

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» февраля 2024 г. № 565

Регистрационный № 57482-14

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры атомно-абсорбционные моделей ZEEnit 650 P и ZEEnit 700 P

#### **Назначение средства измерений**

Спектрометры атомно-абсорбционные моделей ZEEnit 650 P и ZEEnit 700 P предназначены для измерения массовой концентрации элементов в водных растворах, продуктах питания, почвах, биологических объектах и т.п.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия спектрометров основан на атомизации исследуемой пробы, измерении оптической плотности атомного пара и дальнейшего определения массовой концентрации определяемых элементов при помощи градуировочных кривых.

Спектрометры представляют собой стационарные настольные лабораторные приборы.

Атомизация проб проводится:

- модель ZEEnit 650 P - в электротермическом атомизаторе или с помощью гидридной приставки,

- модель ZEEnit 700 P - возможна атомизация как в пламенном, так и в электротермическом атомизаторе или гидридной приставке.

В пламенной горелке, в зависимости от анализируемых элементов, используется пламя «ацетилен - воздух» или «ацетилен - закись азота».

Гидридная приставка может быть выполнена в трех исполнениях: только для работы в реакторном режиме (с ручным дозированием пробы в реактор), только для работы в проточном режиме (с дозированием пробы автосамплером в автоматическом режиме), либо сочетать в себе возможность работы как в реакторном, так и в проточном режиме.

Оптическая система приборов базируется на монохроматоре с дифракционной решеткой.

Поворот дифракционной решетки монохроматора и установка необходимой лампы осуществляется с помощью компьютера специальными приводами.

В спектрометрах применяются лампы с полым катодом, которые устанавливаются в поворотную турель (от 1 до 8 ламп).

Модели ZEEnit.650.P и ZEEnit.700.P оснащены двумя корректорами неселективного поглощения: дейтериевым и на эффекте Зеемана. Система поставляется в комплекте с автосамплером для электротермического атомизатора (ZEEnit 650 P и ZEEnit 700 P), а также дополнительно с автосамплером для пламенного атомизатора (только ZEEnit 700 P). Конструктивно спектрометр выполнен в виде настольного прибора с отдельно устанавливаемым компьютером.

Спектрометры управляются от внешнего управляющего компьютера, подключаемого через USB-порт.

Внешний вид спектрометров приведен на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Внешний вид спектрометра атомно-абсорбционного модели ZEEnit 650 P



Рис. 2. Внешний вид спектрометра атомно-абсорбционного модели ZEEnit 700 P

### Программное обеспечение

Спектрометры моделей ZEEnit 650 P и ZEEnit 700 P оснащены автономным ПО WinAAS или ASpect LS, которое управляет работой спектрометра, отображает результат, обрабатывает, передает и хранит полученные данные.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|--|---|
| WinAAS                                | WinAAS  | 4.5.0 и выше  | Для версии 4.5.0<br>786F8C9005FDFAA74<br>9B9B30F4A0B75CE   | MD5   |
| ASpect LS                             | ASpect LS   | 1.3.1.0 и выше  | Для версии 1.3.1.0<br>759089DC0606F951784<br>D17CBBAADE2FB   | MD5   |

К метрологически значимой части автономного ПО относится исполняемый файл WinAAS.exe (для ПО WinAAS) или ASpectLS.exe (для ПО ASpect LS).

Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- управление прибором;
- установка режимов работы прибора;
- получение спектров оптической плотности исследуемых проб;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение калибровочных зависимостей;
- проведение диагностических тестов прибора.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании последних.

**Метрологические и технические характеристики**

| Наименование характеристики  | Значение характеристики |                     |
|--|-------------------------|---------------------|
|  | Модель ZEEnit 650 Р     | Модель ZEEnit 700 Р |
| Спектральный диапазон, нм  | от 185 до 900           |                     |
| Спектральная ширина щели, нм   | 0,2; 0,5; 0,8; 1,2      |                     |
| Диапазон показаний оптической плотности, Б   | от 0 до 3,0             |                     |
| Диапазон измерений оптической плотности, Б   | от 0,1 до 2,0           |                     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности спектрометра при измерении оптической плотности, % | $\pm 3,0$               |                     |
| Характеристические концентрации (чувствительность), мкг/дм <sup>3</sup> , не более               |                         |                     |
| - с пламенным атомизатором   |                         |                     |
| для Zn (на $\lambda=213,9$ нм)   | -                       | 20                  |
| для Pb (на $\lambda=283,3$ нм)   | -                       | 500                 |
| для Cd (на $\lambda=228,8$ нм)   | -                       | 20                  |
| для Ni (на $\lambda=232,0$ нм)   | -                       | 100                 |
| для Fe (на $\lambda=248,3$ нм)   | -                       | 120                 |
| для Mn (на $\lambda=279,5$ нм)   | -                       | 50                  |
| для Mg (на $\lambda=285,2$ нм)   | -                       | 10                  |
| для Cu (на $\lambda=324,8$ нм)   | -                       | 70                  |
| для Cr (на $\lambda=357,9$ нм)   | -                       | 80                  |
| - с электротермическим атомизатором <sup>1</sup>   |                         |                     |
| для Cd (на $\lambda=228,8$ нм)   | 0,08                    | 0,08                |
| для Ni (на $\lambda=232,0$ нм)   | 1,0                     | 1,0                 |
| для Mn (на $\lambda=279,5$ нм)   | 0,30                    | 0,30                |
| для Pb (на $\lambda=283,3$ нм)   | 2,0                     | 2,0                 |
| для Cu (на $\lambda=324,8$ нм)   | 0,60                    | 0,60                |
| для Cr (на $\lambda=357,9$ нм)   | 0,70                    | 0,70                |
| - с гидридной приставкой   |                         |                     |
| для As (на $\lambda=193,7$ нм)   | 0,1                     | 0,1                 |
| для Hg (на $\lambda=253,7$ нм)   | 0,5                     | 0,5                 |
| Пределы обнаружения <sup>2</sup> , мкг/дм <sup>3</sup> , не более                                |                         |                     |
| - с пламенным атомизатором   |                         |                     |

