

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) является эксплуатационным документом на тонометр внутриглазного давления ТВГД-02.

Перед началом эксплуатации необходимо изучить и при работе соблюдать все правила и рекомендации, приведенные в РЭ.

Тонометр ТВГД-02 защищен патентом России № 2335234.

Регистрационное удостоверение

№ РЗН 2015/2997 от _____.

Оглавление

1. Описание	2
2. Технические характеристики	2
3. Устройство и работа.....	3
4. Комплектность	5
5. Маркировка	5
6. Использование по назначению	6
7. Методика измерения ВГД	11
8. Изменение режима измерения тонометра	14
9. Меры безопасности	14
10. Техническое обслуживание	16
11. Текущий ремонт.....	21
12. Замена элементов питания	21
13. Возможные неисправности и методы их устранения.....	24
14. Проверка работоспособности тонометра на контрольном устройстве.....	25
15. Хранение и транспортирование	28
16. Свидетельство о приемке.....	28
17. Забота об окружающей среде	29
18. Гарантии изготовителя	29

1. Описание

Тонометр внутриглазного давления ТВГД-02 (далее тонометр) предназначен для измерения истинного и тонометрического внутриглазного давления через веко без использования анестетиков у взрослых и детей в диапазоне от 5 до 60 мм рт. ст. Тонометр может использоваться в лечебных учреждениях и домашних условиях.

Противопоказания к применению:

- патологические состояния верхнего века (воспалительные заболевания, рубцы, деформация века);
- выраженная патология склеры и/или конъюнктивиты в области измерения.

2. Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон показаний внутриглазного давления (ВГД) (по Гольдману), мм.рт.ст.	от 5 до 60
Диапазон измерений внутриглазного давления (ВГД) (по Гольдману), мм. рт. ст.	от 7 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения внутриглазного давления (ВГД) (по Гольдману), мм.рт.ст., в диапазоне: от 7 до 23 мм.рт.ст. свыше 23 мм рт.ст.	± 2 ± 5
Режимы измерения: - ВГД по Гольдману, - ВГД по Маклакову	И Т
Время измерения ВГД, с, не более	2
Напряжение электропитания, В	2-3,3
Ток потребления в режиме измерения, мА, не более	100
Электропитание: Число элементов и напряжение, В	2x1,5

Дисплей	ЖК
Вывод данных	экран дисплея
Габаритные размеры (Д×В×Ш), мм, не более	173 × 27 × 21
Масса, г, не более	88
Условия эксплуатации: – диапазон рабочих температур, °С – относительная влажность воздуха при, %, не более – атмосферное давление, кПа	от + 10 до + 35 80 от 84 до 106,7

- Наружные поверхности тонометра устойчивы к дезинфекции химическим методом в соответствии с МУ-287-113 от 30.12.1998 г. 3% раствором перекиси водорода по ГОСТ177-88 с добавлением 5% моющего средства по ГОСТ25644-96 или 5% раствором хлорамина по ТУ9392-031-00203306-2003 или другим дезраствором, разрешенным к применению в медицинской практике для изделий из пластмасс и металлов от инфекции вида дерматофития.
- Показания тонометра при использовании контрольного устройства (заполнить при приемке изделия) в режиме измерения ВГД по Гольдману _____ +/-2 мм рт. ст.
- Средний срок службы тонометра не менее 5 лет.

3. Устройство и работа

Внутриглазное давление проявляется жесткостью (упругостью или твердостью) глаз. В офтальмологии известно, что чем тверже глаз - тем выше ВГД. Для определения упругих свойств глаза используют как статическое измерительное воздействие (уплощение или вдавливание) так и динамическое - отскок тонометры и воздушнотруйные измерители.

Принцип измерения ТВГД-02 основан на одновременном использовании двух типов измерительного воздействия - статического и динамического. Оба воздействия осуществляются на глаз через веко штоком вибратора (рис. 1).

Статическое воздействие осуществляется в течение всего времени измерения (как у тонометров Маклакова или Шиотца) и определяется весом вибратора.

Динамическое воздействие представляет собой вибрационное воздействие, частотой около 150 Гц и амплитудой в сотые доли миллиметра и тактильно ощущается как мягкая вибрация. Шток вибратора упруго подвижен в осевом направлении и приводится в колебательное движение электромагнитным способом.

