

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственная Компания
«МИКРОФОР»
(ООО НПК «МИКРОФОР»)



**Комплексы для автоматизированной поверки
термогигрометров ИВА-6
и преобразователей измерительных влажности и
температуры ДВ2**

Руководство по эксплуатации

ЦАРЯ.685611.012 РЭ
ЦАРЯ.746612.013 РЭ
ЦАРЯ.685611.112 РЭ
ЦАРЯ.685611.009-01 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. СОСТАВ КОМПЛЕКСОВ.....	4
3. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ MICROFORSETUP.....	8
4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	10
5. ПОДГОТОВКА КОМПЛЕКСОВ К РАБОТЕ.....	10
5.1. Первое включение.....	10
6. ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВКА ИВА-6А(Н) ПО ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЕ (КОМПЛЕКС-1, КОМПЛЕКС-4).....	13
6.1. Подключение	13
6.2. Подготовка к поверке/градуировке	13
6.3. Проведение поверки/градуировки	14
6.4. Завершение работы	16
7. ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВКА ДВ2ТСМ И ДТР-4-СМ (КОМПЛЕКС-2, КОМПЛЕКС-4).....	17
7.1. Подключение преобразователей.....	17
7.2. Автоматизированная поверка преобразователей точки росы/иней ДТР-4-СМ временно не поддерживается. Градуировка преобразователей точки росы/иней ДТР-4-СМ проводится по относительной влажности с использованием генератора влажного газа эталонного Суховой-1П.	17
7.3. Подготовка к поверке/градуировке	17
7.4. Проведение поверки/градуировки	19
7.5. Завершение работы	20
8. ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВКА ДВ2ТС-1Т-1П-В, ДВ2ТС-5Т-5П-АК И ДТР-4-С.....	21
8.1. Подключение преобразователей.....	21
8.2. Подготовка к поверке	21
8.3. Проведение поверки/градуировки	22
8.4. Завершение работы	23
9. ПОВЕРКА ИВА-6Н(А)-Д ПО КАНАЛУ ИЗМЕРЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ (КОМПЛЕКС-3).....	24
9.1. Подключение	24
9.2. Подготовка к поверке	25
9.3. Проведение поверки.....	25
9.4. Завершение работы	28
10. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ.....	29
10.1. Оформление протоколов поверки	29
10.2. Ввод градуировочных характеристик	30
11. НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ.....	32
12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	32
13. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНИЕНИЕ	32
14. СРОК СЛУЖБЫ	32
15. УТИЛИЗАЦИЯ.....	33
16. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ	33
17. ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ	33
18. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО СОЗДАНИЯ И МОДИФИКАЦИИ СКРИПТОВ.....	35

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с процессом проведения автоматизированной поверки термогигрометров ИВА-6 и преобразователей измерительных влажности и температуры ДВ2 и описывает работу с соответствующими комплексами для автоматизированной поверки:

- **Юстировочный комплекс 8-ми каналный для ИВА-6А(Н) ЦАРЯ.685611.012** (далее – комплекс-1) для поверки и градуировки термогигрометров ИВА-6А и ИВА-6Н (далее ИВА-6Н(А)) по каналам измерения относительной влажности и температуры;
- **Комплекс для юстировки ДВ2ТСМ ЦАРЯ.746612.013** (далее – комплекс-2) для поверки и градуировки преобразователей измерительных влажности и температуры ДВ2 модификации ДВ2ТСМ-Б по каналам измерения относительной влажности и температуры;
- **Комплекс 12-ти каналный для поверки по каналу измерения атмосферного давления ЦАРЯ.685611.112** (далее – комплекс-3) для поверки термогигрометров ИВА-6Н(А)-Д по каналу измерения атмосферного давления;
- **Комплекс для юстировки одноканальный ЦАРЯ.685611.009-01** (далее – комплекс-4) для поверки и градуировки одного термогигрометра ИВА-6Н(А) или одного преобразователя ДВ2ТСМ-Б или -В по каналам измерения относительной влажности и температуры, либо для градуировки одного преобразователя точки росы/иней ДТР-4-СМ.

1.2. Порты комплекса-1, комплекса-3 и порт 3,5 мм комплекса-4 являются устройствами с постоянными сетевыми номерами, которые соответствуют маркировке на их корпусах (сетевой номер 1 для комплекса-4). Комплекс-2 требует ввода последовательных сетевых номеров в подключаемые преобразователи (см. п.7.3).

1.3. Комплекс-1, комплекс-2 и комплекс-4 имеют возможность совместной работы с генератором влажного газа эталонным Суховой-1П (далее - генератор), комплекс-3 – Установкой для создания и поддержания абсолютного давления (далее - барокамера), что дает следующие возможности:

- считывание программой MicroforSetup показаний генератора или эталона давления, подключенного к барокамере;
- контроль ухода давления или влажности в процессе записи точки;
- автоматическая установка очередной точки после успешной записи предыдущей.

1.4. Автоматизированная поверка по каналу измерения атмосферного давления возможна только для термогигрометров ИВА-6Н(А)-Д, имеющих порт mini-USB и версию встроенного программного обеспечения (ПО) 8.40 и старше. Версия встроенного ПО термогигрометра отображается после нажатия и удержания кнопки «▽» в течение не менее 3 с (на экране прибора сначала отображается заводской номер прибора, а затем (в верхнем сегменте) номер версии встроенного ПО). Для термогигрометров с более ранней версией встроенного ПО поверку требуется проводить в ручном режиме.

1.5. Результатом автоматизированной поверки является файл протокола с указанием заводских номеров поверяемых приборов, их показаний и соответствующих показаний эталона.

1.6. К процессу автоматизированной поверки могут быть допущены специалисты с квалификацией не ниже техника-лаборанта, изучившие руководства по эксплуатации на все используемое оборудование и прошедшие инструктаж по правилам техники безопасности при работе с электроприборами, питающимися от электрической сети переменного тока с напряжением 220 В и приборами, находящимися под повышенным давлением газа.

1.7. Программное обеспечение для автоматизированной поверки постоянно совершенствуется, в том числе по запросам пользователей. Замечания и предложения по работе с комплексом, запросы на актуализированную версию настоящего руководства по эксплуатации и обновление программного обеспечения направляйте по электронной почте support@microfor.ru.

2. СОСТАВ КОМПЛЕКСОВ

2.1. Юстировочный комплекс 8-ми канальный для ИВА-6А(Н) ЦАРЯ.685611.012 (комплекс-1) состоит из:

- кабеля с 8 последовательно подключенными устройствами для считывания показаний из зондов ИВА-6А/Н, имеющих индивидуальные сетевые номера (Рисунок 1);
- программного обеспечения MicroforSetup.

Комплекс-1 не имеет возможности считывания ячеек памяти зондов, содержащих градуировочные коэффициенты, а также некоторых других. Для полного доступа ко всем ячейкам памяти зонда необходимо использовать Кабель интерфейсный КК-2 ЦАРЯ.685611.020 (комплекс-4, подключение одного зонда к USB-порту).

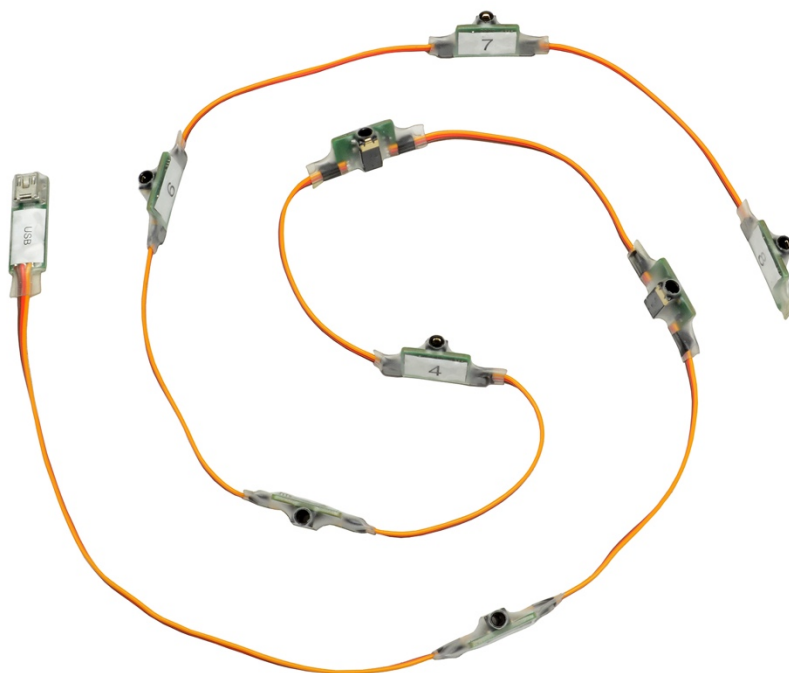


Рисунок 1 – Юстировочный комплекс 8-и канальный для ИВА-6А(Н).

- 2.2. **Комплекс для юстировки ДВ2ТСМ ЦАРЯ.746612.013 (комплекс-2)** состоит из:
- кабеля с 8 последовательно соединенными разъемами для подключения ДВ2ТСМ-Б (см. Рисунок 2);
 - преобразователя интерфейса ПИ-1СМ;
 - программного обеспечения MicroforSetup.

Возможность градуировки доступна не для всех типов измерительных преобразователей влажности и температуры ДВ2.



Рисунок 2 – Комплекс для юстировки ДВ2ТСМ.

2.3. **Комплекс 12-ти канальный для поверки по каналу измерения атмосферного давления ЦАРЯ.685611.112 (комплекс-3) состоит из:**

- 12 адаптеров КИ-3 с введенными нечетными сетевыми номерами от 1 до 23, соединенных с кабелем для подключения к электрическому разъему барокамеры (см. Рисунок 3);
- преобразователя интерфейса ПИ-1С;
- кабеля для подключения барокамеры к ПИ-1С;
- кабеля для подключения контроллера давления к ПИ-1С;
- программного обеспечения MicroforSetup.

Комплекс-3 может только считывать отдельные ячейки памяти термогигрометра ИВА-6Н(А) и не имеет возможности записи.

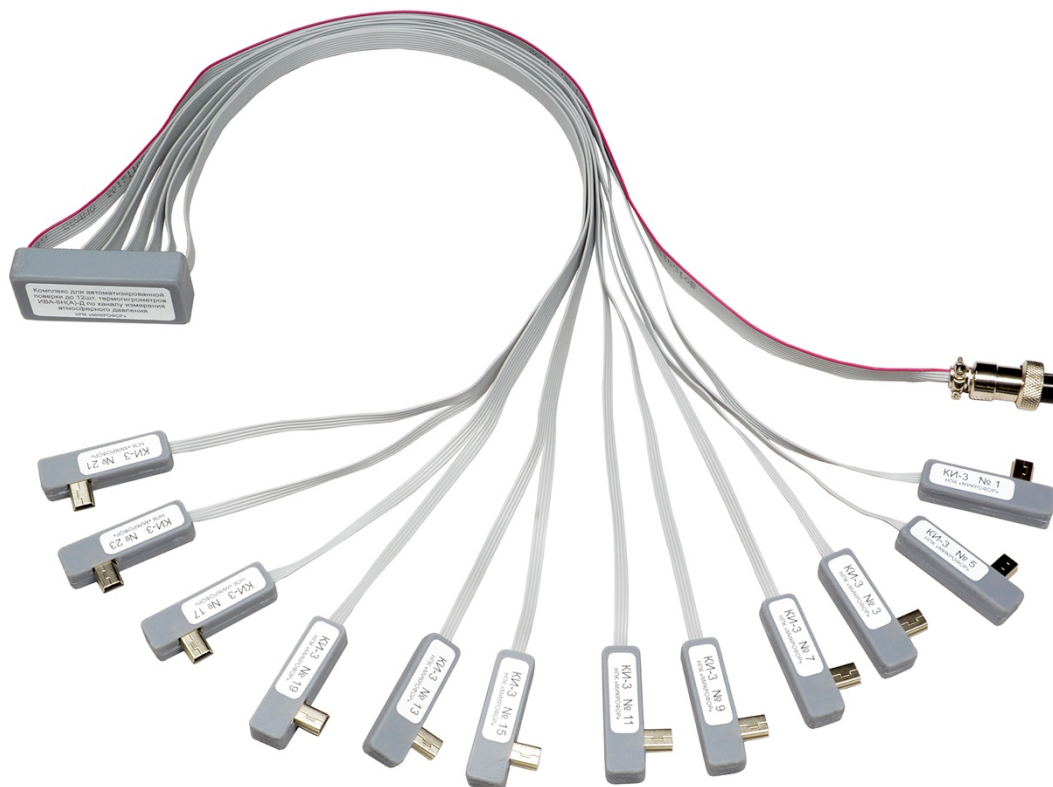


Рисунок 3 – Юстировочный комплекс 12-ти канальный для канала измерения атмосферного давления. Преобразователь интерфейса ПИ-1С не показан.

