



ТЕХНОАВТОМАТ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Инструкция

по монтажу и настройке
регистратора уровня

Рубин-1М

АПВУ.05.00.00 И1

(по БИУ: 4.17, по БОС: 2.31)

Содержание

1. Монтаж Рудин-1М.....	3
1.1. Проверка комплектности.....	3
1.2. Монтаж магнитного кронштейна.....	3
1.3. Монтаж блока БОС.....	4
1.4. Монтаж датчиков.....	4
1.5. Монтаж блока БИУ.....	4
2. Принцип работы Рудин-1М.....	5
3. Настройка Рудин-1М.....	7
3.1. Включение питания.....	7
3.2. Главный экран.....	7
3.3. Режим настройки.....	8
3.3.1. Параметры емкости.....	10
3.3.2. Параметры установки.....	10
3.3.3. Параметры фильтра.....	11
3.3.4. Параметры ЧЗ-сигнала.....	12
3.3.5. Градуировка.....	13
3.3.5.1. Градуировка Автоматическая.....	13
3.3.5.2. Градуировка Ручная.....	15
3.3.6. Режим реле.....	16
3.3.7. Режим индикации.....	16
3.3.8. Настройка связи.....	17
3.3.8.1. Нет связи с БОС.....	18
3.3.9. Главный экран.....	18
3.3.10. Смена пароля.....	18
3.3.11. Архив.....	19
3.3.12. Информация.....	20
4. Порядок работы.....	21
5. Связь с телемеханикой.....	22
5.1. Описание внешних каналов связи.....	22
5.2. Формат обмена по цифровому каналу связи.....	22
5.3. Настройка терминации цифрового канала RS485.....	23
6. Перенос данных Архива на ПК.....	25
6.1. Программное обеспечение.....	25
6.2. Соединительный кабель.....	26
7. Ограничения на применение Рудин-1М.....	28

1. Монтаж Рубин-1М

1.1. Проверка комплектности

Распаковать тару, проверить комплектность изделия и наличие технической документации.

Проверить целостность покрытий и окраски, убедиться в отсутствии наружных повреждений.

Проверить наличие маркировки на составных частях изделия и соответствие заводских номеров.



1.2. Монтаж магнитного кронштейна

Присоединить магнитный кронштейн к корпусу БОС.

Расположение кронштейна для:

вертикальной емкости



горизонтальной емкости



1.3. Монтаж блока БОС

Закрепить блок БОС на емкости при помощи магнитного кронштейна.
Заземлить корпус БОС на корпус емкости.

1.4. Монтаж датчиков

Установка блоков датчиков (БД) производится в следующей последовательности:

– определить места установки БД. БД одного уровня должны располагаться на емкости в месте контроля горизонтально на рекомендуемом расстоянии от 50 см до 100 см между собой (минимальное допустимое расстояние — 20см, максимально допустимое — ограничено длиной кабеля БД).

– наличие сварных швов между датчиками не влияет на работу прибора;

– поверхность в местах установки БД должна быть зачищена от краски и загрязнений до блестящего металла и не содержать раковин и выдоин;

– нанести небольшое количество смазки Литол-24 на поверхность БД или место установки;

– установить БД.



