

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-04-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://belec.nt-rt.ru/> || bce@nt-rt.ru

Лист № 1

Приложение к свидетельству № 72256
об утверждении типа средств измерений

Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры эмиссионные BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON предназначены для измерений содержания различных элементов, входящих в состав металлов и сплавов.

Описание средства измерений

В основу работы спектрометров эмиссионных BELEC (далее - спектрометры) положен метод эмиссионного спектрального анализа, основанный на зависимости интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе.

Спектрометры состоят из источника возбуждения спектра (искрового генератора), выносного (искровой зонд) или стационарного (искровой столик) штатива, оптической части прибора (полихроматора), осуществляющего пространственное разделение сплошного излучения от источника возбуждения спектра в спектр, и автоматизированной системы управления и регистрации на базе встроенного IBM-совместимого компьютера.

Спектрометры эмиссионные BELEC изготавливаются пяти модификаций: Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON. Спектрометры эмиссионные BELEC модификаций Vario Lab 2P и Vario Lab 2C имеют настольное исполнение. Спектрометры эмиссионные BELEC модификаций IN-SPECT и OPTRON имеют настольное исполнение. Спектрометры эмиссионные BELEC модификации Compact Port HLC конструктивно выполнены в виде переносного прибора.

Источник возбуждения спектра, оптическая часть прибора (полихроматор) и встроенный компьютер для всех модификаций спектрометра выполнены в виде моноблока. Модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT и OPTRON комплектуются выносным монитором. В модификации Compact Port HLC встроенный сенсорный монитор. Спектральная часть спектрометров BELEC находится в защищенном термоизолированном и герметичном корпусе с термостатированием оптического блока (точность поддержания постоянной температуры до 0,1 °С). Опционно спектрометры BELEC модификаций Vario Lab 2P и Vario Lab 2C могут быть укомплектованы системой вакуумирования оптической системы.

