

2023



**АРИОН**

ОКПД2 26.51.66.190



**Денситометр-яркомер  
цифровой портативный  
XRS-4400**

**ПАСПОРТ  
и руководство по эксплуатации**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение и краткое описание .....	3
2	Метрологические и технические характеристики .....	3
3	Условия эксплуатации .....	4
4	Комплектность поставки .....	4
5	Указания по эксплуатации .....	4
6	Устройство и краткое описание конструкции .....	5
7	Принцип работы .....	6
8	Подготовка к работе .....	6
9	Порядок работы .....	7
10	Метрологическое обеспечение .....	8
11	Техническое обслуживание .....	9
12	Неисправности и их устранение .....	9
13	Транспортирование и хранение .....	10
14	Свидетельство о приемке .....	11
15	Гарантийные обязательства .....	11
16	Сведения о рекламациях .....	12
17	Информация об изготовителе .....	12

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Денситометр-яркомер цифровой портативный XRS-4400 (в дальнейшем - прибор) изготовлен в соответствии с требованиями технических условий ТУ 26.51.66-075-96651179-2017 и предназначен для измерения диффузной оптической плотности почернения рентгеновской плёнки и оценки яркости светодиодных и аналоговых (ламповых) источников света.

Область применения прибора - неразрушающий контроль материалов и изделий методом промышленной радиографии.

Прибор работает в режимах:

- «Денситометр» - измерение оптической плотности (от 0,01 до 5,0 Б) и диапазон показаний диффузионной оптической плотности (от 0,00 до 6,0 Б);
- «Яркомер» - измерение яркости светового потока (от 1 до 200 000 кд/м<sup>2</sup>) и диапазон показаний яркости светового потока (от 1 до 2 000 000 кд/м<sup>2</sup>).

## 2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1

Наименование параметра	Значение
Диапазон показаний диффузной оптической плотности, Б	от 0,00 до 6,00
Диапазон измерения диффузной оптической плотности, Б	от 0,01 до 5,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диффузной оптической плотности, Б в диапазоне от 0,01 до 2,00 Б включ. в диапазоне св. 2,00 до 4,00 Б включ. в диапазоне св. 4,00 до 5,00 Б	$\pm 0,02$ $\pm 0,05$ $\pm 0,10$
Калибровка нуля	полуавтоматическая
Диапазон показаний яркости, кд/м <sup>2</sup>	от 1 до 2 000 000
Диапазон измерения яркости, кд/м <sup>2</sup>	от 1 до 200 000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений яркости, %	$\pm 10,0$
Напряжение питания сети переменного тока, В	$\sim 220 \pm 10\%$
Частота сети переменного тока, Гц	$(50 \pm 1)$
Напряжение питания сетевого адаптера, В	$\equiv 12 (0,5 \text{ А})$
Напряжение питания от аккумуляторов АА, В	$\equiv 2,4$

## Продолжение таблицы 2.1

Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм	145 × 83 × 43
Масса прибора (без сетевого адаптера), кг, не более	0,35

## 3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прибор может эксплуатироваться в хорошо проветриваемых помещениях, в отсутствие токопроводящей пыли, при условиях окружающей среды, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование параметра	Значение
Температура окружающего воздуха (нормальные рабочие условия), °С	+15 ÷ +25
Относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %, не более	80

## 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Таблица 4.1

Наименование изделия	Кол-во
Денситометр-яркометр цифровой портативный XRS-4400 с измерительным зондом	1 шт.
Сетевой адаптер	1 шт.
Аккумулятор тип АА	2 шт.
Паспорт и РЭ ДНС-01.00.00.00 ПС	1 шт.
Свидетельство о поверке	1 шт.
Упаковочная коробка	1 шт.

## 5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 При транспортировании прибора в условиях температур ниже +15 °С, а так же после хранения в холодном или сыром помещении, перед включением прибор необходимо выдержать не менее 3 часов в помещении с температурой окружающего воздуха, находящейся в диапазоне рабочих температур.