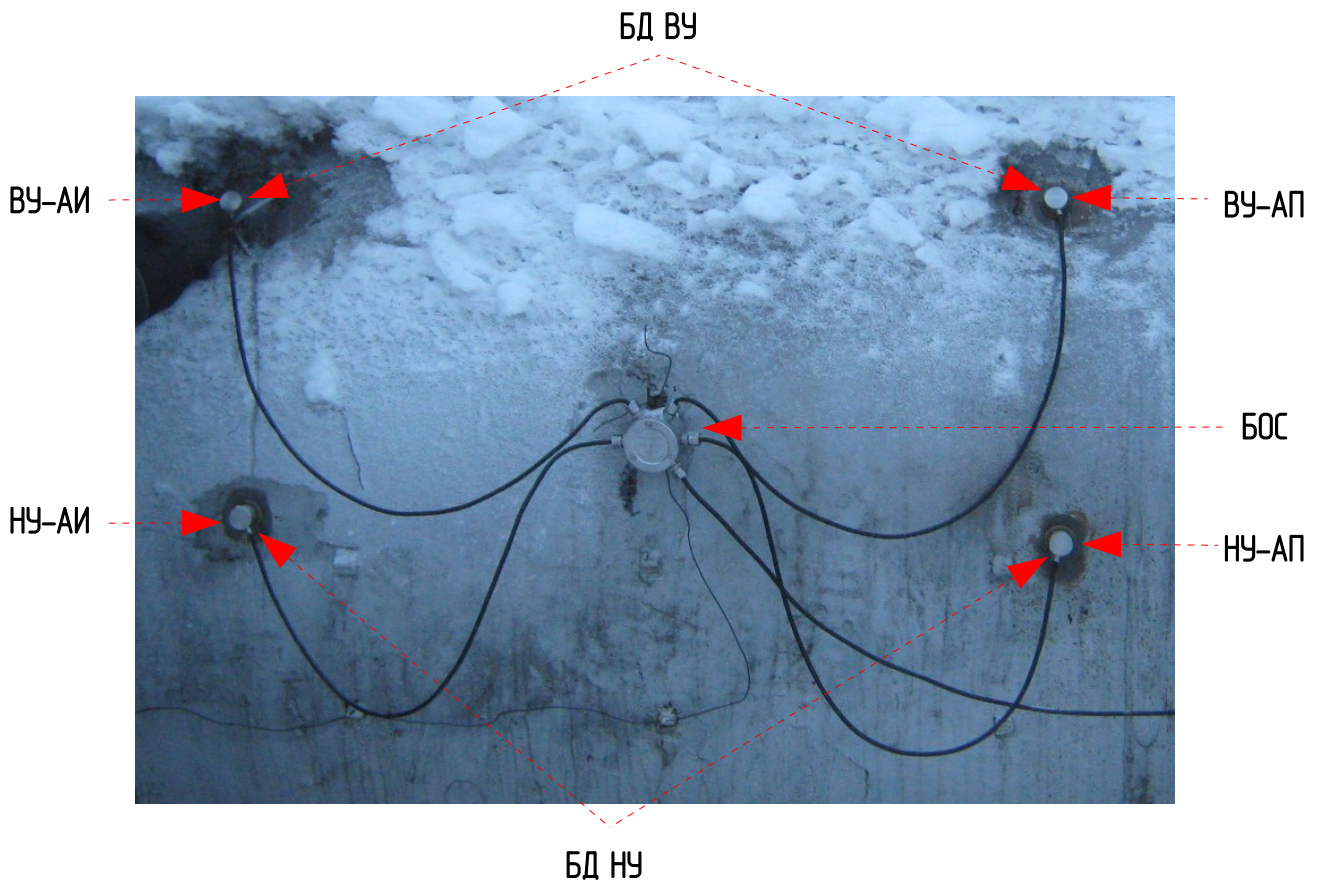
1.5. Монтаж блока БИУ

Установить блок БИУ в удобном для эксплуатации месте во взрывобезопасной зоне. Подключить кабель сетевого питания, сигнальный кабель БОС, исполнительный механизм и канал связи с системой телемеханики согласно схеме подключения АПВУ.05.00.00 РЭ Рудин-1М Приложение 1.

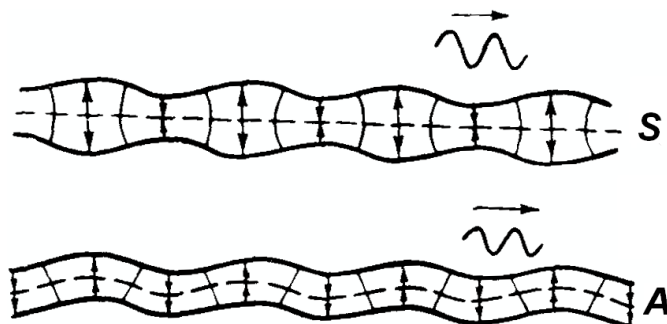
2. Принцип работы Рубин-1М

Регистратор Рубин-1М является прибором бесконтактного неинвазивного ультразвукового контроля наполнения технологической емкости на двух уровнях.

Каждая пара блоков датчиков (БД ВУ и БД НУ) Рубин-1М состоит из акустического излучателя (АИ) и акустического приемника (АП), как показано ниже на рисунке.

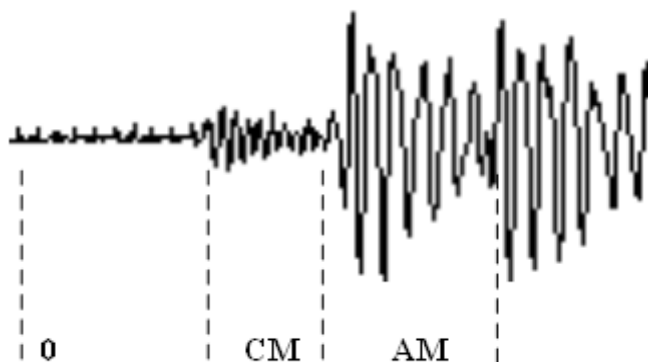


Акустический излучатель (АИ) возбуждает в стенке зондирующую механическую волну Лэмба, которую принимает акустический приемник (АП). Волна Лэмба состоит из разных мод (составляющих). Рабочими модами для регистратора являются симметричная (S) и антисимметричная (A) нулевого порядка, на рисунке ниже показано как они распространяются в стенке емкости.



Если стенка емкости в месте установки датчиков внутри контактирует с жидкостью, то часть энергии волны передается в жидкость, т. е. амплитуда волны ослабляется. Если стенка емкости свободна от контакта с жидкостью, когда внутри напротив датчиков находится газ, то волна приходит на приемник без затухания.

В результате, с приемника можно получить следующий сигнал:



где 0 — момент возбуждения излучателя, CM — симметричная мода сигнала приемника, AM — антисимметричная мода сигнала приемника.

По степени затухания зондирующего сигнала можно судить о наличии либо отсутствии жидкости напротив места установки датчиков одного уровня, таким образом реализуется основная функция регистратора «Рубин-1М» – сигнализация предельных уровней жидкости. Для сигнализатора измерительными каналами являются: «НУ-АИ —НУ-АП» и «ВУ-АИ —ВУ-АП».