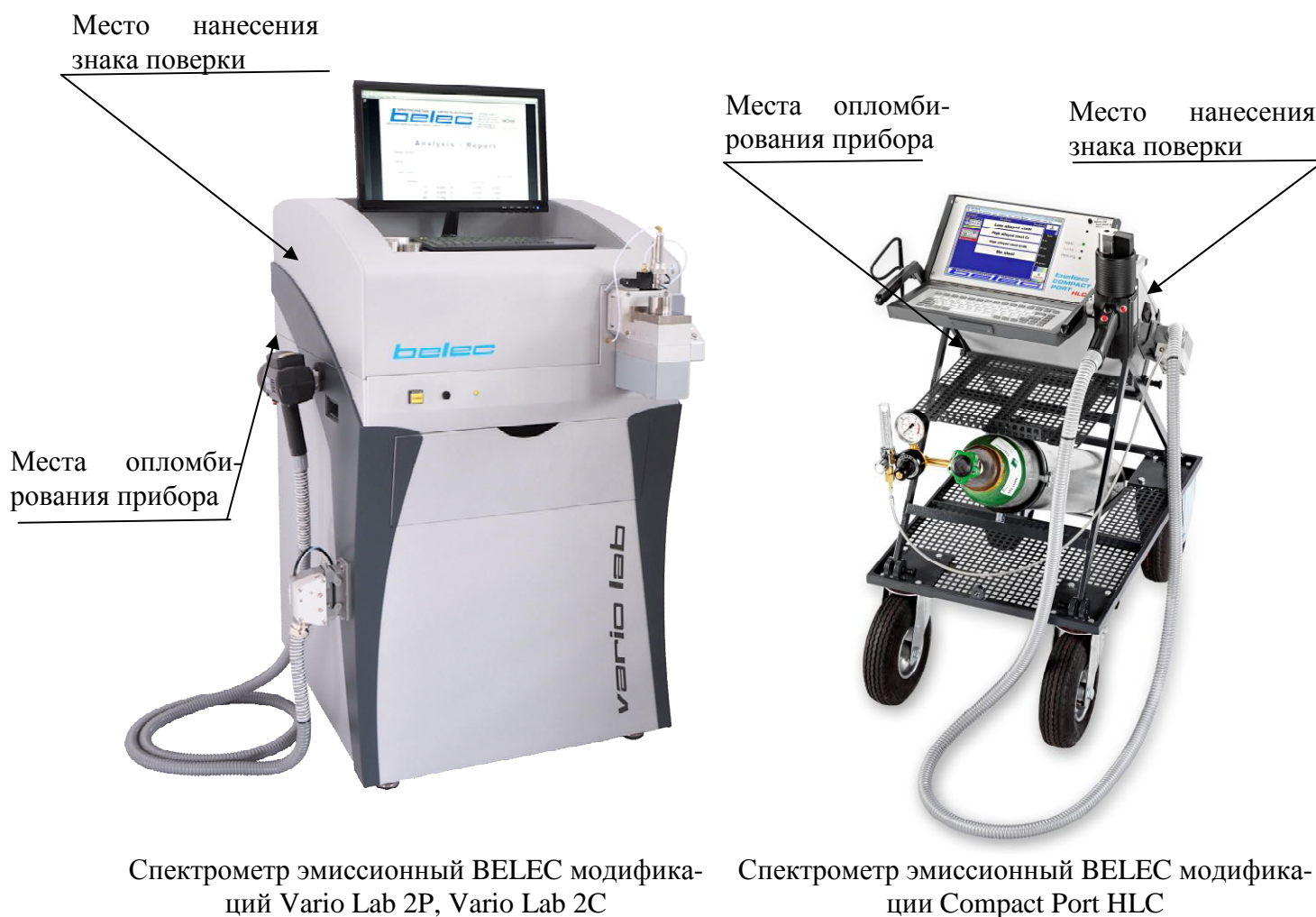
Искровой источник возбуждения спектра генерирует искровой разряд с формой волны, задаваемой программным образом. Производится обдувка электрода аргоном. Спектрометры BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT и OPTRON имеют стационарный штатив открытого типа (искровой столик); опционно модификации Vario Lab 2P и Vario Lab 2C могут комплектоваться выносными искровыми источниками (зондами) в виде пистолета (зонд с продувкой аргоном Argon Probe, зонд с продувкой аргоном Argon Probe UV для точного анализа, зонд Air Probe без продувки аргоном (воздушный) для быстрой разбраковки). Спектрометры BELEC модификации Compact Port HLC комплектуются выносными искровыми источниками (зондами) в виде пистолета (зонд с продувкой аргоном Argon Probe, зонд с продувкой аргоном Argon Probe UV для точного анализа, зонд Air Probe без продувки аргоном (воздушный) для быстрой разбраковки). Во всех модификациях спектрометров BELEC применяются вольфрамовые электроды. Зонд Air Probe поставляется с серебряным или медным электродом. В стационарном штативе (искровом столике) расход аргона составляет 0,1 л/мин в режиме ожидания, 2 л/мин в режиме анализа. В выносных искровых источниках в виде пистолета расход аргона составляет 0,1 л/мин в режиме ожидания, 2,5 л/мин в режиме анализа. Расход аргона в спектрометрах эмиссионных BELEC модификации OPTRON составляет 2,0 л/мин в режиме ожидания, 4,0 л/мин в режиме анализа. В стационарных штативах применяется пневматический прижим образца. Выносные искровые источники возбуждения спектра (зонды) соединяются с оптической частью прибора посредством основного специального кабеля длиной 3 м, 5 м, 8 м, по кото-

