

ООО "МВТ"

<http://mwtsensor.com.ua/>

ВЛАГОМЕР МВ – 401

Руководство по эксплуатации

г. Днепр

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ	6
4. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ	7
5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ	8
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	8
7. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ВЛАГОМЕРА	9
8. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ	15
9. МЕТОДИКА ГРАДУИРОВКИ ВЛАГОМЕРА	15
10. КОРРЕКТИРОВКА ГРАДУИРОВОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕХОВЫХ УСЛОВИЯХ	17
11. УПРАВЛЕНИЕ ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ	17
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
13. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	18
14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	19
15. СВЕДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство предназначено для ознакомления с устройством влагомера МВ – 401 и содержит сведения, необходимые для правильной его эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Влагомер МВ – 401 (далее по тексту – МВ) предназначен для контроля и отображения массовой доли воды (далее влажности) в различных сыпучих веществах и водных растворах в лабораторных и цеховых.

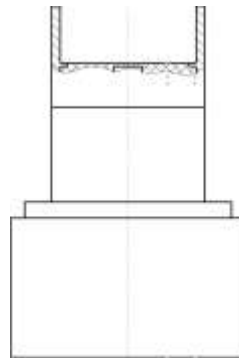
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Состав, конструкция и комплект поставки.

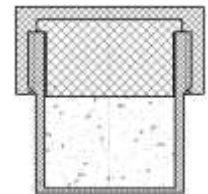
2.1.1. Влагомер состоит из следующих основных элементов: блок управления и индикации (БУ), датчик микроволновой (ДМ), измерительный стакан (ИС), которые представлены на рис. 1.



Блок управления
и индикации



Датчик
микроволновой



Измерительный
стакан

Рисунок 1 – Основные элементы влагомера

2.1.1.1. БУ управляет работой влагомера, принимает и обрабатывает информационные сигналы от ДМ, выполняет вычисление влажности и температуры, передает данные для отображения на внешние устройства, архивирует измеренные значения, хранит данные для градуировок разных материалов

В состав БУ входят следующие основные модули:

- графическая (ЖКИ) индикатор (LCD панель);
- блок питания БУ и ДМ;
- одноплатный промышленный компьютер (РС– контроллер);
- терминальный модуль с контроллерами управления внешними устройствами и мембранной клавиатурой.

Схематическое представление БУ показано на рисунке 2. Принципиальная схема соединений между модулями БУ и ДМ приведена в Приложении 1 данного руководства.

Все модули располагаются внутри корпуса с исполнением IP 65.