В регистраторе «Рубин-1М» так же реализована функция уровнемера, которая позволяет примерно оценить текущий уровень жидкости между предельными уровнями. Для уровнемера измерительными каналами являются: «НУ-АИ —ВУ-АП» и «ВУ-АИ —НУ-АП».

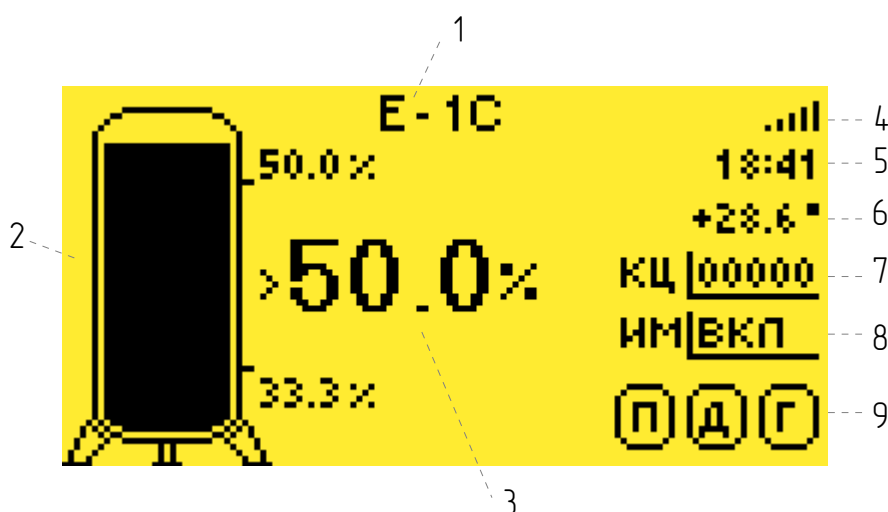
3. Настройка Рубин-1М

3.1. Включение питания



При включении питания БИУ на экране контроллера появится название изделия и наименование фирмы производителя. В этот же момент будет происходить поиск БОС, после которого отобразится **Главный** экран автоматического режима с изображением емкости или появится сообщение "Нет связи с БОС". Если БОС не найден необходимо проверить правильность подключения БОС, исправность цепей питания и связи, настройку связи (см. п.3.3.8).

3.2. Главный экран



На **Главном** экране отображается следующая информация:

- 1) Имя емкости, задается в п.3.3.1. **Параметры емкости.**
- 2) Схематичное изображение емкости с предельными уровнями (в %), предельные уровни задаются в п.3.3.2. **Параметры установки.**
- 3) Значение текущего непрерывного уровня (в %).
- 4) Индикатор связи с БОС. На рисунке Главного экрана выше индикатор с 5-ю делениями соответствует отличной связи без ошибок. Допускается моргание одного деления индикатора. При 3-х и менее активных делениях следует проверить целостность канала связи с БОС и настройки связи. При отсутствии связи появится экран «Нет связи с БОС» (см. п.3.3.8.1. **Нет связи с БОС**). Индикатор связи присутствует в большинстве пунктов настройки Рубин-1М.
- 5) Текущее время, задается в п.3.3.9. **Главный экран.**

6) Температура БОС в градусах Цельсия, может отличаться от температуры окружающего воздуха на несколько градусов.

7) Счетчик циклов срабатывания. Увеличение счетчика циклов происходит, если уровень жидкости от нижнего уровня достиг верхнего уровня, а затем снизился до нижнего уровня. По достижении значения КЦ = 30000 счетчик обнуляется. Обнулить счетчик циклов вручную можно в п.3.3.9. **Главный экран.**

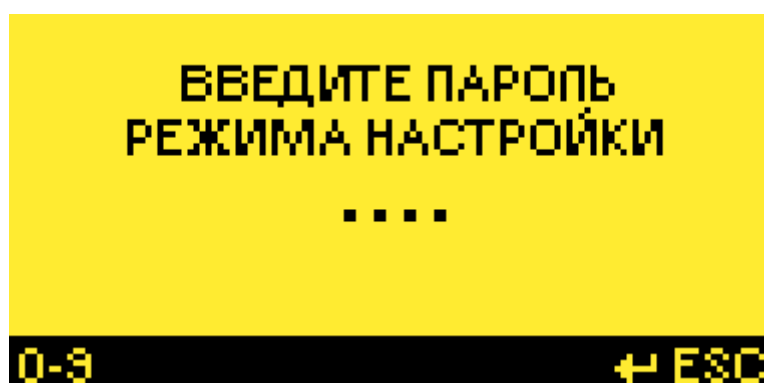
8) Состояние исполнительного механизма (Вкл./Выкл.), зависит от настроек п.3.3.6. **Режим реле** и п.3.3.7. **Режим индикации.**

9) Индикаторы состояния каналов измерения прибора (активное состояние – светлая буква на темном фоне **П**). Г – требуется градуировка (см. п.3.3.5. **Градуировка**), Д – слабый сигнал датчиков (см. п.3.3.4. **Параметры ЧЗ-сигнала**), П – высокий уровень помех (см. п.3.3.3. **Параметры фильтра** и п.3.3.4. **Параметры ЧЗ-сигнала**).