2.4. **Комплекс для юстировки одноканальный ЦАРЯ.685611.009-01 (комплекс-4)** состоит из:

- Кабеля интерфейсного КК-2 (см. Рисунок 4);
- кабеля КУ-2 для подключения зонда ИВА-6Н(А);
- кабеля для подключения ДВ2ТСМ-Б;
- кабеля для подключения ДВ2ТСМ-1Т-1П-В или ДТР-4-СМ (для комплекса для юстировки ДТР-4-СМ одноканального);
- программного обеспечения MicroforSetup.



Рисунок 4 – Кабель интерфейсный КК-2 из состава Комплекса для юстировки ИВА-6А(Н) и ДВ2ТСМ одноканального.

2.5. Для совместной работы с генератором влажного газа эталонным Суховей-1П (комплекс-1, комплекс-2 и комплекс-4) необходим преобразователь интерфейса ПИ-1С для подключения генератора к компьютеру.

3. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ MicroforSetup.

3.1. Программа MicroforSetup предназначена для:

- 1) считывания показаний поверяемых СИ, подключенных к компьютеру с помощью поверочных комплексов, и их отображения в виде графиков;
- 2) взаимодействия с генератором или барокамерой (при наличии);
- 3) формирования протоколов поверки;
- 4) ввода градуировочных характеристик по относительной влажности и температуре в СИ.

3.2. Наименование и версия программы указана в строке заголовка окна программы.

3.3. Для работы программного обеспечения MicroforSetup требуется персональный компьютер с операционной системой не ниже Windows 10, соответствующий системным требованиям к ней.

3.4. Окно программы MicroforSetup имеет несколько вкладок:

3.4.1. Общая верхняя часть окна программы (Рисунок 5) содержит следующие элементы, отображение которых может включаться и выключаться в зависимости от текущей программы:

- текстовое поле, отображающее текущую выполняемую операцию;
- 3 переключателя для взаимодействия пользователя с программой (функциональное назначение зависит от программы);
- цветовой индикатор и текстовое поле статуса готовности предназначены для отображения текущего статуса программы;
- таймер.

3.4.2. Вкладка «Программы» (Рисунок 5) содержит в правой части настройки портов.

Порт 1 для комплекса-1 и комплекса-2 соответствует порту, к которому подключены поверяемые СИ. Порт 2 используется для подключения внешних устройств (генератора или барокамеры), для подключения поверяемых преобразователей, если они имеют интерфейс RS-485, и для работы с комплексом-3. Порт ПДЭ используется, когда эталонный преобразователь давления ПДЭ-020И подключен к компьютеру через преобразователь интерфейса МИГР-05U-2. Подробнее об идентификации портов см. п.5.1.4.

Опции «Элемер -> ПДЭ» и «Сетевой сервер» могут иметь любое состояние, так как для описанной в настоящем руководстве по эксплуатации конфигурации комплексов они не используются.

Кнопка «Конфигурация» предназначена для настройки дополнительных параметров программы (см. Рисунок 9).

Кнопки в середине окна предназначены для работы Системой журналирования параметров окружающей среды, которая описана в соответствующем руководстве по эксплуатации.

В левой части окна находятся кнопки быстрого запуска программ. Добавление новых кнопок и изменение имеющихся возможно с помощью редактирования файла MicroforSetup.ini.

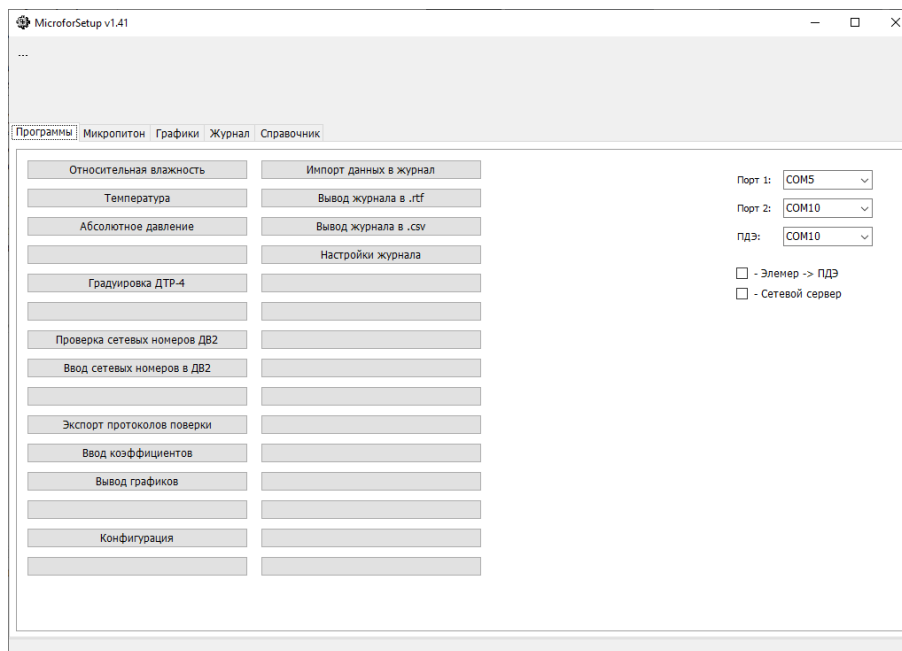


Рисунок 5 – Вкладка «Программы».

3.4.3. Вкладка «Микропитон» (Рисунок 6) имеет 2 области – в верхней области в ходе работы скриптов выводятся сообщения о работе программы (какие заводские номера считаны и т.п.). В этой же области выводятся сообщения об ошибках работы компилятора языка программирования Python, включая строку, в которой интерпретатор нашел эту ошибку. Весь текст из этого окна (кроме сообщений об ошибке Python) сохраняется в папке logs в файле с именем, соответствующим сегодняшней дате. В нижней области отображается текущий скрипт на языке программирования Python, а также кнопки для его загрузки, запуска, остановки и сохранения.

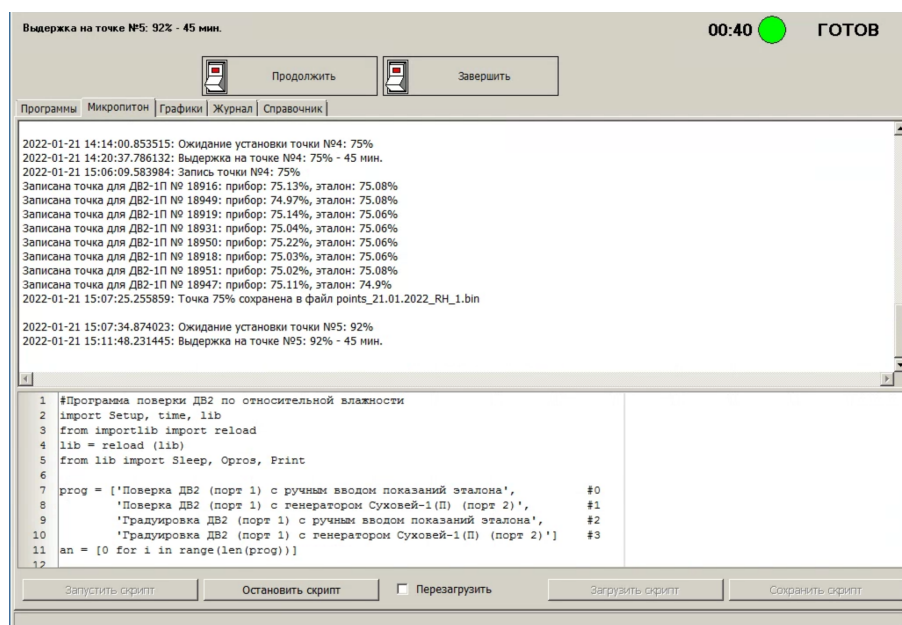


Рисунок 6 – Вкладка «Микропитон».

3.4.4. Вкладка «Графики» (Рисунок 7) содержит 5 серий графиков, которые настраиваются автоматически в соответствии с запущенным скриптом. Двойной клик на свободной от графиков области позволяет включить или выключить сразу все графики. Показания эталона (при наличии) отображаются на графике №20; показания контрольного датчика (при наличии) – на графике №19.

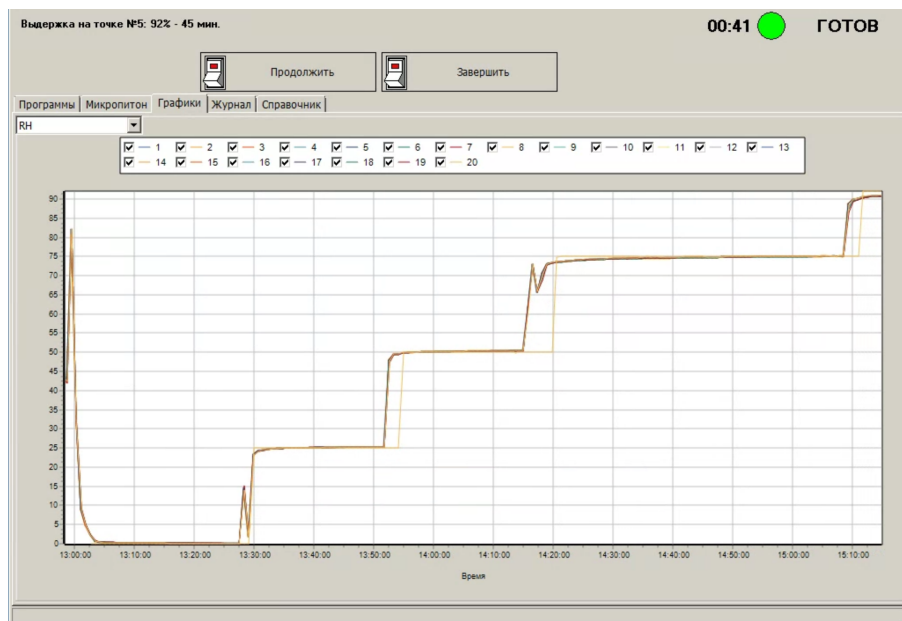


Рисунок 7 – Вкладка «Графики».

3.4.5. Вкладка «Журнал» содержит сервисные сообщения в текущем сеансе работы программы. Весь текст из этого окна сохраняется в файле log.txt в папке logs.

3.4.6. Вкладка «Справочник» содержит информацию о методах модуля Setup для языка программирования Python (см. Приложение 1).

3.5. Программа MicroforSetup уже содержит необходимые программы (скрипты) для выполнения возложенных на нее функций. При наличии заинтересованности пользователь может разработать собственные скрипты. Подробнее эти возможности описаны в Приложении 1.

3.5.1. Если работа программы поверки по какой-то причине была прервана (перезагрузка компьютера, закрытие MicroforSetup и т.п.), то при повторном запуске программы поверки пользователю будет предложено продолжение программы поверки тех же приборов с сохранением уже записанных точек.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. По способу защиты человека от поражений электрическим током комплексы относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2. При вводе в эксплуатацию, эксплуатации и обслуживании комплексов необходимо соблюдать требования безопасности, установленные для работ с электроприборами и приборами, находящимися под повышенным давлением газа.

4.3. Эксплуатация комплексов должна осуществляться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

4.4. Комплекс должен подключаться к компьютеру, подключенному к сети переменного тока через розетку, имеющую контакт заземления.

4.5. Во избежание повреждения комплексов запрещается их разбирать или вскрывать их составные части.