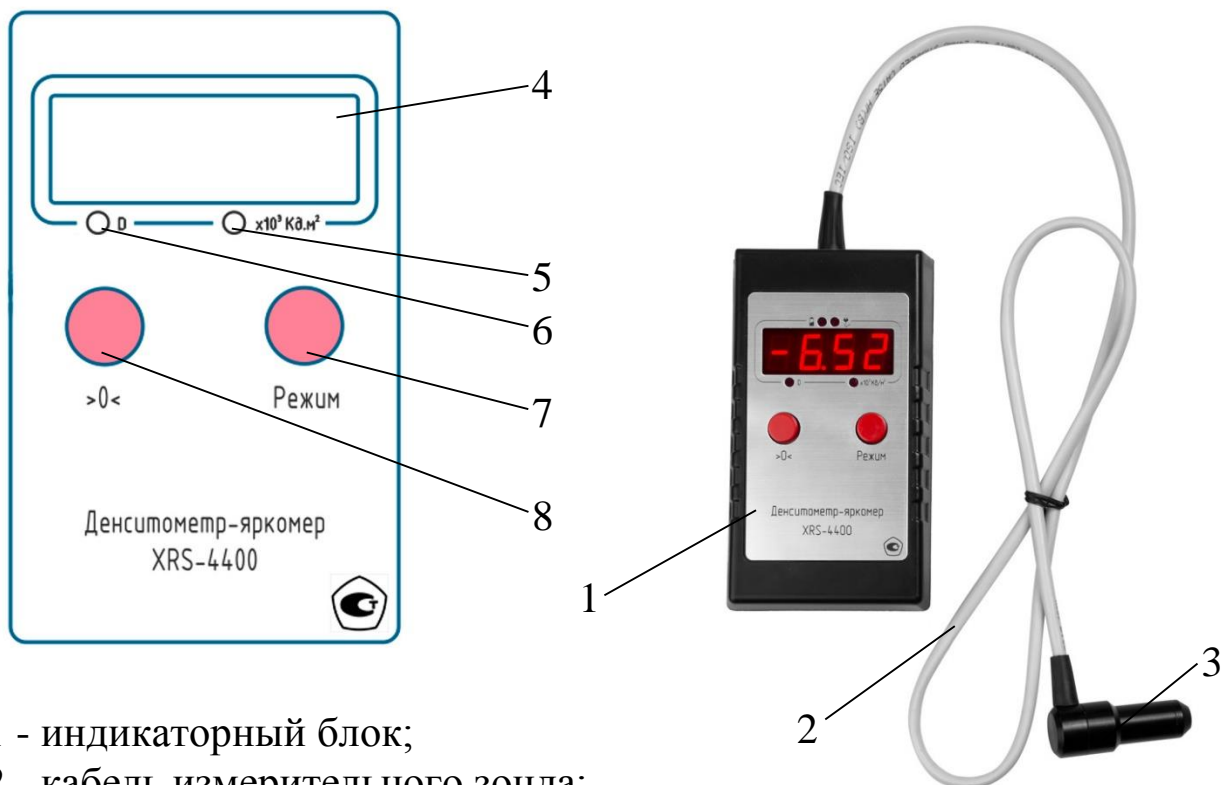
5.2 Допускаются к использованию аккумуляторные батареи NiCd или Ni-MH типоразмера АА.

5.3 Использование щелочных батареек допускается только при условии работы прибора без подключения сетевого адаптера.

5.4 Прибор относится к классу «III» по способу защиты от поражения электрическим током.

5.5 К эксплуатации прибора допускаются лица, прошедшие инструкцию по технике безопасности работы с электрооборудованием и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на изделие.

## 6 УСТРОЙСТВО И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ



- 1 - индикаторный блок;
- 2 - кабель измерительного зонда;
- 3 - измерительный зонд;
- 4 - четырехразрядный цифровой индикатор;
- 5 - индикатор режима измерения яркости;
- 6 - индикатор режима измерения оптической плотности;
- 7 - кнопка переключения режима измерений;
- 8 - кнопка установки «нуля».