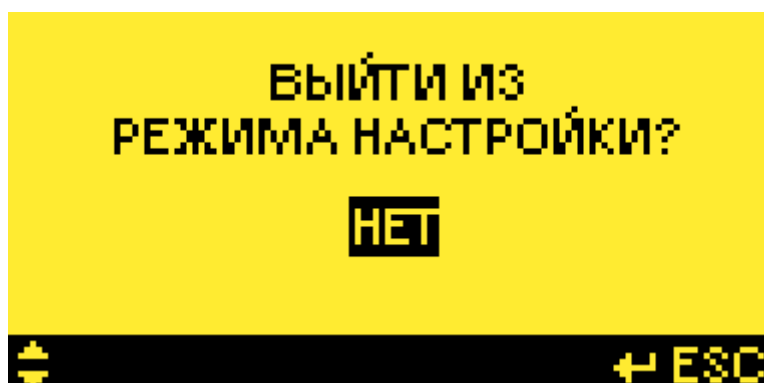
Внимание! Значение текущего непрерывного уровня является приблизительным и служит для примерной оценки текущего состояния наполнения емкости. Погрешность определения непрерывного уровня зависит от многих факторов, но обычно лежит в пределах от ± 1 см до ± 10 см.

3.3. Режим настройки

Для входа в **Режим настройки** необходимо находясь на **Главном экране** (см. п. 3.2. **Главный экран**) нажать клавишу "Esc", ввести пароль (пароль по умолчанию "0000") и нажать клавишу «Enter».



Для выхода из **Режим настройки** необходимо находясь в меню **Режима настройки** нажать клавишу "Esc", выбрать «ДА» и нажать клавишу «Enter».



Ниже показана структура меню **Режима настройки**:

Главный экран <=> Ввод пароля/Выход из Режима настройки <=> Режим настройки

Меню режима настройки:

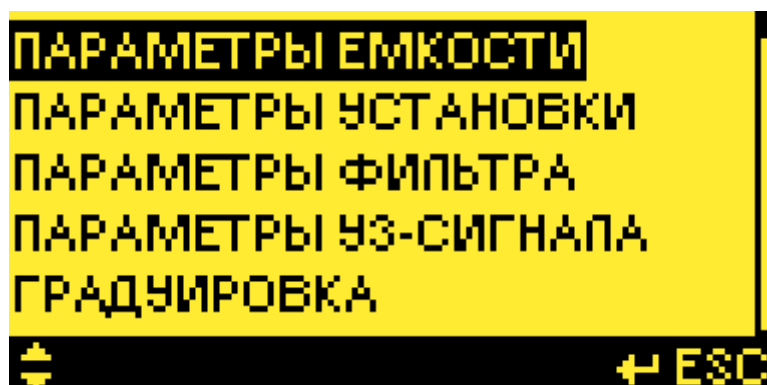
- *Параметры емкости*
- *Параметры установки*
- *Параметры фильтра*
- *Параметры ЧЗ-сигнала*
- *Градуировка*
- *Режим реле*
- *Режим индикации*
- *Настройка связи*
- *Главный экран*
- *Смена пароля*
- *Архив*
- *Информация*

Переход между пунктами **Меню** осуществляется клавишами "▲" и "▼", выбор – клавишей "Enter", выход – клавишей "Esc".

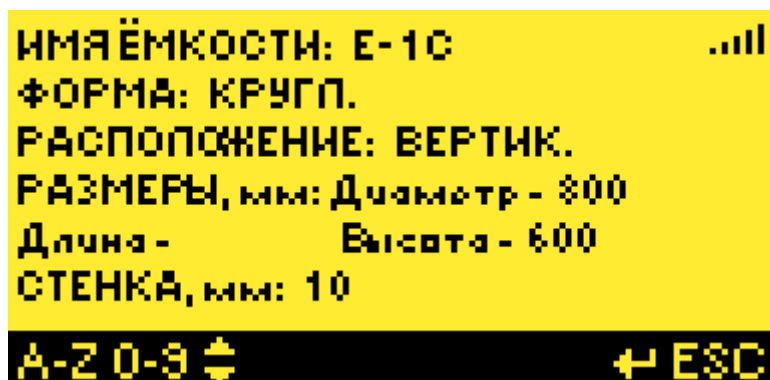
Внимание! Внутри пунктов **Меню**, там где необходимо произвести изменения параметров, для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей "Enter" до конца пункта, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели (кроме пункта **Градуировка**).

Внимание! На нижней панели меню отображаются активные в данном пункте клавиши.

Первичная настройка прибора осуществляется последовательно, начиная с первого пункта **Меню**.



3.3.1. Параметры емкости



Здесь задаются информационные и технологические параметры емкости, необходимые для правильной настройки прибора.

Имя емкости: до 8 символов, латинские буквы и цифры, отображается на главном экране.

Форма: КРУГЛ./ПРЯМОУГ., круглая или прямоугольная форма емкости.