При измерении шток ставится на веко, проминает (сжимает) его весом около 10 г и фиксируется на склере или роговице глаза образуя упругую систему вибратор-глаз с суммарной механической жесткостью. Кратковременным электромагнитным смещением штока эта система выводится из равновесного состояния. Свободные затухающие колебания в системе возникают в процессе восстановления равновесного состояния. Известна функциональная связь между жесткостью упругой системы и периодом ее собственных колебаний. Этот период измеряется тонометром и используется для расчета ВГД, отображаемого на дисплее тонометра.

Внешний вид тонометра (две позиции) показан на рисунке 1.



Рисунок 1

4. Комплектность

В комплект поставки входит:

Наименование	Количество, шт
Тонометр внутриглазного давления ТВГД-02	1
Футляр (со встроенным устройством контроля)	1
Элемент питания 1,5В	2
Руководство по эксплуатации	1
Потребительская тара	1

5. Маркировка

На тонометре нанесены следующие обозначения:



Знак, указывающий на то, что он применяется в руководстве по эксплуатации для предупреждений, связанных с безопасностью и эффективностью эксплуатации тонометра.



Знак, указывающий на то, что степень защиты рабочей части тонометра от поражения электрическим током достаточна.



Знак утверждения типа средств измерений.



Соответствие требованиям технического регламента Таможенного Союза 020/2011.

Перечень используемых стандартов:

ГОСТ Р 50444-92 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».

ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик».

ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014 «Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Параллельный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания».

ГОСТ Р ИСО 10993.1-99 «Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 1. Оценка и исследования» (ИСО 10993-1:2009).

6. Использование по назначению

Подготовка тонометра к работе

После длительного хранения или транспортирования при температуре ниже +10 °С выдержите тонометр в помещении с температурой от 10 до 35 °С не менее 4 часов.

Перед первым применением тонометра, а также при передаче его другому лицу продезинфицируйте наружные поверхности корпуса изделия, его защитного колпачка, защитного кольца и выступающую за пределы кольца часть штока вибратора способом двукратного протирания салфеткой из бязи или марли, смоченной в дезрастворе, с интервалом между протираниями (10-15) мин. При обработке салфетка должна быть отжатой во избежание попадания дезраствора внутрь изделия.

При эксплуатации тонометра в домашних условиях в качестве дезраствора рекомендуется использовать (0,5-1)% водный раствор препарата хлоргексидин (гибитан), который можно приобрести в аптеке. Препарат не имеет запаха, относится к классу малоопасных веществ. Раствор можно готовить в любой посуде путем смешивания препарата с водой.

При смене пациента перед процедурой измерения у него внутриглазного давления необходимо продезинфицировать поверхность защитного кольца, непосредственно контактирующую с веком пациента и поверхность части штока вибратора, выступающую за пределы защитного кольца, способом двукратного протирания салфеткой из бязи или марли, смоченной в дезрастворе и не отжатой, с интервалом между протираниями (10-15) мин. При этом пространственное положение тонометра должно быть таким, чтобы исключить попадание дезраствора внутрь изделия. Затем во избежании побочного токсического эффекта поверхности надо протереть салфеткой, смоченной в проточной воде и отжатой, до удаления запаха раствора и просушить в естественных условиях (при температуре окружающего воздуха).

Порядок работы с тонометром

Перед началом измерений необходимо извлечь тонометр из футляра и, повернув штоком вверх, снять защитный колпачок. Включение тонометра производится кратковременным нажатием на кнопку включения. При включении тонометр формирует звуковой сигнал и визуальный сигнал готовности к измерению в виде смещающейся стрелки на дисплее (рис. 2).





Рисунок 2

Символ «Т» или «И» в правом верхнем поле индикатора индицирует текущий режим измерения:

- Т - ВГД по Маклакову при нагрузке на глаз тонометром 10 г;
- И - ВГД по Гольдману.