4.6. Ремонт комплекса может осуществляться только на предприятии-изготовителе.

4.7. Не допускается попадание капель влаги, воды на внешние поверхности и электрические контакты комплексов.

4.8. Не допускается эксплуатация комплексов, имеющих внешние повреждения, в том числе повреждения изоляции кабелей.

5. ПОДГОТОВКА КОМПЛЕКСОВ К РАБОТЕ

5.1. Первое включение

5.1.1. Распакуйте комплекс. Включите персональный компьютер.

5.1.2. Перепишите папку MicroforSetup с прилагаемого диска (CD, USB или облачного сервиса) на жесткий диск, **избегая в пути к папке кириллических символов** (пример правильного пути – «C:\Microfor\MicroforSetup»).

5.1.3. Подключите комплекс к свободному USB-порту компьютера. Если комплекс-1, комплекс-2 или комплекс-4 будет использоваться совместно с генератором Суховой-1П, то для работы с ним потребуется преобразователь интерфейса ПИ-1С – подключите его к другому свободному USB-порту компьютера.

5.1.4. При использовании комплекса-1, комплекса-2 или комплекса-3 совместно с операционной системой Windows 10 предварительная установка драйверов обычно не требуется. При подключении устройства к ПК в «Диспетчере устройств» появится устройство «USB Serial Port» (Рисунок 8). На рисунке показано, что подключение ПИ-1С произошло к порту «COM25». Если не менять USB-порт и конфигурацию системы, Windows всегда будет присваивать устройству тот порт, который был присвоен при первом подключении.

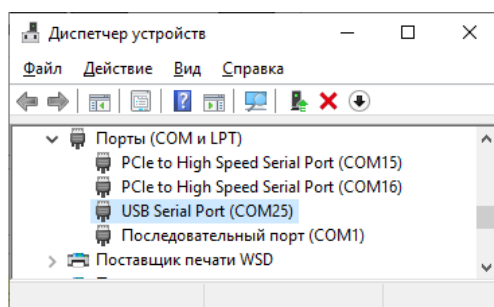


Рисунок 8 – Идентификация порта в Диспетчере устройств Windows.

5.1.5. Если установка драйверов не произошла автоматически (устройство появилось как неопознанное), установите драйвер вручную из папки «...\USB Driver\FTDI».

5.1.6. Установка драйвера для комплекса-4 описана в руководстве по эксплуатации на кабель интерфейсный КК-2.

5.1.7. Запустите программу MicroforSetup. В случае, если при старте программы возникнет ошибка, установите пакет VCRedist из папки «...\VCRedist», затем перезагрузите компьютер и запустите программу опять.

5.1.8. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «**Порт 1**» (для комплекса-1, комплекса-2 и комплекса-4) и/или «**Порт 2**» (для комплекса-3, при проверке/градуировки преобразователей с интерфейсом RS-485, для генератора Суховой-1П или барокамеры) найденные по п.5.1.4 порт подключения ПИ-1С.

5.1.9. При наличии затруднений с определением номера виртуального COM-порта, отключите комплекс или ПИ-1С от USB-порта, откройте диспетчер устройств (Рисунок 8) и подключите его снова. Устройство сразу появится в списке «Порты COM и LPT».

5.1.10. Если работа с комплексом-1 и комплексом-2 не планируется, рекомендуется запустить программу «Конфигурация» (см. Рисунок 5) и включить опцию «Работа только с кабелем КК-2» (см. Рисунок 9).

5.1.11. При наличии на компьютере установленной программы Microsoft Word, рекомендуется запустить программу «Конфигурация» (см. Рисунок 5) и включить опцию «Открывать протоколы в Word (v) или в WordPad ()» (см. Рисунок 9).

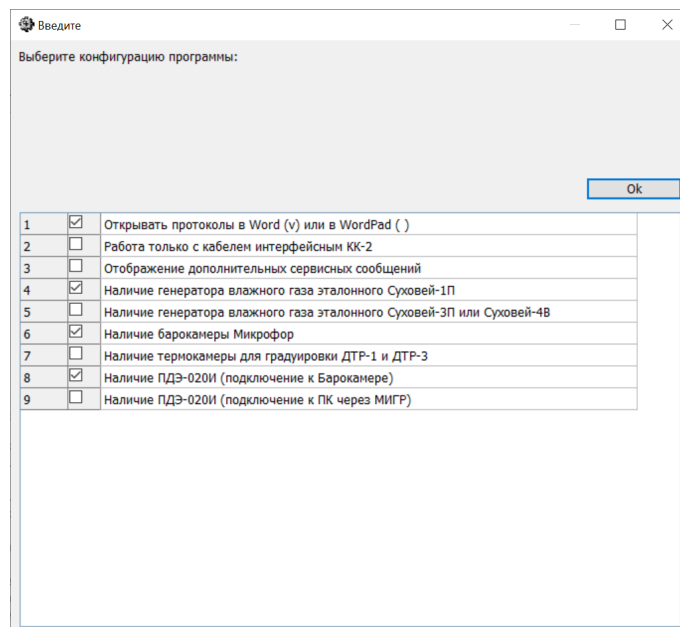


Рисунок 9 – Конфигурация программы.

6. ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВКА ИВА-6А(Н) ПО ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЕ (КОМПЛЕКС-1, КОМПЛЕКС-4)

6.1. Подключение

6.1.1. Подключите юстировочный комплекс к свободному USB порту компьютера.

6.1.2. С помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был присвоен юстировочному комплексу.

6.1.3. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «Порт 1» найденный по п.5.1.4 порт подключения юстировочного комплекса.

6.1.4. При использовании генератора Суховой-1П подключите ПИ-1С к свободному USB порту компьютера, генератор Суховой-1П подключите к ПИ-1С, используя входящий в его комплект кабель.

6.1.5. С помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был присвоен ПИ-1С.

6.1.6. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «Порт 2» найденный по п.5.1.4 порт подключения ПИ-1С.

6.2. Подготовка к поверке/градуировке

6.2.1. Для ИВА-6Н – извлеките зонды из корпусов гигрометров; для ИВА-6А или ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-2 – извлеките зонды из удлинительного кабеля.

6.2.2. При отсутствии возможности извлечения зонда, такой термогигрометр ИВА-6 не имеет возможности работы с комплексами и должен поверяться вручную в соответствии с методикой поверки.

6.2.3. Проверьте наличие и читаемость маркировки заводских номеров зондов. При отсутствии или плохой читаемости обеспечьте временную маркировку заводского номера на зонде в соответствии с заводским номером его блока индикации.

6.2.4. При наличии снимите защитный фторопластовый (белый) колпачок на время проведения поверки или градуировки.

6.2.5. При поверке/градуировке по каналу измерения относительной влажности:

6.2.5.1. Установите зонды в генератор влажного газа в соответствии с руководством по эксплуатации на него (для комплекса-4 – один зонд).

6.2.5.2. Для генератора Суховой-1П используйте втулки 11-14 с резинкой и толкателем 11-12; зонды следует устанавливать до опора.

6.2.5.3. Подключите юстировочный комплекс к зондам, начиная с младших портов (1, 2, 3 и т.д.).

6.2.5.4. При использовании генератора Суховой-1П подключите ПИ-1С к свободному USB порту компьютера, генератор Суховой-1П подключите к ПИ-1С, используя входящий в его комплект кабель.

6.2.5.5. С помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был присвоен ПИ-1С.

6.2.5.6. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «Порт 2» найденный по п.5.1.4 порт подключения ПИ-1С.

6.2.5.7. Включите генератор влажного газа в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

6.2.6. При поверке по каналу измерения температуры:

6.2.6.1. Для комплекса-1 подключите до 3 зондов к кабелям удлинительным КУ-3.

6.2.6.2. Для комплекса-4 подключите один зонд к кабелю удлинительному КУ-3.

6.2.6.3. Установите во вставку для термостата эталонный термометр таким образом, чтобы его конец находился на уровне концов запаянных медных трубок.

6.2.6.4. Залейте в термостат спирт и установите температуру -19°C.

6.2.6.5. Установите вставку в термостат.

- 6.2.6.6. Поместите зонды в трубки вставки. Каждый зонд должен оказаться на дне трубки.
- 6.2.6.7. Заправьте избыточные длины проводов КУ-3 в трубки, плотно заткните каждую трубку пробкой на втором конце кабеля КУ-3, чтобы избежать поступления и конденсации влаги воздуха.
- 6.2.6.8. Подключите юстировочный комплекс к наружным разъемам кабелей КУ-3, начиная с младших портов (1, 2 и затем 3).

6.3. Проведение поверки/градуировки

6.3.1. Запустите программу MicroforSetup (если она не была запущена ранее). На вкладке «Программы» запустите программу «Относительная влажность» (для поверки по каналу измерения относительной влажности) или «Температура» (для поверки по каналу измерения температуры) (Рисунок 5).

6.3.2. Программа предложит выбрать тип СИ и модификацию преобразователя для поверки или градуировки (Рисунок 10). Для поверки ИВА-6А и ИВА-6Н следует выбрать «ИВА-6 (порт 1)». В каждой строке указан номер порта, к которому подключены поверяемые приборы (порт 1 или порт 2, см. Рисунок 5). Следует выбрать только одну строку.

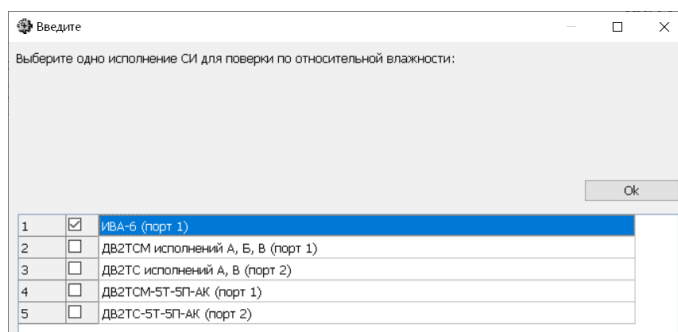


Рисунок 10 – Выбор типа СИ или модификации преобразователя для поверки.

6.3.3. Программа предложит выбрать режим проведения поверки (Рисунок 11). Следует выбрать только одну строку:

- В режиме опроса программа постоянно производит опрос подключенных приборов с выводом показаний на график, не задавая или не требуя задачи конкретных значений влажности. Пользователь нажатием на кнопку «Записать точку» может сохранить в файл текущие показания подключенных СИ и эталона.
- Режим градуировки для относительной влажности отличается от режима поверки более продолжительной выдержкой при каждом значении относительной влажности. В режиме градуировки появляется возможность ввести новую градуировочную характеристику в зонд после завершения (см. п.9.2). Режим градуировки для температуры отличается от режима поверки другим набором температур, которые нужно будет устанавливать в термостате (будет отображен программой).

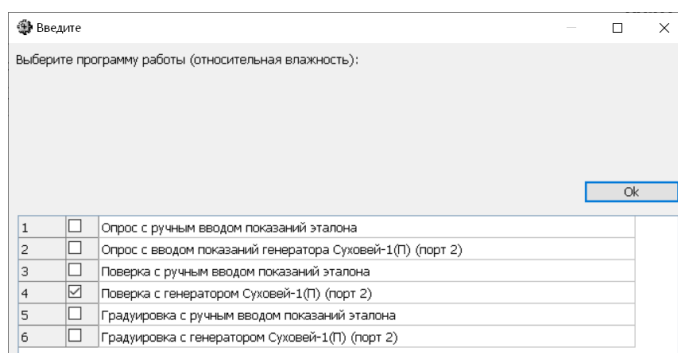


Рисунок 11 – Выбор режима поверки по относительной влажности.

6.3.4. Поверку по каналу измерения относительной влажности с ручным вводом показаний эталона следует проводить только при отсутствии возможности подключения генератора Суховей-1П к компьютеру, либо при поверке с использованием другого генератора влажного газа.

6.3.5. **Запрещается** проведение поверки и градуировки термогигрометров ИВА-6 в климатической камере, поскольку:

- 1) это не соответствует требованиям методики поверки,
- 2) при этом невозможно обеспечить корректные условия передачи единицы измерений в соответствии с Государственными поверочными схемами.