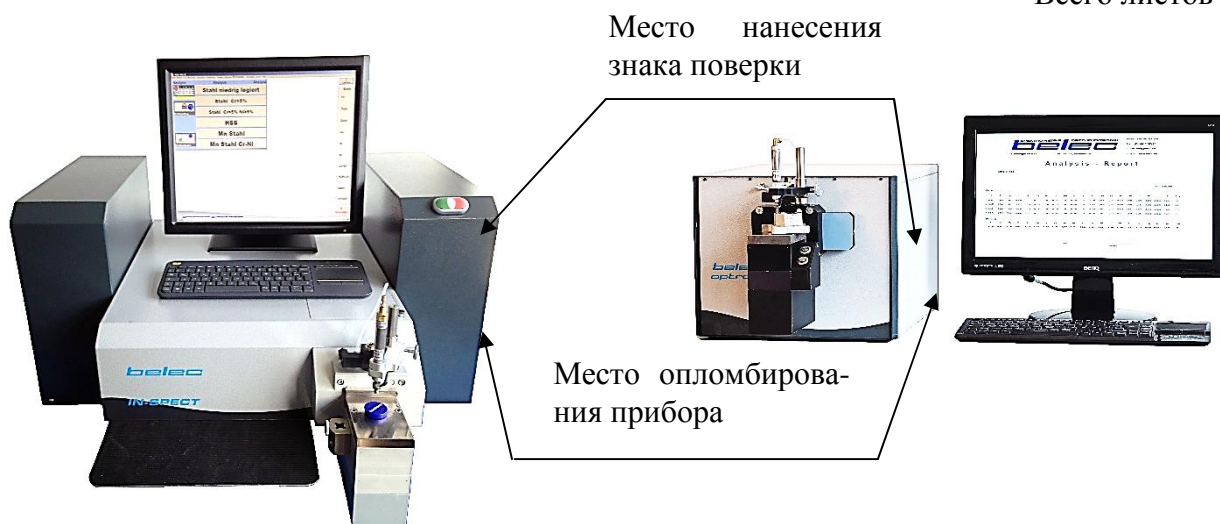
рому осуществляется подача аргона и оптического излучения, которое передается на вход спектрометра с помощью волоконно-оптического кабеля, встроенного в специальный кабель.

Полихроматоры спектрометров BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT и Compact Port HLC построены по схеме Пашен-Рунге, в которой входная щель, вогнутая дифракционная решетка и выходные щели установлены на круге Роуленда. В спектрометрах BELEC модификации OPTRON установлены два СТ-полихроматора. В спектрометрах BELEC модификаций Vario Lab 2P и Compact Port HLC регистрация спектра осуществляется с помощью набора фотоумножителей (ФЭУ), в спектрометрах BELEC модификаций Vario Lab 2C, IN-SPECT и OPTRON регистрация спектра осуществляется посредством фотодиодных линейных приборов с зарядовой связью (ПЗС). Выходные сигналы с фотоумножителей либо ПЗС-детекторов через каналные платы и контроллер поступают в интегрированный в корпус спектрометра компьютер.

Управление спектрометрами BELEC осуществляется при помощи специального программного обеспечения «Belec Win 21», установленного на встроенном компьютере. Вывод информации производится на встроенный в корпус спектрометра цветной сенсорный дисплей (для модификации Compact Port HLC), либо на внешний монитор, подключенный к встроенному в корпус спектрометра компьютеру (для модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT и OPTRON).

Общий вид спектрометров эмиссионных BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON приведен на рисунке 1.





Спектрометр эмиссионный BELEC модификации IN-SPECT Спектрометр эмиссионный BELEC модификации OPTRON

Рисунок 1 – Общий вид спектрометров эмиссионных BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON

Программное обеспечение

Спектрометры эмиссионные BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON оснащаются встроенным программным обеспечением «Belec Win 21», которое управляет всеми блоками спектрометров эмиссионных BELEC, выполняет обработку зарегистрированного спектра, измерения содержания различных элементов в анализируемых материалах, отображает результаты, обрабатывает, передает и хранит полученные данные. В целях предотвращения несанкционированного доступа внутрь спектрометра предусмотрено пломбирование корпуса специальными фирменными наклейками.

Идентификационные данные ПО «Belec Win 21» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Belec Win 21»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Belec Win 21»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8de0.0V00 ¹⁾ (для модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, OPTRON); не ниже 6.00V00 ¹⁾ (для модификации Compact Port HLC)
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО (расчет по алгоритму ID кода системы ISBN)	80404-7910-1 (файл <i>BelecMenue.exe</i> для версии 8de4.0V04) 80403-7900-3 (файл <i>BelecMenue.exe</i> для версии 8de4.0V03) 64200-6991-9 (файл <i>BelecMenue.exe</i> для версии 6.42V00)
¹⁾ Версия ПО может иметь дополнительные цифровые суффиксы.	

Влияние ПО «Belec Win 21» на метрологические характеристики спектрометров эмиссионных BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON учтено при их нормировании.