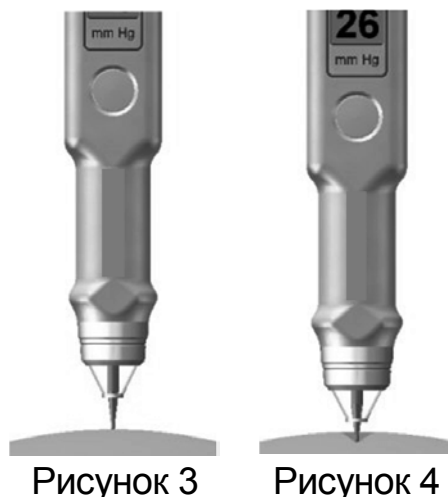
Об изменении режима измерения см. п. 8.

Состояние источников питания индицируется в левом верхнем поле символом, вид которого плавно изменяется от  при 3,3 В до  при 2 В, что соответствует полностью заряженным и полностью разряженным элементам питания соответственно включая промежуточные состояния (см. рис. 2).

Непосредственно перед измерением внутриглазного давления (ВГД) (при включенном приборе) необходимо установить измерительный шток **через веко** на глаз в области склеры или роговицы в рекомендуемой или произвольной точке глаза (начальная стадия измерения).

Затем необходимо плавно опустить тонометр на 2-3 мм. При этом включается динамическое воздействие, ощущаемое как легкая вибрация (рабочая стадия измерения). При измерении необходимо следить за тем, чтобы защитное кольцо тонометра не касалось века, а располагалось выше века на 2-3 мм.

На рисунках 3 и 4 показаны начальная и рабочая стадии измерения.



Через секунду после опускания - тонометр формирует звуковой сигнал о готовности измерения и выводит на дисплей измеренное значение ВГД. Измерение, однако, будет непрерывно продолжаться до поднятия прибора. Для завершения измерения необходимо плавно поднять прибор. Измеренное значение будет зафиксировано на дисплее до выключения прибора или до нового измерения. Выключение прибора производится кратковременным нажатием на кнопку включения.



а) готовность к работе
(после включения) б) режим измерения в) измерение завершено.

Рисунок 5

Состояния дисплея тонометра в различные режимы работы показаны на рис. 5.

Способность прибора непрерывно измерять ВГД - способствует эффективному обучению работе с прибором. По статистике - опыт работы с прибором обретается уже через 10-20 минут при измерениях на упругом тесте или на подушечках собственных пальцев.

Тонометр способен производить измерение в любой, доступной точке склеры или роговицы глаза через веко. Однако существуют рекомендуемые точки для измерения, удобные как для врача, так и для пациента (рис. 6 и 7).



Рисунок 6



Рисунок 7

Главные условия, определяющие достоверность измерений:

- перпендикулярность установки штока прибора к поверхности глаза;
- вертикальность установки корпуса прибора;
- плавность и точность движений при измерении (равномерная скорость движений около 2 см в секунду). Требование плавности и точности движений легко обеспечивается при опоре руки, удерживающей тонометр на голову (лоб) пациента (рис. 6 и 7).

Перпендикулярность установки штока прибора к поверхности глаза является важным условием. Для достижения перпендикулярности установки необходимо совместить ось штока тонометра с геометрическим центром глазного яблока (рис. 8).

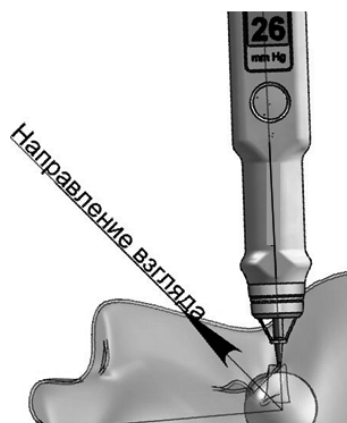


Рисунок 8



Рисунок 9



Рисунок 10

Вертикальность установки корпуса прибора также является важным условием. Особенно в период обучения и на начальном этапе работы с прибором. При измерении в это время необходимо стремиться выдерживать угловое отклонение от вертикали не более 15 градусов (рис. 9), обращая главное внимание на перпендикулярность установки. С опытом работы угол отклонения от вертикали может достигать 30 угловых градусов без снижения точности измерения.

Измерение ВГД возможно проводить в положении пациента сидя или лежа. Обязательным условием является положение головы пациента, максимально приближенное к горизонтальному (см. рис.10, 11).



