

С С С Р
МИНИСТЕРСТВО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, СРЕДСТВ
АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

С О Ю З П Р О М П Р И Б О Р

Завод «КАМОПРИБОР»

*Электронный влагомер для измерения
влажности древесины ЭВ—2К*

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОР. КАМО, АРМ. ССР

Заказ 22, т. 3000

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ I.	1. Техническое описание	3
	2. Назначение	3
	3. Технические данные	3
	4. Комплектность	4
	5. Конструкция и принцип работы	5
ЧАСТЬ II.	1. Инструкция по эксплуатации	6
	2. Подготовка прибора к работе	6
	3. Порядок работы	7
	4. Методика измерения влажности древесины	9
	4. 1. Измерение локальной влажности	10
	4. 2. Измерение перепада влажности по сечению и определение средней влажности сортаментов	10
	5. Методика поверки прибора на образцах древесины	11
	5. 1. Подготовка образцов	11
	5. 2. Измерение влажности	11
	6. Корректировка переводной таблицы	13
	7. Периодическая поверка	13
	8. Характерные неисправности и методы их устранения	17
	9. Порядок хранения	18
	10. Транспортирование	18
	<i>Примечание:</i>	1. Лист регистрации изменения
2. Форма рабочего журнала		20
3. Общий вид влагомер ЭВ—2К		21
4. Электросхема влагомера ЭВ—2К		22
5. План расположения элементов схемы влагомера ЭВ—2К		

ЧАСТЬ I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Электронный влагомер ЭВ—2К предназначен для измерения абсолютной влажности пиломатериалов, заготовок деталей и изделий из химически необработанной древесины сосны, ели,

березы, дуба, бука на предприятиях деревообрабатывающей промышленности, в строительстве, спецпроизводствах и на других предприятиях, использующих древесину.

Прибор предназначен для использования как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе в неагрессивной среде при температуре от $+10^{\circ}\text{C}$ до 35°C и относительной влажности $65 \pm 15\%$.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2. 1. Пределы измерения по влажности для древесины сосны.

а) на первом диапазоне от 7% до 22%

б) на втором диапазоне от 22% до 60%.

Шкала прибора отградуирована в процентах влажности по древесине сосны. Для остальных пород прилагается переводная таблица 1.

2. 2. Основная абсолютная погрешность прибора, по сравнению с методом определения влажности древесины по ГОСТ 11486—65, в зоне внедрения электродов датчика на глубине не более 10 мм от поверхности должна быть:

а) не более $\pm 2\%$ абсолютной в пределе от 7% до 12% действительной влажности.

б) не более $\pm 3\%$ абсолютной в пределе от 12% до 30% действительной влажности.

в) не нормируется в пределе от 30% до 60% действительной влажности.

В указанную погрешность укладывается 85% измерений.

Под действительной влажностью понимается влажность определенная по ГОСТ 11486—65.

2. 3. Переводные таблицы составлены и погрешность гарантируется для древесины сухопутной доставки, произрастающей в Европейской части СССР. Для древесины других районов произрастания или другого способа доставки переводные таблицы составляются потребителем по методике изложенной в настоящей инструкции.

2. 4. При отклонении температуры измеряемой древесины от $+20^{\circ}\text{C}$ в пределах рабочих температур, указанных в разделе вносится поправка (см. табл. 2, настоящей инструкции).

2. 5. Время измерения с момента внедрения электродов датчика в древесину не более 10 сек.

2. 6. Прибор питается от сети переменного напряжения

$220\text{в} \pm 10\%$, частотой $50\text{гц} \pm 2\%$

Примечание: По просьбе заказчика прибор может быть изготовлен на напряжение питания 127в.

2. 7. Напряжение на выводах датчика 20в постоянного тока.
2. 8. Потребляемая мощность прибора не более 7 ва.
2. 9. Габаритные размеры прибора $265 \times 147 \times 97\text{мм}$.
2. 10. Вес прибора 2,6 кг.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

- | | |
|--|--------|
| 1. Электровлагомер ЭВ—2К | 1 шт. |
| 2. Запасные иглодержатели с иглами | 10 шт. |
| 3. П а с п о р т | 1 экз. |
| 4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации | 1 экз. |
| 5. Предохранители | 2 шт. |
| 6. Лампа ЭМ—8 | 1 шт. |

Примечание: Иглодержатели предохранители и лампа входят в ЗИП индивидуальный.