В состав прибора входят: измерительный зонд (3), индикаторный блок (1) и сетевой адаптер.

Измерительный зонд (3) и индикаторный блок (1) соединены неразъемным кабелем (2).

В индикаторном блоке расположены: микропроцессор, четырехразрядный цифровой индикатор (4), аккумуляторы для автономного питания и зарядное устройство для аккумуляторов.

В измерительном зонде (3) находится специальный оптоэлектронный преобразователь.

Питание прибора и заряд аккумуляторов осуществляется через сетевой адаптер, преобразующий сетевое напряжение  $\sim 220$  В, 50 Гц в постоянное напряжение  $\approx 12$  В.

## 7 ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 7.1 Принцип работы в режиме «Денситометр».

В основе метода измерения диффузной оптической плотности лежит сравнение светового потока до и после прохождения контролируемого фотоматериала.

Величина светового потока измеряется светочувствительным датчиком, который расположен в измерительном зонде денситометра. Измерительный зонд преобразует принятый световой поток в цифровой сигнал, который затем поступает на микропроцессор. Оптическая плотность  $D$  вычисляется микропроцессором в режиме измерения « $D$ ».

Значение  $D$  представляет собой десятичный логарифм отношения светового потока  $\Phi_0$  (нулевая точка) к световому потоку  $\Phi$ , проходящему через рентгеновскую пленку.

Измеренное значение оптической плотности отображается на цифровом индикаторе.

Прибор предназначен для работы с осветительным прибором для просмотра рентгенографических снимков (далее - негатоскоп).

При работе с негатоскопами, в которых источником света являются люминесцентные лампы или лампы накаливания, измерения следует начинать через 10-20 минут, когда произойдет стабилизация температурного режима ламп и, соответственно, стабилизация яркости светового поля.

Определение значения оптической плотности производится в два этапа: установка «0» и проведение измерений. Чтобы обеспечить одинаковую яркость при выполнении измерений, определение плотности почернения и установка нуля должны производиться, по возможности, на одном и том же участке экрана негатоскопа.

### 7.2 Принцип работы в режиме «Яркомер».

Яркость светового потока определяется в режиме при выключенном индикаторе (6) режима измерения оптической плотности (светодиод « $D$ »). Значение яркости отображается на цифровом индикаторе устройства (4), когда измерительный зонд приложен к осветительному прибору. Дополнительная калибровка денситометра-яркомера в этом режиме не требуется.

## 8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Перед началом работы, ознакомиться с эксплуатационной документацией на изделие.

8.2 Убедиться в отсутствии загрязнений входного отверстия зонда.

8.3 При необходимости удалить загрязнения из входного отверстия зонда ветошью и тонким неметаллическим предметом (не оставляю-

щим повреждений на измерительном зонде), смоченными чистым этиловым или изопропиловым спиртом.

**ВНИМАНИЕ:** запрещается пользоваться ацетоном и другими подобными средствами.

## 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1 Режим измерения оптической плотности.

9.1.1 Установка «нуля».

9.1.1.1 Включить прибор нажатием кнопки «>0<» (8). При этом активируется цифровой индикатор (4).

9.1.1.2 Если аккумуляторы разряжены - загорится надпись «batt». В этом случае, присоединить кабель сетевого адаптера к прибору. Подключить сетевой адаптер к электрической сети переменного тока с напряжением 220 В, 50 Гц.

9.1.1.3 После подачи напряжения питания, под цифровым индикатором (4) загорится индикатор режима измерения оптической плотности (светодиод «D») (6), а на цифровом индикаторе будет отображено значение оптической плотности в формате «X.XX».

9.1.1.4 Плотно установить измерительный зонд (3) отверстием перпендикулярно к светящейся поверхности экрана негатоскопа и произвести кратковременное нажатие кнопки «>0<» на корпусе прибора. Произойдет обнуление показаний по световому потоку  $\Phi_0$ . На цифровом индикаторе (4) отобразится значение нулевой плотности почернения:  $(0,00 \pm 0,01)$ .