Рисунок 11

7. Методика измерения ВГД

- Извлеките тонометр из футляра.
- Поверните тонометр штоком вверх и снимите защитный колпачок.
- Включите тонометр кратковременным нажатием на кнопку включения. Убедитесь в готовности к работе тонометра по движениям стрелки на дисплее (рис. 5а).
- Проверьте работоспособность тонометра на контрольном устройстве.
- Проведите дезинфекцию штока вибратора и защитного кольца тонометра протиранием салфеткой, смоченной в дезрастворе.
- Удерживайте тонометр пальцами руки за цилиндрический участок корпуса. Расположите тонометр измерительным штоком вниз и сориентируйте корпус так, чтобы дисплей тонометра был в зоне вашей видимости.
- Расположитесь сбоку сзади относительно пациента, как показано на рис. 10.

- Установите и зафиксируйте взгляд пациента с помощью тест-объекта (например, руки пациента) так, чтобы линия его взора была примерно под углом 45° - 50° , как показано на рис. 12.
- Основание ладони руки, держащей тонометр, положите на лоб пациента. Плавность и точность движений при измерении достигается за счет опоры рукой, держащей тонометр, на лоб пациента (рис. 12), а также навыком работы с прибором.

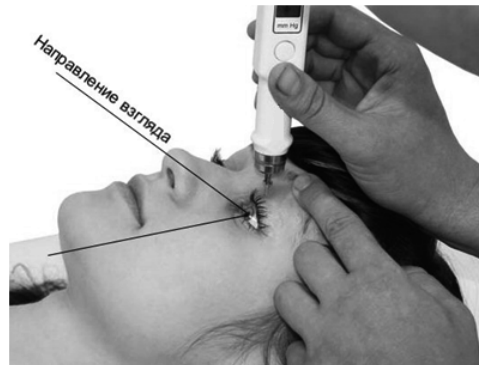


Рисунок 12

- Расправьте верхнее веко пальцем свободной руки, чтобы край верхнего века совпадал с лимбом (рис. 13). Удерживайте веко в таком положении. Не допускается смещение века на роговицу в момент измерения! Не давите на глазное яблоко.



Рисунок 13

- Зона воздействия штока тонометра должна приходиться на участок склеры, соответствующий *corona ciliaris* в меридиане 12-ти часов.
- **Мягко** установите шток прибора на веко в 2-3 миллиметрах от края века над верхней границей радужной оболочки (**складка века за ресничным валиком**). Рекомендуемые точки установки отмечены точками на рис. 14.



Рисунок 14

⚠ • Удерживая тонометр вертикально, **плавно** опустите его на 2-3 мм. При этом включается динамическое воздействие, ощущаемое как легкая вибрация. При измерении необходимо следить за тем, чтобы защитное кольцо тонометра не касалось века, а располагалось выше века на 2-3 мм.

ВНИМАНИЕ.

При недопустимо-низком опускании тонометра он формирует непрерывный однотонный звуковой сигнал, который выключается автоматически если тонометр поднять до уровня, достаточного для измерения.

- Через 1-2 секунды после опускания тонометр формирует звуковой сигнал о готовности измерения. Для завершения измерения необходимо **плавно** поднять прибор. В момент завершения измерения формируется еще один звуковой сигнал и на дисплее тонометра фиксируется измеренное значение ВГД.
- В случае, если звуковой сигнал не формируется или был сформирован с задержкой более 3 секунд - повторите измерение.
- Выключается тонометр также кратковременным нажатием на кнопку.
- После выключения необходимо надеть защитный колпачок, повернув тонометр штоком вверх и уложить тонометр в футляр.

⚠ **ВНИМАНИЕ:** при нестабильном положении во время измерения тонометра, век или глаз пациента возможна индикация результата измерения в квадратной рамке. В этом случае необходимо повторить измерение.

8. Изменение режима измерения тонометра

Тонометр ТВГД-02 может проводить измерение ВГД в двух режимах:

- режиме измерения ВГД по Гольдману;
- режиме измерения ВГД по Маклакову при нагрузке 10 г.

Исходно на заводе-изготовителе устанавливается режим измерения ВГД по Гольдману.