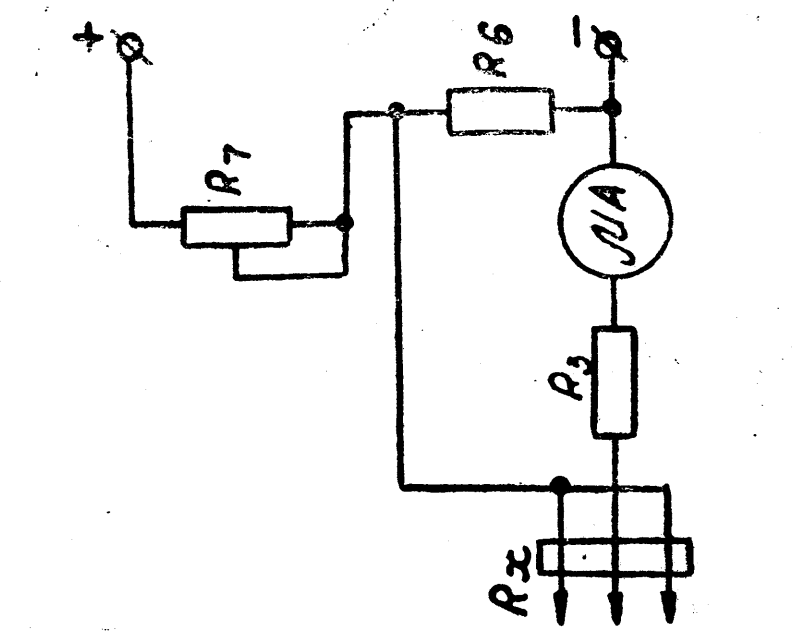
4. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Влагомер ЭВ—2К использует косвенный метод измерения, основанный на зависимости электрического сопротивления древесины от ее влажности. Прибор представляет собой переносный двухдиапазонный измеритель сопротивления со специальным датчиком, вводимым в древесину.

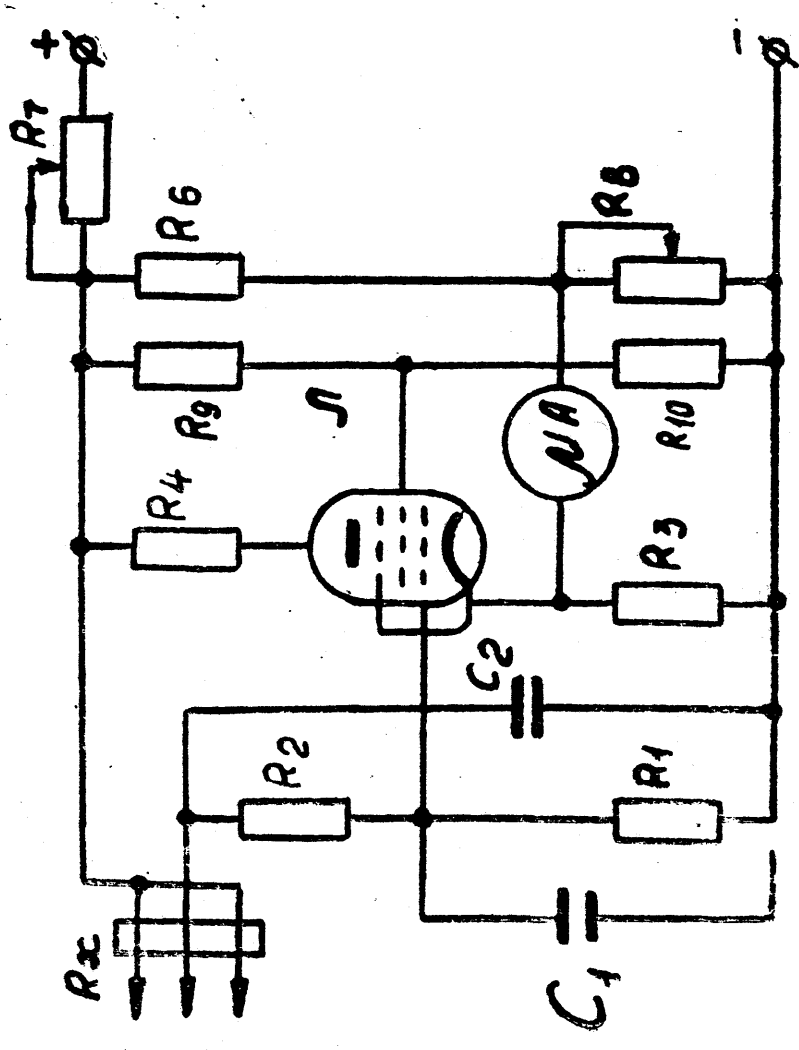
На первом диапазоне измерения прибор выполнен по схеме лампового омметра (рис. 1). Сопротивление древесины R_x резисторы R_1 и R_2 образуют делитель, напряжение на выходе которого измеряется ламповым вольтметром, выполненным по мостовой схеме на лампе ЭМ—8. К выходу усилителя подключен показывающий прибор (микроамперметр на 50 ма).