Расположение: ГОРИЗОНТ./ВЕРТИК., горизонтальное или вертикальное расположение емкости

Размеры, мм: Диаметр/Ширина, Длина, Высота, размеры емкости в миллиметрах, в зависимости от формы и расположения емкости задаются различные размеры, необходимы для корректной градуировки и расчета предельных и текущего уровней.

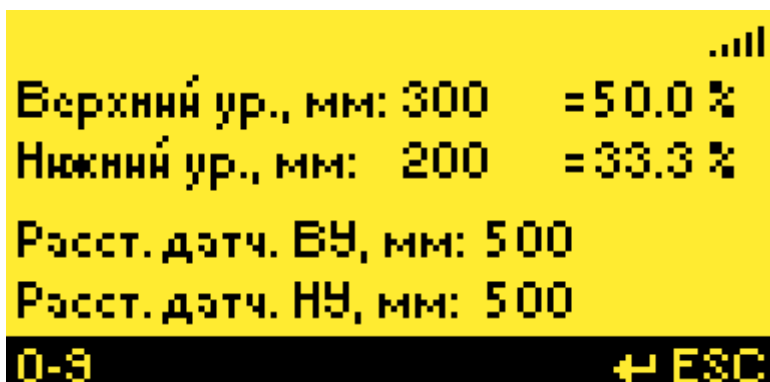
Стенка, мм: толщина стенки емкости в миллиметрах, необходима для корректной градуировки.

Внимание! При вводе размеров, если один из них не активен (например *Длина* как на рисунке выше), необходимо дополнительно нажать клавишу «Enter» для ввода следующего размера.

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели.

Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.2. Параметры установки



Здесь задаются параметры установки датчиков на емкости, необходимые для правильной настройки прибора.

Верхний ур., мм: место установки БД верхнего уровня в миллиметрах от нижнего края

емкости, автоматически пересчитывается в проценты от высоты (для вертикальной емкости) или от диаметра (для горизонтальной емкости);

Нижний ур, мм: место установки БД нижнего уровня в миллиметрах от нижнего края емкости, автоматически пересчитывается в проценты от высоты (для вертикальной емкости) или от диаметра (для горизонтальной емкости);

Расст. датч. ВУ, мм: расстояние между датчиками ВУ в сантиметрах, необходимо для корректной градуировки прибора;

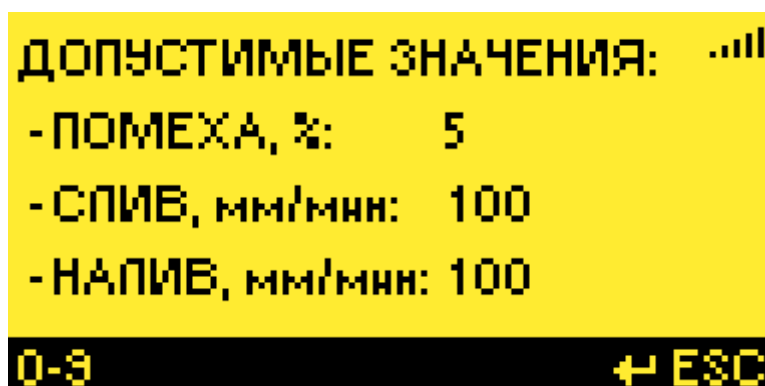
Расст. датч. НУ, мм: расстояние между датчиками НУ в сантиметрах, необходимо для корректной градуировки прибора.

Внимание! Расстояние между датчиками допускается вводить с точностью 5 мм.

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись «Выполнено» на нижней панели.

Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.3. Параметры фильтра



Здесь задаются параметры фильтра измерений.

ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:

ПОМЕХА, %: [1.. 12]. По умолчанию 5. Допустимая помеха (шум) при измерении УЗ-сигналов.

СЛИВ, мм/мин: [1.. 9999]. По умолчанию 100. Параметр линейного фильтра для измеряемого уровня, определяющий допустимую скорость слива.

НАЛИВ, мм/мин: [1.. 9999]. По умолчанию 100. Параметр линейного фильтра для измеряемого уровня, определяющий допустимую скорость налива.

Параметр фильтра «ПОМЕХА, %» следует настраивать, если прибор регистрирует наличие повышенных шумов измерений, что можно отследить по состоянию индикатора «П» на Главном экране (см. п.3.2. Главный экран) и по значениям в столбце ПОМЕХА в таблице параметров сигнала (см. п. 3.3.4. Параметры УЗ-сигнала). В этом случае следует увеличить значение «ПОМЕХА, %» на 1% и проверить показания прибора, как описано выше – индикатор «П» на главном экране должен быть неактивным, значения в столбце ПОМЕХА в таблице параметров УЗ-сигнала должны быть меньше заданных допустимых. Если необходимо, то процедура подстройки повторяется.