Уровень защиты ПО «Belec Win 21» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений массовых долей элементов при анализе сплавов на основе железа¹⁾, алюминия²⁾, меди³⁾, никеля⁴⁾, титана⁵⁾ %:</p> <p>- модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT</p> <p>- модификаций Compact Port HLC, OPTRON</p>	<p>от 0,0001 до 95</p> <p>от 0,001 до 95</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности спектрометра при измерении массовых долей элементов при анализе сплавов на основе железа¹⁾, алюминия²⁾, меди³⁾, никеля⁴⁾, титана⁵⁾, %</p> <p>- модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C,</p> <p>- в диапазоне массовых долей элементов от 0,0001 до 0,1 % включ.</p> <p>- в диапазоне массовых долей элементов св. 0,1 до 95 % включ.</p> <p>- модификаций IN-SPECT, Compact Port HLC</p> <p>- в диапазоне массовых долей элементов от 0,0001 до 0,1 % включ.</p> <p>- в диапазоне массовых долей элементов св. 0,1 до 95 % включ.</p> <p>- модификации OPTRON</p> <p>- в диапазоне массовых долей элементов от 0,001 до 0,1 % включ.</p> <p>- в диапазоне массовых долей элементов св. 0,1 до 95 %</p>	<p>±30</p> <p>±20</p> <p>±35</p> <p>±25</p> <p>±40</p> <p>±30</p>
<p>¹⁾ При определении массовой доли углерода, кремния, марганца, фосфора, серы, меди, алюминия, хрома, молибдена, никеля, ванадия, титана, ниобия, кобальта, вольфрама, олова, азота, магния, свинца, сурьмы, мышьяка, бора, циркония, железа в сплавах на основе железа;</p> <p>²⁾ При определении массовой доли алюминия, кремния, марганца, меди, хрома, титана, свинца, железа, цинка, никеля, олова, магния, ванадия, кобальта, циркония, бериллия, бора, висмута кальция, лития, натрия, кадмия в сплавах на основе алюминия;</p> <p>³⁾ При определении массовой доли меди, кремния, марганца, фосфора, алюминия, никеля, свинца, железа, цинка, олова, висмута, сурьмы, кадмия, кобальта, мышьяка, серы, теллура, магния, хрома в сплавах на основе меди;</p> <p>⁴⁾ При определении массовой доли никеля, кремния, марганца, меди, алюминия, висмута, кобальта, железа, кадмия, магния, мышьяка, олова, свинца, серебра, сурьмы, цинка в сплавах на основе никеля;</p> <p>⁵⁾ При определении массовой доли кремния, алюминия, ванадия, молибдена, олова, железа, хрома, циркония, марганца, никеля, меди, бора, титана в сплавах на основе титана</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Рабочий спектральный диапазон, нм:</p> <p>- модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C</p> <p>- модификация IN-SPECT</p> <p>- модификация Compact Port HLC</p> <p>- модификация OPTRON</p>	<p>от 145 до 800</p> <p>от 170 до 800</p> <p>от 145 до 410</p> <p>от 170 до 420</p>
<p>Диаметр круга Роуланда, мм:</p> <p>- модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C</p> <p>- модификации IN-SPECT, Compact Port HLC</p>	<p>500</p> <p>300</p>
<p>Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более:</p> <p>- модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C</p> <p>- модификация IN-SPECT</p> <p>- модификация OPTRON</p> <p>- модификация Compact Port HLC</p>	<p>680×950×1135</p> <p>775×775×380</p> <p>590×340×285</p> <p>420×490×200</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe (длина кабеля 3 м, 5 м, 8 м)	240×73×170
- выносной искровой зонд (пистолет) без продувки аргоном Air Probe (длина кабеля 3 м, 5 м, 8 м)	260×73×170
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe UV (длина кабеля 3 м, 5 м, 8 м)	260×100×210
- дополнительный искровой стенд	160×160×340
Масса, кг, не более:	
- модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C	80
- модификация IN-SPECT	69
- модификация OPTRON	25
- модификация Compact Port HLC	25,8
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe (длина кабеля 3 м)	3,35
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe (длина кабеля 5 м)	4,3
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe (длина кабеля 8 м)	5,7
- выносной искровой зонд (пистолет) без продувки аргоном Air Probe (длина кабеля 3 м)	2,8
- выносной искровой зонд (пистолет) без продувки аргоном Air Probe (длина кабеля 5 м)	3,7
- выносной искровой зонд (пистолет) без продувки аргоном Air Probe (длина кабеля 8 м)	5,05
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe UV (длина кабеля 3 м)	4,05
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe UV (длина кабеля 5 м)	5,0
- выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe UV (длина кабеля 8 м)	6,4
- дополнительный искровой стенд	9,5
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C:	
без вакуумной оптической системы	1585
с вакуумной оптической системой	1920
- модификация IN-SPECT	1250
- модификация OPTRON	1250
- модификация Compact Port HLC	1000
Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока:	
- напряжение, В	230±23
- частота, Гц	50±1
Время установления рабочего режима, мин, не более:	15
- после длительного перерыва необходим прогрев, ч:	
модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C	12
модификация IN-SPECT	10
модификации OPTRON, Compact Port HLC	0,3
Срок службы, лет, не менее	8
Средняя наработка спектрометра на отказ, ч	8760