Установленный режим измерения сохраняется до следующего переключения. Отключение источников питания не изменяет установленного режима измерения.

Изменение режима измерения может быть произведено в любое время для этого:

- Включите тонометр кратковременным нажатием на кнопку включения.
- При индикации смещающейся стрелки на дисплее тонометра нажмите и непрерывно удерживайте в нажатом состоянии примерно 5 секунд кнопку включения до автоматического изменения режима измерения и последующего выключения тонометра.
- Отпустите кнопку включения.
- Повторно включите тонометр и убедитесь в произведенной смене режима измерения.



9. Меры безопасности

- Убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса тонометра, штока тонометра. При наличии этих повреждений пользоваться тонометром **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.
- Оберегайте тонометр от сотрясений и ударов. При переноске тонометра укладывайте его с надетым на рабочую часть колпачком в ложемент футляра.
- Не допускайте попадания влаги внутрь тонометра. Если внутрь попала жидкость, перед возобновлением его использования выдержите тонометр в течение не менее 4-х часов при комнатной температуре и проконтролируйте его работоспособность измерением давления от контрольного устройства.
- Избегайте повышенных температур.

- Избегайте резких перепадов температуры. Это может привести к нарушению работы тонометра.

⚠ ВНИМАНИЕ! Помните, что чрезмерное механическое воздействие штока на глазное яблоко может стать причиной появления у пациента болезненных ощущений в виде уколов, что может привести к неадекватности для процедуры измерения реакции пациента.

Помните! Появление индикации на экране дисплея в виде восклицательного знака и звукового непрерывного сигнала указывает на нерабочее состояние тонометра и на превышение нормы давления штока на веко, при котором производятся измерения.

⚠ ВНИМАНИЕ! Во избежание последствий утечки электролита из элементов питания в виде ожога кожи, раздражения дыхательных путей, а также выхода из строя тонометра необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:


- нельзя пользоваться элементами питания с просроченным сроком их годности;

- не следует оставлять элементы питания в неиспользуемом тонометре более одной календарной недели.

Процедура временного изъятия элементов питания и их последующая установка в тонометр для его дальнейшего использования аналогична процедуре по замене элементов. Хранить вынутые элементы при комнатной температуре. Температура в диапазоне от +15 до +20°C считается оптимальной для всех типов элементов питания.

10. Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания указан в таблице.

	Наименование работы	Периодичность
1.	Профилактический осмотр	Не реже одного раза в день
2.	Очистка от пыли и загрязнений	По мере необходимости
3.	Проверка работоспособности	Перед каждым измерением внутриглазного давления
4.	Смена элементов питания	При появлении символа «  » на дисплее

При проведении профилактического осмотра обращайтесь внимание на целостность корпуса тонометра, механические повреждения штока вибратора.

Проверку работоспособности тонометра производите по методике, изложенной в пункте «Проверка работоспособности тонометра на контрольном устройстве».

Тонометр необходимо использовать в электромагнитной обстановке, указанной в таблицах 1-4.

Таблица 1

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
Тонометр предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю тонометра следует обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
Радиопомехи по СИСПР 11 (ГОСТ Р 51318.11)	Группа 1	Тонометр использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Радиопомехи по СИСПР 11 (ГОСТ Р 51318.11)	Класс Б	Тонометр пригоден для применения в любых местах размещения

Таблица 2

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Тонометр предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю тонометра следует обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601-1-2	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2 (ГОСТ Р 51317.4.2)	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	Соответствует	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха - не менее 30%
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8 (ГОСТ Р 50648)	3 А/м	Соответствует	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки

Таблица 3

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Тонومتر предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю тонометра следует обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3 (ГОСТ 30804.4.3)	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3, В/м	<p>Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и тонометром должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенными ниже выражениями применительно к частоте передатчика.</p> <p>Рекомендуемый пространственный разнос:</p> $d = 1,2\sqrt{P}$ <p>(от 80 до 800 МГц);</p> $d = 2,3\sqrt{P}$ <p>(от 800 МГц до 2,5 ГГц).</p>