Параметры фильтра «СЛИВ, мм/мин» и «НАЛИВ, мм/мин» задаются исходя из известных скоростей протекания технологического процесса. Если параметры технологического процесса достоверно неизвестны, то следует задать параметры «СЛИВ, мм/мин» и «НАЛИВ, мм/мин» с некоторым запасом в сторону больших значений. Если при использовании фильтра наблюдается

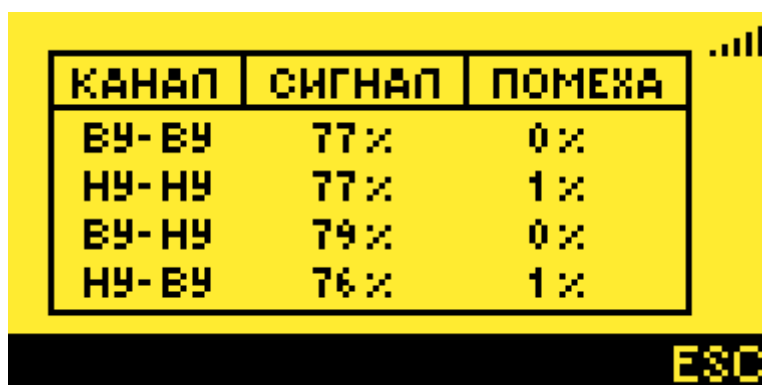
запаздывание измеряемого непрерывного уровня относительно срабатывания предельных уровней НУ или ВУ, то следует увеличить значение соответствующего параметр «СЛИВ, мм/мин» или «НАЛИВ, мм/мин». Так же можно не использовать линейный фильтр измеряемого уровня, задав его параметры «СЛИВ, мм/мин» и «НАЛИВ, мм/мин» равными максимальным значениями (9999).

Внимание! Использование фильтра измеряемого непрерывного уровня не оказывает влияние на срабатывание предельных дискретных уровней НУ и ВУ.

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели.

Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.4. Параметры ЧЗ-сигнала



КАНАЛ	СИГНАЛ	ПОМЕХА
ВУ-ВУ	77%	0%
НУ-НУ	77%	1%
ВУ-НУ	79%	0%
НУ-ВУ	76%	1%

Здесь отображается в условных единицах уровень амплитуды зондирующего ультразвукового сигнала и уровень амплитуды помехи для разных каналов измерения.

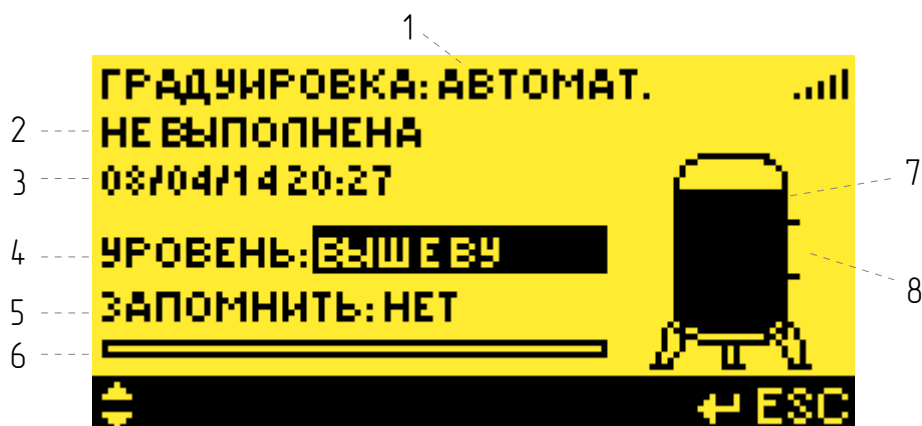
Амплитуда сигнала после градуировки на уровне заполненном жидкостью составляет обычно около 20%. Амплитуда сигнала после градуировки на уровне с газом составляет обычно около 80%. В процессе слива/налива емкости амплитуда сигнала изменяется.

Амплитуда помехи обусловлена двумя факторами – механическими вибрациями в стенке емкости и электрическими наводками на блок обработки сигналов (БОС). Допустимые параметры вибрации в стенке емкости: **значение виброускорения – до 2 м/с², значение частоты вибрации – до 800 Гц.** Отсутствие электрических наводок обеспечивается заземлением корпуса БОС на корпус емкости. В случае наличия этих факторов помех работа прибора может быть неустойчивой, что отразится на индикаторах состояния измерительных каналов:

1) Активируется индикатор «П» на Главном экране (см. п.3.2. Главный экран) если уровень амплитуды помех больше допустимого значения (см. п. 3.3.3. Параметры фильтра).

2) Активируется информационный знак Д на Главном экране (см. п.3.2. Главный экран) если уровень амплитуды датчиков меньше амплитуды помех.

3.3.5. Градуировка



Этот пункт меню является основным в настройке прибора.

Экран **Градуировка** состоит из следующих элементов:

1) **ГРАДУИРОВКА:** [*АВТОМАТ.* , *РУЧНАЯ*]. Режим градуировки выбирается прибором как описано ниже.

2) [*НЕ ВЫПОЛНЕНА* , *ВЫПОЛНЯЕТСЯ* , *ВЫПОЛНЕНА*]. Статус градуировки.

3) *ДД/ММ/ГГ ЧЧ:ММ*. Дата и время последнего изменения статуса градуировки.