6.3.6. **Запрещается** проведение градуировки термогигрометров ИВА-6 с использованием генераторов влажного газа, работающих на методе смешивания и при этом не имеющих термостатирования измерительной камеры (ТКА-ГВЛ, ГВГ-901 и т.п.), так как они не обеспечивают необходимых условий градуировки.

6.3.7. Далее программа задаст вопрос о количестве подключенных к юстировочному комплексу зондов и опросит их заводские номера, которые при необходимости можно отредактировать.

6.3.8. **Если поверка/градуировка производится с подключенным генератором Суховей-1П:**

- 6.3.8.1. Запустите на нем программу «Управление генератором с ПК через порт RS-485» (Рисунок 12) на вкладке «Программы». Сделать это можно в любой момент – до запуска программы MicroforSetup, в процессе опроса заводских номеров либо после этого.

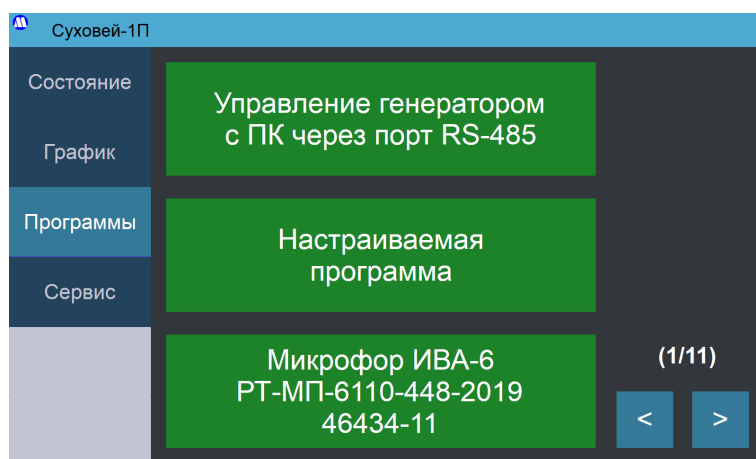


Рисунок 12 – Экран «Программы» на генераторе Суховей-1П.

- 6.3.8.2. Программа будет автоматически взаимодействовать с генератором до завершения – давать команды на установку относительной влажности, ожидать необходимое время и записывать показания термогигрометров и эталона. Участие оператора не требуется.

- 6.3.8.3. На вкладке «Микропитон» (Рисунок 6) будут выводиться сообщения о ходе процесса поверки.

- 6.3.8.4. На вкладке «Графики» (Рисунок 7) будут отображаться показания термогигрометров: при выборе в выпадающем списке «RH» - относительной влажности, «Т» - температуры; при градуировке – «FH» - натуральные значения сенсора влажности, «FT» - натуральные значения сенсора температуры. График 19 – показания контрольного датчика генератора, график 20 – воспроизводимое генератором значение относительной влажности (для «RH») или температура измерительной камеры генератора (для «Т»).

6.3.9. При поверке/градуировке с ручным вводом показаний эталона:

- 6.3.9.1. Установите требуемое в соответствии с методикой поверки значение воспроизводимой относительной влажности на генераторе (при поверке по каналу измерения относительной влажности) либо температуры в термостате (при поверке по каналу измерения температуры).
- 6.3.9.2. Контролируйте стабилизацию показаний зондов по соответствующей серии графиков (Рисунок 7). Когда показания перестанут значительно меняться, нажмите на тумблер «Записать точку».
- 6.3.9.3. Программа запросит ввод показаний эталона, после чего зафиксирует показания термогигрометров, что можно наблюдать на вкладке «Микропитон» (Рисунок 6).
- 6.3.9.4. После записи точки и появления соответствующего сообщения установите следующее значение воспроизводимой единицы на генераторе или термостате в соответствии с методикой поверки.

6.4. Завершение работы

- 6.4.1. При наличии в верхней части окна программы MicroforSetup тумблера «Завершить» нажмите на него и дождитесь появления сообщения о завершении работы программы.
- 6.4.2. Отключите зонды (или кабели КУ-3) от юстировочного комплекса.
- 6.4.3. При поверке по каналу измерения температуры извлеките кабели КУ-3 с подключенными зондами из трубок, отсоедините зонды от кабелей КУ-3.
- 6.4.4. Установите зонды в блоки индикации ИВА-6Н или удлинительные кабели ИВА-6А (ИВА-6Н с удлинительными кабелями КУ-1), **соблюдая соответствие заводских номеров блоков индикации и зондов.**
- 6.4.5. Убедитесь в корректности показаний ИВА-6Н (ИВА-6А).
- 6.4.6. Установите защитные фторопластовые (белые) колпачки (при наличии).
- 6.4.7. Обработайте результаты поверки в соответствии с п.10.

7. ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВКА ДВ2ТСМ И ДТР-4-СМ (КОМПЛЕКС-2, КОМПЛЕКС-4)

7.1. Подключение преобразователей

7.1.1. Подключите кабель для юстировки ДВ2ТСМ (кабель для юстировки ДТР-4-СМ) к преобразователю интерфейса ПИ-1СМ или Кабелю интерфейсному КК-2 с помощью клеммной колодки (черный провод в клемму «земля», красный провод в клемму «Line»).

7.1.2. Для комплекса-2 установите положение всех четырех переключателей на правой стороне ПИ-1СМ в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на ПИ-1СМ.

7.1.3. Подключите ПИ-1СМ (комплекс-2) или КК-2 (комплекс-4) к свободному USB порту компьютера.

7.1.4. С помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был присвоен ПИ-1СМ (комплекс-2) или КК-2 (комплекс-4).

7.1.5. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «Порт 1» найденный по п.5.1.4 порт подключения ПИ-1СМ (комплекс-2) или КК-2 (комплекс-4).

7.1.6. Поверка и градуировка преобразователей ДВ2ТСМ-1Т-1П-В осуществляется полностью аналогично ДВ2ТСМ-Б.

7.2. Автоматизированная поверка преобразователей точки росы/инея ДТР-4-СМ временно не поддерживается. Градуировка преобразователей точки росы/инея ДТР-4-СМ проводится по относительной влажности с использованием генератора влажного газа эталонного Суховой-1П.

7.3. Подготовка к поверке/градуировке

7.3.1. Если преобразователи ДВ2ТСМ-Б поступили в составе преобразователей интерфейса ДВ2ТС-А, сделайте временную маркировку на корпусе ДВ2ТС-А с указанием заводского номера ДВ2ТСМ-Б, затем выкрутите ДВ2ТСМ-Б из ДВ2ТС-А.

7.3.2. Перед проведением поверки/градуировки необходимо определить и зафиксировать сетевые номера ДВ2ТСМ или ДТР-4-СМ, поскольку для поверки их, скорее всего, будет необходимо изменить.

7.3.3. В сети Modbus каждый преобразователь должен иметь уникальный сетевой номер. В случае совпадения сетевых номеров сеть будет работать с ошибками.

7.3.4. Проверьте сетевые номера преобразователей ДВ2ТСМ или ДТР-4-СМ, которые требуется поверить, с помощью программы «Проверка сетевых номеров ДВ2» на вкладке «Программы» (Рисунок 5), пользуясь следующими указаниями:

- если единственный ДВ2ТСМ подключен к блоку индикации ИВА-6АР, ИВА-6Б, ИВА-6Б2, то его сетевой номер 1;
- если к блоку индикации ИВА-6Б2 подключено несколько измерительных преобразователей ДВ2ТСМ, то они имеют последовательные сетевые номера начиная с 1;

ДВ2ТС-А имеет 2 версии:

- в более старой версии ДВ2ТС-А транслирует сетевой номер, который имеет ДВ2ТСМ-Б (наиболее сложная ситуация, в которой особенно важно сохранить сетевые номера ДВ2ТСМ-Б);
- в более новой версии ДВ2ТС-А сетевой номер записывается в ДВ2ТС-А, а ДВ2ТСМ-Б всегда имеет сетевой номер 1.

Соответственно, преобразователи, работающие с блоками индикации, целесообразно проверять на сетевой номер, подключая их по одному; в случае большого количества ДВ2ТС-А от одного заказчика следует сначала проверить один случайный преобразователь (не с самым младшим заводским номером) – если он имеет сетевой номер 1, то проверять остальные преобразователи следует по одному (с большой вероятностью все они тоже имеют сетевой номер 1), если нет – для комплекса-2 следует подключить к ПИ-1СМ сразу несколько ДВ2ТСМ и искать их сетевые номера последовательным перебором по всем номерам, используя ту же программу

«Проверка сетевых номеров ДВ2». Ошибка связи будет означать отсутствие преобразователя с проверяемым сетевым номером в сети.

7.3.5. Результаты проверки в виде записей «Преобразователь ДВ2ТСМ зав.№ 17000 имеет сетевой номер 1» будут сохранены в папке log за соответствующий день – к ним можно будет вернуться позднее при восстановлении сетевых номеров.

7.3.6. Для комплекса-2 введите последовательные сетевые номера в преобразователи (начиная с 1) для преобразователей, которые будут поверяться одновременно, используя программу «Ввод сетевых номеров в ДВ2» на вкладке «Программы» (Рисунок 5). Преобразователи к ПИ-1СМ следует подключать **строго по одному**, так как сетевой номер прописывается всем подключенным в момент записи преобразователям.

7.3.7. Для комплекса-4 введите вверяемый преобразователь сетевой номер 1.

7.3.8. При отсутствии указания модификации на корпусе ДВ2ТСМ-Б её следует определить на основании:

- 1) заявки Заказчика;
- 2) при отсутствии указания на модификацию в заявке – сведений о предыдущей поверке во ФГИС «Аршин»;
- 3) при отсутствии сведений во ФГИС «Аршин» обратитесь в ООО НПК «МИКРОФОР» по электронной почте support@microfor.ru.

7.3.9. При наличии снять защитный фторопластовый (белый) колпачок на время проведения поверки/градуировки с преобразователей ДВ2ТСМ-Б.

7.3.10. Методические рекомендации по поверке ДВ2ТС(М)-5Т-5П-АК приведены в Приложении 5 руководства по эксплуатации на Суховой-1П и соответствующих методиках поверки.

7.3.11. При поверке/градуировке **по каналу измерения относительной влажности:**

7.3.11.1. Установите преобразователи в генератор влажного газа в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

7.3.11.2. Для генератора Суховой-1П и преобразователей ДВ2ТСМ-Б используйте втулки 11-14 с резинкой и толкателем 11-12; преобразователи следует устанавливать до упора. Рекомендуется соблюдать соответствие сетевых номеров номерам портов измерительной камеры генератора.

7.3.11.3. Подключите юстировочный комплекс к преобразователям (порядок подключения к портам кабеля комплекса-2 не важен).

7.3.11.4. При использовании генератора Суховой-1П подключите ПИ-1С к свободному USB порту компьютера, генератор Суховой-1П подключите к ПИ-1С, используя входящий в его комплект кабель.

7.3.11.5. С помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был присвоен ПИ-1С.

7.3.11.6. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «Порт 2» найденный по п.5.1.4 порт подключения ПИ-1С.

7.3.11.7. Включите генератор влажного газа в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

7.3.11.8. При использовании генератора Суховой-1П запустите на нем программу «Управление генератором с ПК через порт RS-485» (Рисунок 12) на вкладке «Программы». Сделать это можно в любой момент – до запуска программы MicroforSetup, в процессе опроса заводских номеров либо после этого.

7.3.12. При поверке **по каналу измерения температуры:**

7.3.12.1. Для комплекса-2 подключите до 3 преобразователей ДВ2ТСМ-Б к кабелям удлинительным КУ-4.

7.3.12.2. Для комплекса-4 подключите 1 преобразователь ДВ2ТСМ-Б к кабелю удлинительному КУ-4.