Примечание - Яркость свечения экрана негатоскопа в процессе установки нуля, а также во время измерения оптической плотности, должна оставаться постоянной.

9.1.1.5 Прибор готов к работе.

9.1.2 Измерение плотности почернения участка рентгеновского снимка.

9.1.2.1 Наложить на экран негатоскопа рентгенографический снимок.

9.1.2.2 Перпендикулярно поверхности, на измеряемый участок снимка, плотно установить измерительный зонд.

9.1.2.3 На цифровом индикаторе (4) отобразится измеренное значение плотности почернения.

Примечание - Измерение плотности почернения и установка «нуля» должны производиться, по возможности, на одном и том же участке светового поля экрана негатоскопа для того, чтобы обеспечить одинаковую яркость при выполнении измерений. Осветительный прибор может иметь различную яркость на разных участках светового поля экрана, поэтому установка «нуля» и измерение плотности почернения в

разных точках светового поля экрана может привести к увеличению погрешности измерений.

## 9.2 Режим измерения яркости светового потока.

9.2.1 Включить режим измерения яркости нажатием кнопки «Режим» (7). При этом погаснет светодиод «D» (6) и на цифровом индикаторе (4) отобразится значение яркости в формате «XXX.X» для значений 0-999.9 кд/м<sup>2</sup> и в формате «XXXX» для значений 1000 - 9999 кд/м<sup>2</sup>.

9.2.2 Для получения значения яркости при светящемся индикаторе режима измерения яркости (светодиод «x10<sup>3</sup> Кд/м<sup>2</sup>») (5), необходимо отображаемое на цифровом индикаторе значение умножить на 1000.

9.2.3 Наложить на экран негатоскопа рентгенографический снимок.

9.2.4 Перпендикулярно поверхности снимка плотно установить измерительный зонд. На цифровом индикаторе (4) отобразится измеренное значение яркости.

9.2.5 Повторное нажатие кнопки «Режим» переводит прибор в режим измерения оптической плотности.


## 9.3 Выключение прибора.

9.3.1 Для выключения прибора нажать и удерживать в течение трех секунд кнопку «>0<».

9.3.2 В случае простоя прибора, произойдет его выключение в течение 5 минут.

## 9.4 Работа с сетевым адаптером и заряд аккумуляторов.

9.4.1 При подключении к прибору сетевого адаптера, высвечивается индикация .

9.4.2 При наличии в приборе аккумуляторов, начнется их заряд и высветится индикация .

## 9.5 Отображение версии программного обеспечения (ПО)

Для отображения версии ПО необходимо при включении прибора удерживать кнопку «Режим». Версия ПО будет отображаться на индикаторе в формате «PrX.X» в течение времени удержания кнопки «Режим».

# 10 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1 Поверка осуществляется по документу РТ-МП-6535-448-2019 «ГСИ. Денситометры-яркометры цифровые портативные XRS-4400», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 02.12.2019 г.



10.2 Поверка денситометра-яркомера XRS-4400 производится органами государственной службы или организациями, аккредитованными на право проведения поверки.

10.3 Периодичность поверки – 1 раз в 12 месяцев.

## 11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Денситометр-яркомер XRS-4400 не нуждается в каком-либо периодическом техническом обслуживании.

11.2 Корректировка показаний денситометра-яркомера осуществляется в инженерном меню. Инструкция по выводу инженерного меню на экран прибора предоставляется производителем только по официальному запросу аккредитованной измерительной лаборатории.

11.3 В случае загрязнения светового канала измерительного зонда следует произвести процедуру его очистки.

Для этого: ветошью и тонким неметаллическим предметом (не оставляющим повреждений на измерительном зонде), диаметром меньше светового канала, смоченным этиловым или изопропиловым спиртом, протереть световой канал. Качество очистки оценить визуально.