Продолжение Таблицы 3


			<p>Где d - рекомендуемый пространственный разнос, м b); P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой а), должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот б). Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком</p> 
<p>а) Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных), и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения тонометра превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой тонометра с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение тонометра.</p>			
<p>Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.</p>			

Таблица 4

Тонометр предназначен для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь тонометра может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и тонометра, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Р, Вт	Пространственный разнос d, м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = 2,3\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

При определении рекомендуемых значений пространственного разноса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность Р в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

Примечания:

1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.
3. При определении рекомендуемых значений пространственного разноса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность Р в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

11. Текущий ремонт

Общие указания

Текущий ремонт тонометра осуществляется по договору медицинским учреждением и предприятием-изготовителем или его представительством после технического освидетельствования представителями изготовителя характера и степени его неисправности.

Признаками неисправности являются:

- механические повреждения корпуса тонометра и(или) штока вибратора;
- показания тонометра при использовании контрольного устройства отличаются от указанных в разделе «технические характеристики»;
- отсутствие индикации показаний на дисплее при характерном для измерения звука вибрации штока;
- отсутствие индикации символов уровня питающего напряжения.

Неисправности во время текущего ремонта устраняются заменой или восстановлением элементов и деталей, производится наладка тонометра для приведения его в соответствие с данными настоящего руководства.

По окончании ремонта тонометр передается пользователю с установлением гарантийного срока, начало которого исчисляется с момента его передачи.

Меры безопасности

Специальных мер предосторожности при проведении ремонтных работ не требуется.

12. Замена элементов питания

Замену элементов питания необходимо производить при снижении напряжения ниже 2 В. О состоянии элементов питания свидетельствует индикатор напряжения питания, который отображается в левом верхнем углу дисплея тонометра (см. рис.15) При напряжении более 3,2 В индикатор имеет вид, изображены на

рис. 15а. На рис. 15б показан вид индикатора, при напряжении питания более 2,8 В. При снижении напряжения элементов питания ниже 2 В индикатор приобретает вид, изображенный на рис. 15в.

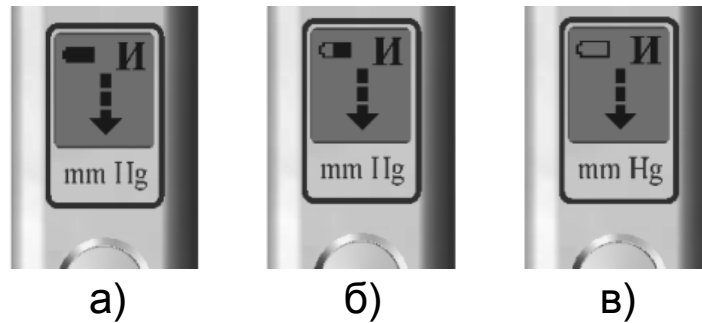


Рисунок 15

Замена элементов питания производится при отключенном тонометре.

Для замены элементов питания необходимо открыть крышку батарейного отсека (см. рис. 16а). Крышка открывается смещением в направлении стрелки «OPEN», изображенной на крышке. Правильная ориентация элементов питания приведена на рис. 16а и 16б. На плате, под элементами питания, также нанесена маркировка для правильной ориентации батареек.



Рисунок 16а



Рисунок 16б

Извлечение элементов питания из держателей батареек удобно производить при помощи пластмассовой или деревянной линейки, или крышки батарейного отсека (см. рис. 17).



Рисунок 17

Для установки элемента питания в держатели необходимо разместить его поверх держателей, правильно ориентируя элемент

по полярности подключения и, затем, легким нажатием на него защелкнуть в держателях.

После установки элементов питания **правильно установите на место крышку батарейного отсека**, для этого:

- мягко прикройте батарейный отсек крышкой, так, чтобы совпали пазы крышки и отсека. При правильной установке - крышка батарейного отсека может без усилий скользить только вдоль корпуса прибора (рис.18 а);
- легко надавливая на торец крышки (рис.18.б) без усилий сдвиньте ее до упора в направлении закрывания;
- визуально проконтролируйте, чтобы угловые выступы крышки (рис. 18 в) оказались напротив щелевых отверстий в пазах корпуса;
- надавливая пальцем на корпус в области верхней стрелки рисунка 18 г одновременно с усилием надавите на торец (правая стрелка рис. 18 г) крышки батарейного отсека до защелкивания.