- 7.3.12.3. Установите во вставку для термостата эталонный термометр таким образом, чтобы его конец находился на уровне концов запаянных медных трубок.
- 7.3.12.4. Залейте в термостат спирт и установите первую температуру в соответствии с указанием программы MicroforSetup.
- 7.3.12.5. Установите вставку в термостат.
- 7.3.12.6. Поместите преобразователи в трубки вставки. Каждый преобразователь должен оказаться на дне трубки.
- 7.3.12.7. Заправьте избыточные длины проводов КУ-4 в трубки, плотно заткните каждую трубку пробкой на втором конце кабеля КУ-4, чтобы избежать поступления и конденсации влаги воздуха.
- 7.3.12.8. Подключите юстировочный комплекс к наружным разъемам кабелей КУ-4.

7.4. Проведение поверки/градуировки

7.4.1. Запустите программу MicroforSetup (если она не была запущена ранее). На вкладке «Программы» запустите программу «Относительная влажность» (для поверки/градуировки ДВ2ТСМ по каналу измерения относительной влажности), «Температура» (для поверки по каналу измерения температуры) или «Градуировка ДТР-4» для градуировки ДТР-4 (Рисунок 5).

7.4.2. Программа предложит выбрать тип СИ и модификацию преобразователя для поверки или градуировки (Рисунок 10). В каждой строке указан номер порта, к которому подключены поверяемые приборы (порт 1 или порт 2, см. Рисунок 5). Следует выбрать только одну строку.

7.4.3. Программа предложит выбрать режим проведения поверки (Рисунок 11). Следует выбрать только одну строку:

- В режиме опроса программа постоянно производит опрос подключенных приборов с выводом показаний на график, не задавая или не требуя задачи конкретных значений влажности. Пользователь нажатием на кнопку «Записать точку» может сохранить в файл текущие показания подключенных СИ и эталона.
- Режим градуировки для относительной влажности отличается от режима поверки более продолжительной выдержкой при каждом значении относительной влажности. В режиме градуировки появляется возможность ввести новую градуировочную характеристику в преобразователь после завершения (см. п.9.2). Режим градуировки для температуры отличается от режима поверки другим набором температур, которые нужно будет устанавливать в термостате (будет отображен программой).

7.4.4. **Запрещается** проведение поверки и градуировки преобразователей ДВ2 в климатической камере, поскольку:

- 1) это не соответствует требованиям методики поверки,
- 2) при этом невозможно обеспечить корректные условия передачи единицы измерений в соответствии с Государственными поверочными схемами.

7.4.5. **Запрещается** проведение градуировки преобразователей ДВ2 с использованием генераторов влажного газа, работающих на методе смешивания и при этом не имеющих термостатирования измерительной камеры (ТКА-ГВЛ, ГВГ-901 и т.п.), так как они не обеспечивают необходимых условий градуировки.

7.4.6. Далее программа задаст вопрос о количестве подключенных к юстировочному комплексу преобразователей и опросит их заводские номера (Рисунок 13).

7.4.7. Далее поверку следует проводить аналогично 6.3.8 или 6.3.9 в соответствии с методикой поверки.

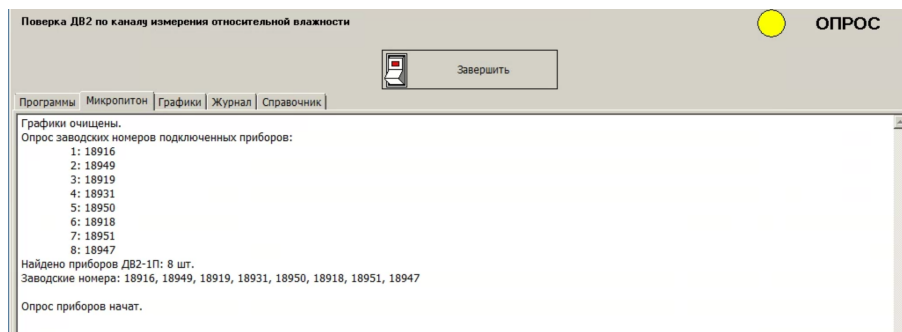


Рисунок 13 – Опрос заводских номеров ДВ2ТСМ.

7.5. Завершение работы

7.5.1. Обработайте результаты поверки в соответствии с п.10.

7.5.2. Введите исходные сетевые номера в преобразователи, используя программу «Ввод сетевых номеров в ДВ2» на вкладке «Программы» (Рисунок 5). Преобразователи к ПИ-1СМ следует подключать **строго** по одному, так как сетевой номер прописывается всем подключенным в момент записи преобразователям.

7.5.3. Подключите преобразователи обратно к их блокам индикации или преобразователям интерфейса ДВ2ТС-А (при наличии). Убедитесь в том, что блоки индикации показывают корректные относительную влажность и температуру.

7.5.4. Установите на преобразователи защитные фторопластовые (белые) колпачки (при наличии).

8. ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВКА ДВ2ТС-1Т-1П-В, ДВ2ТС-5Т-5П-АК И ДТР-4-С

8.1. Подключение преобразователей

8.1.1. Подключите кабель для юстировки ДВ2ТС к преобразователю интерфейса ПИ-1С – тому же, к которому в процессе поверки/градуировки подключается генератор Суховой-1П.

8.1.2. Подключите ПИ-1С к свободному USB порту компьютера.

8.1.3. С помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был присвоен ПИ-1С.

8.1.4. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «**Порт 2**» найденный по п.5.1.4 порт подключения ПИ-1С.

8.1.5. Автоматизированная поверка преобразователей точки росы/инея ДТР-4-С временно не поддерживается. Градуировка преобразователей точки росы/инея ДТР-4-С проводится по относительной влажности с использованием генератора влажного газа эталонного Суховой-1П.

8.2. Подготовка к поверке

8.2.1. Перед проведением поверки необходимо определить и зафиксировать сетевые номера ДВ2ТС или ДТР-4-С, поскольку для поверки их, скорее всего, будет необходимо изменить.

8.2.2. В сети Modbus каждый преобразователь должен иметь уникальный сетевой номер. В случае совпадения сетевых номеров сеть будет работать с ошибками.

8.2.3. Проверьте сетевые номера преобразователей ДВ2ТС или ДТР-4-С, которые требуется поверить, с помощью программы «Проверка сетевых номеров ДВ2» на вкладке «Программы» (Рисунок 5).

8.2.4. Результаты проверки в виде записей «Преобразователь ДВ2ТС зав.№ 17000 имеет сетевой номер 1» будут сохранены в папке log за соответствующий день – к ним можно будет вернуться позднее при восстановлении сетевых номеров.

8.2.5. Введите последовательные сетевые номера в преобразователи (начиная с 1) для преобразователей, которые будут поверяться одновременно, используя программу «Ввод сетевых номеров в ДВ2» на вкладке «Программы» (Рисунок 5). Преобразователи к ПИ-1С следует подключать **строго по одному**, так как сетевой номер прописывается всем подключенным в момент записи преобразователям. Другие устройства (например, Суховой-1П) при этом не должны быть подключены к ПИ-1С.

8.2.6. При отсутствии указания модификации на корпусе ДВ2ТСМ-Б её следует определить на основании:

4) заявки Заказчика;

5) при отсутствии указания на модификацию в заявке – сведений о предыдущей поверке во ФГИС «Аршин»;

6) при отсутствии сведений во ФГИС «Аршин» обратитесь в ООО НПК «МИКРОФОР» по электронной почте support@microfor.ru.

8.2.7. Методические рекомендации по поверке ДВ2ТС-5Т-5П-АК приведены в Приложении 5 руководства по эксплуатации на Суховой-1П и соответствующих методиках поверки.

8.2.8. При поверке/градуировке по каналу измерения относительной влажности:

8.2.8.1. Установите преобразователи в генератор влажного газа в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

8.2.8.2. Для генератора Суховой-1П и преобразователей ДВ2ТСМ-Б используйте втулки 11-14 с резинкой и толкателем 11-12; преобразователи следует устанавливать до упора. Рекомендуются соблюдать соответствие сетевых номеров номерам портов измерительной камеры генератора.

8.2.8.3. Подключите юстировочный комплекс к преобразователям (порядок подключения к портам кабеля комплекса-2 не важен).

- 8.2.8.4. При использовании генератора Суховой-1П подключите ПИ-1С к свободному USB порту компьютера, генератор Суховой-1П подключите к ПИ-1С, используя входящий в его комплект кабель.
- 8.2.8.5. С помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был присвоен ПИ-1С.
- 8.2.8.6. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «Порт 2» найденный по п.5.1.4 порт подключения ПИ-1С.
- 8.2.8.7. Включите генератор влажного газа в соответствии с руководством по эксплуатации на него.
- 8.2.8.8. При использовании генератора Суховой-1П запустите на нем программу «Управление генератором с ПК через порт RS-485» (Рисунок 12) на вкладке «Программы». Сделать это можно в любой момент – до запуска программы MicroforSetup, в процессе опроса заводских номеров либо после этого.
- 8.2.9. При проверке **по каналу измерения температуры**:
- 8.2.9.1. Для комплекса-2 подключите до 3 преобразователей ДВ2ТСМ-Б к кабелям удлинительным КУ-4.
- 8.2.9.2. Для комплекса-4 подключите 1 преобразователь ДВ2ТСМ-Б к кабелю удлинительному КУ-4.
- 8.2.9.3. Установите во вставку для термостата эталонный термометр таким образом, чтобы его конец находился на уровне концов запаянных медных трубок.
- 8.2.9.4. Залейте в термостат спирт и установите первую температуру в соответствии с указанием программы MicroforSetup.
- 8.2.9.5. Установите вставку в термостат.
- 8.2.9.6. Поместите преобразователи в трубки вставки. Каждый преобразователь должен оказаться на дне трубки.
- 8.2.9.7. Заправьте избыточные длины проводов КУ-4 в трубки, плотно заткните каждую трубку пробкой на втором конце кабеля КУ-4, чтобы избежать поступления и конденсации влаги воздуха.
- 8.2.10. Подключите юстировочный комплекс к наружным разъемам кабелей КУ-4.

8.3. Проведение поверки/градуировки

8.3.1. Запустите программу MicroforSetup (если она не была запущена ранее). На вкладке «Программы» запустите программу «Относительная влажность» (для поверки/градуировки ДВ2ТС по каналу измерения относительной влажности), «Температура» (для поверки по каналу измерения температуры) или «Градуировка ДТР-4» для градуировки ДТР-4 (Рисунок 5).

8.3.2. Программа предложит выбрать тип СИ и модификацию преобразователя для поверки или градуировки (Рисунок 10). В каждой строке указан номер порта, к которому подключены поверяемые приборы (порт 1 или порт 2, см. Рисунок 5). Следует выбрать только одну строку.

8.3.3. Программа предложит выбрать режим проведения поверки (Рисунок 11). Следует выбрать только одну строку:

- В режиме опроса программа постоянно производит опрос подключенных приборов с выводом показаний на график, не задавая или не требуя задачи конкретных значений влажности. Пользователь нажатием на кнопку «Записать точку» может сохранить в файл текущие показания подключенных СИ и эталона.
- Режим градуировки для относительной влажности отличается от режима поверки более продолжительной выдержкой при каждом значении относительной влажности. В режиме градуировки появляется возможность ввести новую градуировочную характеристику в преобразователь после завершения (см. п.9.2). Режим градуировки для температуры отличается от режима поверки другим

набором температур, которые нужно будет устанавливать в термостате (будет отображен программой).

8.3.4. **Запрещается** проведение поверки и градуировки преобразователей ДВ2 в климатической камере, поскольку:

- 3) это не соответствует требованиям методики поверки,
- 4) при этом невозможно обеспечить корректные условия передачи единицы измерений в соответствии с Государственными поверочными схемами.

8.3.5. **Запрещается** проведение градуировки преобразователей ДВ2 с использованием генераторов влажного газа, работающих на методе смешивания и при этом не имеющих термостатирования измерительной камеры (ТКА-ГВЛ, ГВГ-901 и т.п.), так как они не обеспечивают необходимых условий градуировки.

8.3.6. Далее программа задаст вопрос о количестве подключенных к юстировочному комплексу преобразователей и опросит их заводские номера (Рисунок 13).

8.3.7. Далее поверку следует проводить аналогично 6.3.8 или 6.3.9 в соответствии с методикой поверки.

8.4. **Завершение работы**

8.4.1. Обработайте результаты поверки в соответствии с п.10.