<sup>1</sup> При объеме дозирования 20 мкл

<sup>2</sup> По критерию 3 $\sigma$

| Наименование характеристики   | Значение характеристики |                     |
|---|-------------------------|---------------------|
|   | Модель ZEEnit 650 Р     | Модель ZEEnit 700 Р |
| для Zn (на $\lambda=213,9$ нм)  | -                       | 20                  |
| для Pb (на $\lambda=283,3$ нм)  | -                       | 300                 |
| для Cd (на $\lambda=228,8$ нм)  | -                       | 10                  |
| для Ni (на $\lambda=232,0$ нм)  | -                       | 40                  |
| для Fe (на $\lambda=248,3$ нм)  | -                       | 40                  |
| для Mn (на $\lambda=279,5$ нм)  | -                       | 30                  |
| для Mg (на $\lambda=285,2$ нм)  | -                       | 10                  |
| для Cu (на $\lambda=324,8$ нм)  | -                       | 30                  |
| для Cr (на $\lambda=357,9$ нм)  | -                       | 50                  |
| - с электротермическим атомизатором   |                         |                     |
| для Cd (на $\lambda=228,8$ нм)  | 0,07                    | 0,07                |
| для Ni (на $\lambda=232,0$ нм)  | 1,0                     | 1,0                 |
| для Mn (на $\lambda=279,5$ нм)  | 0,2                     | 0,2                 |
| для Pb (на $\lambda=283,3$ нм)  | 1,0                     | 1,0                 |
| для Cu (на $\lambda=324,8$ нм)  | 0,5                     | 0,5                 |
| для Cr (на $\lambda=357,9$ нм)  | 1,0                     | 1,0                 |
| - с гидридной приставкой  |                         |                     |
| для As (на $\lambda=193,7$ нм)  | 1,0                     | 1,0                 |
| для Hg (на $\lambda=253,7$ нм)  | 0,5                     | 0,5                 |
| Относительное СКО случайной составляющей погрешности спектрометра <sup>3</sup> , %, не более: |                         |                     |
| - с пламенным атомизатором  | -                       | 3,0                 |
| - с электротермическим атомизатором <sup>4</sup>  | 5,0                     | 5,0                 |
| - с гидридной приставкой  | 10                      | 10                  |
| Габаритные размеры основного прибора (Д×Ш×В), мм, не более                                    | 790×735×645             | 1180×735×650        |
| Масса, кг, не более   | 170                     | 230                 |
| Напряжение питания, В   | 220 (+22 / -22)         |                     |
| Частота питающей сети, Гц   | 50 ± 1                  |                     |
| Потребляемая мощность, В·А, не более  | 2100                    | 2100                |
| Условия эксплуатации:   |                         |                     |
| - диапазон температуры окружающей среды, °С   | от +15 до +29           |                     |
| - диапазон относительной влажности, %   | от 20 до 80             |                     |
| - диапазон атмосферного давления, кПа   | от 84 до 106            |                     |

<sup>3</sup> При измерении оптической плотности

<sup>4</sup> При объеме дозирования 20 мкл

| Наименование характеристики     | Значение характеристики |                     |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------|
|                                 | Модель ZEEnit 650 Р     | Модель ZEEnit 700 Р |
| Средний срок службы, лет        |                         | 10                  |
| Наработка на отказ, ч, не менее |                         | 5000                |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на левую панель корпуса спектрометра.

### Комплектность средства измерений

- спектрометр;
- руководство по эксплуатации (книга и электронная версия на компакт-диске);
- методика поверки МП-242-1551-2014.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в документах:

- «Спектрометр атомно-абсорбционный ZEEnit 650 Р. Руководство по эксплуатации»;
- «Спектрометр атомно-абсорбционный ZEEnit 700 Р. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам атомно-абсорбционным моделям ZEEnit 650 Р и ZEEnit 700 Р

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### Изготовитель

Analytik Jena GmbH+Co. KG, Германия  
Адрес: Konrad-Zuse-Str. 1, 07745 Jena, Germany  
Телефон: +49 3641 77-70  
Факс: +49 3641 77-92-79  
E-mail: [info@analytik-jena.com](mailto:info@analytik-jena.com)  
Web-сайт: [www.analytik-jena.com](http://www.analytik-jena.com)

### Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19  
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.