4) **УРОВЕНЬ:** [*ВЫШЕ ВУ* , *РОВНО ВУ* , *МЕЖДУ ВУ И НУ* , *РОВНО НУ* , *НИЖЕ НУ*]. Выбор текущего уровня наполнения для градуировки, вводится пользователем.

5) **ЗАПОМНИТЬ:** [*НЕТ* , *ДА* , *СБРОС*]. Выбор действия градуировки для текущего уровня наполнения, вводится пользователем.

6) Индикатор выполнения текущего действия градуировки.

7) Условное изображение емкости и выбранного уровня наполнения для градуировки.

8) Зона индикации запомненной градуировки текущего уровня. Напротив уровня, для которого запомнена градуировка появляется знак «+».

Смысл градуировки заключается в том, чтобы относительно предельных уровней ВУ и НУ прибор сопоставил параметры зондирующего сигнала и соответствующие им состояния наполнения емкости. Ниже описана последовательность градуировки.

Внимание! Перед началом Градуировки желательно убедиться в отсутствии сильных помех (см. п. 3.3.4. Параметры УЗ-сигнала).

Внимание! Если после выполнения градуировки в процессе работы прибора его параметры под воздействием внешних факторов (температуры, помех, **механическое воздействие на датчики** и др.) изменятся настолько, что могут привести к ошибке определения предельных уровней более 10 см, то активируется индикатор «Г» на Главном экране (см. п.3.2. Главный экран).

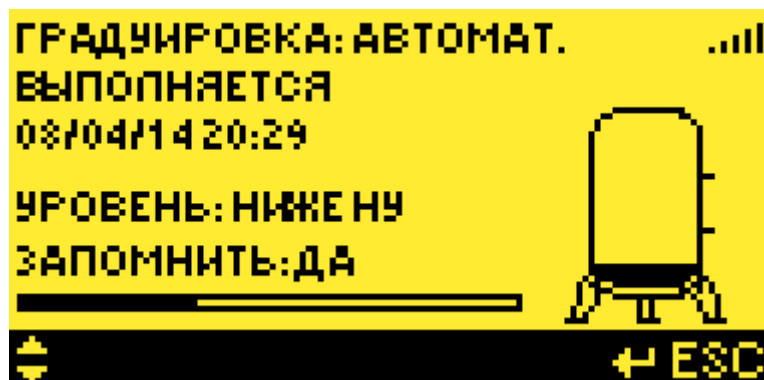
3.3.5.1. Градуировка Автоматическая

При первом включении прибора или если все запомненные уровни сброшены – статус градуировки «**НЕ ВЫПОЛНЕНА**», в зоне индикации справа от емкости нет ни одного знака «+».

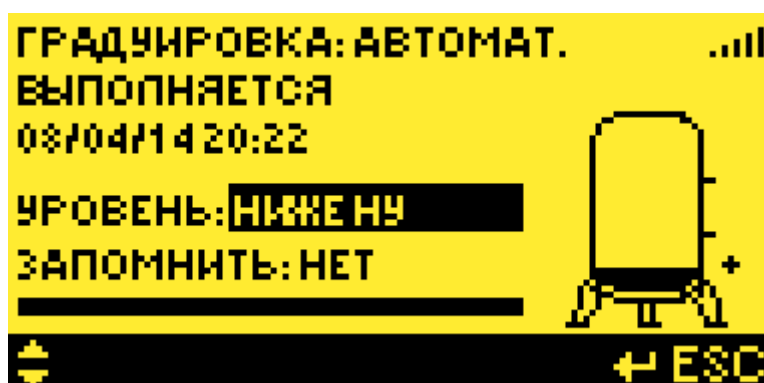
Для начала градуировки необходимо выбрать «**УРОВЕНЬ**», на который в данный момент заполнена емкость. Затем выбрать действие «**ЗАПОМНИТЬ:ДА**». После нажатия «**Enter**» запустится градуировка в режиме «**АВТОМАТ.**», статус градуировки поменяется на «**Выполняется**» (см. рисунок ниже), изменение параметров градуировки заблокируется до завершения текущего действия. Ход выполнения градуировки будет отображаться на

индикаторе (см. рисунок ниже). Выполнение первой градуировки, когда еще нет запомненных уровней, может занять более минуты, т. к. выполняется первичная настройка параметров рабочего сигнала.

Внимание! Запоминание первого уровня всегда происходит в режиме «АВТОМАТ.».



Когда индикатор достигнет своего предела, это будет означать, что градуировка для текущего уровня выполнена, напротив запомненного уровня появится знак «+», параметры градуировки разблокируются для возможности их изменения (см. рисунок ниже).



Далее прибор в автоматическом режиме градуировки будет отслеживать текущий уровень и запоминать его (для перехода в ручной режим см. п. 3.3.5.2. Градуировка Ручная). Это будет видно по появлению знаков «+» напротив уровней наполнения «ВЫШЕ ВУ» и «НИЖЕ НУ», и по срабатыванию индикации (см. п. 3.3.7. Режим индикации) на лицевой панели БИУ при наполнении емкости выше или ниже предельных уровней. Во время Автоматической Градуировки не обязательно находиться в экране Градуировка.