8.4.2. Введите исходные сетевые номера в преобразователи, используя программу «Ввод сетевых номеров в ДВ2» на вкладке «Программы» (Рисунок 5). Преобразователи к ПИ-1С следует подключать **строго** по одному, так как сетевой номер прописывается всем подключенным в момент записи преобразователям.

8.4.3. Подключите преобразователи обратно к их блокам индикации или преобразователям интерфейса ДВ2ТС-А (при наличии). Убедитесь в том, что блоки индикации показывают корректные относительную влажность и температуру.

8.4.4. Установите на преобразователи защитные фторопластовые (белые) колпачки (при наличии).

9. ПОВЕРКА ИВА-6Н(А)-Д ПО КАНАЛУ ИЗМЕРЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ (КОМПЛЕКС-3)

9.1. Подключение

9.1.1. Установите ПДЭ-020И в отверстие с резьбой М20×1,5 через входящее в комплект уплотнительное кольцо (см. Рисунок 14). Подтяните гаечным ключом на 27, не прилагая чрезмерных усилий.



Рисунок 14 – Установка эталонного преобразователя давления ПДЭ-020И в барокамеру.

9.1.2. Подключение ПДЭ-020И возможно двумя способами:

- 1) к контроллеру давления барокамеры (предпочтительно при наличии такой возможности) – подключите ПДЭ-020И к порту «Эталон» (в некоторых контроллерах давления порт может быть обозначен как «LAN») с задней стороны контроллера давления с помощью кабеля, входящего в комплект поставки барокамеры с ПДЭ-020И, включите ПДЭ-020И, включите контроллер давления, включите опрос эталона контроллером давления («Настройки» - «Настройки эталона»);

ВНИМАНИЕ! Запрещается подключение эталонного преобразователя давления к включенному контроллеру давления.

- 2) к компьютеру с помощью преобразователя интерфейса МИГР-05U-2: в соответствии с руководством по эксплуатации на ПДЭ-020И и МИГР-05U-2 произведите подключение эталонного преобразователя давления к другому USB-порту; включите ПДЭ-020И; с помощью Диспетчера устройств Windows (по п.5.1.4) определите, какой порт был ему присвоен; на вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «ПДЭ» найденный порт подключения ПДЭ-020И.

9.1.3. На вкладке «Программы» (Рисунок 5) выберите в выпадающем списке «Порт 1» порт, который соответствует ПИ-1С. «Порт 2» для текущей конфигурации не задействуется.

9.1.4. Подключите кабель с разъемами для подключения ИВА-6Н(А) к электрическому разъему внутри барокамеры (Рисунок 15).

9.1.5. Наружный разъем барокамеры подключите к одному из входов ПИ-1С с помощью входящего в комплект поставки кабеля.

9.1.6. Подключите контроллер давления КДБ-1 (порт «RS-485») к другому входу ПИ-1С, используя входящий в комплект кабель.

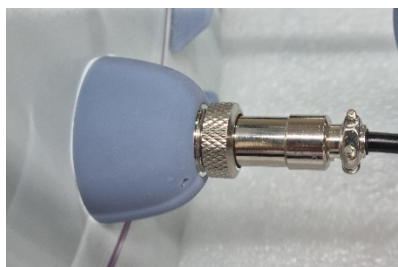


Рисунок 15 – Подключение кабеля с разъемами для подключения ИВА-6Н(А) к электрическому разъему внутри барокамеры.

9.2. Подготовка к поверке

9.2.1. Включите ПДЭ-020И.

9.2.2. Включите контроллер давления в соответствии с руководством по эксплуатации на Установку для создания и поддержания абсолютного давления.

9.2.3. Подключите термогигрометры ИВА-6Н(А)-Д к комплексу (см. Рисунок 3). Необходимо занимать младшие номера **без пропусков**, т.е. при наличии всего 3 приборов, их следует подключить к кабелям №1, №3 и №5. Нечетный характер нумерации кабелей вызван тем, что в сети Modbus каждый ИВА-6 с каналом измерения атмосферного давления всегда занимает 2 последовательных сетевых номера.

9.2.4. **Не извлекайте зонды измерения влажности из блоков индикации**, как это делается при обычной неавтоматизированной поверке. В противном случае считывание показаний из термогигрометров производиться не будет.

9.2.5. Для экономии места в барокамере допускается для термогигрометров ИВА-6А-Д установить зонд измерений влажности на блоке индикации на время проведения поверки, чтобы не класть в барокамеру ручку зонда с кабелем.

9.2.6. Сложите поверяемые средства измерений и соединительные провода в барокамеру. Обеспечивать видимость индикаторов не требуется, так как атмосферное давление в процессе поверки на них показываться не будет.

9.2.7. Установите шлюз на шпильки. Убедитесь, что между шлюзом и барокамерой не осталось проводов и других посторонних предметов. При закручивании барашковых гаек не прилагайте чрезмерных усилий. Старайтесь, чтобы все гайки были закручены с примерно одинаковым усилием.

9.3. Проведение поверки

9.3.1. Запустите программу MicroforSetup. Из вкладки «Программы» запустите программу «Абсолютное давление».

9.3.2. Программа предложит выбрать режим проведения поверки (Рисунок 16). Режимы отличаются способом подключения эталонного преобразователя давления ПДЭ-020И. При поверке с использованием другого эталона абсолютного давления следует выбрать программу с ручным вводом показаний эталона. Следует выбрать только одну строку:

- В режиме опроса программа постоянно производит опрос подключенных приборов с выводом показаний на график, не задавая или не требуя задачи конкретных значений влажности. Пользователь нажатием на кнопку «Записать точку» может сохранить в файл текущие показания подключенных СИ и эталона.

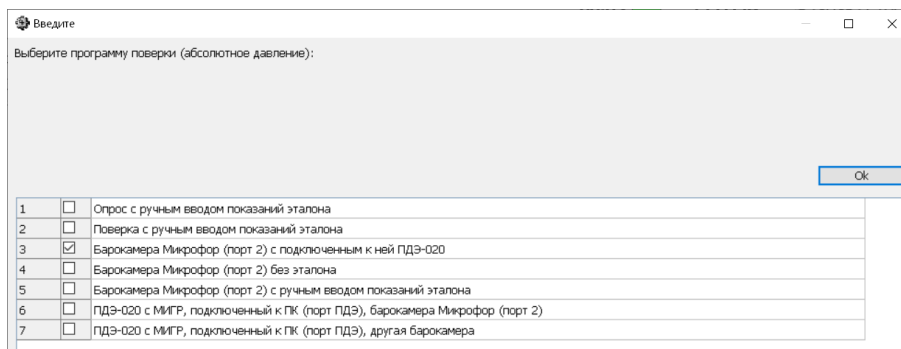


Рисунок 16 – Выбор режима поверки ИВА-6 по атмосферному давлению.

9.3.3. Выберите, какие модификации ИВА-6 подключены к комплексу (Рисунок 17). При наличии нескольких модификаций (выборе нескольких строк) будут установлены все требуемые по методикам поверки точки.

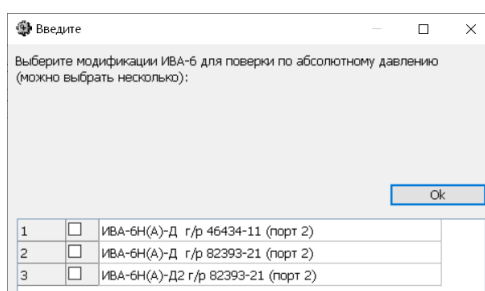


Рисунок 17 – Выбор модификаций ИВА-6.

9.3.4. Введите количество подключенных приборов (Рисунок 18).

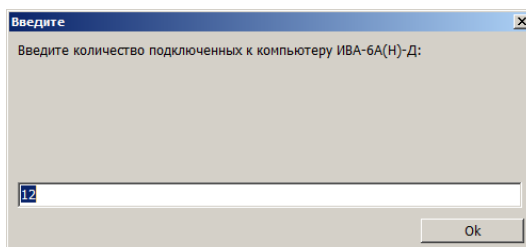


Рисунок 18 – Ввод количества поверяемых приборов.

9.3.5. Затем программа произведет опрос их заводских номеров. Особенность способа подключения ИВА-6Н(А) к компьютеру заключается в том, что из прибора могут быть считаны только 4 младших цифры или буквы заводского номера. Поэтому программа предложит ввести дополнительный разряд заводского номера, если это требуется (Рисунок 19), а затем предоставит возможность их отредактировать (Рисунок 20).

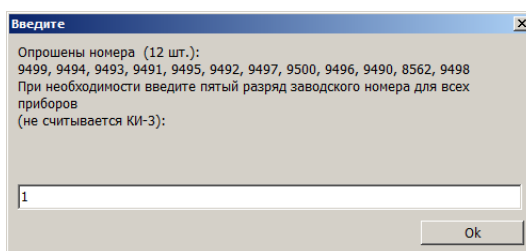


Рисунок 19 – Ввод пятого разряда для всех заводских номеров приборов.

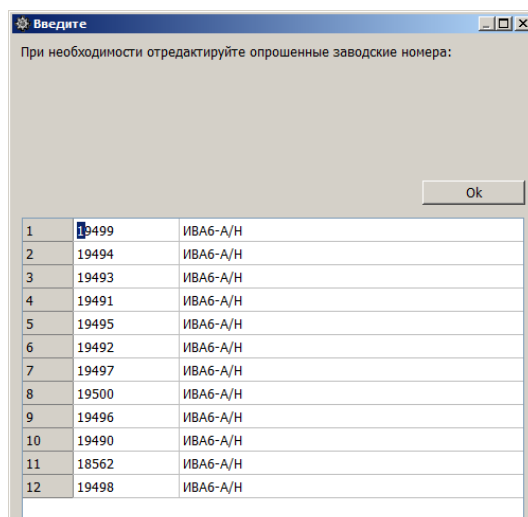


Рисунок 20 – Редактирование заводских номеров.

9.3.6. На вкладке «Микропитон» будут отображены заводские номера (Рисунок 21).

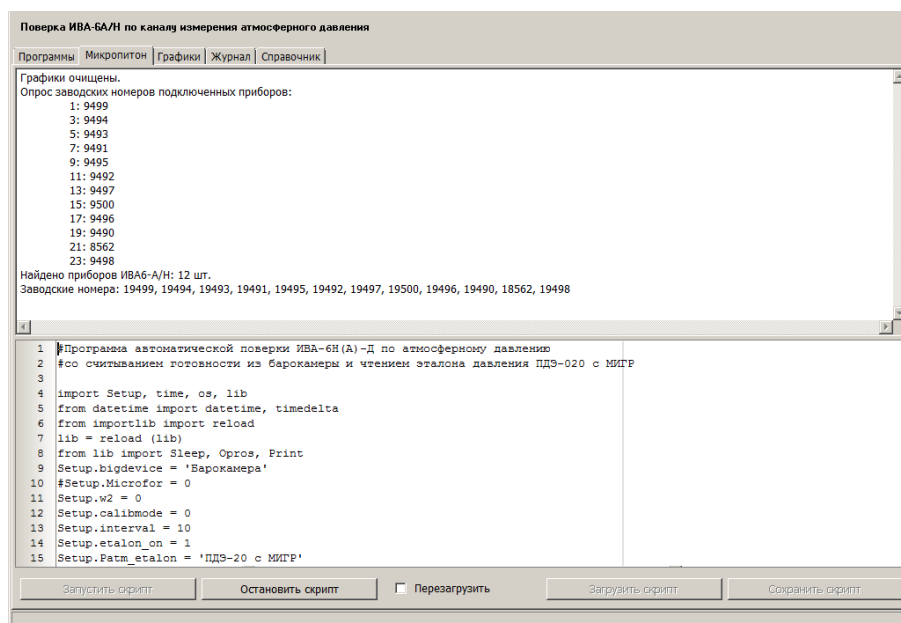


Рисунок 21 – Проверка корректности работы программы.

9.3.1. При появлении любых ошибок связи проверьте выполнение **всех** действий по пп.5.1, 9.1, 9.2.