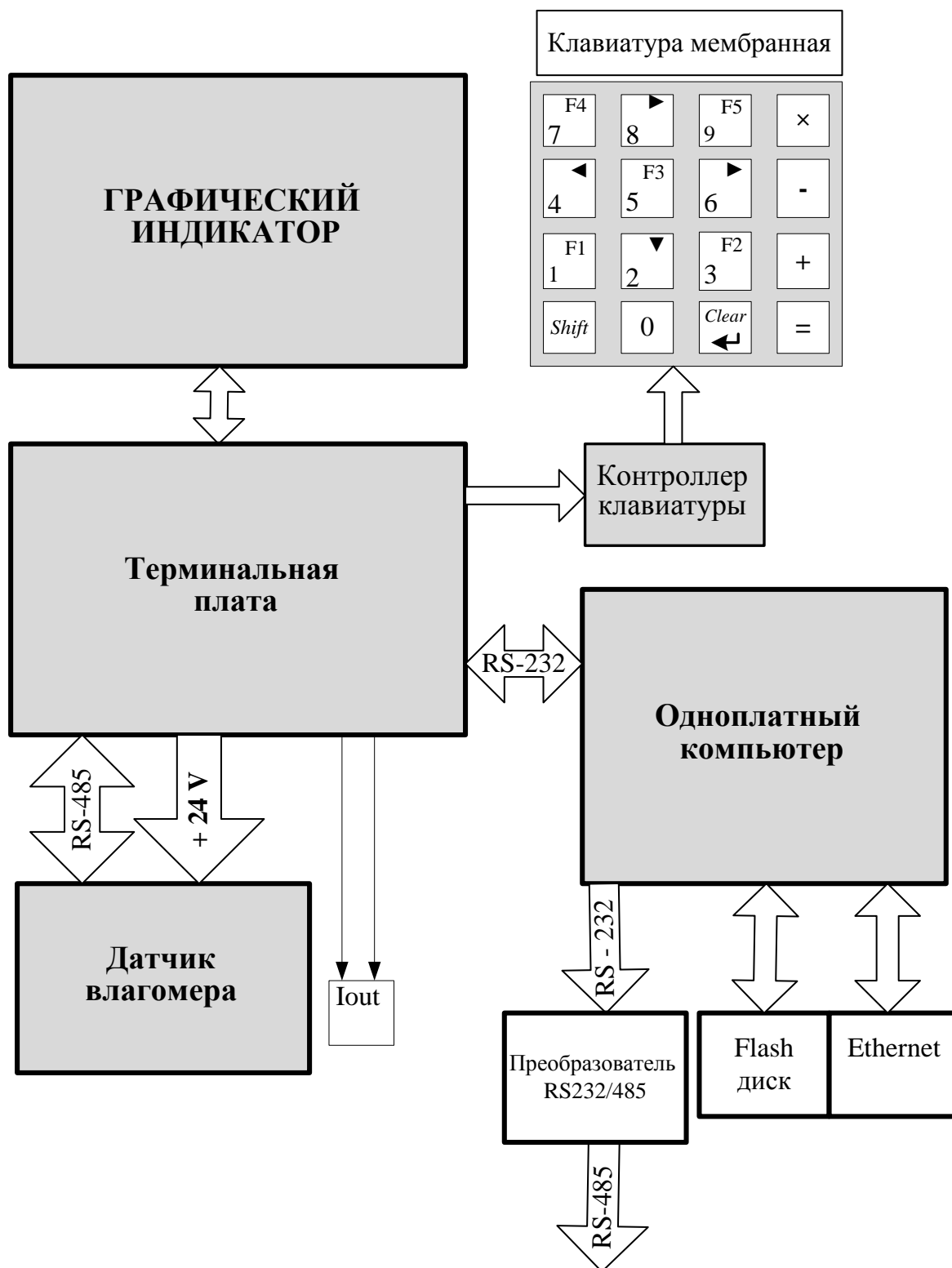


Рисунок 2 – Принципиальная схема блока управления влагомера

2.1.1.2. ДМ предназначен для получения, преобразования и передачи в БУ информации о влажности контролируемого вещества.

В состав ДМ входят следующие основные элементы:

- модуль управления и первичной обработки сигналов;
- микроволновой генераторный модуль;
- микроволновой детекторный преобразователь.
- Модуль управления и первичной обработки сигналов обеспечивает первичную обработку сигналов, полученных от детекторного преобразователя и датчиков температуры посредством последовательного интерфейса RS-485 и передает обработанную информацию в БУ влагомера.

Микроволновой генераторный модуль и микроволновой детекторный преобразователь являются элементами сенсорной части ДМ и обеспечивают получение информации от контролируемой среды.

2.1.1.3. ФС предназначен для формирования пробы измеряемого вещества.

2.1.2. В базовый комплект поставки МВ входят:

- БУ – 1 шт.;
- ДМ – 1 шт.;
- ИС – 1 шт.;
- кабель ДМ – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;

2.2. Основные характеристики:

Объект контроля	сыпучий материал
Метод измерения.....	контактный, микроволновой
Диапазон измерения влажности	0,05 – 30% воды
Диапазон измерения температуры воздуха в области контроля влажности	от 0 до +80 °С
Абсолютная погрешность измерения	не более 0,25 %
Унифицированный аналоговый выход (один по выбору)	0 - 20 мА, 4...20 мА
Канал сопряжения с внешними РС	RS – 485
Канал сопряжения с датчиком микроволновым	RS – 485
Напряжение сети переменного тока	220 В ± 5 %, 50 Гц
Потребляемая мощность:	
датчик микроволновой, не более.....	5 Вт
блок управления не более	20 Вт
Режим работы.....	непрерывный с периодической остановкой на профилактику
Срок службы, не менее	8 лет

2.2.1. Блоки МВ соответствуют исполнению УХЛ с категорией размещения 4 по ГОСТ 15150.

2.2.2. Составные части МВ в части стойкости к механическим внешним воздействиям имеют группу исполнения М2 по ГОСТ 17516.1-90.

2.2.3. Составные части МВ сохраняют работоспособность при воздействии окружающей среды, параметры которой приведены в таблице 1.

2.2.3.1. Концентрация пыли в окружающей среде согласно условий, удовлетворяющих производственным помещениям по группе В2.

2.2.3.2. Электронные блоки влагомера располагаются в местах с наименьшими вибрациями.

Таблица 1

Наименование внешнего воздействующего фактора (ВВФ)	Величина ВВФ		Примечание
	БУ	ДМ	
Температура окружающего воздуха, °С	От -5 до +45 °С	От -10 до +80°С	без конденсата
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	От 630 до 800	От 630 до 800	
Относительная влажность воздуха, % верхнее предельное значение	90	90	При температуре 25°С, без конденсации влаги

2.2.4. Данные по конструктивному исполнению корпусов блоков влагомера представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Устройство	Габаритные размеры, мм	Вес, кг	Исполнение корпуса	Условия эксплуатации		
				Температура	Отн. влажность воздуха	Атм. давление
ДМ	162x172x100	≈ 2	IP 65	-0...+80 °С	до 80 % (при 25 °С)	630...800 мм. рт. ст.
БУ	255 x 180x165	≈ 2	IP 65	-0...+45 °С		

2.2.5. Ввод кабелей в БУ и ДМ выполняется через сальниковые уплотнения или специальные разъемы.

3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

3.1. Модуль управления и первичной обработки сигналов ДМ обрабатывает сигналы, поступающие с микроволнового детектора и датчиков температуры, последовательно опрашивая входные каналы.

После предварительной обработки данные по интерфейсу RS – 485 передаются в БУ.

3.2. БУ выполняет обработку полученных от ДМ данных, вычисляя значение влажности и усредняя измеренные значения. Период усреднения (время измерения) - от 1 до 99 сек. Шаг изменения периода усреднения – 1 сек. Период усреднения может задаваться оператором при помощи кнопок управления БУ или с ПЭВМ.

3.3. В зависимости от величины влажности БУ изменяет величину унифицированного аналогового выхода и состояние релейного выхода для управления внешними устройствами. Изменение состояния релейного выхода происходит при достижении значения влажности величины, равной значению установленному в настройках прибора.

3.4. БУ работает под управлением специального программного обеспечения (ПО). Программной средой для ПО является операционная система DOS (либо Windows, Linux).

4. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1. БУ размещается на расстоянии от ДМ, которое определяется длиной кабеля, входящего в комплект поставки влагомера в местах с наименьшими вибрациями.

Удаление БУ от ДМ технически возможно на расстояние до 200 м (удлинительный кабель в комплект поставки влагомера не входит). Для удлинения соединительной линии ДМ-БУ и прокладки линии ДМ-БУ производитель рекомендует применять провод типа «витая пара» экранированный с сечением центральной жилы не менее 0,22 мм.