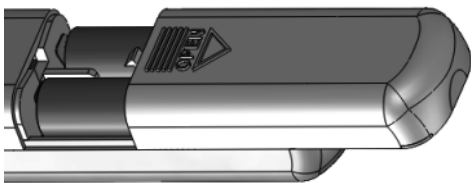


Рисунок 18 а

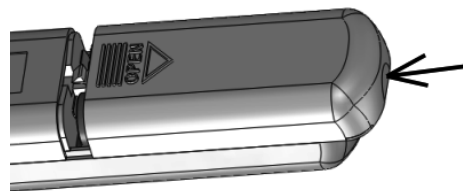


Рисунок 18 б

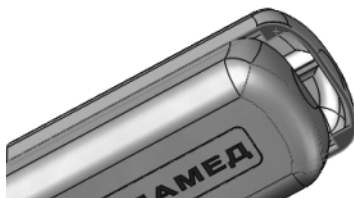


Рисунок 18 в

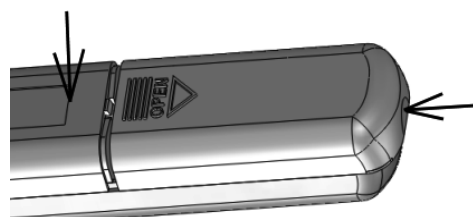


Рисунок 18 г

⚠ ВНИМАНИЕ: Сразу после установки элементов питания необходимо включить и выключить тонометр кратковременными нажатиями на кнопку включения. Этим действием проверяется правильность установки элементов питания, и тонометр переводится в режим микропотребления.

13. Возможные неисправности и методы их устранения

Проявление дефекта	Возможная причина неисправности	Методы устранения неисправности
Тонометр не включается	Разряжены элементы питания.	Заменить элементы питания.
	Неправильно установлены элементы питания.	Правильно включить элементы питания.
	Нет надежного подключения элементов питания.	Замена элементов питания. Зачистка контактов держателей элементов питания с помощью ластика.
	Неисправна кнопка включения тонометра.	Ремонт в условиях предприятий гарантийного обслуживания.
	Неисправен тонометр.	Ремонт в условиях предприятий гарантийного обслуживания.
Показания тонометра на контрольном устройстве отличаются от указанных в паспорте более чем на 2 единицы.	Работоспособность тонометра на контрольном устройстве проверяется не правильно.	Обрести устойчивые навыки работы с тонометром на контрольном устройстве по разделу «Проверка работоспособности тонометра на контрольном устройстве»
	Тонометр раскалиброван.	Калибровка в условиях предприятий гарантийного обслуживания.
	Тонометр неисправен.	Ремонт в условиях предприятий гарантийного обслуживания.
После измерения (при подъеме тонометра) вибрационное воздействие не прекращается или прекращается с ощутимой задержкой (более секунды).	Раскалиброван датчик перемещения штока.	Калибровка в условиях предприятий гарантийного обслуживания.

При включении тонометра на дисплее нет индикации и формируется тревожный звуковой сигнал.	Неисправен дисплей тонометра.	Ремонт в условиях предприятий гарантийного обслуживания.
Быстро (менее 30 дней) разряжаются элементы питания.	Повышенная мощность потребления	Ремонт в условиях предприятий гарантийного обслуживания.

14. Проверка работоспособности тонометра на контрольном устройстве

Проверка работоспособности тонометра на контрольном устройстве должна производиться не реже 1 раза в неделю, а также после длительных перерывов в работе, падений прибора и во всех случаях, когда возникает сомнение в исправности тонометра.

Работу на контрольном устройстве производите также для обретения устойчивых навыков работы с прибором.

Работа на контрольном устройстве производится по следующей методике:



Рисунок 19

- Откройте футляр тонометра (рис. 19).
- Возьмите тонометр в руку и разместите открытый футляр с контрольным устройством на столе (рис. 20).



