

ВЛАГОМЕР ПОТОЧНЫЙ «МИКРОРАДАР-114»

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ 114.002-03



СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3
3. СОСТАВ И УСТРОЙСТВО БЛОКА	4
4. РАБОТА БЛОКА	4
5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ	7
6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ БЛОКА	7
7. ТАБЛИЦА КОДОВ СИМВОЛОВ ВЛАГОМЕРОВ	19
8. РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ ПО КАНАЛУ RS-485	20
9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	21
10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	21



1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок управления и контроля (БУК) применяется в составе всех модификаций влагомера поточного «Микрорадар-114», предназначенного для измерения влажности сыпучих материалов на конвейерной ленте, в бункерах и самотеках.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ:

- выработки напряжения питания СВЧ генератора блока сенсоров;
- управления процессом перестройки частоты СВЧ генератора;
- приема, обработки, измерения сигналов СВЧ детектора и датчика температуры блока сенсоров;
- расчета влажности;
- индикации параметров СВЧ сигнала, температуры, рассчитанного значения влажности;
- управления режимами работы влагомера;
- анализа параметров сигнала СВЧ детектора и выработки сигнала «Нет заполнения»;
- записи и хранения в энергонезависимой памяти параметров градуировки влагомера;
- формирования токового сигнала (0-5; 0-20; 4-20)мА, пропорционального рассчитанному значению влажности;
- формирования напряжения (0-2,5)В, пропорционального рассчитанному значению влажности;
- обмена данными с компьютером по интерфейсу RS-485;
- выработки сигнала «Недостовверные показания» для применения в системах автоматики;
- управления процессом загрузки-выгрузки блока сенсоров (в модификации «Микрорадар-114Р»);
- управления процессом термостабилизации блока сенсоров (в модификации «Микрорадар-114Т»).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

ПАРАМЕТР	ХАРАКТЕРИСТИКА
Напряжение питания, В: переменное, 50Гц или постоянное	220 (+22 ...-33) или 110 (+11 ...-16); 24±3
Время установления рабочего режима, мин	не более 20
Режим работы	непрерывный
Потребляемая мощность, В*А	не более 50
Цена деления младшего разряда индикатора, %	0,01%.
Унифицированный токовый выход влажности (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
Сопrotивление нагрузки выхода напряжения, кОм	не менее 1
Длительность КЗ по выходу напряжения, С	не лимитирована
Максимальное коммутируемое напряжение релейного выхода	=60В, ~125В
Максимальный коммутируемый ток релейного выхода, А	1,0
Исполнение корпуса	IP54
Температурные условия эксплуатации	(-20...+50)°С
Габаритные размеры, мм	255 x 180 x 90
Масса блока, кг	не более 2,5



3. СОСТАВ И УСТРОЙСТВО БЛОКА

3.1. СОСТАВ БУК.

В СОСТАВ БЛОКА ВХОДИТ:

- электронная плата с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ);
 - металлическое основание электронной платы;
 - корпус из ударопрочного полистирола с пленочной клавиатурой и кабельными вводами.
- Внешний вид блока показан на рис. 1.

3.2. УСТРОЙСТВО БУК.



Пластиковый корпус блока управления и контроля имеет прозрачную крышку, установленную на вращающихся петлях. На крышке размещена пленочная клавиатура для переключения режимов работы влагомера и его настройки. В нижней части пластикового корпуса расположены герметичные кабельные вводы. Металлическое основание электронной платы крепится к пластиковому корпусу при помощи винтов. На металлическое основание при помощи 6 винтов крепится электронная плата с ЖКИ. Клавиатура подключается к электронной плате при помощи разъема. Конструктивное исполнение блока соответствует степени защиты IP54.

Рис. 3.1. Внешний вид БУК влагомера «Микрорадар-114**»

4. РАБОТА БЛОКА

4.1. СОСТАВ БУК.

Функциональная схема блока представлена на рис. 4.1.

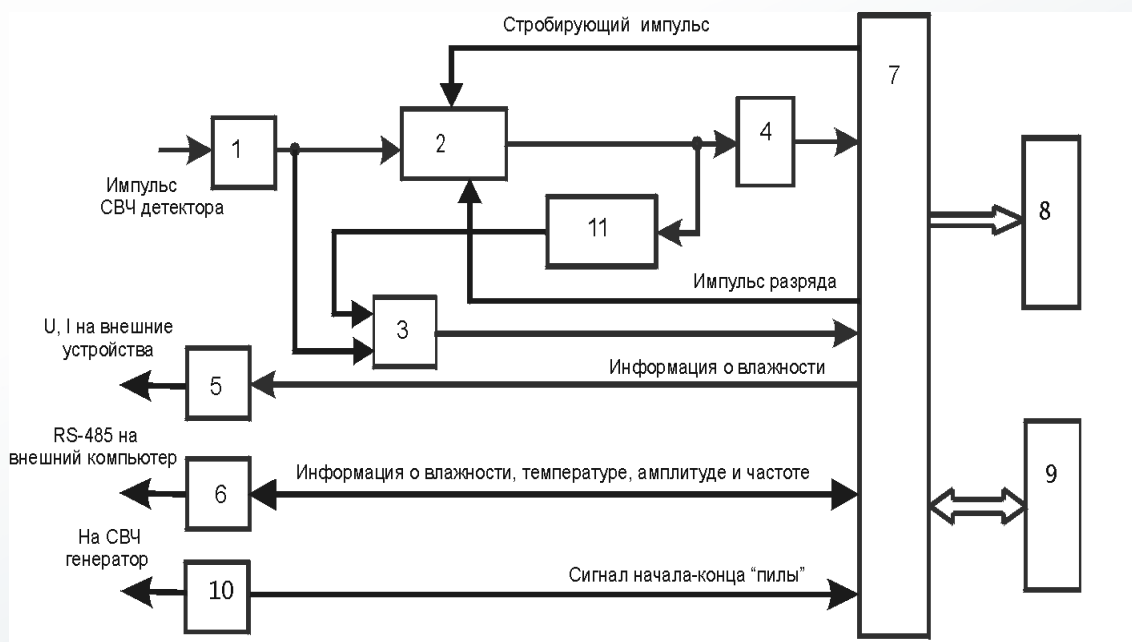


Рис. 4.1. Функциональная схема БУК влагомера «Микрорадар-114**»

В СОСТАВ БУК ВХОДИТ:

- усилитель входного сигнала - (1);
- пиковый детектор - (2);
- компаратор - (3);
- делитель напряжения 1:2 - (11);
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП) - (4);
- формирователь аналогового выходного сигнала - (5);
- выходной RS-485 формирователь - (6);
- микроконтроллер - (7);
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) - (8);
- клавиатура - (9);
- задающий генератор - (10).

4.3.2. РАБОТА БЛОКА.

Работу блока рассмотрим по функциональной схеме, приведенной на рис. 4.1.

Задающий генератор (поз. 10 рис. 4.1) непрерывно вырабатывает симметричное напряжение пилообразной, которое подается на СВЧ генератор для управления перестройкой частоты. В момент времени, когда в результате перестройки частота СВЧ генератора сравнивается с собственной частотой резонатора, происходит явление резонанса, при этом на выходе СВЧ детектора возникает импульс гауссовой формы.

Для реализации алгоритма расчета влажности микроконтроллер должен иметь информацию об амплитуде резонансного импульса и его положении во времени относительно начала «пилы».

Сигнал на восходящей части пилы используется для определения амплитуды сигнала, а на нисходящей – для определения его положения относительно развертки пилы. Цикл измерения начинается по команде микроконтроллера, причем начало цикла синхронизировано с началом прямой ветви «пилы».

Микроконтроллер считывает с АЦП запомненную пиковым детектором амплитуду импульса, а с датчика температуры микроконтроллер считывает цифровую информацию о температуре контролируемого материала. На основании полученных значений амплитуды, частоты и температуры контролируемого материала микроконтроллер рассчитывает влажность материала, выводит эту информацию на ЖКИ (поз. 9 рис. 4.1), на формирователь аналогового сигнала (поз. 5 рис. 4.1) и выходной RS-485 формирователь для связи с внешним компьютером. После этого микроконтроллер формирует и выдает на пиковый детектор сигнал разряда детектора (рис. 4.2и). На этом цикл измерения закончен.

5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Монтаж БУК производится в составе влагомера в соответствии с требованиями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-114**». Инструкция по монтажу» (ИМ114**.000-03).

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Соединительные кабели прокладываются с применением металлорукава или специальных металлических труб (в комплект поставки не входят).
2. Запрещается выполнять сварочные работы по монтажу установочных элементов ближе 15м от блока.



6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ БУК

6.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

БЛОК ОБЕСПЕЧИВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ВЛАГОМЕРА:

«Измерение» - это ОСНОВНОЙ РЕЖИМ работы блока. В этом режиме блок измеряет параметры сигнала детектора, датчика температуры, рассчитывает по этим параметрам влажность.

“Тест” – это разновидность режима «Измерение», особенностью которой является то, что на ЖКИ блока дополнительно индицируются параметры сигнала: амплитуда и резонансная частота. Этот режим применяется при наборе статистических данных во время проведения градуировки прибора.

“Градуировка” - в этом режиме в энергонезависимую память блока можно записать параметры расчета и измерения влажности для нового материала, а также внести изменения в текущие настройки. Возможности блока позволяют хранить в памяти до 9 градуировок на различные материалы. Градуировочные данные, записанные на предприятии-изготовителе защищены паролем.

“Выбор” - в этом режиме производится выбор номера градуировки, которая соответствует материалу, с которым предполагается работа (этот режим применяется, если в память влагомера записано несколько градуировок для различных материалов).

«Калибровка» - в этом режиме измеряются параметры сигнала при пустом измерительном пространстве блока сенсоров.

«Терморегулировка» - применяется только в модификации влагомера «Микрорадар-114Т». В этом режиме задаётся значение температуры нагрева блока сенсоров.



6.2. Описание режимов работы влагомера

6.2.1. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА.

После включения питания БУК оказывается в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ – режиме «Измерение». При этом на ЖКИ блока высвечивается Сообщение 1 рис. 6.1:



В нем содержится: номер градуировки, название контролируемого материала, его влажность и температура, измеренная в предыдущем цикле измерения. Кроме этого, в правом верхнем углу ЖКИ высвечивается вращающаяся стрелка - так называемый «бегунок». Его вращение свидетельствует о нормальном функционировании влагомера.

Переход во все другие режимы работы блока, используемые при градуировке, измерении и обслуживании, осуществляется только из ОСНОВНОГО РЕЖИМА.

ПРИМЕЧАНИЕ.

1. При включении прибора на ЖКИ БУК может высвечиваться сообщение об ошибке: « $W < W_{\min}$ » (Сообщение 1* рис. 6.1):



Эта ошибка возникает в том случае, если вычисленное в предыдущем цикле измерения значение влажности имеет отрицательное значение. Причиной является неправильно проведенная калибровка блока сенсоров, ошибка при вычислении или вводе градуировочных коэффициентов (см. п. 6.2.5.2 настоящего РЭ). В этом случае необходимо:

- провести калибровку влагомера по методике, изложенной в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Руководство по эксплуатации» (РЭ114.000-03);
- проверить правильность расчета градуировочных коэффициентов, правильность ввода этих коэффициентов в память блока или провести новую градуировку влагомера в соответствии с методикой изложенной в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Методика градуировки» (МГ114.000-03).

2. « $W > W_{\max}$ » (при этом «бегунок» неподвижен):



Причиной этой ошибки является превышение влажности контролируемого материала выше верхнего предела диапазона измерения прибора или выход из строя СВЧ элементов блока сенсоров. В этом случае необходимо:

- - провести лабораторный анализ на влажность контролируемого материала;
- - если по результатам проведенного анализа влажность контролируемого материала не превышает верхнюю границу диапазона измерения, провести диагностику и поиск отказавшего узла по методике, приведенной в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Руководство по диагностике» (РД114.000-03);

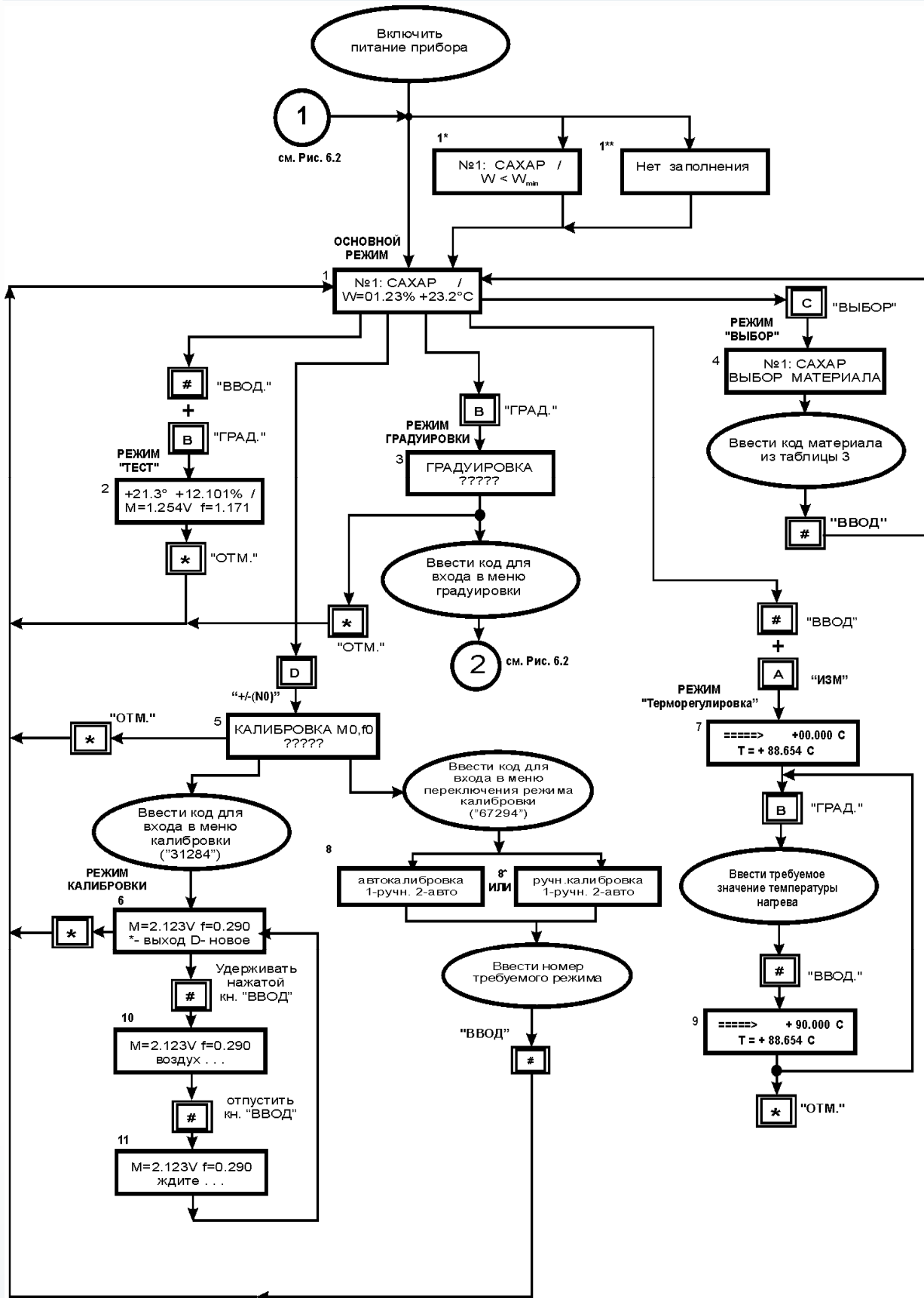
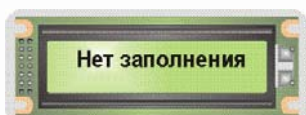


Рис. 6.1. Блок-схема алгоритма функционирования блока



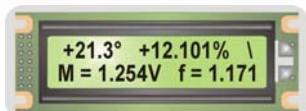
3. «Нет заполнения» – (Сообщение 1**):



Это сообщение говорит о том, что в измерительном пространстве блока сенсоров отсутствует контролируемый материал или его недостаточно для заполнения в течение всего периода измерения.

6.2.2. РЕЖИМ «ТЕСТ»

Этот режим работы блока применяется при градуировке и обслуживании прибора. Переход в режим «Тест» осуществляется из ОСНОВНОГО РЕЖИМА посредством одновременного нажатия на цифровой клавиатуре кнопок «ВВОД» и «ГРАД». При этом на ЖКИ БУК высветится температура контролируемого материала, находящегося в измерительном пространстве, амплитуда и частота сигнала, а также результат расчета влажности по этим параметрам (Сообщение 2 рис. 6.1):

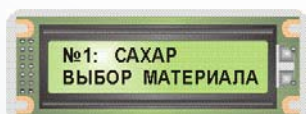


Нажатие кнопки «ОТМ» переводит влагомер из режима «Тест» в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ.

6.2.3. РЕЖИМ «ВЫБОР»

Этот режим применяется, когда влагомер предназначен для работы с разными материалами и имеет в памяти несколько независимых градуировок.

Нажатие в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ кнопки «ВЫБ.» переводит блок в режим «Выбор» (Сообщение 4 рис. 6.1):



В этом режиме оператор выбирает номер градуировки для требуемого материала из таблицы, приведенной в паспорте прибора (ПС114**.000-03), и нажатием соответствующей кнопки на клавиатуре вводит этот номер в Сообщение 4 рис. 6.1. Нажатие кнопки «ВВОД» подтверждает его выбор и переводит блок в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ.

6.2.4. РЕЖИМ «ИЗМЕРЕНИЕ»

Это ОСНОВНОЙ РЕЖИМ работы блока. Из него включаются все другие режимы, отмена любых действий, выключение любых режимов переводит влагомер в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ. При этом сигналы, поступающие с блока сенсоров на БУК, непрерывно обрабатываются и используются для расчета влажности. На ЖКИ БУК высвечивается: номер градуировки, название контролируемого материала, среднее значение влажности и температуры контролируемого материала, прошедшего через измерительное пространство блока сенсоров за предыдущий период измерения.



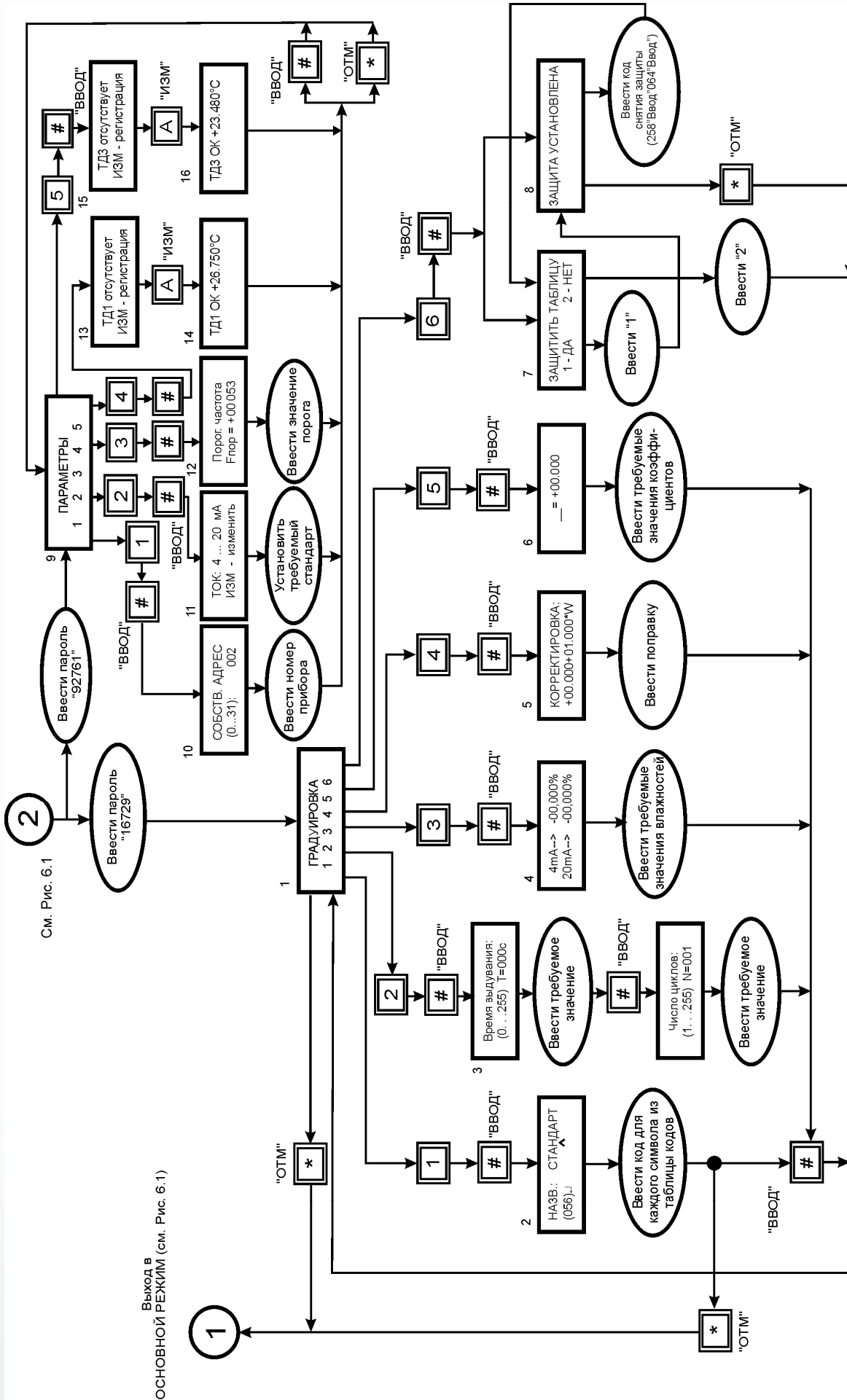
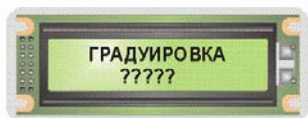


Рис. 6.2. Блок-схема алгоритма градуировки влагомера.

6.2.5. РЕЖИМ «ГРАДУИРОВКА».

Алгоритм работы блока в режиме «Градуировка» приведен на рис. 6.2.

Нажатие в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ кнопки «ГРАД» переводит блок в режим «Градуировка», при этом на экране высвечивается запрос для ввода пароля - Сообщение 3 рис. 6.1:



ВОЙТИ В РЕЖИМ «ГРАДУИРОВКА» МОЖНО ПО ДВУМ ПАРОЛЯМ:

«16729» – основной;

«92761» – дополнительный.

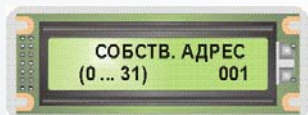
6.2.5.1. ПАРОЛЬ «92761»

Если по запросу Сообщения 3 рис. 6.1 ввести пароль «92761», то БУК переходит в режим установки дополнительных параметров. При этом на ЖКИ блока высвечивается меню «Параметры» (Сообщение 9 рис. 6.2):



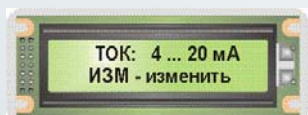
Выход из этого меню осуществляется нажатием кнопки «ОТМ». В этом случае блок перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ – Сообщение 1 (1* или 1**) рис. 6.1.

Последовательное нажатие кнопок «1» и «ВВОД» переводит блок в подрежим УСТАНОВКА АДРЕСА. На ЖКИ БУК при этом высвечивается Сообщение 10 рис. 6.2:



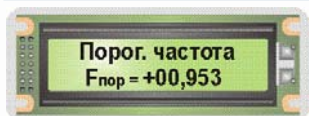
Этот подрежим применяется в том случае, когда несколько влагомеров работает в составе системы и возникает необходимость организовать обмен информацией с каждым из них по каналу RS-485. В этом случае по запросу Сообщения 10 вводится номер влагомера в системе от 0 до 31. Нажатием кнопок «ВВОД» или «ОТМ» влагомер можно вернуть в меню «Параметры».

Последовательное нажатие кнопок «2» и «ВВОД» переводит блок в подрежим УСТАНОВКА ТОКОВОГО СТАНДАРТА - Сообщение 11 рис. 6.2:



Этот подрежим применяется, чтобы выбрать один из токовых стандартов: (0-5)мА, (4-20)мА или (0-20)мА. Требуемый стандарт выбирается кнопкой «ИЗМ», значение его высвечивается на ЖКИ БУК. Выбрав нужный стандарт, необходимо нажать «ВВОД», влагомер возвратится в меню «Параметры» (Сообщение 9 рис. 6.2).

Последовательное нажатие кнопок «3» и «ВВОД» переводит блок в подрежим УСТАНОВКА ПОРОГА. При этом на ЖКИ блока высветится Сообщение 12 рис. 6.2:



В процессе работы влагомера может возникнуть ситуация, когда контролируемый материал отсутствует или его недостаточно для заполнения измерительного пространства блока сенсоров. В этом случае резонансная частота сигнала, снимаемого с детектора, резко возрастает. Превышение резонансной частоты определённого (в дальнейшем – ПОРОГОВОГО) значения частоты является признаком незаполненного измерительного пространства блока сенсоров. В этом случае расчет влажности не производится, на ЖКИ БУК высвечивается Сообщение 1** рис. 6.1 «Нет заполнения», а на токовом выходе устанавливается сигнал, соответствующий минимальному значению влажности. Методика определения пороговой частоты изложена в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Руководство по эксплуатации» (РЭ114.000-03).

Влагомер может иметь в своем составе два датчика температуры, подключенных к одной линии связи, – это датчик температуры контролируемого материала (ТД1) и датчик температуры СВЧ генератора (ТД3). ТД1 входит в состав прибора постоянно, ТД3 только в том случае, когда блок сенсоров прибора комплектуется СВЧ генератором соответствующей модификации. Поскольку оба датчика температуры подключены на одну линию, для нормального функционирования при первом включении их необходимо зарегистрировать.

Последовательное нажатие кнопок «4» и «ВВОД» переводит влагомер в подрежим РЕГИСТРАЦИЯ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ МАТЕРИАЛА (ТД1).

Последовательное нажатие кнопок «5» и «ВВОД» переводит влагомер в подрежим РЕГИСТРАЦИЯ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ГЕНЕРАТОРА (ТД3).

Процедура регистрации датчиков температуры проводится при вводе их в эксплуатацию (на предприятии-изготовителе), а также при замене датчика температуры (например, при ремонте прибора).

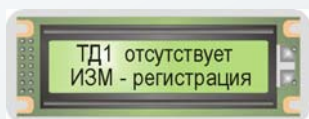
Подрежимы «4» и «5» меню «Параметры» применяются пользователем только в том случае, если при ремонте влагомера производилась замена датчика температуры!

ПОРЯДОК РЕГИСТРАЦИИ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ (для случая, когда в процессе ремонта произведена замена обоих датчиков):

а) выключить влагомер, открыть крышку пластикового корпуса БС, отключить датчик температуры генератора (контакты «t3», «⊥», «+5» на клеммной колодке Х2.1, находящейся под крышкой БС), подключить датчик температуры материала (контакты «t°», «⊥», «+5» на клеммной колодке Х2.1, находящейся под крышкой БС);

б) включить влагомер, нажать в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ кнопку «ГРАД», ввести пароль «92761» (на ЖКИ влагомера высвечивается меню «Параметры» (Сообщение 9 рис. 6.2));

в) нажать кнопку «4», затем «ВВОД» (на ЖКИ высветится Сообщение 13 рис. 6.2):



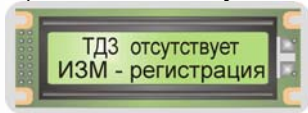
г) нажать кнопку «ИЗМ», на ЖКИ должно высветиться Сообщение 14 рис. 6.2, которое означает, что датчик температуры материала успешно зарегистрирован:



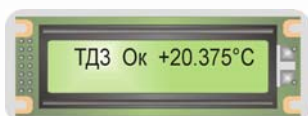


д) выключить влагомер, отключить датчик температуры материала (контакты «t°», «⊥», «+5» на клеммной колодке Х2.1, находящейся под крышкой БС), подключить датчик температуры генератора (контакты «t3», «⊥», «+5» на клеммной колодке Х2.1, находящейся под крышкой БС);

е) включить влагомер, нажать в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ кнопку “ГРАД”, ввести пароль «92761» (на ЖКИ влагомера высвечивается меню «Параметры» (Сообщение 9 рис. 6.2));
ж) нажать кнопку «5», затем «ВВОД» (на ЖКИ высветится Сообщение 15 рис. 6.2):



з) нажать кнопку «ИЗМ», на ЖКИ высветится Сообщение 16 рис. 6.2:



Это означает, что датчик температуры СВЧ генератора успешно зарегистрирован;

и) выключить влагомер, подключить согласно схеме оба датчика температуры, закрыть крышку БС, включить влагомер.

НА ЭТОМ РЕГИСТРАЦИЯ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАКОНЧЕНА.

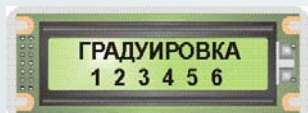
ПРИМЕЧАНИЕ

1. Если в процессе ремонта произведена замена только датчика температуры материала (ТД1), то достаточно зарегистрировать только этот датчик, пункты «д-з» в этом случае допускается не проводить.

2. Если в процессе ремонта произведена замена только датчика температуры СВЧ генератора (ТД3), допускается не проводить пункты «а-г».

6.2.5.2. Пароль «16729»

По запросу Сообщения 3 рис. 6.1 ввести пароль «16729». После введения пароля высветится Сообщение 1 рис. 6.2:



Это основное меню режима “Градуировка”. Оно имеет 6 подрежимов, обозначенных цифрами 1-6:

1 - ввод названия материала, 2 - ввод периода измерения, 3 – настройка шкалы токового выхода, 4 - ввод поправки на данной градуировке, 5 – ввод градуировочных коэффициентов, 6 - защита градуировки. Нажатие кнопки “ОТМ” переводит влагомер в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ.

1 ПОДРЕЖИМ

«Ввод названия материала»

По запросу Сообщения 1 рис. 6.2 нажать кнопку “1”, затем “ВВОД”. Индицируется Сообщение 2 рис. 6.2:



В соответствии с таблицей кодов символов (табл. 2 настоящего Руководства) необходимо ввести сокращенное название материала (не более 8 символов), подтверждая ввод каждой буквы кнопкой “ВВОД”. После подтверждения последней буквы индицируется Сообщение 1 рис. 6.2, т.е. влагомер возвращается в меню “Градуировка”.

2 ПОДРЕЖИМ «ВВОД ПЕРИОДА ИЗМЕРЕНИЯ»

(для всех влагомеров, за исключением модификации «Микрорадар-114Р»).

Выбрать в Сообщении 1 рис. 6.2 “2” и нажать “ВВОД”. На ЖКИ БУК высветится:



Ввести с клавиатуры значение времени в секундах, за которое будет производиться усреднение рассчитанного значения влажности и температуры контролируемого материала. Подтвердить введенное значение времени нажатием кнопки “ВВОД”. По этой команде индицируется Сообщение 1 рис. 6.2, т.е. влагомер возвращается в основное меню режима “Градуировка”.

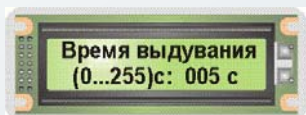
2 ПОДРЕЖИМ «ВВОД ВРЕМЕННЫХ ЗАДЕРЖЕК»

(для модификации влагомера «Микрорадар-114Р»).

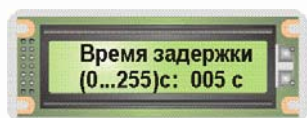
Этот подрежим предназначен для задания временных параметров и количества циклов измерения, определяющих период одного измерения $T = N \cdot (T_{\text{зад}} + T_{\text{выд}} + T_{\text{изм}})$, где:

- $T_{\text{зад}}$ (время задержки) - определяет время заполнения измерительного пространства контролируемым материалом;
- $T_{\text{выд}}$ (время выдувания) - определяет время разгрузки измерительного пространства БС от контролируемого материала;
- $T_{\text{изм}}$ (время измерения) - определяет время измерения параметров СВЧ сигнала и температуры контролируемого материала;
- N (количество циклов) – число повторений цикла «загрузка-измерение-выгрузка» для вычисления среднего значения и уменьшения случайной ошибки измерения.

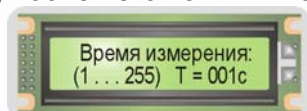
Выбрать в Сообщении 1 рис. 6.2 “2” и нажать “ВВОД”, на ЖКИ БУК высветится предложение для ввода времени разгрузки измерительного пространства:



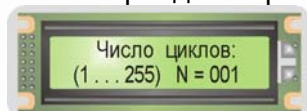
ввести с клавиатуры значение времени, за которое производится разгрузка измерительного пространства БС (изготовитель рекомендует $T_{вд} = 3...5с$). Подтвердить введённое значение времени нажатием кнопки “ВВОД”, после чего на ЖКИ БУК высветится предложение для ввода времени заполнения измерительного пространства:



ввести с клавиатуры значение времени, за которое производится заполнение измерительного пространства БС (определяется экспериментально в процессе градуировки прибора). Подтвердить введённое значение времени нажатием кнопки “ВВОД”, после чего на ЖКИ БУК высветится предложение для ввода времени измерения:



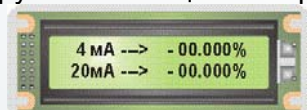
ввести с клавиатуры значение времени измерения (изготовитель рекомендует $T_{изм} = 1с$). Подтвердить введённое значение нажатием кнопки “ВВОД”, после чего на ЖКИ БУК высветится предложение ввода количества циклов, из которых будет складываться период измерения:



ввести с клавиатуры требуемое количество циклов измерения (изготовитель рекомендует $N=3$). Подтвердить введённое значение времени нажатием кнопки “ВВОД”, после чего влагомер возвращается в основное меню режима “Градуировка” (Сообщение 1 рис. 6.2).

3 ПОДРЕЖИМ «НАСТРОЙКА ШКАЛЫ ТОКОВОГО ВЫХОДА»

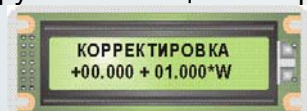
По запросу Сообщения 1 рис. 6.2 нажать кнопку “3”, затем “ВВОД”. Индицируется Сообщение 4 рис. 6.2:



Нажатием соответствующих кнопок цифровой клавиатуры ввести значение влажности соответствующее нижней границе диапазона измерения, подтвердить его нажатием кнопки “ВВОД”, затем ввести значение влажности, соответствующее верхней границе диапазона измерения, нажать “ВВОД”. По этой команде индицируется Сообщение 1 рис. 6.2, т.е. влагомер возвращается в меню “Градуировка”.

4 ПОДРЕЖИМ «КОРРЕКТИРОВКА»

По запросу Сообщения 1 рис. 6.2 нажать кнопку “4”, затем “ВВОД”. Индицируется Сообщение 5 рис. 6.2:



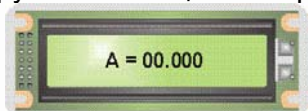
Корректировке подвергается первое слагаемое и коэффициент при втором слагаемом корректировочного выражения. Численное значение коэффициентов набирается с цифровой клавиатуры, знак коэффициентов меняется нажатием на кнопку «+/- (NO)». Мигающий курсор показывает разряд числа, который редактируется при очередном нажатии цифровой клавиши. Подтвердить набранное значение коэффициента нажатием кнопки “ВВОД”. При ошибке ввода необходимо нажать кнопку «ОТМ.».

Методика вычисления корректировочных коэффициентов приведена в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Методика Градуировки» (МГ114.000-03).

5 ПОДРЕЖИМ «ВВОД ГРАДУИРОВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ»

Значения градуировочных коэффициентов получают при обработке статистических данных, полученных при градуировке влагомера (см. «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Методика градуировки». МГ114.000-03).

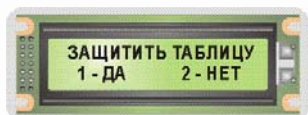
По запросу Сообщения 1 рис. 6.2 нажать кнопку «5», затем «ВВОД». Индицируется Сообщение 6 рис. 6.2:



Мигающий курсор указывает разряд числа, который редактируется при очередном нажатии цифровой клавиши. Ввести нужное значение градуировочного коэффициента (разделительная точка вводится кнопкой «Выб.»). Подтвердить введенное значение нажатием кнопки «ВВОД». Аналогичным образом ввести остальные коэффициенты. По окончании ввода на ЖКИ высветится Сообщение 1 рис. 6.2. Запятую можно ввести на любой позиции при помощи кнопки «ВЫБ.».

6 ПОДРЕЖИМ «ЗАЩИТА ГРАДУИРОВКИ».

По запросу Сообщения 1 рис. 6.2 нажать кнопку «6», затем «ВВОД». На ЖКИ БУК индицируется Сообщение 7 рис. 6.2:



или 8

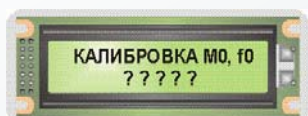


Если индицируется Сообщение 7, можно защитить созданную градуировку от изменений, нажав кнопку «1» (при этом на ЖКИ появится Сообщение 8), или не защищать, нажав кнопку «2». Если защита установлена, то снять её можно, набрав специальный код: «258 «ВВОД» 064 «ВВОД»». Переход в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ осуществляется путём нажатия кнопки «ОТМ».

6.2.6. РЕЖИМ «КАЛИБРОВКА»

Этот режим предназначен для измерения и записи в память блока параметров сигнала, снимаемого с детектора. Хранящиеся в памяти параметры сигнала используются в алгоритме расчета влажности.

Переход в режим «Калибровка» осуществляется из ОСНОВНОГО РЕЖИМА путем нажатия на цифровой клавиатуре кнопки «+/- (N0)». При этом на индикаторе высветится Сообщение 5 рис. 6.1:



При калибровке всех влагомеров, за исключением модификации «Микрорадар-114Р») ввести пароль «31284», после введения пароля высветится Сообщение 6 рис. 6.1:



Если нажать кнопку «ВВОД», то по истечении времени, установленного во 2 подрежиме режима «Градуировка», в память БУК запишутся новые значения параметров сигнала и высветятся на ЖКИ.



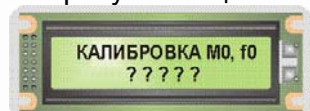
ПРИМЕЧАНИЕ

Калибровка влагомера модификации «Микрорадар-114Р» имеет особенности: предусмотрен режим автоматической калибровки блока сенсоров. Это означает, что в каждом цикле измерения после освобождения измерительного пространства блока сенсоров от контролируемого материала БУК производит измерение параметров сигнала, поступающего с СВЧ детектора пустого блока сенсоров. Измеренные значения используются для расчета влажности в текущем цикле измерения. В очередном цикле измерения вся процедура повторяется.

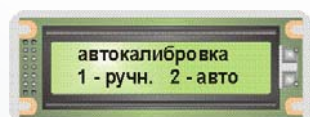
Ручной режим калибровки блока сенсоров влагомера модификации «Микрорадар-114Р» применяется для настройки и обслуживания влагомера, а также в рабочем режиме, если применение режима автоматической калибровки невозможно. Принятие решения на применение режима автоматической калибровки производится по методике, изложенной в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Руководство по эксплуатации» (РЭ114.000-03) (см. п. 9.2.5.2).

Выбор режима калибровки производится из меню переключения режима калибровки. Чтобы войти в это меню необходимо:

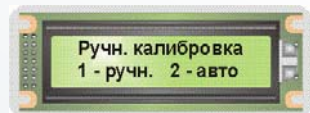
из ОСНОВНОГО РЕЖИМА после нажатия на цифровой клавиатуре кнопки «+/- (N0)» по запросу Сообщения 5 рис. 6.1:



ввести пароль «67294». После ввода пароля «67294», в зависимости от текущего состояния блока, высветится Сообщение 8 рис. 6.1:



или 8*:

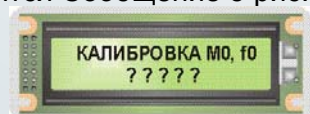


Если выбрать «1» и подтвердить выбор нажатием кнопки «ВВОД», то влагомер переходит в режим ручной калибровки.

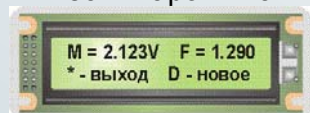
Если нажать «2» и подтвердить выбор нажатием кнопки «ВВОД», будет включен режим автоматической калибровки.

Для этого, чтобы произвести калибровку влагомера модификации «Микрорадар-114Р» в ручном режиме, необходимо:

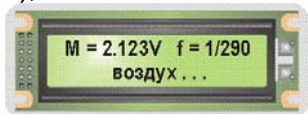
- в соответствии с указаниями, изложенными выше, включить ручной вид калибровки;
- из ОСНОВНОГО РЕЖИМА нажать кнопку «+/-N0» (при этом на ЖКИ снова высветится Сообщение 5 рис. 6.1):



- ввести пароль «31284», после чего на ЖКИ высветится Сообщение 6 рис. 6.1:



• 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 измерительного пространства блока сенсоров), на ЖКИ высвечивается Сообщение 10 рис. 6.1:



После отпускания кнопки «ВВОД» сжатый воздух подается еще в течение 3-х секунд, в течение которых в память влагомера записывается новое значение параметров сигнала, а на ЖКИ высвечивается Сообщение 11 рис. 6.1:



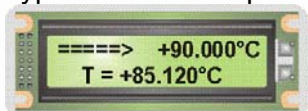
Переход в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ осуществляется путём нажатия кнопки «ОТМ».

Эти параметры будут использоваться в алгоритме расчёта влажности до тех пор, пока не будет проведена новая ручная калибровка либо не будет включен режим автоматической калибровки. Периодичность проведения калибровки определяется требованиями, изложенными в разделе «Техническое обслуживание» «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Руководство по эксплуатации» (РЭ114.000-03).

6.2.7. Режим «Терморегулировка» (применяется только в модификации влагомера «Микрорадар-114Т»).

В этом режиме в память блока записывается значение температуры, которое должно автоматически поддерживаться при нагреве блока сенсоров.

Для перевода блока в режим «Терморегулировка» необходимо в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ одновременно нажать на клавиатуре кнопки «ВВОД» и «ИЗМ». При этом на индикаторе высветится заданное (верхняя строка) и текущее (нижняя строка) значение температуры блока сенсоров - Сообщение 7 рис. 6.1:



Чтобы задать значение температуры нагрева, необходимо нажать кнопку «ГРАД» (начинает мигать разряд числа, в который будет редактирован при очередном нажатии цифровой кнопки клавиатуры). По окончании ввода значения температуры, необходимо подтвердить это значение нажатием кнопки «ВВОД», при этом на ЖКИ блока будет высвечиваться Сообщение 9 рис. 6.1:



Нажатие кнопки «ОТМ» переведёт влагомер в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ.

7. ТАБЛИЦА КОДОВ СИМВОЛОВ БУК ВЛАГОМЕРА «МИКРОРАДАР-114»

Таблица 2

1	2	3	4	5	6	7	8
A	065	q	113	Я	177	8	056
B	066	r	114	a	097	9	057
C	067	s	115	б	178	(040
D	068	t	116	в	179)	041
E	069	u	117	г	180	*	042
F	070	v	118	д	227	+	043
G	071	w	119	e	101	,	044



H	072	х	120	ё	181	-	045
I	073	у	121	ж	182	.	046
J	074	z	122	з	183	пробел	032
K	075	A	065	и	184		
L	076	Б	160	й	185		
M	077	B	066	к	186		
N	078	Г	161	л	187		
U	079	Д	224	м	188		
P	080	E	069	н	189		
Q	081	Ё	162	о	111		
R	082	Ж	163	п	190		
S	083	З	164	р	112		
T	084	И	165	с	099		
U	085	Й	166	т	191		
V	086	K	075	у	121		
W	087	Л	167	ф	228		
X	088	M	077	х	120		
Y	089	H	072	ц	229		
Z	090	O	079	ч	192		
a	097	П	168	ш	193		
b	098	P	080	щ	230		
c	099	C	067	ъ	194		
d	100	T	084	ы	195		
e	101	У	169	ь	196		
f	102	Ф	170	э	197		
g	103	X	088	ю	198		
h	104	Ц	225	я	199		
i	105	Ч	171	0	048		
j	106	Ш	172	1	049		
k	107	Щ	226	2	050		
l	108	Ъ	173	3	051		
m	109	Ы	174	4	052		
n	110	Ь	098	5	053		
o	111	Э	175	6	054		
p	112	Ю	176	7	055		

8. РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ ПО КАНАЛУ RS-485

Поточный резонаторный влагомер работает в режиме непрерывного циклического измерения влажности. Период измерения (время одного измерения в секундах) задается при настройке.

После каждого измерения влагомер передает по последовательному каналу блок данных длиной 19 байтов:

- стартовый байт 0xFF - 1 байт;
- измеренное усредненное значение влажности в процентах за последний период измерения в формате float - 4 байта;
- измеренное значение температуры в градусах Цельсия за последний период измерения в формате float - 4 байта;

ПРОЦЕДУРА ВЫЧИСЛЕНИЯ CRC-СУММЫ:

- измеренное усредненное значение напряжения в вольтах на СВЧ детекторе за последний период измерения в формате float - 4 байта;



- измеренное усредненное значение резонаторной частоты на СВЧ резонаторе в относительных единицах (от 0.0 до 1.0) за последний период измерения в формате float - 4 байта;
- контрольная 16-ти битная CRC-сумма первых 17 байтов - 2 байта.

ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- фиксированная скорость 9600 бит/секунду;
- 11-ти битовый формат передачи байта, который включает
старт-бит;
8 бит данных;
бит паритета равный нулю;
стоп-бит.

Формат данных float соответствует типу Single в языке программирования Object Pascal (Delphi).

Эта процедура вычисляет 16-ти битную CRC-сумму переменной CRC и байта данных, переданного процедуре в качестве параметра. Результат помещается в CRC. Для вычисления CRC-суммы блока данных переменную CRC необходимо обнулить и вызвать процедуру CRC16 последовательно для всех байтов из блока.

```
CRC : Word;  
  Procedure CRC16 (X: Byte);  
  Var  
    I : Byte;  
    F : Boolean;  
  Begin  
    For I : = 1 to 8 do Begin  
      F: = Odd (X xor CRC);  
      CRC : = CRC shr 1;  
      X : = X shr 1;  
      If F then CRC : = CRC xor $A001;  
    End;  
  End;
```

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

9.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие блока всем требованиям нормативной документации в течение 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

9.2. Сервисное обслуживание и гарантийные обязательства выполняется в рамках правил, применяемых к прибору в целом и изложенных в «Влагомер поточный «Микрорадар-114». Руководство по эксплуатации» (РЭ114.000-03).

10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

10.1. Хранить изделие в законсервированном виде.

10.2. Хранить изделие в закрытом помещении при температуре не ниже -5°C и не выше 50°C и относительной влажности воздуха не выше 80% при температуре $+35^{\circ}\text{C}$. В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию.