На задней панели БУ расположены 4 отверстия, предназначенные для крепления устройства на вертикальной панели при помощи винтов.

В нижней части корпуса БУ находятся сальниковые уплотнения для ввода кабелей.

На боковой поверхности БУ (в зависимости от особенностей исполнения) могут располагаться разъемы для подключения к встроенному одноплатному компьютеру клавиатуры, манипулятора «Мышь», монитора (VGA), а также выхода RS-485 для передачи данных на удаленный компьютер.

После установки БУ на вертикальную панель необходимо завести кабели через сальниковые уплотнения (при отсутствии кабельных разъемов) и подключить провода согласно маркировке и схеме соединений в следующем порядке:

- присоединить выходящий из БУ кабель к ДМ;
- присоединить провода остальных кабелей к клеммным колодкам БУ;
- присоединить провода заземления и подачи питания 220 В.

4.2. Электромонтаж соединительных кабелей производится согласно схеме соединений, приведенной в приложении 1 настоящего руководства.

Отсоединение кабеля от ДМ допускается только при отключенном БУ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ открывать БУ без отключения питания 220 В!

4.5. Для проведения контрольных измерений, поверки (калибровки) ДМ влагомера и других мероприятий, связанных с демонтажем ДМ и БУ, демонтаж производится в следующем порядке:

- снять питание ~220В с БУ влагомера;
- отсоединить провода от входных разъемных соединений ДМ;

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ

5.1. Монтаж, наладка и обслуживание при эксплуатации влагомера должны выполняться лицами, прошедшими инструктаж по технике безопасности, имеющими удостоверение на право производства работ на электроустановках напряжением до 1000В и после ознакомления с настоящим Руководством.

5.2. Все операции по замене элементов в изделии необходимо производить при отключенном напряжении питания.

5.3. При установке влагомера не следует располагать его ближе 1,0 м от отопительной системы, а также вблизи мощных источников электрических полей (силовых трансформаторов, электродвигателей и т.д.).

5.4. Перед вводом влагомера в эксплуатацию необходимо проверить:

- надежность и правильность присоединения соединительного кабеля.

5.5. При профилактических осмотрах и ремонте влагомера необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с требованиями безопасности при работе с электрическими установками до 1000 В.

5.6. Присоединение БУ влагомера к сети переменного тока 220В должно осуществляться через выключатель-автомат, а также источник бесперебойного питания, смонтированный в непосредственной близости от электронных блоков.

Внимание! Необходимо полностью исключить ударные нагрузки на торцевую поверхность ДМ, которая выполнена из специальной керамики.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Для приведения в действие прибора необходимо выполнить следующее:

- проверить правильность соединения всех блоков кабелями в соответствии с монтажной схемой;
- подать питание 220 В на БУ;
- включить тумблеры питания БУ;
- произвести градуировку прибора по методике, изложенной в разделе «Методика градуировки» данного Руководства.

7. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ВЛАГОМЕРА

7.1. Общие положения.

Прибор поддерживает следующие режимы работы:

- рабочий
- градуировка;
- настройка;
- калибровка.

7.2. Описание режимов работы влагомера

7.2.1. Включение прибора

После включения тумблера "СЕТЬ" влагомер осуществляет самотестирование внутренних электронных блоков, датчиков и подготовку

программного обеспечения к работе. В этот период на графический индикатор БУ выводится сообщение *«Подготовка к работе... пожалуйста ожидайте»*.

После завершения подготовки прибор автоматически переходит в режим «РАБОТА» – основной режим измерений и управления внешними устройствами. При этом на индикатор выводится наименование контролируемого материала, его температура и влажность.

Примечание.

1. В случае если прибор не перешел в режим РАБОТА, выключите питание прибора и проверьте разъемы кабеля, соединяющего одноплатный компьютер (СОМ 1) и терминальную плату.

Если нарушений не обнаружено, то возможно (вследствие некорректного выключения питания) ОС влагомера перешла в ЗАЩИЩЕННЫЙ РЕЖИМ.

Для перевода ОС в обычный режим присоедините к соответствующим разъемам монитор, клавиатуру и мышь. Далее действуйте в соответствии с рекомендациями ОС.

2. При включении прибора на индикатор влагомера могут выводиться сообщения об ошибке:

– « $W < W_{min}$ ».

Это сообщение информирует о том, что значение влажности, полученное в предыдущем цикле расчета, имеет значение меньше минимального W_{min} – установленного в настройках прибора. Причиной, как правило, является неправильно проведенная градуировка влагомера.

– « $W > W_{max}$ ».

Это сообщение информирует о том, что полученное значение влажности больше максимального W_{max} – установленного в настройках прибора. Причиной надписи может быть влажность контролируемого материала, выходящая за пределы диапазона измерения, неправильно проведенная градуировка влагомера или неисправность элементов влагомера.

7.2.2. РАБОЧИЙ режим.

В этом режиме влагомер выполняет следующие функции:

- обеспечивает питание ДМ;
- вычисление и отображение на индикаторе значений влажности и температуры контролируемой среды;
- формирование аналоговых и релейных выходных сигналов.

На индикаторе активируется окно, представленное на рис. 3.

Из РАБОЧЕГО режима влагомера путём нажатия кнопок «F2», «F3», «F4» осуществляется переход во все другие режимы, используемые для градуировки, калибровки и обслуживания.