Рисунок 20

- Поверните тонометр штоком вверх и снимите защитный колпачок.
- Включите тонометр кратковременным нажатием на кнопку включения.
- Убедитесь в готовности к работе тонометра по движениям стрелки на дисплее (рис. 5а).
- Удерживайте тонометр пальцами руки за цилиндрический участок корпуса.
- Расположите тонометр штоком вниз и сориентируйте корпус так, чтобы дисплей тонометра был в зоне вашей видимости.
- Расположите тонометр **вертикально** над контрольным устройством. Основание ладони, руки, удерживающей тонометр, должно опираться на поверхность стола (рис. 20).

⚠ ВНИМАНИЕ: Вертикальное положение тонометра должно сохраняться при любых измерениях тонометром.

- Мягким движением кисти (не отрывая основание ладони от поверхности стола) плавно опустите тонометр штоком по центру отверстия контрольного устройства (рис. 21, 22), погрузив до упора защитное кольцо тонометра в кольцевой паз контрольного устройства. Нижняя плоскость защитного кольца тонометра должна максимально плотно совпадать с кольцевой плоскостью паза (рис. 23, 24). При этом включается режим измерения, ощущаемый рукой как легкая вибрация. Режим измерения также сопровождается индикацией давления на дисплее тонометра.



Рисунок 21



Рисунок 22



Рисунок 23



Рисунок 24

- Удерживая тонометр в этом положении, наблюдайте за цифровым значением давления, отображаемым на дисплее тонометра. Режим измерения будет продолжаться до поднятия тонометра над контрольным устройством. Цифровое значение на индикаторе не должно отличаться более чем на две единицы от указанного в разделе «технические характеристики» настоящего руководства.
- Плавно поднимите тонометр над контрольным устройством. Режим измерения при этом прекращается и на дисплее тонометра фиксируется измеренное значение.
- Режим измерения можно повторять произвольно долго, повторяя пункты 9, 10 и 11 настоящего раздела.
- Выключите тонометр кратковременным нажатием на кнопку включения.
- Повернув тонометр штоком вверх наденьте защитный колпачок и уложите тонометр в футляр.

15.Хранение и транспортирование

Тонометр может храниться в закрытом не отапливаемом помещении при температуре от минус 50°С до + 40°С и относительной влажности воздуха до 98% при температуре + 25°С.

Тонометр может транспортироваться любыми видами закрытого транспорта в микроклиматических районах с умеренным и холодным климатом и температурой окружающего воздуха от минус 50°С до +50°С.

16.Свидетельство о приемке

Тонометр внутриглазного давления ТВГД-02 заводской номер _____, версия программного обеспечения _____
изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями ГИКС.941329.102 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____ **М.П.**

(подпись лица, ответственного за приемку)

Тонометр внутриглазного давления ТВГД-02 упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____ **М.П.**

17. Забота об окружающей среде

Электротехнические и электронные компоненты изделия утилизируются отдельно в специализированных для этих целей центрах согласно местному законодательству. Утилизация этих компонентов с бытовыми отходами не допускается. Особое внимание необходимо уделять утилизации использованных батареек, содержащих токсичные металлы и химикаты, которые при разрушении корпусов батареек попадают в природную среду.

Правильная утилизация отработанного изделия, батареек помогает предотвратить негативные последствия для окружающей среды и здоровья человека.

18. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие качества тонометра требованиям руководства по эксплуатации при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня продажи. В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет тонометр по предъявлении гарантийного талона.

Условия гарантии.

Гарантия действительна только при наличии правильного и четко заполненного гарантийного талона с указанием заводского номера тонометра, даты продажи и четкой печати торгующей организации.

Гарантия не распространяется на следующие случаи:

- если тонометр имеет следы постороннего вмешательства или была попытка ремонта в неуполномоченном сервисном центре;
- если обнаружены несанкционированные изменения конструкции или схемы тонометра;
- если тонометр имеет механические повреждения;
- если тонометр имеет повреждения, вызванные попаданием внутрь посторонних предметов, веществ, жидкостей;

Гарантия не распространяется на элементы питания.

По истечении гарантийного срока или израсходования ресурса элементов питания замену их потребитель производит самостоятельно.

Гарантийный срок хранения – 12 месяцев.

Для ремонта неисправный тонометр вместе с руководством по эксплуатации и пояснительной запиской отправляются по адресу: