

ВЛАГОМЕР ПОТОЧНЫЙ «МИКРОРАДАР-114»

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
РЭ114.000-03

МИКРОРАДАР

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	3
2. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ.....	4
3. НАЗНАЧЕНИЕ, УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
4. СОСТАВ ВЛАГОМЕРА.....	7
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	8
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЛАГОМЕРА.....	9
7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	13
8. МАРКИРОВКА.....	13
9. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	13
10. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.....	21
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	22
12. КОРРЕКТИРОВКА ГРАДУИРОВОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА.....	23
13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	24
14. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25

## 1. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

**1.1.** Поточный СВЧ влагомер «Микрорадар-114» (далее – влагомер) разработан и изготовлен в соответствии с требованиями МЭК «Требования Безопасности для Электронных средств Измерений». Меры безопасности, изложенные ниже, должны неукоснительно выполняться для предотвращения травматизма обслуживающего персонала или повреждения влагомера при его эксплуатации, обслуживании и ремонте.

**1.2.** Влагомер предназначен исключительно для работы в условиях, указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации (далее – РЭ) и не должен применяться ни для какой другой цели или в условиях эксплуатации, отличных от предусмотренных настоящим РЭ. Производитель не несет ответственности за несчастные случаи или отказы прибора из-за нарушения любого из требований настоящего РЭ.

**1.3.** Монтаж, обслуживание и ремонт влагомера должен производиться персоналом, прошедшим обучение. Все действия, связанные с заменой компонентов прибора должны выполняться при отключенном электропитании.

### 1.4. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ.

В зависимости от модификации влагомер может быть рассчитан на источник питания ~220В, ~110В или =24В. Ни при каких обстоятельствах не подключать прибор к источнику питания, напряжение или частота которого не соответствует указанному в Паспорте прибора (ПС114\*\*.000-03). Проверьте маркировку кабельного ввода на боковой поверхности электронных блоков, входящих в состав влагомера.

### 1.5. ЗАЗЕМЛЕНИЕ.

1.5.1. Для снижения риска поражения электрическим током электронные блоки, входящие в состав влагомера, должны быть заземлены. Заземление производится в приборах, предназначенных для питания от источника переменного тока ~220В, ~110В. Контакт электронного блока с заземлением должен быть обеспечен, если на него подано питание, даже в том случае, если прибор выключен.

1.5.2. Все внешние устройства, подключаемые к влагомеру, должны быть заземлены.

### 1.6. ПЛАВКИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Перед первым включением влагомера убедиться, что плавкие предохранители электронных блоков имеют номинал, соответствующий маркировке, нанесенной рядом с держателем предохранителя.

Если в процессе эксплуатации плавкий предохранитель установленного номинала сгорает, запрещается заменять плавкий предохранитель на другой, более высокого номинала. В этом случае необходимо выключить прибор, маркировать его «Непригодный к эксплуатации» и сообщить в службу технической поддержки.

### 1.7. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЛАГОМЕРА:

имеющего визуальные повреждения корпусов блоков;

находившегося на хранении более предусмотренного настоящим РЭ срока без проверки квалифицированным персоналом;  
подвергнувшегося серьезному физическому воздействию (удар, падение и т.п.).

#### ПРИМЕЧАНИЕ\

Уровень плотности излучения СВЧ генератора не более 0,5 мВт/см<sup>2</sup>, что не превышает предел, установленный для неионизированных излучений международным стандартом OSHA 1910.97 (10 мВт/см<sup>2</sup>), ввиду чего принятия специальных мер безопасности не требуется.

## 2. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

**2.1. ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК**, установленный предприятием-изготовителем влагомера, составляет 12 месяцев со дня поставки. Гарантийное сервисное обслуживание обеспечивает Поставщик прибора (фирма-продавец).

**2.2. ПРИ ОТКАЗЕ В РАБОТЕ ИЛИ НЕИСПРАВНОСТИ** в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправлен Поставщику прибора. В случае возникновения проблем с обеспечением сервисного обслуживания обращаться по адресу:

*Россия, 140014, г. Люберцы, 1-й Панковский пр-д, д. 3*

*ООО «МИКРОРАДАР-СЕРВИС», e-mail: [service@microradar-service.ru](mailto:service@microradar-service.ru)*

По техническим вопросам обращайтесь в службу поддержки:

телефон: +7 (495) 558-82-05; моб. 8-916-141-55-01

e-mail: [service@microradar-service.ru](mailto:service@microradar-service.ru)

**2.3. В ТЕЧЕНИЕ ГАРАНТИЙНОГО СРОКА ПОСТАВЩИК ОБЯЗУЕТСЯ** безвозмездно ремонтировать прибор, вспомогательные и дополнительные части, вплоть до замены прибора в целом.

**2.4. БЕЗВОЗМЕЗДНЫЙ РЕМОНТ ИЛИ ЗАМЕНА ПРОИЗВОДИТСЯ** при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

#### **ВЛАГОМЕР СНИМАЕТСЯ С ГАРАНТИИ В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ:**

- нарушения режима эксплуатации или эксплуатация в условиях, отклоняющихся от приведенных в настоящем РЭ требований к условиям окружающей среды;
- нарушения правил подготовки и содержания места установки;
- если прибор имеет следы попыток неквалифицированного ремонта;
- если обнаружены следы несанкционированного изменения конструкции или схемы прибора, за исключением случаев, оговоренных в настоящем РЭ.

#### **2.5. ГАРАНТИЯ НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НА ПРИБОРЫ, ИМЕЮЩИЕ СЛЕДУЮЩИЕ НЕИСПРАВНОСТИ:**

- механические повреждения;
- повреждения, вызванные стихией, пожаром, бытовыми факторами, случайными внешними факторами (бросок напряжения в электрической сети, гроза и др.);
- повреждения, вызванные несоответствием Государственным стандартам питающих, коммутационных, кабельных сетей и др. подобных внешних факторов.

**2.6. ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ** в случае необходимости замены изнашивающихся и сменных деталей, если такая замена предусмотрена техническим обслуживанием прибора.

#### **2.7. ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ ВЛАГОМЕРА**

2.7.1. Гарантийный ремонт влагомера осуществляется в случае его неисправности в течение 12 месяцев со дня поставки, при соответствии условий эксплуатации настоящему Руководству и техническому заданию (договору на поставку) влагомера.

2.7.2. Факт наступления гарантийных обязательств по гарантийному ремонту влагомера определяется комиссией заказчика, в результате проведения поверки влагомера в

соответствии с Методикой поверки и составления соответствующего протокола, который, после согласования с предприятием-изготовителем, является основанием для наступления гарантийного случая. Протокол согласовывается предприятием-изготовителем в течение пяти рабочих дней.

2.7.3. Гарантийный ремонт влагомера осуществляется при доставке прибора (неисправных блоков) на предприятие-изготовитель или, по отдельному договору с предприятием-изготовителем, на месте эксплуатации.

2.7.4. Расходы по почтовой доставке влагомера несет предприятие-изготовитель.

2.7.5. Срок гарантийного ремонта — 30 дней со дня получения прибора.

## **2.8. ГАРАНТИИ ПО НАЛАДКЕ И ГРАДУИРОВКЕ ВЛАГОМЕРА**

2.8.1. Гарантийное обслуживание влагомера по наладке и градуировке осуществляется в течение 12 месяцев со дня подписания Акта приемки-сдачи работ по наладке и градуировке, в случае несоответствия метрологических характеристик Паспорту (договору на поставку) влагомера, при соответствии условий эксплуатации настоящему Руководству и техническому заданию (договору на поставку) влагомера.

Гарантийные работы по наладке и градуировке производятся после проведения поверки влагомера службами заказчика и составления протокола поверки. Если прибор не прошел поверку, наступает гарантийный случай по п. 2.7.1.

2.8.2. Гарантийные работы по наладке и градуировке (корректировке градуировочной характеристики) могут производиться как удаленно, во взаимодействии служб предприятия-изготовителя и заказчика, так и с вызовом специалиста предприятия-изготовителя на место эксплуатации.

2.8.3. Факт наступления гарантийных обязательств определяется комиссией заказчика в результате проведения контрольных испытаний в соответствии с п. 10 настоящего Руководства и составления соответствующего протокола, который, после согласования с предприятием-изготовителем, является основанием для наступления гарантийного случая. Протокол контрольных испытаний согласовывается предприятием-изготовителем в течение пяти рабочих дней.

2.8.4. Если несоответствие метрологических характеристик при приезде специалиста предприятия-изготовителя не будет установлено, или такое несоответствие окажется вызванным несоответствием условий эксплуатации настоящему Руководству или техническому заданию (договору на поставку) влагомера, командировочные расходы специалиста оплачивает заказчик.

2.8.5. Срок выезда специалиста — 30 дней со дня согласования Протокола контрольных испытаний предприятием-изготовителем, или получения предприятием-изготовителем согласованных командировочных расходов, в случае осуществления обслуживания без проведения заказчиком контрольных испытаний.

## **2.9. ОГРАНИЧЕНИЕ ГАРАНТИЙ**

Верхний предел диапазона гарантийных обязательств определяется пп. 2.7 и 2.8, и любые другие случаи (повреждение оборудования, потеря прибыли, неустойки и штрафы других организаций, потеря любых возможностей использования и т. д.), возникшие в результате неисправности купленного изделия, не входят в область гарантийных обязательств на изделие.

## **3. НАЗНАЧЕНИЕ, УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

3.1. Поточный СВЧ-влагомер «Микрорадар-114» предназначен для непрерывного автоматического измерения влажности сыпучих материалов непосредственно технологическом потоке методами микроволновой влагометрии. Принцип действия влагомера основан на измерении амплитуды и частоты СВЧ поля, взаимодействующего с измеряемым материалом и преобразовании этих величин в цифровой код, соответствующий влажности материала.

**3.2. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЗНАЧЕНИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ БЛОКА СЕНСОРОВ ВЛАГОМЕР ВЫПУСКАЕТСЯ СЛЕДУЮЩИХ МОДИФИКАЦИЙ:**

- «Микрорадар-114A(D)13К» - конвейерный влагомер;
- «Микрорадар-114A(D)13КТ» - конвейерный влагомер с термостабилизацией блока сенсоров;
- «Микрорадар-114A(D)13В» - бункерный влагомер;
- «Микрорадар-114A(D)13N» - влагомер для установки в шнековых транспортёрах;
- «Микрорадар-114A(D)13Р» - бункерный влагомер с пневморазгрузкой блока сенсоров;
- «Микрорадар-114A(D)13R» - влагомер для самотеков с разгрузкой блока сенсоров при помощи электродвигателя.
- «Микрорадар-114A(D)13R(К,КТ,В,Р)2» - влагомер с двумя блоками сенсоров для контроля влажности одновременно в двух точках технологического процесса.

**3.3. РАБОЧИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЛАГОМЕРА:**

- температура окружающей среды (-20 ... +50)°С;
- относительная влажность воздуха до 95% при 35°С и при более низких температурах - без конденсации влаги;
- концентрация пыли в окружающей среде согласно условиям, удовлетворяющим производственным помещениям по группе В2;
- электронные блоки влагомера располагаются в местах с наименьшими вибрациями (колонны, стойки, капитальные стенки);
- производительность технологического потока, в котором установлен прибор, должна соответствовать производительности, установленной для конкретной модификации блока сенсоров (см. «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Блок сенсоров. Руководство по эксплуатации». (РЭ114\*\*.001-03)).

**3.4.** Влагомер не предназначен для работы в производственных помещениях, взрывобезопасность в которых не обеспечивается исполнением блоков прибора IP54.

**3.5. ВЛАГОМЕР НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ МАТЕРИАЛОВ:**

- обладающих электропроводностью;
- имеющих отрицательную температуру;
- обладающих свойствами перехода воды из свободного состояния в кристаллогидратное и обратно.

**3.6. ВЛАГОМЕР ОБЕСПЕЧИВАЕТ:**

- измерение влажности и температуры контролируемого материала;
- температурную коррекцию результата измерения влажности при изменении температуры контролируемого материала;
- релейный выход типа «сухой контакт» достоверности показаний;
- вывод информации о влажности в виде тока;
- вывод информации о влажности в виде напряжения;
- вывод информации о влажности и температуре контролируемого материала по интерфейсу RS-485.

## 4. СОСТАВ ВЛАГОМЕРА

Состав влагомера приведен в таблице 1.

Таблица 1

НАИМЕНОВАНИЕ	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	КОЛИЧЕСТВО (ШТ.)
Блок сенсоров с кабелем соединительным 3,5м	БС	1(2*)
Блок управления и контроля	БУК	1
Блок управления пневмораспределителя (в модификации «Микрорадар-114А(D)13Р»)	БУП	1
Пневмораспределитель (в модификации «Микрорадар-114А(D)13Р»)	ПР	1
Блок управления нагревом (в модификации «Микрорадар-114А(D)13КТ»)	БУН	1
Блок индикации с кабелем питания	БИ	**
Коробка клеммная	КК	**
Винты крепления электронных блоков		1 компл.
Элементы монтажные		**
Программное обеспечение в комплекте: программа градуировки; программа связи с компьютером	«МастерЛаб» «МикроТрен»	1 диск
Техническая документация в комплекте: Влагомер поточный «Микрорадар-114».	РЭ114.000-03	1
Руководство по эксплуатации; Влагомер поточный «Микрорадар-114**».	ПС114**.000-03	1
Паспорт; Влагомер поточный «Микрорадар-114**». Блок сенсоров. Руководство по эксплуатации;	РЭ114**.001-03	1
Влагомер поточный «Микрорадар-114». Блок управления и контроля. Руководство по эксплуатации;	РЭ114.002-03	1
Влагомер поточный Блок индикации. Руководство по эксплуатации;	РЭ000.003-03	1
Влагомер поточный «Микрорадар-114**». Инструкция по монтажу	ИМ114**.000-03	1
Влагомер поточный «Микрорадар-114». Методика градуировки.	МГ114.000-03	1

\* 2 блока сенсоров поставляется для влагомеров модификаций «Микрорадар-114А(D)13R(К,КТ,В,Р)2»

\*\* поставляется по согласованию с Заказчиком

\*\*\* указывается модификация влагомера в соответствии с п. 3.2, например: «Влагомер поточный «Микрорадар-114А13Р». Паспорт» (ПС114А13Р.001-03)

## 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные параметры и технические характеристики влагомера приведены в таблице 2.  
Таблица 2

Параметр 1	Характеристика 2
Диапазон измеряемой влажности (по совокупности, приборами всех модификаций), %	от 0 до 20
Основная относительная погрешность, %	не более 5
Температура контролируемого материала, 0С	от +5 до + 95
Цена деления младшего разряда, %	ЖКИ БУК - 0,001; БИ - 0,01
Стандарт токового выхода (по выбору), мА	0-5; 0-20; 4-20
Нагрузочная способность токового выхода, Ом	не более 500
Диапазон выходного напряжения (в зависимости от выбранного стандарта тока), В: (0-5)мА (0-20)мА (4-20)мА	0...0,625 0...2,5 0,5...2,5
Максимальное коммутируемое напряжение релейного выхода	=60В, ~125В
Максимальный коммутируемый ток релейного выхода, А	1,0
Сопrotивление нагрузки выхода напряжения, кОм	не менее 1
Длительность КЗ по выходу напряжения, С	не лимитирована
Время установления рабочего режима, минут	не более 20
Режим работы	непрерывный
Напряжение питания, В: переменное, 50Гц или постоянное	220 (+22 ...-33) или 110 (+11 ...-16); 24±3
Потребляемая мощность, В*А: «Микрорадар-114А(Д)13К», 114А(Д)13В», «Микрорадар-114А(Д)13Р» «Микрорадар-114А(Д)13КТ»	«Микрорадар- не более 50 не более 300
Давление воздуха, подводимого к пневмораспределителю, атм (для модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р»)	5 ... 7
Требования к загрязненности воздуха в пневмосистеме	Кл.0 по ГОСТ17433-80
Напряжение питания электродвигателя, В (для модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р»)	5±0,2
Габаритные размеры БУК, мм	255 x 180 x 90
Масса БУК, кг	не более 1,0
Габаритные размеры БИ, мм	130 x 130 x 75
Масса БИ, кг	не более 0,5
Габаритные размеры БС, мм «Микрорадар-114А(Д)13К» «Микрорадар-114А(Д)13КТ» «Микрорадар-114А(Д)13В» «Микрорадар-114А(Д)13Р»	не более 400x120x60 не более 200x250x150 не более 200x350x370 не более 200x250x150
Масса БС, кг «Микрорадар-114А(Д)13К» «Микрорадар-114А(Д)13КТ» «Микрорадар-114А(Д)13В» «Микрорадар-114А(Д)13Р»	не более 6 не более 10 не более 4 не более 4
Длина соединительной линии БУК – БС, м	не более 25
Длина соединительной линии БУК – БИ, м	не более 300
Исполнение корпусов блоков	IP54

## 6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЛАГОМЕРА

### 6.1. УСТРОЙСТВО ВЛАГОМЕРОВ МОДИФИКАЦИИ «МИКРОРАДАР-114А(D)13К» И «МИКРОРАДАР-114А(D)13В».

По устройству и принципу работы влагомеры модификации «Микрорадар-114А(D)13К» и «Микрорадар-114А(D)13В» идентичны. Указанные модификации отличаются друг от друга конструктивными особенностями блока сенсоров, которые связаны с различным назначением и условиями применения прибора. Функциональная схема влагомеров модификации «Микрорадар-114А(D)13К» и «Микрорадар-114А(D)13В» приведена на рис. 6.1.

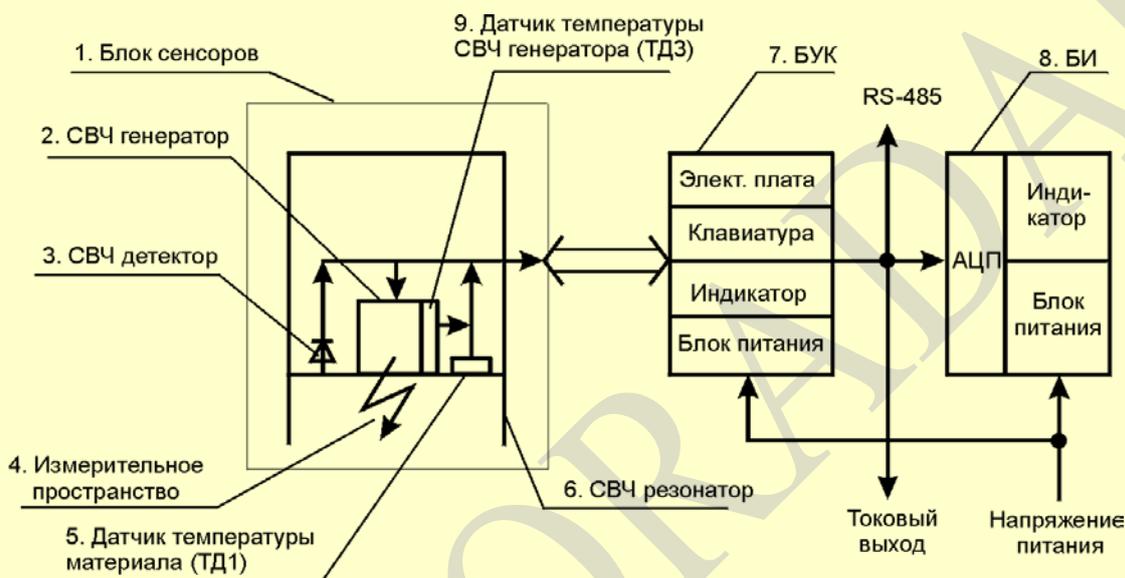


Рис. 6.1. Функциональная схема влагомеров «Микрорадар-114А(D)13К» и «Микрорадар-114А(D)13В»

Собственно влагомер состоит из блока сенсоров (БС – поз. 1), блока управления и контроля (БУК – поз. 7). Кроме этого, влагомер может комплектоваться выносным блоком индикации (БИ – поз. 8). Блок сенсоров состоит из СВЧ резонатора (поз. 6), СВЧ генератора (поз. 2), СВЧ детектора (поз. 3), датчика температуры контролируемого материала (ТД1 – поз. 5). Отдельные модификации СВЧ генератора имеют в своем составе датчик температуры (ТД3 – поз. 9). В СВЧ резонаторе находится **измерительное пространство** (поз. 4), которое в процессе измерения заполнено контролируемым материалом. Датчик температуры материала может быть как встроенным в резонатор, так и выносным. Возбуждение СВЧ колебаний в резонаторе и отбор мощности детектором производится при помощи петли связи генератора и петли связи детектора соответственно.

В блоке управления и контроля расположены: электронная плата с микроконтроллером и жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), источник питания генератора и электронной платы, цифровая клавиатура для управления режимами работы и технического обслуживания.

В блоке индикации расположена электронная плата с преобразователем сигнала из аналоговой формы в цифровую (АЦП), плата индикатора и источник питания. БИ входит в комплект поставки влагомера, когда необходимо вывести информацию о текущем значении влажности контролируемого материала на расстояние до 300м от места размещения СВЧ датчиков.

Все блоки размещены в герметичных корпусах исполнения IP54.

### 6.2. Работа влагомеров модификации «Микрорадар-114А(Д)13К» и «Микрорадар-114А(Д)13В».

СВЧ генератор при помощи петли связи возбуждает колебания в измерительном пространстве резонатора. Вследствие взаимодействия с контролируемым материалом параметры СВЧ колебаний в резонаторе изменяются по отношению к пустому резонатору. Эти изменения пропорциональны влажности и плотности контролируемого материала. СВЧ детектор при помощи петли связи «снимает» СВЧ сигнал резонатора и детектирует его. Этот сигнал поступает на БУК. Кроме этого, на вход БУК с ТД1 поступает информация о температуре контролируемого материала.

В процессе градуировки влагомера в энергонезависимую память БУК записывается информация о зависимости параметров сигнала, поступающего на вход БУК, от влажности и температуры контролируемого материала. На основании этой информации по измеренным значениям параметров сигнала и температуры микроконтроллер вычисляет влажность. Значение влажности высвечивается на ЖКИ блока управления и контроля и, кроме того, в аналоговой форме поступает на блок индикации (БИ).

По информации датчика температуры генератора (ТД3) в контроллере производится калибровка параметров СВЧ генератора, которые зависят от его температуры.

В БИ аналоговый сигнал влажности при помощи АЦП преобразуется в цифровую форму и поступает на светодиодный индикатор. При необходимости токовый сигнал ((0-5, 0-20 или 4-20)мА) выводится для подключения к внешним устройствам.

Питание БУК и БИ осуществляется от сети переменного тока 50 Гц, напряжением 220В (110В) или постоянным напряжением 24В.

### 6.3. Особенности устройства влагомера модификации «Микрорадар-114А(Д)13КТ»

В некоторых технологических процессах контролируемый материал имеет склонность к налипанию на поверхности блока сенсоров, которые в процессе измерения контактируют с ним. Для устранения этого явления в модификации влагомера «Микрорадар-114А(Д)13КТ» применяется нагрев СВЧ резонатора. Поверхности резонатора, имеющие контакт с контролируемым материалом, нагреваются при помощи встроенного в резонатор термоэлемента. Температура нагрева контролируется при помощи датчика температуры нагревателя (ДТН), автоматическое регулирование нагрева до заданной температуры производится микроконтроллером. Значение температуры нагрева составляет (60...80)°С, как правило, оно экспериментально устанавливается при вводе прибора в эксплуатацию.

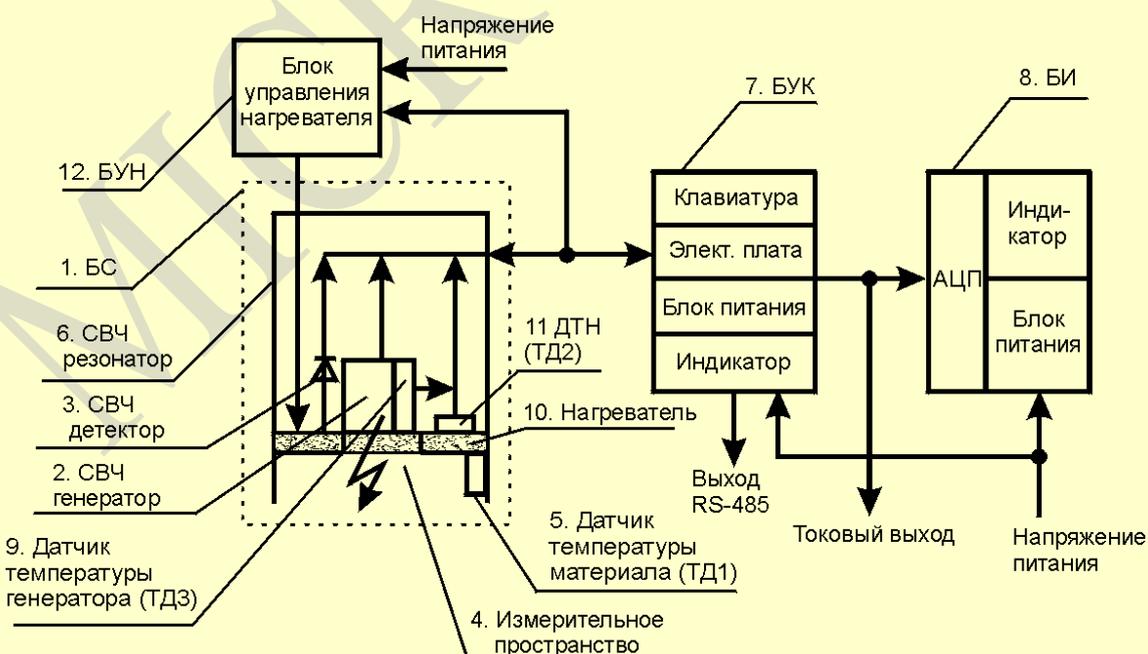


Рис. 6.2. Функциональная схема влагомера «Микрорадар-114А(Д)13КТ»

Функциональная схема влагомера модификации «Микрорадар-114А(Д)13КТ» приведена на рис. 6.2. Отличием этого прибора от выше рассмотренной модификации «Микрорадар-114А(Д)13К» является наличие:

- встроенного в резонатор нагревателя (поз. 10 рис. 2);
- датчика температуры нагревателя (ДТН – поз. 11 рис. 2);
- блока управления нагревателя (БУН - поз. 12 рис. 2).