Для настройки нуля усилителя используется переменный резистор R_3 (установка «НШ»). Калибровка усилителя осуществляется измерением анодного напряжения переменным резистором R_7 (установка «КШ»), при закороченном датчике (нажатой кнопке «КШ»).

На втором диапазоне прибор выполнен по схеме последовательного магнетезлектрического омметра, питаемого с делителя напряжения, состоящего из резисторов R_7 и R_6 (рис. 2). Калибровка прибора (установка нуля омметра) осуществляется изменением напряжения питания переменным резистором R_7 при закороченном датчике.



Puc. 2



Puc. 1

Переключение пределов измерения осуществляется переключателем «В» (см. схему прибора). (Приложение 4).

Блок питания прибора состоит из понижающего трансформатора, двух выпрямителей с фильтрами и стабилизатора анодного напряжения, выполненного на полупроводниковых диодах Д 814.

ЧАСТЬ II. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

1. 1. Приборы, взятые со склада и после транспортировки, должны быть выдержаны в помещении с температурой $20 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение 24 часов.

1. 2. После длительного хранения прибор должен быть включен в сеть и прогрет в течение 2 часов.

1. 3. Установить прибор в горизонтальное положение и присоединить заземление к клемме «земля».

1. 4. До включения прибора совпадение стрелки с отметкой «НШ» шкалы стрелочного индикатора и в случае необходимости установить ее с помощью корректора.

1. 5. С помощью шнура включить прибор в сеть с напряжением, указанным на приборе.

1. 6. Прогреть прибор в течение 15 минут.

1. 7. Выбрать необходимый диапазон измерения прибора и установить переключатель диапазонов «В» в нужное положение.

1. 8. Установить стрелку показывающего прибора на отметку «НШ» шкалы прибора, поворачивая ручку резистора установка «НШ» (только при работе на первом диапазоне).

1. 9. Нажать кнопку «КШ» и установить стрелку прибора на отметку «КШ» шкалы прибора, поворачивая ручку резистора «установка «КШ»».

1. 10. Если при отпущенной кнопке «КШ», стрелка прибора не устанавливается на отметку «НШ», операции по п. п. 1. 8 и 1. 9 повторить (только при работе на первом диапазоне).

ПОРЯДОК РАБОТЫ

2. 1. После подготовки прибора к работе внедрить иглы датчика в древесину.

Иглы датчика должны внедряться вдоль волокон в здоровую древесину.

2. 2. После успокоения стрелки прибора, но не более чем через 10 секунд после внедрения игл датчика произвести отсчет с точностью до 0,1% при показании прибора 12%, с точ-

ностью до 0,2% при показаниях прибора от 12% до 30% и с точностью до 1% при показаниях прибора более 30%.

