

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры DR 1900 и DR 900

Назначение средства измерений

Спектрофотометры DR 1900 и DR 900 (далее по тексту – спектрофотометры) предназначены для измерения оптической плотности жидких проб различного происхождения.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на измерении отношения интенсивностей излучения, прошедшего через исследуемый объект и пустую кювету.

Световой поток от ксеноновой лампы в случае спектрофотометра DR 1900 или от светодиода в случае спектрофотометра DR 900 фокусируется и коллимируется оптической системой. Сфокусированный свет проходит через измерительную кювету с образцом, далее попадает в оптическую систему. В оптической системе прибора свет, отражаясь от дифракционной решетки в случае спектрофотометра DR 1900 или проходя через светофильтры в случае спектрофотометра DR 900, попадает на кремниевые фотодиоды. Сигнал с каждого фотодиода оцифровывается и поступает в микропроцессорный блок. Результат измерений, единицы измерений, длина волны и ряд служебных параметров отображаются на дисплее спектрофотометра.

Спектрофотометры имеют одно кюветное отделение с возможностью использования адаптеров для различных типов измерительных кювет.

Спектрофотометры представляют собой переносные устройства видимой области спектра для измерений в полевых и лабораторных условиях, состоящие из оптико-механического и электронного узлов, установленных в общем корпусе.



Рисунок 1 – Общий вид спектрофотометров DR 1900 с обозначением мест нанесения маркировки и знака поверки

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
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
Россия (495)268-04-70
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

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



Рисунок 2 – Места пломбирования спектрофотометров DR 1900 (вид снизу)



Рисунок 3 – Общий вид спектрофотометров DR 900 с обозначением мест нанесения маркировки и знака поверки



Рисунок 4 – Места пломбирования спектрофотометров DR 900 (вид снизу)

Программное обеспечение

Управление спектрофотометрами и обработка результатов измерений проводится с помощью специального программного обеспечения DR1900 и DR900, встроенного в микропроцессор. Программное обеспечение (ПО) также служит для настройки спектрофотометров, проведения измерений, включая визуальный анализ экспериментальных данных, анализа и обработки полученных данных.

Структура ПО включает в себя следующие блоки: ПО монохроматора и фотометра, ПО операционной системы и ПО интерфейса.

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	DR 1900	DR 900
Идентификационное наименование ПО	DR1900	DR900
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2 и выше	1.05 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти спектрофотометров и его запись осуществляется в процессе производства. Операционная система, имеющая оболочку доступную пользователю, отсутствует. Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Доступ пользователя к встроенному программному обеспечению исключен конструктивным исполнением прибора.

Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия – изготовителя с помощью специального оборудования.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	DR 1900	DR 900
Спектральный диапазон, нм	от 340 до 800	-
Рабочие длины волн, нм	-	420, 520, 560, 610
Диапазон показаний оптической плотности, Б	от 0 до 2,50	от 0,04 до 1,80
Диапазон измерений оптической плотности, Б	от 0,01 до 2,00	от 0,04 до 1,80
Пределы относительной систематической составляющей погрешности измерений оптической плотности в диапазоне выше 0,6 Б, %	± 2,5	-
Пределы абсолютной систематической составляющей погрешности измерений оптической плотности в диапазоне от 0 до 0,6 Б включительно, Б	± 0,015	-
Пределы допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений оптической плотности, % -для меры №1 КМОП-Н -для мер №2 и №5 КМОП-Н	-	± 10 ± 5
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений оптической плотности, %	5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	± 1	-
Уровень рассеянного света (при 340 нм с NaNO ₂), Б, не менее	2,5	-
Спектральная ширина щели, нм, не более	5	15
Питание осуществляется от: - сети переменного тока* напряжением, В, и частотой, Гц - четырех щелочных батарей размера АА, с напряжением, В - четырех NiMH аккумуляторов*, с напряжением, В	от 110 до 240, от 50 до 60 1,5 1,25	
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более	178 × 261 × 98	236 × 87 × 47
Масса, кг, не более	1,5	0,6
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (без выпадения конденсата), %, не более - атмосферное давление, кПа	от 10 до 40 80 от 94 до 107	
* Необходим дополнительный модуль		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным методом и на корпус спектрофотометра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт
Спектрофотометр DR 1900/ спектрофотометр DR 900	1
Переходник измерительной кюветы	1
Щелочные батареи АА	4
Защитная крышка	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 062.Д4-15 «Спектрофотометры DR 1900 и DR 900. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» «14» апреля 2015 г.

Основные средства поверки

1 Комплект светофильтров КНС-10.5 (ГР СИ № 43463-09)

Основные метрологические характеристики:

Рабочий диапазон длин волн: от 0,26 до 2,7 мкм. Рабочий диапазон оптической плотности: от 0,036 до 2,000 Б. Пределы допускаемых абсолютных систематических составляющих погрешностей измерения оптической плотности:

Таблица 4

Номера светофильтров	Спектральный диапазон, мкм	Диапазон номинальных значений оптической плотности, Б	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения оптической плотности, Б
1 – 4	от 0,4 до 0,85	от 0,678 до 0,036	$\pm 0,0012$
5 – 8	от 0,4 до 0,85	от 1,699 до 0,699	$\pm 0,0043$
1, 9 - 12	от 0,25 до 2,5	от 2,301 до 0,036	$\pm 0,0024$

2 Комплект мер оптической плотности КМОП-Н (ГР СИ №52362-13).

Основные метрологические характеристики:

Диапазон оптической плотности мер от 0,01 до 4,0 Б

Значения оптической плотности мер №№ 1-5 в кювете 10 мм при длине волны 546 нм, Б: $0,05 \pm 0,04$; $0,15 \pm 0,05$; $1,75 \pm 0,25$; $3 \pm 0,5$; $3,5 \pm 0,5$.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности оптической плотности мер: меры № 1, $2 \pm 0,007$ Б; меры № 3,4,5 $\pm 0,07$ Б.

Сведения о методиках (методах) измерений

1 «Спектрофотометр DR 1900. Руководство по эксплуатации», разделы «Начало работы», «Стандартная операция».

2 «Спектрофотометр DR 900. Руководство по эксплуатации», разделы «Начало работы», «Стандартная операция».

Нормативные документы, устанавливающие требования к спектрофотометрам DR 1900 и DR 900

ГОСТ 8.557-2007 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания в диапазоне длин волн 0,2 - 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2 - 20,0 мкм».

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
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
Россия (495)268-04-70
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

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://hlg.nt-rt.ru/> || hca@nt-rt.ru