В блоке управления нагревателем расположены: источник питания нагревателя и электронная плата с элементами коммутации. При вводе влагомера в эксплуатацию в память БУК вводится требуемое значение температуры нагрева резонатора. В процессе работы с датчика температуры нагревателя (ТД2) в БУК поступает информация о температуре нагрева резонатора. Если эта температура ниже заданного значения, БУК выдает на блок управления нагревом логический сигнал «Включить подогрев». При наличии этого сигнала с БУН на нагреватель поступает питание до тех пор, пока значение температуры, поступающее с ТДН в БУК, не достигнет с заданного значения. В этом случае БУК прекращает формирование логического сигнала «Включить подогрев», а БУН выключает питание нагревателя.

#### 6.4. ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ВЛАГОМЕРА МОДИФИКАЦИИ «МИКРОРАДАР-114А(Д)13Р»

В некоторых технологических процессах заполнение измерительного пространства резонатора производится не непрерывно, как, например, на конвейере, а циклически: контролируемый материал самотеком постепенно заполняет измерительное пространство, измеряется его влажность, измерительное пространство освобождается, засыпается новая порция и т.д. В этом случае применяется влагомер модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» с принудительной разгрузкой измерительного пространства. Функциональная схема влагомера приведена на рис. 6.3.

Отличием этого прибора от влагомера модификации «Микрорадар-114А(Д)13К» является наличие:

- блока управления пневмораспределителя (БУП – поз. 10);
- пневмораспределителя (ПР – поз. 11);
- механизма разгрузки (МР - поз. 12).

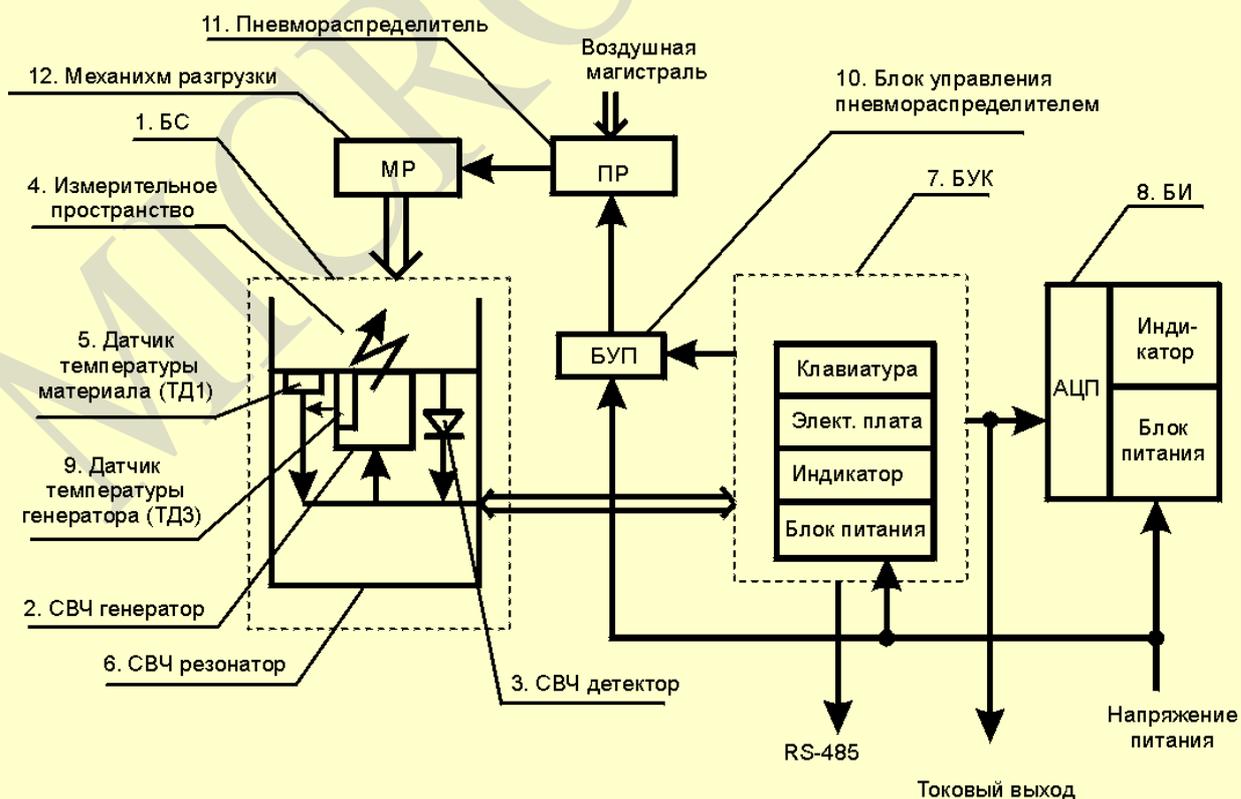


Рис. 6.3. Функциональная схема влагомера «Микрорадар-114А(Д)13Р»

В течение времени задержки (Тзад) влагомер «ожидает», пока измерительное пространство блока сенсоров заполнится контролируемым материалом, затем в течение времени измерения (Тизм) производится измерение параметров сигнала, как в модификации «Микрорадар-114А(Д)13К». По окончании измерения в течение времени время выдувания (Твыд) БУК вырабатывает логический сигнал «Выдув», который поступает на БУП. При наличии сигнала «Выдув» БУП открывает пневмораспределитель, который обеспечивает доступ сжатого воздуха к механизму разгрузки. Механизм разгрузки, в зависимости от особенностей технологического потока, может представлять собой пневмоцилиндр или встроенную в резонатор форсунку. В первом случае срабатывание пневмоцилиндра приводит к открыванию задвижки, расположенной в нижней части измерительного пространства БС. Контролируемый материал при этом высыпается под действием силы тяжести. Во втором случае направленная струя сжатого воздуха из форсунки осуществляет принудительный выдув материала сжатым воздухом. По окончании разгрузки весь цикл повторяется, а измеренные параметры сигнала усредняются. Количество повторений (N), а также Тзад, Тизм, Твыд задаются оператором при вводе прибора в эксплуатацию. Таким образом, период измерения влагомера (Т) модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» можно вычислить следующим образом:

$$T = N \cdot (T_{\text{зад}} + T_{\text{изм}} + T_{\text{выд}}) \quad (1), \text{ где}$$

В остальном работа влагомера модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» не отличается от рассмотренной модификации «Микрорадар-114А(Д)13К».

## 7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

**7.1.** Монтаж влагомера на объекте производится в соответствии указаниями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Инструкция по монтажу» (ИМ114\*\*.000-03).

**7.2.** БУК устанавливается в непосредственной близости от БС (в стандартную комплектацию входит кабель длиной 3,5 м). При необходимости БУК может быть удален от БС на расстояние до 25 м (материалы и оборудование, необходимые для удлинения линии БС-БУК в комплект поставки влагомера не входят).

**7.3.** Соединительные кабели прокладываются с применением защитных пластиковых гофрированных труб или специальных металлических труб (в комплект поставки влагомера не входят) в соответствии с действующими стандартами и нормами электробезопасности.

**7.4.** Блок индикации устанавливается в любом удобном для оператора месте, не далее 300 метров от БУК.

## 8. МАРКИРОВКА

**8.1.** НА БОКОВОЙ СТЕНКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ ИМЕЕТСЯ МАРКИРОВКА

- название блока;
- условное обозначение;
- заводской номер прибора;
- дата изготовления;
- степень защиты корпусов блоков;
- название предприятия-изготовителя.

**8.2.** НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БУК И БИ НАНЕСЕН ЛОГОТИП ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ВЛАГОМЕРА.