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: модификации Vario Lab 2P, Vario Lab 2C модификации IN-SPECT, OPTRON, Compact Port HLC - атмосферное давления, кПа - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	от +15 до +45 от +15 до +35 от 84,0 до 106,7 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 BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр эмиссионный BELEC (в зависимости от модификации)	-	1 шт.
Вакуумная система ¹⁾	-	1 шт.
Монитор ¹⁾	-	1 шт.
Клавиатура ¹⁾	-	1 шт.
Манипулятор типа «Мышь» ¹⁾	-	1 шт.
Выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe (длина кабеля 3м, 5 м, 8 м) ¹⁾	-	1 шт.
Выносной искровой зонд (пистолет) без продувки аргоном Air Probe (длина кабеля 3м, 5 м, 8 м) ¹⁾	-	1 шт.
Выносной искровой зонд (пистолет) с продувкой аргоном Argon Probe UV (длина кабеля 3м, 5 м, 8 м) ¹⁾	-	1 шт.
Дополнительный искровой стенд ¹⁾	-	1 шт.
Комплект рекалибровочных образцов и адаптеров	-	1 комплект
Станок для заточки образцов ¹⁾	-	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 комплект
Программное обеспечение «Belec Win 21»	-	1 диск
Руководство пользователя ПО «Belec Win 21»	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации (в зависимости от модификации)	-	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2238-2018	1 экз.
¹⁾ Поставляет по заказу.		

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2238-2018 «ГСИ. Спектрометры эмиссионные BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 02 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 10504-2014, стандартные образцы состава сталей углеродистых и легированных; ГСО 8876-2007, стандартные образцы состава сталей легированных; ГСО 9975-2011, стандартные образцы состава сталей легированных; ГСО 10983-2017/10990-2017, стандартные образцы состава алюминия; ГСО 7080-93, стандартные образцы состава сплавов алюминиевых; ГСО 6530-92/6534-92, стандартные образцы состава сплавов алюминиевых; ГСО 10819-2016,

стандартные образцы состава меди черновой; ГСО 979-76/989-76, стандартные образцы состава латуни свинцовой; ГСО 6205-91/6209-91, стандартные образцы состава бронзы оловянной; ГСО 2429-87П/2433-87П, стандартные образцы состава бронзы оловянной; ГСО 8570-2004, стандартные образцы состава никеля; ГСО 4308-88/4312-88, стандартные образцы состава сплавов медно-никелевых; ГСО 11040-2018/ГСО 11044-2018, стандартные образцы состава титана; ГСО 3047-84/3050-84, стандартные образцы состава сплава титанового; ГСО 1792-80/1796-80, стандартные образцы состава сплава титанового.

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

Знак поверки наносится на боковую панель спектрометра, как показано на рисунке 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным BELEC модификаций Vario Lab 2P, Vario Lab 2C, IN-SPECT, Compact Port HLC, OPTRON

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://belec.nt-rt.ru/> || bce@nt-rt.ru