9.3.2. Если проверка производится с подключенным Контроллером давления КДБ-1:

9.3.2.1. Запустите на нем программу «Управление барокамерой с ПК через порт RS-485» (Рисунок 22) на вкладке «Программы». Сделать это можно в любой момент – до запуска программы MicroforSetup, в процессе опроса заводских номеров либо после этого.

9.3.2.2. Контроллер давления, взаимодействуя с программой MicroforSetup, установит все требуемые точки по программе проверки, а программа MicroforSetup произведет их запись (показаний эталона, если он подключен, и термогигрометров). Процесс будет происходить автоматически, участие пользователя не требуется.

- 9.3.2.3. Если эталон не подключен, после установления каждой точки нажимайте тумблер «Продолжить». Вам будет предложено ввести показания эталона.
- 9.3.2.4. На вкладке «Микропитон» (Рисунок 6) будут выводиться сообщения о ходе процесса поверки.
- 9.3.2.5. На вкладке «Графики» (Рисунок 7) будут отображаться показания термогигрометров: при выборе в выпадающем списке «Ратм» - абсолютного давления в гПа. График 19 – показания контрольного датчика контроллера давления, график 20 – показания эталона (если он подключен к контроллеру или компьютеру).

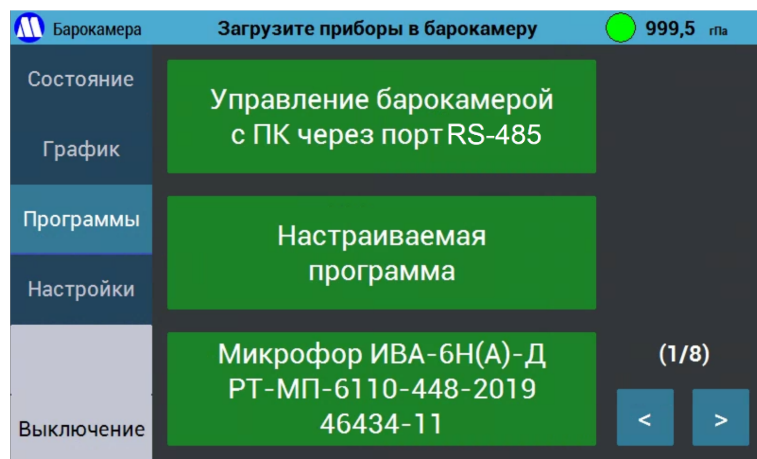


Рисунок 22 – Экран «Программы» барокамеры.

9.3.3. При поверке с другой барокамерой:

- 9.3.3.1. Установите требуемое в соответствии с методикой поверки значение воспроизводимого абсолютного давления в соответствии с руководством по эксплуатации на используемую барокамеру.
- 9.3.3.2. Контролируйте стабилизацию показаний термогигрометров по соответствующей серии графиков (Рисунок 7). Когда показания перестанут значительно меняться, нажмите на тумблер «Продолжить».
- 9.3.3.3. Программа запросит ввести показания эталона, после чего зафиксирует показания термогигрометров, что можно наблюдать на вкладке «Микропитон» (Рисунок 23).
- 9.3.3.4. После записи точки и появления соответствующего сообщения установите следующее значение абсолютного давления в барокамере в соответствии с методикой поверки.

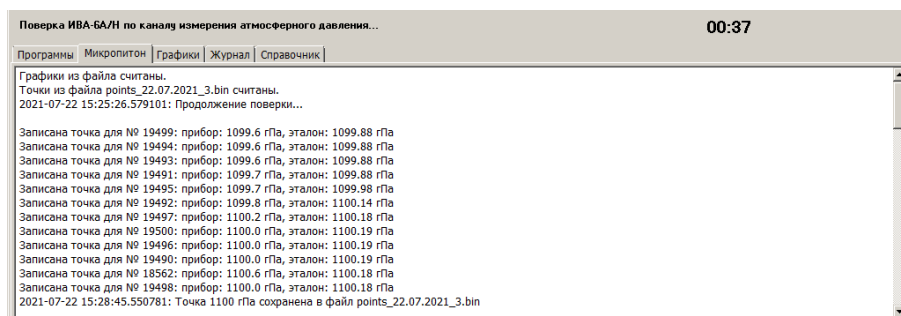


Рисунок 23 – Автоматическая запись точки.

9.4. Завершение работы

- 9.4.1. После появления сообщения о завершении поверки в окне «Микропитон» программы MicroforSetup (или на экране контроллера давления) открутите барашковые гайки барокамеры, снимите шлюз, извлеките приборы из барокамеры и отключите их от комплекса-3.
- 9.4.2. Выключите ПДЭ-020И.

9.4.3. Не оставляйте надолго термогигрометры внутри барокамеры с закрытой крышкой, так как это может привести к деградации метрологических характеристик сенсоров влажности.

9.4.4. Обработайте результаты поверки в соответствии с п.10.

9.4.5. При выходе термогигрометра ИВА-6 за погрешность возможно проведение его юстировки. Обратитесь в ООО НПК «МИКРОФОР» по электронной почте support@microfor.ru для получения соответствующего программного обеспечения. При обращении обязательно укажите заводской номер и версию встроенного программного обеспечения термогигрометра (индицируется на экране прибора при длительном нажатии правой кнопки, см. соответствующее руководство по эксплуатации).

10. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

10.1. Оформление протоколов поверки

10.1.1. После появления сообщения о завершении поверки или градуировки в окне «Микропитон» программы MicroforSetup (Рисунок 6) становится возможным сформировать протокол проведенной поверки. Для этого нужно нажать на кнопку «Экспорт протоколов поверки» на вкладке «Программы» (Рисунок 5).

10.1.2. Программа предложит выбрать поверки для формирования протоколов (см. Рисунок 24). В верхней части списка (до строки «Обработаны ранее:») будут отображаться поверки, протокол для которых еще не формировался.

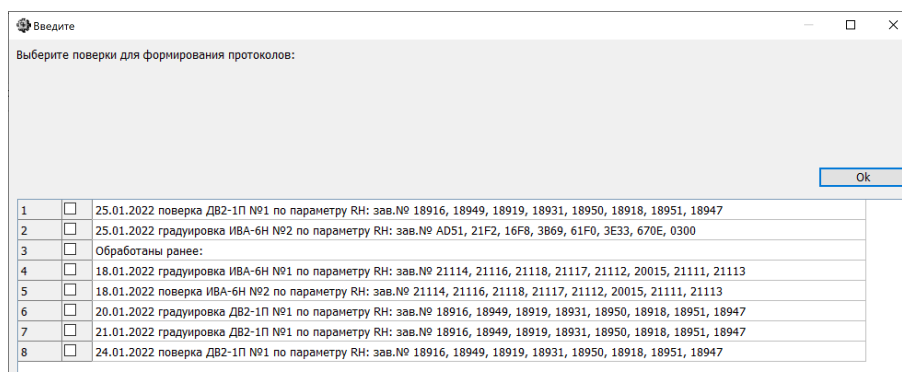


Рисунок 24 – Выбор поверок для формирования протоколов.

10.1.3. Сформированные протоколы поверки будут помещены в папку «\MicroforSetup\protocols» и немедленно открыты в приложении «WordPad». Форма вывода протоколов оптимизирована для удобства копирования и вставки таблицы для каждого прибора в его собственный протокол поверки (Рисунок 25).

10.1.4. В меню выбора поверок отображаются данные из папки «MicroforSetup\data/». Данные поверки старше одного месяца автоматически архивируются в папку «MicroforSetup\data/archive/» и в меню выбора не отображаются.

10.1.5. При выборе в программе «Экспорт протоколов поверки» градуировки, она будет обрабатываться как обычная поверка, т.е. градуировочная характеристика в прибор вводиться не будет. Для ввода градуировочных характеристик см. п.10.2.

Наименование СИ	Преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2		
Заводской номер	18916		
Результаты определения основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности:			
Показания эталона, %	Показания СИ, %	Основная абсолютная погрешность измерений относительной влажности, %	Допустимая основная абсолютная погрешность измерений относительной влажности, %
0,0	0,2	0,2	± 2,0
25,0	25,1	0,1	± 2,0
50,0	50,6	0,6	± 2,0
75,0	75,3	0,4	± 2,0
92,0	92,0	-0,0	± 3,0

Наименование СИ	Преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2		
Заводской номер	18949		
Результаты определения основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности:			
Показания эталона, %	Показания СИ, %	Основная абсолютная погрешность измерений относительной влажности, %	Допустимая основная абсолютная погрешность измерений относительной влажности, %
0,0	0,1	0,1	± 2,0
25,0	25,0	0,0	± 2,0
50,0	50,5	0,5	± 2,0
75,0	75,2	0,2	± 2,0
92,0	92,1	0,1	± 3,0

Рисунок 25 – Сформированный протокол поверки.

10.1.6. Можно выбрать сразу несколько поверок – в этом случае будет сформировано и открыто сразу несколько протоколов поверки.

10.1.7. Допустимая погрешность, отображаемая в протоколе, носит справочный характер и должна быть проверена на соответствие описанию типа, поскольку у программы MicroforSetup не всегда есть возможность отличить модификации приборов:

- по абсолютному давлению и температуре показывается погрешность для г/р 46434-11 (как более распространенного) – для г/р 82393-21 допустимая погрешность в протоколе должна быть $\pm 2,0$ гПа для атмосферного давления и $\pm 0,2$ ° С для температуры;
- для ДВ2ТСМ различных модификаций погрешность по относительной влажности в протоколе может выводиться для модификации 1П.

10.1.8. При поверке одновременно нескольких модификаций ИВА-6Н(А)-Д (выбор сразу нескольких строк на Рисунок 17) в протоколе будут отображены все точки, по которым проводилась поверка – «лишние» точки необходимо удалить, сверившись с методикой поверки.

10.2. Ввод градуировочных характеристик

10.2.1. После появления сообщения о завершении градуировки в окне «Микропитон» программы MicroforSetup (Рисунок 6) становится возможным ввести новые градуировочные характеристики в преобразователи или зонды. Для этого нужно нажать на кнопку «Ввод коэффициентов» на вкладке «Программы» (Рисунок 5).

10.2.2. Программа предложит выбрать градуировку для формирования протоколов (см. Рисунок 26). В верхней части списка (до строки «Обработаны ранее:») будут отображаться необработанные градуировки.

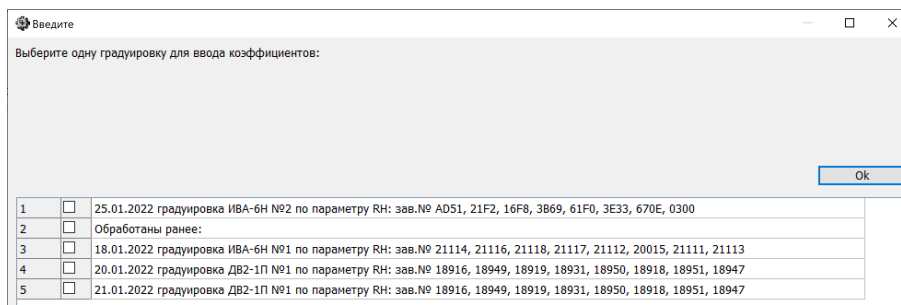


Рисунок 26 – Выбор градуировки для ввода коэффициентов.

10.2.3. Для принятия решения о необходимости ввода градуировочной характеристики программа предложит вывести протокол поверки без учета градуировки, а затем выведет в специальную серию графиков зависимости натуральных показаний сенсоров от показаний эталона (градуировочные характеристики) (Рисунок 27).

10.2.4. «Загиб» градуировочной характеристики вверх при влажности более 80% с выходом за допустимую погрешность означает, что сенсор грязный. Такие градуировочные характеристики в прибор вводить не следует, поскольку отклонение может значительно меняться со временем. При отсутствии возможности квалифицированно отмыть сенсор рекомендуется оформлять на такие приборы извещения о непригодности и давать Заказчику рекомендацию направить их в НПК «МИКРОФОР» для проведения технического обслуживания и последующей поверки.

10.2.5. Не рекомендуется вводить новые градуировочные характеристики в приборы, погрешность которых укладывается в требуемую с запасом.