**8.3.** НА БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЛАСТИКОВОГО КОРПУСА БЛОКА СЕНСОРОВ ИМЕЕТСЯ МАРКИРОВКА:

- название блока;
- условное обозначение, модификация влагомера;
- заводской номер и дата изготовления.

**6.4.** НА ЭЛЕКТРОННЫХ ПЛАТАХ ВЛАГОМЕРА ИМЕЕТСЯ МАРКИРОВКА:

- условное обозначение блока;
- заводской номер.

## 9. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ. ПОРЯДОК РАБОТЫ

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВЛАГОМЕРА «МИКРОРАДАР-114» ВКЛЮЧАЕТ:

- монтаж в технологическом потоке;
- подготовку к работе;
- градуировку влагомера непосредственно в технологическом потоке.

### 9.1. МОНТАЖ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПОТОКЕ

производится в соответствии с указаниями, приведенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Инструкция по монтажу» (ИМ114\*\*.000-03).

## 9.2. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.

9.2.1. ВКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ ПРИБОРА, при этом он окажется в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ (режиме «Измерение»), на ЖКИ БУК высвечивается номер градуировки, название контролируемого материала, его влажность и температура, полученные в предыдущем цикле измерения.



Рис. 9.1. Вид ЖКИ БУК в основном режиме (режиме «Измерение»)

Прогреть прибор не менее 20 минут.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Показания влажности на ЖКИ прибора, не прошедшего градуировку в реальных условиях эксплуатации (корректировку градуировочной характеристики) имеет нереальное, абстрактное значение.

9.2.2. ВЫБРАТЬ ТРЕБУЕМЫЙ НОМЕР ГРАДУИРОВКИ, для этого:

- нажать в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ кнопку “ВЫБ.” Влагомер переходит в режим «ВЫБОР», на ЖКИ БУК при этом высветится:



Рис. 9.2. Вид ЖКИ БУК в режиме выбора номера градуировки

- по таблице «Выбор материала», приведенной в паспорте влагомера (ПС114\*\*.000-03), выбрать номер градуировки, соответствующий требуемому материалу, нажать соответствующую кнопку цифровой клавиатуры.
- нажать кнопку “ВВОД”, подтвердив сделанный выбор, при этом влагомер перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ (см. рис. 9.1).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Прибор, у которого отсутствует градуировка на требуемый материал, следует отградуировать в соответствии с методикой, изложенной в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Методика градуировки» (МГ114.000-03);

9.2.3. УСТАНОВИТЬ ТРЕБУЕМЫЙ ПЕРИОД ИЗМЕРЕНИЯ (результат вычисления влажности является усредненным значением влажности контролируемого материала, который прошел через измерительное пространство блока сенсоров за установленный период измерения).

Потребитель самостоятельно определяет величину периода измерения, исходя из требований процесса управления технологическим процессом. Исключение составляют:

- измерения, связанные с градуировкой прибора (изготовитель рекомендует установить период измерения 10с);
- измерения, связанные с калибровкой и техническим обслуживанием прибора (изготовитель рекомендует установить период измерения 3с);
- время измерения для влагомера модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» (изготовитель рекомендует установить время измерения 1с).

9.2.3.1. ДЛЯ ВСЕХ ВЛАГОМЕРОВ, за исключением модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» ввод значения периода измерения производится в следующей последовательности:

- нажать в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ кнопку “ГРАД”, при этом на экране высвечивается запрос ввода пароля:

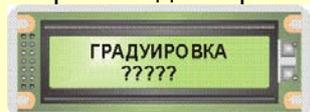


Рис. 9.3. Вид ЖКИ БУК при переходе в режим «Градуировка»

- ввести пароль «16729». После введения пароля на ЖКИ БУК высветится основное меню режима «Градуировка»:



Рис. 9.4. Вид основного меню режима «Градуировка» на ЖКИ БУК

- нажать кнопку “2”, затем “ВВОД”. На ЖКИ БУК высветится:



Рис. 9.5. Вид ЖКИ БУК подрежиме установки периода измерения

ввести с клавиатуры требуемое в соответствии с решаемой задачей (см. п. 9.2.3) значение периода измерения в секундах. Подтвердить введённое значение нажатием кнопки “ВВОД”, после чего влагомер возвращается в основное меню режима “Градуировка” (рис. 9.4);

перевести влагомер в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ, нажав кнопку “ОТМ” (вид ЖКИ БУК приведен на рис. 9.1).

9.2.3.2. В МОДИФИКАЦИИ ВЛАГОМЕРА «МИКРОРАДАР-114А(Д)13Р», как было показано в п. 6.4, период измерения (Т) определяется выражением (1):

$$T = N \cdot (T_{\text{зад}} + T_{\text{изм}} + T_{\text{выд}}), \quad \text{где}$$

$T_{\text{зад}}$  (время задержки) - время заполнения измерительного пространства контролируемым материалом;

$T_{\text{выд}}$  (время выдувания) - время разгрузки измерительного пространства БС от контролируемого материала;

$T_{\text{изм}}$  (время измерения) - время измерения параметров сигнала и температуры контролируемого материала;

$N$  (количество циклов) – число повторений цикла «загрузка-измерение-выгрузка» для вычисления среднего значения параметров сигнала и уменьшения случайной ошибки измерения.

ДЛЯ ВВОДА ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ В ПАМЯТЬ ПРИБОРА НЕОБХОДИМО:

- при нахождении прибора в общем меню режима «Градуировка» (рис. 9.4) нажать «2», затем «ВВОД», на ЖКИ БУК высветится:

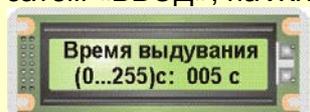


Рис. 9.6. Вид ЖКИ БУК при вводе времени разгрузки

- ввести с клавиатуры значение времени, за которое производится разгрузка (подача сжатого воздуха) измерительного пространства БС (рекомендуемое изготовителем значение составляет (3...5)с). Подтвердить введённое значение времени нажатием кнопки “ВВОД”, после чего на ЖКИ БУК высветится:



Рис. 9.7. Вид ЖКИ БУК при вводе времени заполнения

- ввести с клавиатуры значение времени, за которое производится заполнение измерительного пространства БС. Время задержки определяется экспериментально по методике, изложенной в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Методика градуировки» (МГ114.000-03). Подтвердить введенное значение времени нажатием кнопки «ВВОД», после чего на ЖКИ БУК высветится:

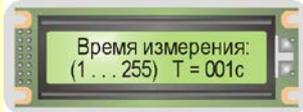


Рис. 9.8. Вид ЖКИ БУК при вводе времени измерения

- ввести с клавиатуры значение времени измерения (для прибора модификации «Микрорадар-114А(Д)13ВР» рекомендуемое изготовителем значение времени измерения составляет 1с). Подтвердить введенное значение нажатием кнопки «ВВОД», после чего на ЖКИ БУК высветится:

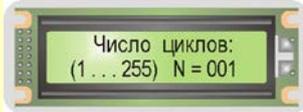


Рис. 9.9. Вид ЖКИ БУК при вводе количества циклов измерения

- ввести с клавиатуры требуемое количество циклов измерения (изготовитель рекомендует  $N = 3$ ). Подтвердить введенное значение времени нажатием кнопки «ВВОД», после чего влагомер возвращается в основное меню режима «Градуировка» (рис. 9.4); перевести влагомер в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ, нажав кнопку «ОТМ» (вид ЖКИ БУК приведен на рис. 9.1).

#### 9.2.4. ПРОВЕСТИ КАЛИБРОВКУ ВЛАГОМЕРА.

9.2.4.1. Калибровка всех влагомеров, за исключением модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р», производится в следующей последовательности:

- после окончания монтажа включить технологический поток, убедиться, что контролируемый материал заполняет измерительное пространство блока сенсоров;
- после выхода блока сенсоров на рабочий температурный режим (рабочим температурным режимом блока сенсоров является состояние термодинамического равновесия с контролируемым материалом) подготовить блок сенсоров к калибровке в соответствии с указаниями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Инструкция по монтажу» (ИМ114\*\*.000-03);
- из ОСНОВНОГО РЕЖИМА перейти в режим «Калибровка», нажав на цифровой клавиатуре кнопки «+/- (N0)». При этом на ЖКИ БУК высветится:

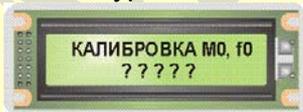


Рис. 9.10. Вид ЖКИ БУК при входе в режим «Калибровка»

- ввести пароль «31284», после введения пароля на ЖКИ высветится:

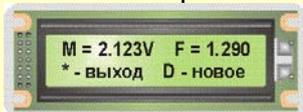


Рис. 9.11. Вид ЖКИ БУК в режиме «Калибровка»

- нажать кнопку «+/- (N0)», при этом в течение установленного периода измерения (см. п. 9.2.3) ЖКИ БУК имеет вид:

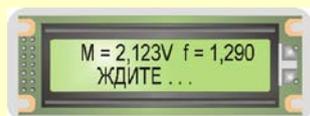


Рис. 9.12. Вид ЖКИ БУК при измерении параметров сигнала в режиме «Калибровка»

по истечении времени, равного установленному периоду измерения, в память БУК запишутся новые значения параметров сигнала (амплитуды (M) и частоты (f)), которые высветятся на ЖКИ БУК в виде, приведенном на рис. 9.11.