2. 3. Перевести показания прибора во влажность древесины данной породы по переводной таблице, помещенной на крышке прибора и в таблице 1.

Значения влажности для показаний прибора, не указанных в таблице, вычисляются по формуле:

$$W_2 = \frac{N_2 \cdot W_1}{N_1}$$

Где N_2 —показание прибора

N_1 —ближайшее к N_2 табличное значение показаний прибора

N_1 —ближайшее к N_2 табличное значение показаний данной породы, соответствующее показанию прибора N_1

W_2 —влажность древесины данной породы, измерения прибором.

Таблица 1

**ПЕРЕВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПОКАЗАНИЙ ВЛАГОМЕРА
ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ
РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД**

Показания прибора П	Влажность древесины табл.			
	Сосна	Ель	Береза	Бук и дуб
7	7	7,7	6,6	5,7
8	8	8,8	7,6	6,7
9	9	10,0	8,6	7,6
10	10	11,7	9,6	8,5
11	11	11,3	10,6	9,4
12	12	13,4	11,6	10,2
14	14	15,7	13,5	12,0
16	16	18,0	15,4	13,9
18	18	20,2	17,4	15,7
20	20	22,5	19,4	17,5
22	22	24,7	21,3	19,3
24	24	27,0	23,2	21,0
26	26	29,3	25,2	22,9
28	28	31,5	27,1	24,7
30	30	34,5	29,2	27,0
35	35	39,5	33,0	31,0
40	40	45,2	39,0	36,0
50	50	56,0	49,0	45,0
60	60	69,2	59,0	55,0

5. Если температура древесины отличается от $+20^{\circ}\text{C}$ к полученному значению влажности W_2 вносится поправка по формуле:

$$W_3 = W_2 - a(t - 20)$$

W_2 —влажность древесины данной породы, измерения прибором

t —температура древесины при измерении

a —температурная поправка на 1°C по табл. 2

Таблица 2

Измерения влажность	Температурная поправка на 1°С	
	Береза, дуб, бук	Сосна, ель
7	0,07	0,09
8	0,08	0,10
9	0,08	0,10
10	0,09	0,10
11	0,10	0,11
12	0,10	0,12
14	0,10	0,12
16	0,10	0,12
18	0,10	0,13
20	0,11	0,14
22	0,11	0,15
24	0,13	0,17
26	0,15	0,20
28	0,17	0,24
30	0,20	0,30

3. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ

При измерении влажности древесины влагомером, ЭВ—2К необходимо учитывать, что влажность измеряется в зоне внедрения электродов датчика на глубине не более 10мм от поверхности. Так как на электропроводность древесины оказывают больше влияние и могут исказить результаты измерений дефекты строения древесины и пороки, такие как сучки, трещины, смоляные карманы, водослой, гниль, синева и другие, измерения следует производить на здоровых участках древесины. Кроме того на результаты измерения оказывает влияние неравномерность свойств древесины, неравномерность распределения слоев и перепады влажности по сечению и длине материала. Для устранения влияния последнего необходимо производить измерения в нескольких участках сортамента по длине, ширине и толщине материала, а также не производить измерения на участках местного поверхностного увлажнения древесины.

3. 1. Измерение локальной влажности

Для получения достоверных результатов рекомендуется выбрать здоровые участки древесины без видимых дефектов и производить три измерения внедряя иглы в соседние слои дре-

весины (линия, соединяющая иглы, должна располагаться вдоль волокон) на расстоянии 3—5 мм по ширине материала, значение локальной влажности в этой зоне применяется среднее из двух наиболее близких показаний.

3. 2. Измерение перепада влажности по сечению и определение средней влажности сортаментов

Для определения перепада влажности по сечению материала и средней влажности в данном сечении необходимо из сортамента вырезать образец размером 50 мм вдоль волокон. Измерить локальную влажность поверхности секции с двух сторон образца (рис. 4, расколоть образец по линии измерения поверхностной влажности и произвести необходимое количество локальных измерений во внутренних слоях древесины в обеих половинах образца вводя иглы вдоль волокон параллельно пласти.

