

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» января 2024 г. № 208

Регистрационный № 57520-14

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Спектрометры эмиссионные «Титан СЛ»**

**Назначение средства измерений**

Спектрометры эмиссионные «Титан СЛ» предназначены для формирования и измерений аналитического сигнала, пропорционального интенсивности спектральных линий водорода, при количественном эмиссионном спектральном анализе титана, алюминия, титановых и алюминиевых сплавов.

**Описание средства измерений**

В основу работы спектрометров эмиссионных «Титан СЛ» (в дальнейшем спектрометры) положен метод эмиссионного спектрального анализа, использующий зависимость интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе.

Спектрометры «Титан СЛ» состоят из полихроматора, источника возбуждения спектра для эмиссионного спектрального анализа, регистрирующего устройства, аргонового блока, юстировочного лазера, а также автоматизированной системы управления на базе IBM-совместимого компьютера. Спектрометр «Титан СЛ» выполнен в виде

Перед началом анализа проводят корректировку положения электрода с помощью юстировочного лазера. Анализируемый образец устанавливают в механизме зажима и перемещения так, чтобы верхняя плоскость (плоскость анализа) была наклонена в сторону коллиматора на угол около  $5^\circ$ . В качестве верхнего противоэлектрода используют вольфрамовый электрод. Между анализируемым образцом и противоэлектродом при помощи источника возбуждения спектров возбуждается электрический разряд – одиночная импульсная искра. В качестве источника возбуждения спектров применяется генератор одиночной искры с энергией в импульсе от 8 до 50 Дж, емкость применяемой батареей конденсаторов составляет 400 мкФ. Величина и форма напряжения и тока формируются источником возбуждения спектров. В разряде происходит возбуждение свечения атомов и ионов образца. Излучение разряда фокусируется системой освещения (коллиматором) на входную щель полихроматора, где раскладывается в спектр при помощи дифракционной решетки. Полихроматор разлагает излучение в спектр, характеризующий состав анализируемого образца: каждому элементу соответствует своя совокупность спектральных линий, интенсивность которых зависит от содержания элементов в образце. Полихроматор спектрометра «Титан СЛ» построен по схеме Пашен-Рунге, в которой входная щель, вогнутая дифракционная решетка и выходные щели установлены на круге Роуланда диаметром 125 мм. Для разложения излучения в спектр используется нарезная дифракционная решетка 1200 штрихов/мм. Обратная линейная дисперсия (1-й порядок спектра) составляет 7 нм/мм. Разложенный спектр регистрируется при помощи фотоприемников. В качестве фотоприемников используются фотодиодные линейные приборы с зарядовой связью (ПЗС-линейки). Для перекрытия требуемого спектрального диапазона в спектрометре установлена одна ПЗС-линейка. Размер фоточувствительного элемента (пикселя) 8x200 мкм, на одной ПЗС-линейке 3648 пикселей.

Фотоприемники подключаются к компьютеру через USB-интерфейс и совместно с программным обеспечением «GradSL» выполняют функции анализа спектра, измерения относительных интенсивностей спектральных линий и преобразование их непосредственно в параметры, характеризующие содержание элементов в анализируемом материале.

По защищенности от влияния пыли и воды спектрометры «Титан СЛ» соответствуют степени защиты IP54СН по ГОСТ 14254-96. Спектрометры не являются источником радиопомех. Спектрометры «Титан СЛ» ремонтпригодны, восстановление работоспособности осуществляется в системе заводского обслуживания. По способу защиты человека от поражения электрическим током спектрометры соответствуют классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Общий вид спектрометров эмиссионных «Титан СЛ», приведен на рисунке 1.

В целях предотвращения несанкционированного доступа внутрь спектрометра предусмотрено пломбирование его корпуса в местах крепления панелей посредством применения пломбировочных наклеек.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометров эмиссионных «Титан СЛ»

### Программное обеспечение

Спектрометры эмиссионные «Титан СЛ» оснащаются автономным программным обеспечением «GradSL», которое управляют всеми блоками спектрометров эмиссионных «Титан СЛ». Программным образом осуществляется настройка спектрометра «Титан СЛ», оптимизация его параметров, управление работой, построение градуировочных зависимостей на основе анализа стандартных образцов, обработка выходной информации, передача данных, печать и запоминание результатов анализа. В целях предотвращения несанкционированного доступа внутрь спектрометра предусмотрено пломбирование корпуса специальными фирменными наклейками. Уровень защиты ПО «GradSL» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО «GradSL» на метрологические характеристики спектрометров эмиссионных «Титан СЛ» учтено при их нормировании. Идентификационные данные ПО «GradSL» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «GradSL».

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«GradSL»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.4.20 <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО	0CD0F640 <sup>2)</sup> (файл GradSL.exe)
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	CRC32
<sup>1)</sup> Версия ПО может иметь дополнительные цифровые суффиксы от 0 до 99 <sup>2)</sup> Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО указан для версии ПО, приведенной в таблице 1	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 550 до 750
Предел детектирования водорода при анализе титана и титановых сплавов, %, не более	0,0010
Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала спектрометра в режиме измерения относительных интенсивностей при анализе титана и титановых сплавов (для спектральной линии водорода 656,279 нм), %:	
- в диапазоне массовой доли водорода от 0,0010 % до 0,010 % включ.	30
- в диапазоне массовой доли водорода св. 0,010 %	20

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина волны аналитической линии водорода, нм	656,279
Источник возбуждения спектра (генератор одиночной искры):	
– энергия импульса, Дж	от 8 до 50
– емкость батареи конденсаторов, мкФ	400
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	430×370×475
Масса, кг, не более	50
Расход аргона, л/мин	от 0,4 до 0,7
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
– во время обсыкивания	60
– в дежурном режиме	10
Электрическое питание	
– диапазон напряжения, В	от 77 до 290
– диапазон частоты, Гц	от 46 до 64
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка спектрометра на отказ, ч	9000
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +35
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- относительная влажность при температуре +25 °С, %	от 20 до 80

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю или боковую панель корпуса спектрометра в виде специальной таблички.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность спектрометров эмиссионных «Титан СЛ»

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр эмиссионный «Титан СЛ»	-	1 шт.
Персональный компьютер <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Монитор <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Клавиатура <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Манипулятор типа «Мышь» <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Комплект образцов <sup>1)</sup>	-	1 комплект
Комплект соединительных кабелей	-	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 комплект
Программное обеспечение «GradSL»	-	1 диск
Руководство по эксплуатации	ТСЛ.008.00.000.13 РЭ	1 экз.
Паспорт	ПС 4434-016-34303137-13	1 экз.
Руководство пользователя ПО «GradSL»	-	1 экз.
Методика поверки	МП-242-1687-2013 с изменением № 1	1 экз.
<sup>1)</sup> Поставляется по заказу		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным «Титан СЛ»

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

ТУ 4434-015-34303137-13 Спектрометры эмиссионные «Титан СЛ». Технические условия.

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Спектральная лаборатория»  
(ООО «Спектральная лаборатория»)

ИНН 7841043005

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 11, лит. С, помещ. 37-Н

Телефон/факс: +7 (812) 385-14-53

Web-сайт: www.spectr-lab.ru

E-mail: in@spectr-lab.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Спектральная лаборатория»  
(ООО «Спектральная лаборатория»)

ИНН 7841043005

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 11, лит. С, помещ. 37-Н

Телефон/факс: +7 (812) 385-14-53

Web-сайт: [www.spectr-lab.ru](http://www.spectr-lab.ru)

E-mail: [in@spectr-lab.ru](mailto:in@spectr-lab.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (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 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.