9.2.4.2. В том случае, если проводится ПЕРВИЧНАЯ КАЛИБРОВКА после окончания монтажа, необходимо:

- сравнить значения параметров со значениями, записанными в п. 2 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114\*\*.000-03) и, если эти значения отличаются более, чем на  $\pm 50\%$ , ввод в эксплуатацию прибора следует приостановить и провести диагностику в соответствии с «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Руководство по диагностике» (РД114\*\*.000-03);
- если значения записанных в память прибора параметров (рис. 9.11) не отличаются от значений п. 2 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114\*\*.000-03) более чем на  $\pm 30\%$ , то необходимо записать полученные значения параметров в п. 3 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114\*\*.000-03).

9.2.4.3. В том случае, если проводится ПЕРИОДИЧЕСКАЯ КАЛИБРОВКА при техническом обслуживании прибора, необходимо сравнить значения параметров со значениями, записанными в п. 3 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114\*\*.000-03) и, если эти значения отличаются более, чем на  $\pm 30\%$ , эксплуатацию прибора следует приостановить и провести диагностику в соответствии с «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Руководство по диагностике» (РД114\*\*.000-03).

### **ВНИМАНИЕ!**

При проведении калибровки собственная температура блока сенсоров влагомера не должна отличаться от средней температуры материала в технологическом потоке более, чем  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

9.2.5. В МОДИФИКАЦИИ ВЛАГОМЕРА «МИКРОРАДАР-114А(Д)13Р» режим «Калибровка» имеет особенность: кроме описанной выше процедуры РУЧНОЙ КАЛИБРОВКИ, предусмотрен дополнительно РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ. РУЧНОЙ РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ блока сенсоров во влагомере модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» применяется при ремонте и обслуживании влагомера, а также в рабочем режиме, если применение автоматической калибровки невозможно.

РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ предназначен для улучшения метрологических характеристик прибора, однако применять его можно только в тех случаях, когда в результате разгрузки происходит полная очистка измерительного пространства блока сенсоров.

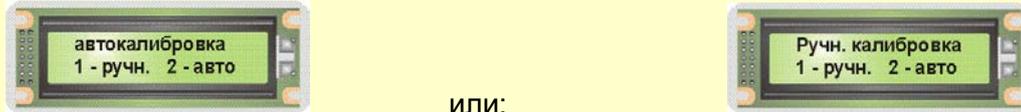
При использовании автоматической калибровки в каждом цикле измерения после освобождения измерительного пространства блока сенсоров от контролируемого материала производится измерение параметров сигнала, поступающего с СВЧ детектора от пустого измерительного пространства блока сенсоров. Измеренные значения используются для расчета влажности в текущем цикле измерения. В очередном цикле измерения вся процедура повторяется. Таким образом, в каждом цикле измерения для расчета влажности применяются «свежие» калибровочные параметры СВЧ тракта, в то время как во всех остальных модификациях влагомера для расчета влажности применяются калибровочные параметры СВЧ тракта, периодически записываемые в память при проведении технического обслуживания прибора (см. раздел 11).

Таким образом, калибровка влагомера модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» состоит из следующих этапов:

- определение возможности применения автоматического вида калибровки;
- включение требуемого режима калибровки (ручной или автоматический);
- проведение ручной калибровки, если был выбран ручной вид калибровки.

9.2.5.1. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ВИДА КАЛИБРОВКИ влагомера модификации «Микрорадар-114А(Д)13Р» производится в следующей последовательности:

- в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ нажать кнопку «+/--(N0)», ЖКИ БУК примет вид, приведенный на рис. 9.10;
- по запросу на ЖКИ БУК, приведенному на рис. 9.10, ввести пароль «67294», после ввода пароля, в зависимости от того, какой вид калибровки применяется в текущий момент, на ЖКИ БУК высветится:



или:

Рис. 9.13. Вид ЖКИ БУК в режиме выбора вида калибровки

- если выбрать «1» и подтвердить выбор нажатием кнопки «ВВОД», то влагомер переходит в режим ручной калибровки, если нажать «2» и подтвердить выбор нажатием кнопки «ВВОД», будет включен режим автоматической калибровки;
- перевести прибор в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ, нажав кнопку «ВВОД» или «ОТМ.»

9.2.5.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЖИМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ (производится при штатно функционирующем технологическом потоке, доступ контролируемого материала в измерительное пространство блока сенсоров открыт).

9.2.5.2.1. В соответствии с указаниями п. 9.2.5.1 включить ручной вид калибровки.

9.2.5.2.2. В ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ нажать кнопку «+/--(N0)» (при этом на ЖКИ высветится запрос, приведенный на рис. 9.10).

9.2.5.2.3. Ввести пароль «31284», после чего на ЖКИ высветится сообщение, приведенное на рис. 9.11.

9.2.5.2.4. Нажать кнопку «ВВОД» и удерживать ее в нажатом состоянии в течение времени, достаточном для полной очистки измерительного пространства (при этом производится подача сжатого воздуха и очистка под его воздействием измерительного пространства блока сенсоров от контролируемого материала), на ЖКИ БУК высвечивается:

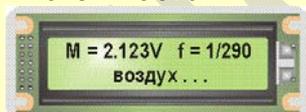


Рис. 9.14. Вид ЖКИ БУК влагомера «Микрорадар-114А(Д)13Р» при проведении ручной калибровки

После отпускания кнопки «ВВОД» сжатый воздух подается еще в течение 3-х секунд, в течение которых в память влагомера записываются новые, усредненные за 3с, значения параметров сигнала, которые высветятся на ЖКИ БУК в виде, приведенном на рис. 9.11;

9.2.5.2.5. Зафиксировать значения параметров сигнала (амплитуды (M) и частоты (f)), которые высветятся на ЖКИ БУК (см. рис. 9.11).

9.2.5.2.6. Повторить п. 9.2.5.4 – 9.2.5.5 не менее 5 раз.

Вычислить среднее значение зафиксированных в п. 9.2.5.2.5 параметров. В том случае, если зафиксированные значения отличаются от среднего не более, чем на  $\pm 1\%$ , принимается решение о ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЖИМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ.

9.2.5.2.7. Если применение режима автокалибровки возможно, сравнить полученное среднее значение параметров сигнала со значениями, записанными в п. 2 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114\*\*.000-03). В том случае, если эти значения отличаются более, чем на  $\pm 50\%$ , ввод в эксплуатацию следует приостановить и провести диагностику прибора в соответствии с «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Руководство по диагностике» (РД114\*\*.000-03).

9.2.5.2.8. Если применение режима автокалибровки невозможно, провести ручную калибровку прибора в соответствии с указаниями п. 9.2.5.3.  
Перевести влагомер в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ, нажав кнопку «ОТМ».

#### 9.2.5.3. КАЛИБРОВКА ВЛАГОМЕРА МОДИФИКАЦИИ «МИКРОРАДАР-114А(Д)13Р» В РУЧНОМ РЕЖИМЕ.

- закрыть задвижку, находящуюся в верхней части блока сенсоров, перекрыв тем самым доступ контролируемого материала в измерительное пространство блока;
- в соответствии с указаниями 9.2.5.2.2 - 9.2.5.2.4 записать в память прибора параметры сигнала (амплитуды (М) и частоты (f)), которые высветятся на ЖКИ БУК в виде, приведенном на рис. 9.11.
- В том случае, если проводится ПЕРВИЧНАЯ КАЛИБРОВКА после окончания монтажа, необходимо сравнить значения параметров со значениями, записанными в п. 2 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114А(Д)13Р.000-03) и если эти значения отличаются более чем на  $\pm 50\%$ , ввод в эксплуатацию прибора следует приостановить и провести диагностику в соответствии с «Влагомер поточный «Микрорадар-114А(Д)13Р». Руководство по диагностике» (РД114А(Д)13Р.000-03);
- Если значения записанных в память прибора параметров (рис. 9.11) не отличаются от значений п. 2 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114\*\*.000-03) более чем на  $\pm 50\%$ , то необходимо записать полученные значения параметров в п. 3 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114\*\*.000-03);
- В том случае, если проводится ПЕРИОДИЧЕСКАЯ КАЛИБРОВКА при техническом обслуживании прибора, необходимо сравнить значения параметров со значениями, записанными в п. 3 таблицы 4.1 паспорта прибора (ПС114А(Д)13Р.000-03); в том случае, если эти значения отличаются более чем на  $\pm 30\%$ , возобновление эксплуатации прибора следует приостановить и провести диагностику в соответствии с «Влагомер поточный «Микрорадар-114А(Д)13Р». Руководство по диагностике» (РД114А(Д)13Р.000-03).
- открыть задвижку, находящуюся в верхней части блока сенсоров, обеспечив тем самым доступ контролируемого материала в измерительное пространство блока сенсоров.