В случае необходимости определить перепад влажности по ширине сортамента образец может быть расколот на большее число частей. Измерения производятся аналогично. После этого вычисляется отдельно средняя влажность поверхностных и внутренних слоев.

Средняя влажность секции определяется как их полусумма. Результат округляется до 0,1%.

Для определения средней влажности сортамента необходимо определить влажность 3—5 образцов по длине доски. Если перепад влажности по сечению не превышает 3—4% можно не вырезать дополнительные образцы, а определять только поверхностную влажность по длине доски и результаты откорректировать на перепад влажности по сечению, полученный в вырезанном образце.

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА НА ОБРАЗЦАХ ДРЕВЕСИНЫ

Не реже одного раза в год, а также в случае возникновения сомнений в правильности показаний прибора потребителям необходимо поверять влагомер на образцах древесины. Такая поверка необходима также Европейской части СССР и славянской древесины.

Поверка производится путем сличения результатов измерения влажности образцов древесины влагомеров и методом высушивания по ГОСТ 11486—65.

4. 1. Подготовка образцов

Необходимо подготовить шесть групп образцов, с влажностью $8\pm 1\%$, $11\pm 1\%$, $14\pm 1\%$, $19\pm 2\%$, $24\pm 2\%$, $28\pm 2\%$.

Величина влажности определяется методом высушивания по ГОСТ 11486—65. Каждая группа должна содержать не менее 10 образцов одной породы взятых из разных досок толщиной 40мм, представляющих древесину данного района произрастания и удовлетворяющих указанным ниже требованиям. Из отобранных досок вырезается по одному образцу размером $50\times 50\times 40$ мм (50мм вдоль волокон), на расстоянии не менее 50 см от торца и 50мм из середины ширины доски).

Образцы вырезаются из участка здоровой древесины не имеющей дефектов и пороков.

4. 2. Измерение влажности

С помощью влагомера, имеющего не просроченный выпускной аттестат или свидетельство о государственной поверке и неповрежденное клеймо ОТК завода или госповерки, определяется перепад влажности по толщине образца. Измерения производятся при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$, на температуру вводится поправка.

В образцах, используемых для поверки, перепад влажности по толщине и между влажностью разных пластей образца не должен превышать 1% для влажности меньше 12% и 2% для влажности больше 12%. Из этих образцов для поверки берутся те, у которых разница в любой паре из 6 измерений влажности средних слоев будет не более, чем указано выше для перепада влажности.

Результаты измерения перепада влажности заносятся в журнал по прилагаемой форме. Из этой половины образцов, в которой три измерения в средней зоне дают меньшее расхождение, выкалывается проба для определения влажности методом высушивания, и в примечании рабочего журнала указывается, из какой половины взята проба на определение влажности по ГОСТ.

Проба размером $20\times 10\times 10$ мм выкалывается из участка установки игл влагомера и помещается в бюкс.

Определение действительной влажности пробы производится в соответствии с ГОСТ 11485—65. Взвешивание бюксов и проб производится с точностью до 0,001г. Высушивание производится в сушильном шкафу при температуре

103±2°C до постоянного веса. Первое взвешивание двух, трех контрольных бюксов производится через 5 часов после помещения образцов в нагретый шкаф. Последующие взвешивания производятся через 1 час сушки. Высушивание продолжается до тех пор пока два последовательных взвешивания контрольных бюксов с пробамн дадут расхождение не более 0,002г., но не больше 10 часов.

Результат определения действительной влажности заносится в рабочий журнал. По полученным результатам определяется в каждом измерении величина погрешности влагомера по сравнению с методом определения влажности по ГОСТ 11486—65 и записывается в рабочий журнал. Погрешность вычисляется по формуле:

$$\Delta \% = W_2 - W_d$$

Где: W_2 —влажность центральных слоев образца данной породы, измеренная прибором.

—действительная влажность по ГОСТ 11486—65.