**ВНИМАНИЕ:** запрещается пользоваться ацетоном и другими подобными средствами.

Примечание - Процедура очистки не является периодической. Проводить ее следует только в случае сильного загрязнения светового канала и заметного падения чувствительности прибора.

## 12 НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Таблица 12.1

Неисправность	Причина	Метод устранения
Значительно уменьшилась чувствительность прибора	Загрязнен световой канал измерительного зонда	Прочистить световой канал.
	Вышла из строя измерительная головка.	Обратиться к изготовителю.
Показания прибора, при длительном нахождении зонда в одной точке, отличаются на величину более $\pm 0,04$ Б	Яркость экрана негатоскопа изменяется, вследствие изменения напряжения в электросети.	Если требуется более высокая точность измерений, включить негатоскоп в электрическую сеть через стабилизатор напряжения. Следует учесть, что прибор регистрирует даже самые слабые изменения яркости, которые не видны глазом.

Неисправность	Причина	Метод устранения
Показания прибора, при длительном нахождении в одной точке с очень высокой плотностью, изменяются с амплитудой более 0,1	Негатоскоп, на котором проводятся измерения, не предназначен для измерения участков с такой высокой плотностью. Яркость экрана негатоскопа недостаточна.	Приобрести негатоскоп, предназначенный для просвечивания более плотных пленок.
Прибор не работает, при включении не загораются индикаторы.	Вышел из строя блок питания.	Проверить наличие на выходе блока питания напряжения (12±1) В. Если напряжение отсутствует, то отправить блок питания в адрес предприятия-изготовителя для замены.
	Вышел из строя прибор	Обратиться к изготовителю.
Прибор не работает, индикаторы отображают значения, однако измерения не производятся.	Вышла из строя измерительная головка.	Обратиться к изготовителю.
	Поврежден провод, соединяющий прибор с измерительным зондом.	Обратиться к изготовителю.

### 13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

13.1 Транспортирование прибора производится в индивидуальной упаковке, защищающей от случайных ударов, с нанесением манипуляционных знаков, согласно ГОСТ 14192-96.

13.2 Транспортирование прибора производится в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 в крытых транспортных средствах, всеми видами транспорта, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

13.3 Транспортирование воздушным и морским транспортом должно осуществляться в отапливаемых герметизированных отсеках.

13.4 Хранение приборов должно производиться в индивидуальной упаковке, по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов внешней среды.

13.5 Хранение производится в складских помещениях, защищающих от воздействия атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других химически активных веществ.

13.6 В складских помещениях, где хранятся приборы, должна обеспечиваться температура воздуха от +5 °С до +40 °С и относительная влажность не более 80% при температуре 25 °С; при более низкой температуре - без конденсации влаги.

13.7 Хранить упакованные приборы на земляном полу не допускается.

13.8 Распаковку приборов, хранившихся при температуре ниже 0° С, необходимо производить в нормальных климатических условиях, предварительно выдержав их в упаковке в течение 24 часов.

#### 14 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Денситометр-яркомер

цифровой портативный

наименование

XRS-4400

обозначение

\_\_\_\_\_

заводской номер

изготовлен в соответствии с ТУ 26.51.66-075-96651179-2017 и признан годным к эксплуатации. Градуировка прибора в режиме «Яркомер» производилась на \_\_\_\_\_ кд/м<sup>2</sup>.

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

МП

\_\_\_\_\_

число, месяц, год

#### 15 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

15.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик денситометра-яркомера XRS-4400 требованиям, предусмотренным в ТУ 26.51.66-075-96651179-2017 и настоящей эксплуатационной документации на изделие, при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

15.2 Гарантийные обязательства не распространяются на:

- механические повреждения и повреждения, вызванные воздействием агрессивных сред, а также повреждения, наступившие вследствие неправильного хранения;

- приборы с неисправностями, возникшими вследствие неправильной эксплуатации, применение прибора не по назначению, а также нестабильности параметров электросети, превышающей нормы, установленные ГОСТ 32144-2013;