#### **ВНИМАНИЕ!**

При проведении калибровки температура блока сенсоров влагомера не должна отличаться от рабочей температуры (средняя температура материала в технологическом потоке) более, чем  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

#### 9.2.5.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОГОВОЙ ЧАСТОТЫ.

Производится по окончании калибровки прибора в следующей последовательности:

- записать значение частоты (f), высвечиваемое на ЖКИ (см. рис. 9.11);
- вычислить пороговое значение частоты (Fпор):

$$F_{\text{пор}} = 0,7 * f .$$

9.2.6. Установить дополнительные параметры функционирования влагомера. Для этого:

- нажать кнопку «ГРАД», при этом на ЖКИ БУК высвечивается сообщение, приведенное на рис. 9.3;
- ввести пароль «92761», на ЖКИ высветится меню «Параметры»:



Рис. 9.15. Вид ЖКИ БУК в меню «Параметры»

- нажать кнопку «1», затем «ВВОД» - влагомер при этом переходит в подрежим **УСТАНОВКА АДРЕСА**. ЖКИ БУК при этом имеет вид:

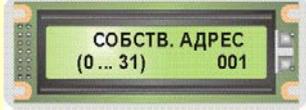


Рис. 9.16. Вид ЖКИ БУК в подрежиме установки адреса прибора

при помощи цифровых кнопок клавиатуры БУК ввести номер влагомера для обмена информацией по каналу RS-485, подтвердить нажатием кнопки «ВВОД», прибор при этом возвращается в меню «Параметры» (рис. 9.15);

- нажать кнопки «2» и «ВВОД», прибор при этом переходит в подрежим **УСТАНОВКА ТОКОВОГО СТАНДАРТА**. Этот подрежим применяется для выбора стандарта токового выхода, совместимого с регистрирующим устройством потребителя. ЖКИ БУК при этом имеет вид:



Рис. 9.17. Вид ЖКИ БУК в подрежиме выбора токового стандарта

- выбрать требуемый стандарт, последовательно нажимая кнопку «ИЗМ», подтвердить сделанный выбор нажатием кнопки «ВВОД», прибор при этом возвращается в меню «Параметры» (рис. 9.15);
- последовательно нажать кнопки «3» и «ВВОД», прибор при этом переходит в подрежим **УСТАНОВКА ПОРОГА**. (На ЖКИ БУК мигает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки клавиатуры):

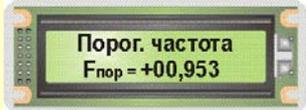


Рис. 9.18. Вид ЖКИ БУК в подрежиме ввода пороговой частоты

- при помощи цифровых кнопок клавиатуры БУК ввести требуемое значение пороговой частоты, вычисленное по методике, изложенной в п. 9.2.5.4. Подтвердить введенное значение нажатием кнопки «ВВОД» - прибор при этом возвращается меню установки дополнительных параметров (рис. 9.15).

Подрежимы «4» и «5» меню «Параметры» применяются пользователем только в том случае, если при ремонте влагомера производилась замена датчика температуры! (см. «Влагомер поточный «Микрорадар-114А(Д)13». Блок управления и контроля. Руководство по эксплуатации» (РЭ114А(Д)13.002-03)).

9.2.7. **УСТАНОВИТЬ ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ** нагрева блока сенсоров (только для модификации «Микрорадар-114А(Д)13КТ»), которое автоматически будет поддерживаться в процессе работы. Для этого:

- одновременно нажав на клавиатуре кнопки «ВВОД» и «ИЗМ», перевести прибор в режим «Терморегулировка». ЖКИ БУК при этом имеет вид:

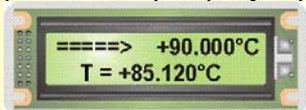


Рис. 9.19. Вид ЖКИ БУК в режиме «Терморегулировка»

На индикаторе БУК высвечивается установленное для авторегулировки (+90°C) и текущее (+85,12°C) значение температуры резонатора.

Для того, чтобы ввести значение температуры авторегулирования, необходимо:

- в режиме «Терморегулировка» нажать кнопку «ГРАД» (начинает мигать разряд числа, в который будет редактирован при очередном нажатии цифровой кнопки клавиатуры);
- ввести требуемое значение температуры нагрева;
- подтвердить введенное значение нажатием кнопки «ВВОД», затем нажать кнопку «ОТМ» (при этом влагомер перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ).

### 9.3. ГРАДУИРОВКА ВЛАГОМЕРА

производится в соответствии с методическими указаниями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Методика градуировки» (МГ114.000-03).

### 9.4. ПОРЯДОК ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ.

9.4.1. В соответствии с рекомендациями, изложенными в п. 9.2, подготовить прибор к работе.

9.4.2. Считать с ЖКИ БУК, выносного БИ или внешнего устройства, подключенного к аналоговому выходу и каналу RS-485, индицируемое значение влажности. Показания индикаторов изменяются в соответствии с изменением влажности и температуры материала, находящегося в измерительном пространстве БС, с периодичностью установленного периода измерения (см. п. 9.2.3).

## 10. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

### 10.1. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОВОДЯТСЯ:

- после выполнения всех мероприятий, предусмотренных «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Инструкция по монтажу» (ИМ114\*\*.000-03);
- после выполнения всех мероприятий предусмотренных п. 9.1 – 9.3 настоящего РЭ;
- при соответствии условий эксплуатации прибора требованиям, приведенным в п. 3.3 - 3.5.

### 10.2. МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ:

- в течение периода измерения (начало и конец периода измерения фиксируется по обновлению показаний, высвечивающихся на ЖКИ БУК) непосредственно за БС отобрать не менее 10 порций материала по (30 – 50)г в накопительную емкость. Место для отбора проб определяется при монтаже прибора в соответствии с указаниями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-114\*\*». Инструкция по монтажу» (ИМ114\*\*.000-03);
- по окончании периода измерения на ЖКИ БУК зафиксировать показания среднего за период значения влажности ( $M_i$ );
- отобранный материал в накопительной емкости тщательно перемешать и отправить в лабораторию для определения ее влажности;
- в лаборатории пробу разбить на две части и образцовым для данного материала методом определить влажность каждой половины пробы ( $Z_{i1}$  и  $Z_{i2}$ ), вычислить среднюю влажность отобранной пробы как среднее арифметическое измерений влажности половинных проб  $Z_{i1}$  и  $Z_{i2}$  и записать ее как  $W_i$ :

$$W_i = 0,5(Z_{i1} + Z_{i2}) \quad (1)$$

### 10.3. ИСПЫТАНИЯ.

10.3.1. По методике, изложенной в п. 10.2, провести не менее 10 измерений.

10.3.2. Записать данные, полученные методом ГОСТ, как  $W_1 \dots W_{10}$ , а данные по прибору - как  $M_1 \dots M_{10}$ .

10.4. Определение погрешности измерений

10.4.1. ОПРЕДЕЛИТЬ ПОГРЕШНОСТЬ СТАНДАРТНОГО МЕТОДА ПО ФОРМУЛЕ:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^N (|z_{1i} - w_i|)}{10} \quad (2)$$

где

$Z_{1i}$  – влажность по ГОСТ первой половины  $i$  – ой пробы;

$N = 10$  - количество отобранных проб;

$W_i$  – средняя влажность по ГОСТ  $i$  – ой пробы.

10.4.2. ОПРЕДЕЛИТЬ ОТКЛОНЕНИЕ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРА от результатов определения влажности методом высушивания

$$S_i = W_i - M_i, \quad (3)$$

где  $i = 1, 2, \dots, 10$ .

10.4.3. ОПРЕДЕЛИТЬ СРЕДНЕЕ ОТКЛОНЕНИЕ  $Scp$  как среднее арифметическое абсолютных значений всех 10 отклонений прибора ( $S_i$ ):

$$Scp = \frac{\sum_{i=1}^{10} |S_i|}{N} \quad (4)$$

10.4.4. ОПРЕДЕЛИТЬ СРЕДНЮЮ ОШИБКУ ИЗМЕРЕНИЙ ПО ФОРМУЛЕ:

$$S = Scp - Z \quad (5)$$

10.4.5. Превышение средней ошибки измерений  $S$  значения абсолютной погрешности, указанной в техническом паспорте прибора на данный материал, является признаком изменения градуировочной характеристики. В этом случае необходимо провести корректировку градуировочной характеристики влагомера по методике, изложенной в разделе 12 настоящего РЭ и повторить контрольные испытания.

10.4.6. При повторном превышении средней ошибки измерений  $S$  значения абсолютной погрешности, указанной в техническом паспорте, необходимо направить результаты контрольных Испытаний Поставщику влагомера для принятия решения о замене или ремонте прибора.

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Техническое обслуживание (ТО) заключается в проведении ежесменных осмотров, ежемесячном и квартальном обслуживании.

11.2. Содержание и методика всех видов технического обслуживания изложены в соответствующей эксплуатационной документации на составные части влагомера.

11.3. **КАЛИБРОВКА ВЛАГОМЕРА ПО ДАННЫМ ЛАБОРАТОРИИ** (производится по мере необходимости, но не реже 1 раза в месяц).

11.3.1. Отобрать 2-3 пробы по методике, изложенной в п. 10.2 настоящего РЭ.

11.3.2. ВЫЧИСЛИТЬ ПОПРАВКУ

$$\Delta M = W - M, \quad (6)$$

где  $M$  – среднее значение влажности отобранных проб по влагомеру,

$W$  – среднее значение влажности отобранных проб по данным лаборатории.

11.3.3. ВВЕСТИ ВЫЧИСЛЕННУЮ ПОПРАВКУ В ПАМЯТЬ ВЛАГОМЕРА, ДЛЯ ЭТОГО:

- на цифровой клавиатуре БУК нажать кнопку «ГРАД.», ввести пароль «16729», (ЖКИ БУК после ввода пароля имеет вид, приведенный на рис. 9.4);
- нажать кнопку «4», затем «ВВОД», при этом на ЖКИ БУК откроется корректировочное выражение:



Рис. 11.1. Вид ЖКИ БУК при вводе поправки в корректировочное выражение

(мигающий курсор находится на первом слагаемом, он указывает разряд числа, который будет редактирован при очередном нажатии цифровой кнопки);

- сложить вычисленную поправку  $\Delta M$  с учетом полученного в выражении (6) знаком с первым слагаемым выражения, записать полученное новое значение в качестве первого слагаемого при помощи цифровой клавиатуры, нажать кнопку «ВВОД»;
- мигающий курсор переместился на коэффициент при втором слагаемом - необходимо оставить его без изменений, нажав кнопку «ВВОД», при этом влагомер перейдет в общее меню режима «Градуировка» (рис. 9.4);
- нажать кнопку «ОТМ.», при этом влагомер перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ (режим «Измерение») - вид ЖКИ БУК приведен на рис. 9.1.

#### 11.4. КВАРТАЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВКЛЮЧАЕТ:

- корректировку градуировочной характеристики в соответствии с указаниями раздела 12 настоящего РЭ;
- проверку и настройку блока индикации (см. «Влагомер поточный. Блок индикации. Руководство по эксплуатации» (РЭ000.003-03)).

## 12. КОРРЕКТИРОВКА ГРАДУИРОВОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

12.1. Корректировка градуировочной характеристики производится:

- при вводе в эксплуатацию;
- по результатам контрольных испытаний (см. 10.4.5).

Корректировка характеристики заключается в вычислении и записи в память влагомера коэффициентов корректировочного выражения  $a_{кор}$  и  $b_{кор}$ .

12.2. Корректировочное выражение имеет вид, приведенный на рис. 11.1:

$$a + b \cdot W, \text{ где} \quad (7)$$

$a$  – текущее значение первого слагаемого корректировочного выражения ( $a = 0,43$  на рис. 11.1);

$b$  – текущее значение коэффициента при втором слагаемом корректировочного выражения ( $b = 1,23$  на рис. 11.1).

12.3. Вычисление значений коэффициентов  $a_{кор}$  и  $b_{кор}$  производится по формулам:

$$\begin{aligned} a_{кор} &= \alpha_{попр} + a\beta_{попр} \\ b_{кор} &= b \cdot \beta_{попр}, \end{aligned} \quad \text{где} \quad (8)$$

$\alpha_{попр}$  и  $\beta_{попр}$  – поправочные коэффициенты, получаемые при обработке статистических данных  $W1 \dots W10$  и  $M1 \dots M10$  (см. п. 10.3.2);

$a$  и  $b$  – текущие значения коэффициентов выражения (7).

12.4. Методика вычисления  $\alpha_{попр}$  и  $\beta_{попр}$  при помощи программы «МастерЛаб».

12.4.1. Скопировать на компьютер папку «МастерЛаб», с диска, входящего в комплект поставки влагомера, запустить программу «МастерЛаб».

12.4.2. Занести данные  $W_1 \dots W_{10}$  и  $M_1 \dots M_{10}$  в программу «МастерЛаб». Для этого: щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке «Однопараметрический прибор»; набрать значения  $W_i$  в столбце «W» и  $M_i$  в столбце «N» таблицы «Измерение пробы» (столбцы «F» и «T» не используются).

12.4.3. Построить зависимость  $W = F(N)$ , для чего

- открыть окно «Графики»;
- щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке «X1»;
- щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке «Вычислить».

12.4.4. Открыть окно «Результаты». Здесь:  $A = \alpha_{\text{попр}}$  и  $B = \beta_{\text{попр}}$ .

12.4.5. Вычислить  $a_{\text{кор}}$  и  $b_{\text{кор}}$  по формулам (8).

**12.5.** Записать  $a_{\text{кор}}$  и  $b_{\text{кор}}$  в память прибора, для этого:

- на цифровой клавиатуре БУК нажать кнопку «ГРАД.», ввести пароль «16729» (вид ЖКИ БУК после ввода пароля приведен на рис. 9.4);
- нажать кнопку «4», затем «ВВОД», при этом на ЖКИ БУК откроется корректировочное выражение (см. рис. 11.1), мигающий курсор находится на первом слагаемом, он указывает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки;
- при помощи цифровых кнопок клавиатуры БУК записать полученное значение  $a_{\text{кор}}$  в качестве первого слагаемого, нажать кнопку «ВВОД»;
- мигающий курсор переместится на коэффициент при втором слагаемом - необходимо полученное значение  $b_{\text{кор}}$  записать в качестве коэффициента при втором слагаемом, нажать кнопку «ВВОД», при этом влагомер перейдет в общее меню режима «Градуировка» (рис. 9.4);
- нажать кнопку «ОТМ.», при этом влагомер перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ (режим «Измерение» - рис. 9.1).

Корректировка градуировочной характеристики закончена.

## 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

### 13.1. ХРАНИТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЗАКОНСЕРВИРОВАННОМ ВИДЕ.

**13.2.** Хранить изделие в закрытом помещении при температуре не ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не выше 80% при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$ . В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию.

**13.3.** Хранить не ближе 0,5 м от объектов отопительной системы. Во время хранения, а также длительного бездействия, не реже одного раза в шесть месяцев прибор должен быть включен в сеть и выдержан при нормальном напряжении не менее 30 минут.

## 14. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1 (обязательное)

ПРОТОКОЛ  
контрольных производственных испытаний  
влажмера поточного «Микрорадар-114» зав. № \_\_\_\_

1. Условия испытаний:

- температура окружающей среды, °С - \_\_\_\_\_;
- давление, кПа (мм.рт.ст.) - \_\_\_\_\_;
- влажность воздуха, % - \_\_\_\_\_;
- напряжение питающей сети, В - \_\_\_\_\_;
- частота сети, Гц - \_\_\_\_\_.

2. Проверка погрешности пробоотбора и образцового метода.

Таблица 1

№ проб	Влажность по влагомеру	Влажность по образцовому методу ( $Z_{i1}$ и $Z_{i2}$ )	Среднее значение по образцовому методу ( $W_i$ )	Отклонение ( $Z_{i1} - W_i$ ); ( $Z_{i2} - W_i$ )	Среднее отклонение
1					
...					
10					

3. Проверка погрешности измерений.

Таблица 2

№ проб	Влажность проб по образцовому методу ( $W_i$ )	Влажность проб по влагомеру ( $M_i$ )	Отклонение ( $W_i - M_i$ )	Допустимая погрешность
1				
...	...	...	...	...
10				

Испытания провели

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, подпись)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.