Влагомер считается годным, если в пределе действительной влажности от 7% до 12% не менее 12% до 30% не менее 85% измерений уложатся в погрешность ±3%. В противном случае необходимо произвести корректировку переводной таблицы.

5. КОРРЕКТИРОВКА ПЕРЕВОДНОЙ ТАБЛИЦЫ

Если необходима корректировка переводной таблицы, полученные при поверки результаты измерений наносятся на график, где по оси абсцисс отложена действительная влажность по ГОСТ 11486—65, а по оси ординат влажность по прибору.

Через семейство точек производится плавная кривая так, чтобы выше и ниже ее было примерно одинаковое количество точек. По полученной кривой определяются действительные значения влажности, соответствующие оцифрованным отметкам шкалы и составляется градуировочная таблица.

6. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА

Периодически, не реже одного раза в год, по электрическим характеристикам влагомер проверяется в органах комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

Определение основной погрешности влагомера по сопро-

тивлению и вариации показаний на тех диапазонах измерения, для поверки которых имеются образцовые меры и магазины производится путем сравнения показаний поверяемого влагомера (значение сопротивлений, которые соответствуют оцифрованным отметкам шкалы стрелочного указателя приведены в таблицах 3 и 4) на всех оцифрованных отметках рабочей части шкалы со значениями соответствующих образцовых мер (магазинов) сопротивлений, подключаемых к электродам датчика, влагомера в качестве измеряемого объекта.

В качестве образцовых сопротивлений могут использоваться магазины сопротивлений Р400—1 шт. и Р403—1 шт., Р404—1 шт., Р405—1 шт., Р407—1 шт. и Р33—1 шт.

Для определения погрешности влагомера по сопротивлению следует применять меры (магазины) сопротивлений с допустимой погрешностью в пять раз меньшей погрешности влагомера. Допускаются применение мер (магазинов) с погрешностью превышающей значение, но не более чем в два раза: при этом необходимо введение поправок к их показаниям.

Применяемый при поверке магазин сопротивлений должен допускать возможность измерения сопротивления не превышающим 1,0 значения допустимой для поверяемого влагомера погрешности.

К образцовой мере или магазину сопротивлений, если они не допускают достаточно тонкой регулировки, можно добавить регулируемую меру меньшего значения. Точность добавляемой меры должна быть такой, чтобы в результате общая погрешность составной меры не превышала указанной выше. Определение основной погрешности влагомера производится в следующем порядке. К электродам датчика влагомера подсоединяют образцовое сопротивление. Постепенно изменяя сопротивление на образцовом магазине, добываются установки стрелки указателя на поверяемую отметку шкалы, подводя стрелку к этой отметке с начала с одной, затем с другой стороны. Оба найденные для каждой оцифрованной точки значения образцовой меры записываются в журнал. Погрешность вычисляют по наибольшей (по абсолютному значению) разности между значениями сопротивления для каждой поверяемой точки шкалы указанных измеряемого образцового сопротивления, получен из результатов измерения.

Полученные результаты по сопротивлению не должны пре-

вышать допуск, указанный в таблицах 3 и 4. Вариацию показаний влагомеров вычисляют по разности между значениями меры, соответствующими одной и той же поверяемой отметке и полученными при определении основной погрешности, или по разности показаний влагомера, соответствующих одному и тому же значению меры и полученных при указанных выше условиях.

Кроме проверки по сопротивлению потребитель, эксплуатирующий прибор, должен не реже одного раза в год поверять влагомер на образцах древесины по методике, изложенной в настоящей инструкции.