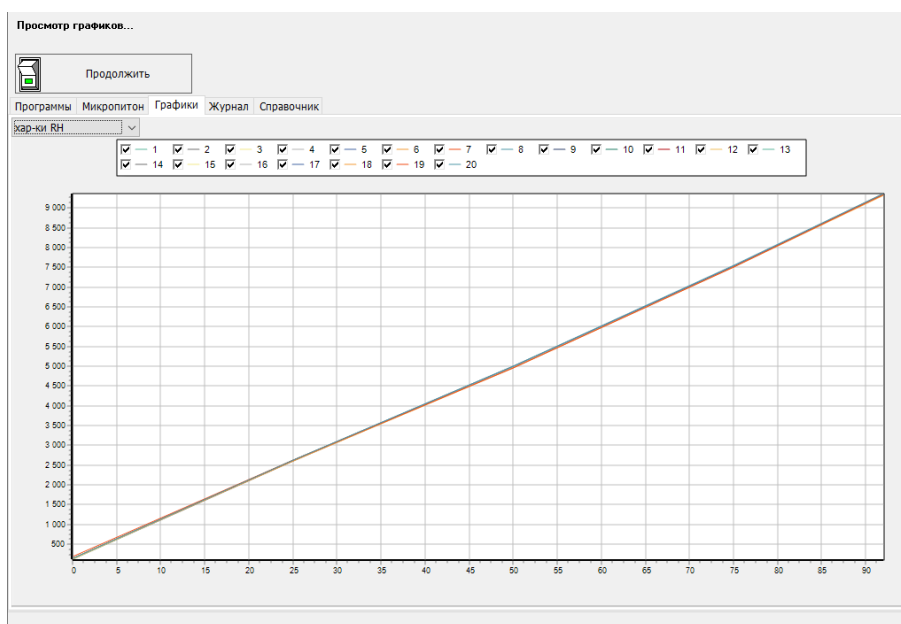


Рисунок 27 – Градуировочные характеристики зондов ИВА-6Н по относительной влажности.

10.2.6. Сформированный протокол поверки будет помещен в папку «\MicroforSetup\protocols» и немедленно открыт в приложении «WordPad» (Рисунок 25).

10.2.7. После нажатия на тумблер «Продолжить» программа произведет опрос заводских номеров подключенных преобразователей (нужно, чтобы они совпадали с заводскими номерами преобразователей в выбранной градуировке) и затем предложит выбрать, в какие приборы следует ввести градуировочные характеристики – их нужно отметить галочками.

10.2.8. После ввода новых градуировочных характеристик программа предложит оформить протокол поверки по результатам градуировки. В этом случае показания поверяемых приборов будут рассчитаны исходя из натуральных показаний их сенсоров в процессе градуировки по новым градуировочным характеристикам. Для приборов, в которые градуировочные характеристики не вводились, в протокол будут записаны их собственные показания. Сформированный протокол

поверки с добавкой к имени «_corrected» будет помещен в папку «\MicroforSetup\protocols» и немедленно открыт в приложении «WordPad» или «MS Word» (в зависимости от конфигурации программы) (Рисунок 25).

10.2.9. После ввода градуировочных характеристик рекомендуется провести поверку этих приборов по соответствующему измерительному каналу.

11. НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

11.1. При возникновении ошибок связи проверьте:

- включен ли эталон;
- соответствие выбранных портов (Рисунок 5) портам подключения ПИ-1С и ПДЭ-020И.

11.2. При отсутствии связи с термогигрометрами следует отключить ПИ-1С (ПИ-1СМ или комплекс-1) от USB-порта компьютера, затем подключить его снова, затем проверить соответствие портов в Диспетчере устройств и на вкладке «Программы» (Рисунок 5)

11.3. Программа MicroforSetup сворачивается в область уведомлений (трей), поэтому, если окно программы пропало, поищите там.

11.4. По вопросам о работе с комплексом следует обращаться по электронной почте – support@microfor.ru, сопровождая сообщения скриншотами сообщений об ошибках.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

12.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества поставляемых комплексов установленным требованиям при соблюдении условий и правил эксплуатации, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки комплекса.

12.3. Гарантия не распространяется на комплексы:

- имеющие механические повреждения вследствие ненадлежащей эксплуатации или транспортировки;
- имеющие следы самостоятельного ремонта;
- эксплуатируемые вне условий применения.

12.4. Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты.

12.5. По всем вопросам гарантийного или послегарантийного обслуживания обращайтесь к поставщику или на предприятие-изготовитель.

13. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНИЕНИЕ

13.1. Комплексы могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта: водным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), железнодорожным, в сочетании их между собой и автомобильным транспортом, с общим числом перегрузок не более четырех, в крытых транспортных средствах, в том числе в универсальных контейнерах при температуре окружающей среды от -50 до +50°C.

13.2. Комплексы должны храниться в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C, влажности до 80%. Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и прочих примесей не допускается.

14. СРОК СЛУЖБЫ

14.1. Срок службы комплексов составляет не менее 5 лет.

14.2. Срок службы комплексов может быть продлен по решению владельца при условии их исправности и отсутствии видимых повреждений.

15. УТИЛИЗАЦИЯ

15.1. По истечении срока службы комплексы должны подвергаться утилизации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

15.2. Запрещается выбрасывать комплексы вместе с бытовыми отходами.

15.3. По согласованию с производителем комплексы могут быть направлены на утилизацию к нему.

16. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ

16.1. Комплексы не содержат драгметаллов. В связи с этим сведения о содержании драгметаллов в комплексах и обязательные мероприятия по подготовке к утилизации не проводятся.

17. ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ

17.1. Общие положения

17.1.1. Настоящее лицензионное соглашение (далее – Соглашение) заключается между автором программы MicroforSetup (далее – Программы) – ООО НПК "МИКРОФОР" (далее – Автор) и пользователем программы (далее – Пользователь).

17.1.2. Программа включает в себя программное обеспечение, записанное на соответствующих носителях, любые печатные материалы и любую встроенную или электронную документацию.

17.1.3. Устанавливая, копируя или иным образом используя Программу, Пользователь тем самым принимает на себя условия настоящего Соглашения.

ВНИМАНИЕ! Если Пользователь не принимает условий данного Соглашения, то использование Программы запрещается!

17.2. Лицензия на Программу

17.2.1. Программа защищена законами и соглашениями об авторском праве, а также другими законами и договорами, относящимися к интеллектуальной собственности. Программа лицензируется, а не продается.

17.2.2. Настоящее Соглашение дает Пользователю следующие права:

1) Разрешается хранить копии Программы в постоянной памяти компьютера (например, жестких дисках, на оптических дисках CD-ROM или других устройствах памяти) с целью создания резервных или архивных копий.

2) Пользователь имеет право получать новые freeware версии данного программного продукта бесплатно.

3) Пользователь имеет право получать техническую поддержку у Автора по любым возникшим вопросам.

17.3. Описание прочих прав и ограничений

17.3.1. Пользователь не имеет права предпринимать обратное конструирование, декомпиляцию, дизассемблирование или модификацию Программы.

17.3.2. Пользователь может навсегда уступить все свои права по настоящему Соглашению вместе с передачей Программы, при условии, что Пользователь передает всю Программу (включая все составные части, носители и печатные материалы, любые усовершенствования, настоящее Соглашение и сертификаты подлинности, если таковые имеются), а также соответствующие Комплексы, в комплекте с которыми программа была получена Пользователем (см. п.18), а получатель соглашается на условия данного Соглашения.

17.3.3. Без ущерба для любых других прав действие настоящего Соглашения может быть прекращено Автором программы, если Пользователь не соблюдает условий и положений данного

Соглашения. В таком случае Пользователь должен уничтожить все копии Программы и все составляющие ее части.

17.4. Авторское право

17.4.1. Программа и тексты, включенные в Программу, являются интеллектуальной собственностью Автора программы и защищены законодательством об авторских правах Российской Федерации и положениями международных договоров. Пользователь не имеет прав на изменение, дополнение, распространение, перевод входящих в поставку текстовых материалов и включение их в состав других текстов без письменного согласия Автора программы.

17.5. Срок действия лицензии

17.5.1. Срок действия лицензии не ограничен.

17.6. Ограниченная гарантия

17.6.1. В соответствии с принятым в мировой практике торговли программным обеспечением принципом "AS IS" – "КАК ЕСТЬ", несовместимость с конкретной конфигурацией аппаратных и программных средств вычислительной системы не являются основанием для предъявления рекламаций.

17.7. Отказ от ответственности за сопутствующие убытки

17.7.1. Автор Программы ни при каких условиях не несет ответственности за какой-либо ущерб (включая все без исключения случаи потери прибылей, прерывания деловой активности, потери деловой информации, либо другие денежные потери), связанные с использованием или невозможностью использования Программы, даже если Автор программы был извещен заранее о возможности таких потерь.

18. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Юстировочный комплекс 8-ми канальный для ИВА-6А(Н)

ЦАРЯ.685611.012 дата выпуска "____" "_____" 20__ г.,

Комплекс для юстировки ДВ2ТСМ

ЦАРЯ.746612.013 дата выпуска "____" "_____" 20__ г.,

Комплекс 12-ти канальный для поверки по каналу измерения атмосферного давления

ЦАРЯ.685611.112 дата выпуска "____" "_____" 20__ г.,

Комплекс для юстировки одноканальный

ЦАРЯ.685611.009-01 дата выпуска "____" "_____" 20__ г.

соответствуют установленным требованиям и признаны годными к эксплуатации.

подпись ответственного лица

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО СОЗДАНИЯ И МОДИФИКАЦИИ СКРИПТОВ

1. Программа MicroforSetup состоит из:

- исполняемого файла «MicroforSetup.exe»;
- файла общих настроек «MicroforSetup.ini»;
- файла текущих настроек «presets.conf»;
- модуля интерпретатора языка программирования Python;
- папки с файлами скриптов Python «scripts»;
- папки с шаблонами отчетов и протоколов «templates».

2. В основе работы программы MicroforSetup лежит выполнение скриптов, написанных на языке программирования Python версии 3.7.8. Помимо стандартных модулей языка Python (math, time, datetime, pickle, random и т.п.), в программе реализован модуль Setup, методы которого позволяют взаимодействовать с интерфейсом программы, считывать и записывать данные в память подключенных приборов и т.п. Описание модуля приведено на вкладке «Справочник» программы. Установка модулей Python, не входящих в стандартный набор, не предусмотрена.

3. Программа уже содержит необходимые скрипты для выполнения возложенных на нее функций. При наличии заинтересованности пользователь может разработать собственные скрипты, для чего программа MicroforSetup содержит справочник по встроенным методам (вкладка «Справочник») и примеры их использования (папка «...MicroforSetup\scripts\Examples»). Для редактирования скриптов рекомендуется использовать бесплатное программное обеспечение «Notepad++», которое обладает возможностью подсветки синтаксиса языка. ООО НПК «МИКРОФОР» не осуществляет консультации по вопросам программирования, так как эта возможность является дополнительной и необязательной. В сети Интернет существует множество сайтов и форумов, посвященных программированию на языке Python.

4. ВНИМАНИЕ! Запрещается редактирование точек градуировки, так как это может привести к некорректной работе прибора.

5. Существует возможность изменения формы протокола поверки (и даже разработки собственной формы). Шаблоны протоколов поверки находятся по адресу: «...MicroforSetup\templates\». При редактировании следует учитывать несколько нюансов:

- 1) Всегда сохраняйте резервную копию неотредактированного шаблона.
- 2) Для корректной работы текущих скриптов не изменяйте названия файлов.
- 3) Шаблоны всегда должны быть в формате «rtf».
- 4) При редактировании шаблона программой «Microsoft Word» она сильно меняет структуру файла, добавляя в нее много лишнего и иногда меняя структуру меток. Поэтому после редактирования шаблона программой «Microsoft Word» рекомендуется затем открыть и сохранить его программой «WordPad».
- 5) Иногда при редактировании шаблона может происходить разрыв в написании метки (например, тегами шрифта или языка ввода), такая метка не будет обрабатываться программой. В этом случае следует открыть шаблон программой «Блокнот» и с помощью поиска найти и устранить разрыв метки, удалив лишний текст внутри нее.