<i>Смесь 1</i>	
<i>Режим: Работа</i>	
<i>Измерение</i>	
<i>Влажность:</i>	<i>xx.xx %</i>
<i>Темп. среды:</i>	<i>xx.xx °C</i>
<i>F2 – Град.</i>	<i>F3 – Калибр.</i>
<i>F4 – Настройка.</i>	

Рисунок 3 – Информация на индикаторе БУ в режиме РАБОТА

7.2.3. В режиме «ГРАДУИРОВКА» - на индикатор БУ выводятся значения следующих диагностических параметров: «Альфа», «Бета», «Гамма», температуры контролируемой среды в области измерения и температура ДМ.

Переход из РАБОЧЕГО режима в режим «ГРАДУИРОВКА» осуществляется нажатием кнопки «F2». На индикаторе активируется окно, представленное на рис. 4. Из этого режима оператор может перейти в режимы «РАБОТА», «НАСТРОЙКА», «КАЛИБРОВКА» путём нажатия кнопок соответственно «F1», «F3» и «F4».

<i>Смесь 1</i>	
<i>Режим: Градуировка</i>	
<i>Измерение</i>	
<i>Влажность:</i>	<i>xx.xx %</i>
<i>T.генератора:</i>	<i>xx.xx °C</i>
<i>T.среды:</i>	<i>xx.xx °C</i>
<i>Альфа:</i>	<i>xx.xx °C</i>
<i>Бета:</i>	<i>xx.xx °C</i>
<i>Гамма:</i>	<i>xx.xx °C</i>
<i>F1 – Работа</i>	<i>F3 – Калибр.</i>
<i>F4 – Настройка</i>	<i>F5 – Сохран.</i>

Рисунок 4 – Информация на индикаторе БУ в режиме ГРАДУИРОВКА

7.2.4. Режим «НАСТРОЙКА» включает три подрежима:

- служебные настройки;
- градуировка коэффициентов;
- выбор порога.

Переход из РАБОЧЕГО режима в режим «ГРАДУИРОВКА» осуществляется нажатием кнопки «F4».

На индикаторе активируется окно, представленное на рисунке 5.

<i>НОМЕР ГРАДУИРОВКИxxxx</i>	
<i>Время заполнения</i>	<i>xxx с</i>
<i>Время очист.</i>	<i>xxx с</i>
<i>Время измер.</i>	<i>xxx с</i>
<i>Период калибр.</i>	<i>xxx с</i>
<i>Уставка реле</i>	<i>xx.xx %</i>
<i>Тип калибровки</i>	<i>руч.</i>
<i>Тип ток. выход</i>	<i>4 –20 мА</i>
<i>Служ. настройки</i>	
<i>Градуир. коэф.</i>	
<i>Выбор порога</i>	
<i>Rg – новая среда</i>	
<i>Sh – Редактировать</i>	
<i>F1 – Работа</i>	<i>F2 – Град.</i>
<i>F3 – Калибр.</i>	<i>F5 – Сохр.</i>

Рисунок 5 – Информация на индикаторе БУ в режиме НАСТРОЙКА

Этот режим позволяет просматривать и редактировать следующие параметры:

- время заполнения
- время очистки
- время измерения
- период калибровки
- уставка реле
- тип калибровки
- тип токового выхода
- ввод новой среды

Для корректировки любого из выше перечисленных параметров необходимо при помощи стрелок «▲»(вверх) и «▼»(вниз) установить курсор в соответствующую строку и, нажав кнопку «Sh» (*Shift* - редактировать), ввести с клавиатуры новые значения. Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «F5».

Также этот режим позволяет переходить в подрежимы «Служебные настройки» и «Градуировочные коэффициенты».

Для этого необходимо при помощи стрелок «▲»(вверх) и «▼»(вниз) установить курсор в соответствующую строку и нажать кнопку «Sh».

Из режима «НАСТРОЙКА» есть возможность перейти в режимы «РАБОТА», «ГРАДУИРОВКА», «КАЛИБРОВКА» путём нажатия кнопок соответственно «F1», «F2» и «F3».

В подрежиме «Служебные настройки» (см. рис. 6) осуществляется настройка параметров управления и питания ДМ.

Подпорка:	=	xxxx.xxxx
Амплитуда:	=	xxxx.xxxx
V_a	=	xxxx.xxxx
Кол-во датчиков		1
Номер датчика1		1
Номер датчика2		
Номер прибора		01
Кэф. усиления		01
F3 – поиск резонанса		
Sh – Ред.	F5 – Сохр.	C – Выход

Рисунок 6 – Информация на индикаторе БУ в подрежиме СЛУЖЕБНЫЕ НАСТРОЙКИ

Изменение параметров осуществляется так же, как и в других режимах настройки (см. режим «НАСТРОЙКА»).

Из этого подрежима можно перейти в режим «ПОИСК РЕЗОНАНСА» путём нажатия кнопки «F5» или вернуться в режим «НАСТРОЙКА» нажав кнопку «C».

В подрежиме «Градуировочные коэффициенты» (см. рис.7) осуществляется ввод коэффициентов и параметров, обеспечивающих вычисление значения влажности контролируемой среды

<i>a0</i>	=	xxxx.xxxx
<i>a1</i>	=	xxxx.xxxx
<i>a2</i>	=	xxxx.xxxx
<i>a3</i>	=	xxxx.xxxx
<i>a4</i>	=	xxxx.xxxx
<i>a5</i>	=	xxxx.xxxx
<i>a6</i>	=	xxxx.xxxx
<i>a7</i>	=	xxxx.xxxx
<i>AA</i>	=	xxxx.xxxx
<i>BB</i>	=	xxxx.xxxx
<i>K1</i>	=	xxxx.xxxx
<i>Wmax</i>	=	xxxx.xxxx
<i>Wmin</i>	=	xxxx.xxxx
<i>Sh – Ред.</i>	<i>F5 – Сохр.</i>	<i>C – Выход</i>

Рисунок 7 – Информация на индикаторе БУ в подрежиме ГРАДУИРОВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

Изменение параметров происходит тем же способом, что и в предыдущих случаях (см. режим «НАСТРОЙКА»).

Для возвращения в режим «НАСТРОЙКА» необходимо нажать кнопку «С».

7.2.5. Подрежим «ПОИСК РЕЗОНАНСА» используется для настройки ДМ, которая обычно выполняется после замены его конструктивных элементов. В частности, контактной площадки, детектора или ремонта АЦП.

Подрежим «ПОИСК РЕЗОНАНСА» позволяет определить параметры напряжения управления, обеспечивающего работу ДМ в режиме резонанса (см.рис. 8).

ПОИСК РЕЗОНАНСА	
<i>Подпорка</i>	xxxx.xxxx
<i>Альфа</i>	xxxx.xxxx
<i>Бета</i>	xxxx.xxxx
<i>Гамма</i>	xxxx.xxxx
<i>Нач. поиска</i>	0000.000
<i>Кон. поиска</i>	00007.000
<i>Шаг поиска</i>	0000.200
<i>F3 – Поиск</i>	
<i>Sh – Редак.</i>	<i>F5 – Сохр.</i> <i>C – Выход</i>

Рисунок 8 – Информация на индикаторе БУ в режиме ПОИСК РЕЗОНАНСА

Значения «Нач. поиска» «Кон. поиска» определяют начальное и конечное значение параметра «Подпорка» (опорное напряжение модулирующего сигнала датчика), а «Шаг поиска» – шаг изменения напряжения подпорки.

Значения параметра «Начало поиска» обычно задают равным 0,0 В.

Параметр «Конец поиска» не должен превышать 12 В.

Наиболее оптимальным значением параметра «Шаг поиска» является величина 0,200 В.

После ввода значений параметров «Нач. поиска», «Кон. поиска» и «Шаг поиска» их необходимо сохранить («F5»), а для активации функции поиска резонанса необходимо нажать кнопку «F3».

В строках «Альфа», «Бета» и «Гамма» отображаются их текущие значения при соответствующем значении параметра «Подпорка».

При отсутствии резонанса значения контролируемых параметров при изменении «подпорки» обычно не изменяются (иногда могут быть близки к нулевым значениям).

Критерием появления резонанса в ДМ является резкое возрастание значения параметров «альфа» и монотонное, без скачков, возрастание параметра «гамма».

С момента появления устойчивого резонанса значение «альфа» будет изменяться незначительно, а «гамма» будет монотонно возрастать приблизительно от 1,0 до 100 единиц. В процессе поиска резонанса оператор определяет наиболее оптимальные значения величины опорного напряжения («подпорка») генератора и его амплитуды.

Рекомендуемыми параметрами при нагруженном на среду ДМ являются значения «гамма» из диапазона 50 – 70, «бета» из диапазона 2,0 – 10.

После выбора этих величин необходимо в подрежиме «Служебные настройки» ввести их в память прибора и сохранить.

Для возвращения в подрежим «Служебные настройки» необходимо нажать кнопку «С».

7.2.6. Режим «КАЛИБРОВКА» позволяет получить опорные параметры для определения значения влажности в изменившихся условиях эксплуатации (см. рис. 9).

		<i>Смесь I</i>	
<i>Режим:</i>	<i>Калибровка</i>		
<i>Измерение</i>			
<i>Альфа0:</i>	xxxx.xxxx	<i>T_г:</i>	xxxx.xx°С
<i>Бета0:</i>	xxxx.xxxx	<i>T_с:</i>	xxxx.xx°С
<i>Гамма0:</i>	xxxx.xxxx		
<i>Альфа:</i>	xxxx.xxxx	<i>T_г:</i>	xxxx.xx° С
<i>Бета:</i>	xxxx.xxxx	<i>T_с:</i>	xxxx.xx° С
<i>Гамма:</i>	xxxx.xxxx		
<i>F3 – Калибровка F2 – Град F1 – Работа F5 – Сохранить</i>			
<i>F4 – Настройка</i>			

Рисунок 9 – Информация на индикаторе БУ в режиме КАЛИБРОВКА

Поскольку наиболее оптимальным условием ручной калибровки ДМ является отсутствие измеряемой смеси в ДМ, то для того чтобы обеспечить наличие резонанса в резонаторе ДМ, необходимо установить значение «подпорки» для пустого датчика ($V_{п} = \text{_____ В}$).

Для того, чтобы произвести калибровку, необходимо:

- проверить отсутствие измеряемой смеси в ДМ;
- предварительно зафиксировав установленное **рабочее** значение $V_{п}$, в служебных настройках установить значение «подпорки» для пустого датчика $V_{п}$.

- нажатием кнопки «F3» произвести калибровку ДМ не менее 3-х раз (при этом визуально контролировать повторяемость данных);

- нажатием кнопки «F5» сохранить новые настройки;

- восстановить в служебных настройках зафиксированное ранее **рабочее** значение $V_{п}$.

Из режима «КАЛИБРОВКА» есть возможность перейти в режимы «РАБОТА», «ГРАДУИРОВКА», «НАСТРОЙКА» путём нажатия кнопок соответственно «F1», «F2» и «F4».

7.2.8. ВЫКЛЮЧЕНИЕ прибора.

Для **отключения питания необходимо** в заданной последовательности выполнить следующие действия:

- нажать на мембранной клавиатуре одновременно следующую комбинацию символов **«SHIFT»+ «0» + «X»**;

- после очистки экрана электронного блока влагомера выдержать паузу не менее 20 сек. и отключить тумблером питание 220 В.

8. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

Для проведения измерения необходимо использовать смесь, имеющую равномерную влажность и минимально возможное количество посторонних включений и загрязнений.

8.1. Перевести БУ в режим «РАБОТА».

8.2. Насыпать измеряемое вещество в ИС несколькими порциями, с постепенным уплотнением путем ручного нажатия поршня, до заполнения приблизительно 4/5 объема стакана.

8.3. Закрутить крышку ИС от руки до момента, когда измеряемое вещество прекратит сжиматься.

8.4. Установить ИС в ДМ.

8.5. Посмотреть результат измерения на индикаторе БУ.

9. МЕТОДИКА ГРАДУИРОВКИ ВЛАГОМЕРА

Градуировка влагомера на новый материал включает в себя:

- введение названия новой среды (или номера) для градуировки;
- набор статистических данных;

– обработка статистических данных, вычисление и запись градуировочных коэффициентов в память процессора (обработка статистических данных обычно выполняется предприятием – изготовителем).

– запись начальных значений коэффициентов корректировочного выражения в память процессора;

9.1. Ввод новой среды осуществляется следующим образом:

- перевести влагомер в режим НАСТРОЙКА;
- перевести курсор в крайнее нижнее положение (под символом б) и нажать кнопку с символом *Sh*);
- перемещением курсора и нажатием кнопки *Shift* поочередно выбрать на экране соответствующие буквы алфавита и ввести название новой среды (Рис. 10);
- сохранить название новой среды, и выйти в другой режим работы прибора.

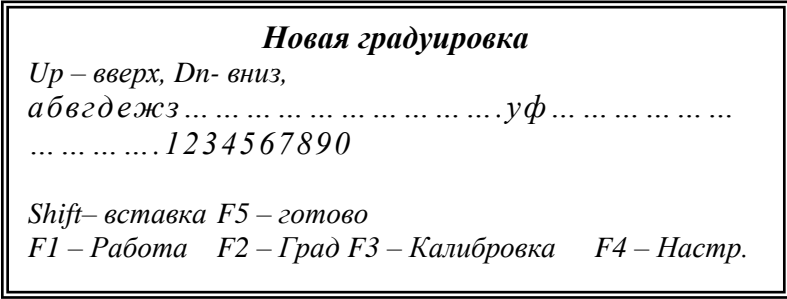


Рисунок 10 – Добавление новой среды

9.2. Набор статистических данных для получения градуировочных коэффициентов заключается в фиксации параметров сигнала («альфа», «бета», ...) и одновременном отборе проб среды с последующим занесением этих данных в таблицу 1.

9.3. Для проведения градуировки установить период измерения 10 – 15 секунд а затем перевести прибор в режим «ГРАДУИРОВКА».

9.4. Отбор пробы.

9.4.1. По окончании периода измерения на индикаторе БУ появляются показания средних за период значения параметров «альфа», «бета», «гамма», температуры датчика $T_{дi}$ (°C) и температуры проб $T_{сi}$ (°C) (далее рабочие параметры) и заносятся в таблицу 1. В графу «параметры калибровки» вносятся значения рабочих параметров, полученные при калибровке прибора в ручном режиме.

Таблица 1

№ проб	Влажность по ГОСТ, % (W_i)	альфа	бета	гамма	Темпер. датчика $T_{дi}$	Темпер. проб ($T_{с}$)	Параметры калибровки
1							$\alpha_0=$ $\beta_0=$ $\gamma_0=$ $T_{д0}=$
....	
N							

									$T_{c0} =$
--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------

9.4.2. Отобранный материал в накопительной емкости тщательно перемешивается.

Влажность материала W_i определяется как среднее арифметическое параллельных измерений методом ГОСТ и заносится в таблицу 1.

9.5. Повторить измерения по п. 8.4 не менее 15 раз. При этом необходимо добиться, чтобы влажность отобранных проб охватывала весь рабочий диапазон прибора.

9.6. Заполнить в электронном виде таблицу 1 и передать ее предприятию изготовителю (E-mail: mwt@ukr.net) для вычисления коэффициентов градуировки (a0 ... ab).

9.7. Внести в память прибора (режим «Настройки» - «градуировочные коэффициенты») значения полученных градуировочных коэффициентов.

9.8. Присвоить корректировочным коэффициентам AA и BB, начальные значения 00.00 и 1.00 соответственно.

Градуировка влагомера по полученному массиву данных окончена. Значения градуировочных коэффициентов могут уточняться в дальнейшем путем добавления в таблицу 1 новых значений измерений при других условиях работы ДМ (температура окружающей среды, влажности воздуха, температуры зерна и его влажности).

10. КОРРЕКТИРОВКА ГРАДУИРОВОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ЦЕХОВЫХ УСЛОВИЯХ

При изменении температуры окружающей среды более чем на 10 град. происходит смещение градуировочной кривой. При систематическом отклонении измеренных влагомером значений влажности на, приблизительно, одну и ту же величину, необходимо провести корректировку показаний прибора.

10.1. Корректировка градуировочной характеристики влагомера заключается в определении и записи в память влагомера коэффициентов корректировочного выражения AA и BB.

10.2. Корректировочное выражение в исходном состоянии имеет вид:

$$AA + BB * W \quad (1)$$

где AA – первое слагаемое корректировочного выражения, обеспечивающее параллельный перенос градуировочной кривой вверх или вниз по оси ординат (Y);

BB – коэффициент при втором слагаемом корректировочного выражения, который меняет наклон градуировочной кривой;

W – расчётное значение влажности (без корректировки).

10.3. Обычно вычисление новых значений коэффициентов AA корректировочного выражения производится по формуле:

$$AA = \alpha + AA_{пред}$$

где, $\alpha_{попр}$ – поправочный коэффициент (методика вычисления поправочных коэффициентов изложена ниже);

$AA_{пред}$ – исходный коэффициент, который подвергается корректировке.

Примечание: корректировку градуировочной кривой, без изменения ее наклона можно выполнить, просто изменив на необходимую величину первый градуировочный коэффициент a_0 . Например, при показании влагомера 12,5 % реальная влажность 11,5 %. Тогда можно просто уменьшить коэффициент a_0 на 1,0.

11. УПРАВЛЕНИЕ ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ

По результатам измерений влажности влагомер формирует управляющие сигналы для внешних устройств.

11.1. Стандартный пропорциональный токовый сигнал (устанавливается в настройках) формируется в конце каждого цикла измерений и подается на контакты « $I_{out}0+$ » и « $I_{out}0-$ », которые могут быть соединены с ПИД – регулятором, частотным регулятором и др. устройствами. Клеммы соединения находятся на терминальной плате и показаны в Приложениях 1 и 2.

11.2. Управление по фиксированному в уставке прибора значению влажности выполняется путем срабатывания реле (группа контактов $COM 2, NC2, NO2$ терминального модуля).

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание заключается в проведении ежемесенных осмотров, ежемесячном и квартальном обслуживании.

12.1. При ежемесенном осмотре выполнить следующие действия:

- проверить блоки на отсутствие внешних механических повреждений;
- проверить отсутствие повреждений соединительных кабелей, целостности изоляции;
- проверить и при необходимости очистить наружную фторопластовую поверхность ДМ и ИС от налипшего мусора;

12.2. Ежемесенное обслуживание заключается в проведении корректировки показаний влагомера по данным лаборатории.

Для этого необходимо:

- отобрать 1-2 пробы по методике, изложенной в п. 9.2 – 9.4;
- вычислить поправку

$$dAA = W - M, \quad (1)$$

- где M – показания влагомера,
- W – значение влажности отобранной пробы по данным лаборатории;
- перевести влагомер в режим “НАСТРОЙКА” и выбрать соответствующую градуировку;
- к первому слагаемому – AA , корректировочного выражения прибавить dAA (с полученным в выражении (1) знаком)
- перевести в режим РАБОТА.

12.3. Квартальное обслуживание заключается в корректировке градуировочной характеристики влагомера.

ВНИМАНИЕ!

При выполнении технического обслуживания категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать ДМ, т.к. это может привести к изменению его рабочих характеристик. В случае возникновения данной необходимости необходимо обращаться на предприятие-изготовитель.

13. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

- Подготовка МВ к хранению и транспортированию должна производиться по ГОСТ 12997. Условия транспортирования автомобильным, водным и железнодорожным транспортом должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150-69.

14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства подтверждают отсутствие каких-либо дефектов в изделии и обеспечивают бесплатный ремонт вышедшего из строя по вине производителя оборудования в течение всего гарантийного срока, указанного в паспорте на изделие.

Все условия гарантии действуют в рамках законодательства о защите прав потребителей и регулируются законодательством Украины.

Гарантия теряет силу, если:

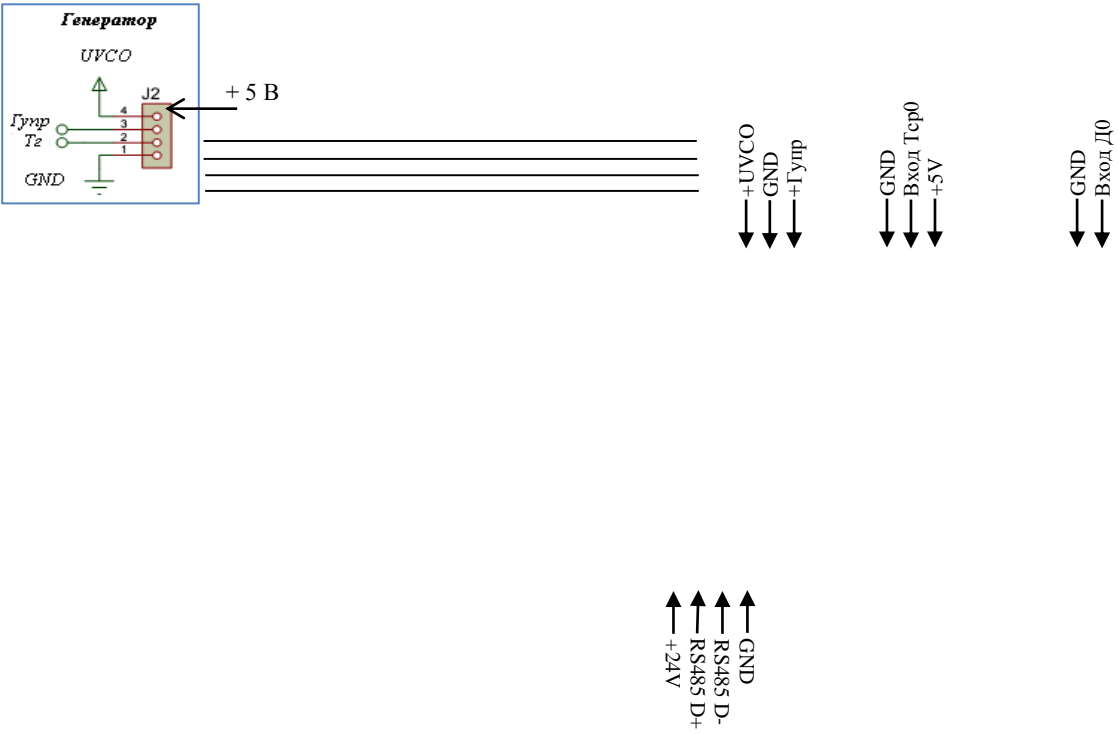
- не соблюдались условия и правила эксплуатации прибора согласно данного руководства;
- имеются механические повреждения корпусов МВ, а также повреждения, вызванные попаданием внутрь устройств жидкостей, посторонних предметов, насекомых и т.п.;
- если ДМ имеет следы вскрытия, а БУ подвергался ремонту лицами, не уполномоченными производителем;
- прибор имеет повреждения, возникшие вследствие стихийного бедствия.

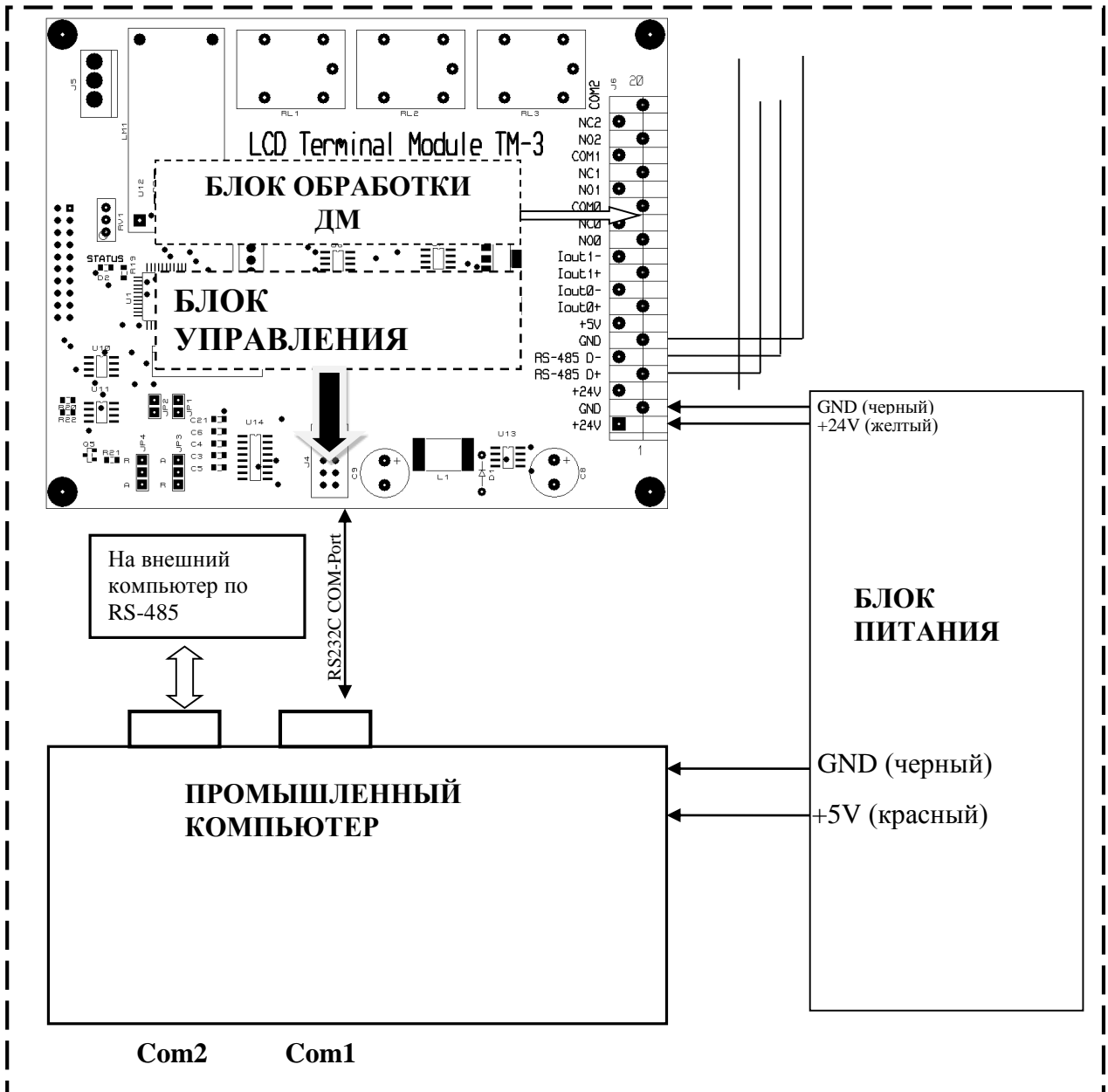
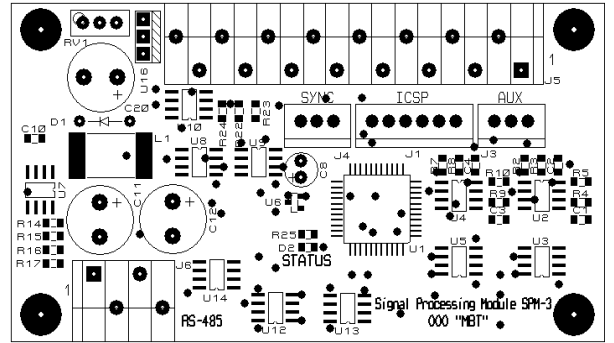
15. СВЕДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

1. ДМ является абсолютно безопасным устройством для обслуживающего персонала. Уровень плотности потока СВЧ – излучения во внешнюю среду не превышает 10^{-8} Вт/см², что значительно меньше уровня безопасности, рекомендованного Советом ЕС для излучаемой радиочастотной энергии.

2. Напряжение питания ДМ не превышает 24 В. Все электронные платы ДМ размещены внутри металлического корпуса с уровнем защиты от внешних воздействий не менее IP-66.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1





ПРИЛОЖЕНИЕ 2