Таблица 3

Показания прибора на 1 диапазоне	Номинальное значение сопротивления (ом)	Допустимое отклонения сопротивления (ом)
7	$1,28 \cdot 10^{11}$	$(2,29 - 0,74) \cdot 10^{11}$
8	$3,38 \cdot 10^{10}$	$(5,66 - 2,06) \cdot 10^{10}$
9	$1,03 \cdot 10^{10}$	$(1,63 - 0,671) \cdot 10^{10}$
10	$3,67 \cdot 10^9$	$(5,46 - 2,54) \cdot 10^9$
11	$1,51 \cdot 10^9$	$(2,12 - 1,09) \cdot 10^9$
12	$6,89 \cdot 10^8$	$(9,33 - 5,14) \cdot 10^8$
14	$1,72 \cdot 10^8$	$(2,57 - 1,17) \cdot 10^8$
16	$5,03 \cdot 10^7$	$(7,17 - 3,57) \cdot 10^7$
18	$1,70 \cdot 10^7$	$(2,32 - 1,27) \cdot 10^7$
20	$6,65 \cdot 10^6$	$(8,70 - 5,13) \cdot 10^6$
23	$2,92 \cdot 10^6$	$(3,69 - 2,33) \cdot 10^6$

Таблица 4

Показания прибора на II диапазоне	Наиминальное значение сопротивления (ом)	Допустимое отклонения (ом)
22	$2,92 \cdot 10^6$	$(3,69 - 2,33) \cdot 10^6$
24	$1,43 \cdot 10^5$	$(1,75 - 1,18) \cdot 10^6$
26	$7,90 \cdot 10^5$	$(9,32 - 6,77) \cdot 10^5$
28	$4,94 \cdot 10^5$	$(5,61 - 4,39) \cdot 10^5$
30	$3,49 \cdot 10^5$	$(3,82 - 3,21) \cdot 10^5$
35	$2,20 \cdot 10^5$	$(3,49 - 1,50) \cdot 10^5$
40	$1,50 \cdot 10^5$	$(2,20 - 1,20) \cdot 10^5$
50	$1,00 \cdot 10^5$	$(1,20 - 0,855) \cdot 10^5$
60	$7,50 \cdot 10^4$	$(8,55 - 6,68) \cdot 10^4$

7. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

<i>Признаки неисправности</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Метод устранения</i>
1. Нет показаний на 1 ом поддиапазоне и стрелка не устанавливается на отметку «КШ».	а) вышла из строя лампа; б) обрыв в схеме;	а) заменить лампу и залить парафином места выводов электродов лампы из стекла; б) проверить схему и устранить обрыв;
2. Нет показаний на 1-ом и 2-ом поддиапазонах.	а) обрыв в шнуре датчика; б) замыкание в цепи лампы или в обмотках трансформатора;	а) проверить шнур датчика; б) проверить анодную цепь и обмотки трансформатора;
3. Стрелка прибора не устанавливается ручками «Установка КШ и НШ» (смещение вправо).	а) вышли из строя стабилитроны; б) замыкание в схеме;	а) заменить стабилитроны; б) проверить и устранить;
4. То же, только стрелка смещается влево.	а) вышел из строя один стабилитрон.	а) проверить стабилитроны и заменить один из них.

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. При смене лампы или др. деталей проверить прибор по магазину сопротивлений.

До проверки прибора прогреть лампу, включив прибор в сеть на 2 часа и после подготовки к работе проверить шкалу по магазину сопротивлений, значения сопротивлений на оциф-

рованных отметках шкалы, и допустимые погрешности прибора приведены в таблице 3. Погрешность магазина сопротивлений должна быть в 3—5 раз меньше допустимой погрешности прибора.

2. Подготовку шкалы осуществить изменением величины сопротивления в цепи сетки лампы R^{10} .

3. После ремонта, при необходимости, составить таблицу поправок к показаниям шкалы.

4. В случае вскрытия прибора заводская гарантия на него теряется.

8. ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

Кроме поверки по сопротивлению потребитель, эксплуатирующий прибор должен их хранить в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$ с относительной влажностью, до 80% при отсутствии коррозионной среды.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Перевозка влагомеров, упакованных в ящики, может производиться любым видом транспорта с обязательной защитой от попадания на ящики влаги или атмосферных осадков.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕРЕНИЙ

Изчисления	Колич.	№ доку- мента	Изменено на листах	Подпись	Дата	Измер.	Колич.	№ доку- мента	Изменено на листах	Подпись	Дата

ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЛАГОМЕР ЭВ-2К