Важно! С этого момента прибор может выполнять свои функции сигнализации достижения предельных значений уровня и отображения текущего непрерывного уровня. При этом до завершения Градуировки Автоматической погрешность определения предельных уровней может достигать 10см, погрешность определения непрерывного уровня может достигать 30см.

Градуировка является выполненной в автоматическом режиме, когда запомнены состояния наполнения емкости «ВЫШЕ ВУ» и «НИЖЕ НУ», не зависимо от начального запомненного состояния (оно может быть любым из пяти).

После завершения градуировки ее статус изменится на «ВЫПОЛНЕНА».

Внимание! В течение последующих после завершения градуировки циклов слива/налива емкости будет происходить автоматическая подстройка параметров прибора для поддержания его точностных характеристик. Т. е. для прибора лучше, если циклы слива/налива происходят

с некоторой периодичностью, желательно несколько раз в неделю и чаще.

Внимание! Рекомендуется начинать градуировку с уровня **«НИЖЕ НУ»**, т.к. при таком наполнении емкости зондирующие сигналы наиболее мощные и прибору легче на них настроиться.

3.3.5.2. Градуировка Ручная

Градуировка Ручная может понадобиться в следующих случаях:

1) Если **Градуировка Автоматическая** выполнена некорректно (например, если автоматически запомнен уровень **«ВЫШЕ ВУ»** при реальном уровне наполнения **«МЕЖДУ НУ И ВУ»**). Это может произойти если скорость изменения уровня в районе предельных значений низкая (**менее 10см/мин**), либо под воздействием сильных помех.

2) Требуется произвести подстройку прибора в процессе эксплуатации.

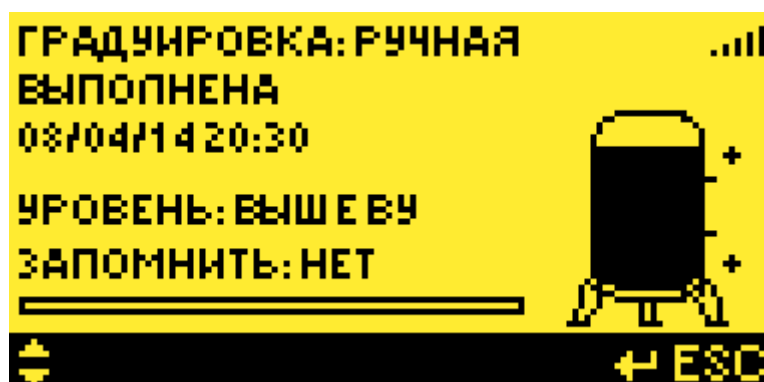
3) Нет желания ждать выполнения **Градуировки Автоматической**.

Для перехода в режим **Градуировки Ручной** достаточно запомнить новый уровень наполнения или сбросить существующий запомненный уровень.

Процедура запоминания градуировки уровня в ручном режиме аналогична автоматическому. Необходимо выбрать **«УРОВЕНЬ»**, на который в данный момент заполнена емкость. Затем выбрать действие **«ЗАПОМНИТЬ:ДА»**. После нажатия **«Enter»** режим градуировки сменится на **«РУЧНОЙ»**, статус градуировки поменяется на **«Выполняется»**, изменение параметров градуировки заблокируется до завершения текущего действия. Ход выполнения градуировки будет отображаться на индикаторе. Выполнение следующей после первой градуировки происходит в течение 1 секунды, т.к. уже выполнена первичная настройка параметров рабочего сигнала.

Градуировка является выполненной в ручном режиме, когда запомнены два любых состояния наполнения емкости (см. рисунок ниже).

После завершения градуировки ее статус изменится на **«ВЫПОЛНЕНА»**.



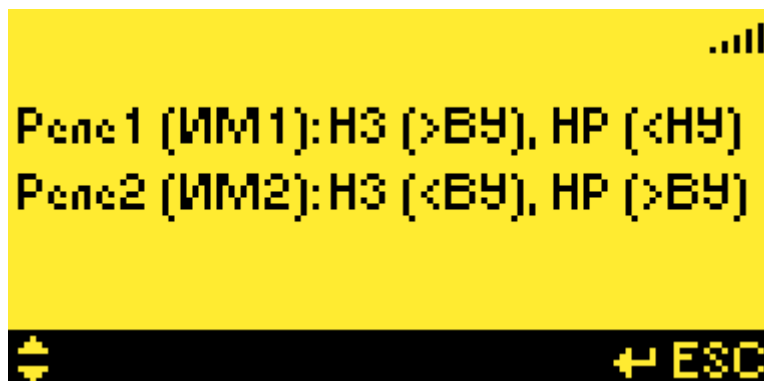
Если запомнены более двух уровней, то для градуировки прибора среди них автоматически подберутся два наиболее удаленных друг от друга.

Для определенности ручной градуировки рекомендуется сбросить один или несколько «старых» уровней перед выполнением новой градуировки в ручном режиме. Для сброса необходимо выбрать требуемый **«УРОВЕНЬ»**, затем выбрать действие **«ЗАПОМНИТЬ:СБРОС»**. После нажатия **«Enter»** сбросится значок **«+»** соответствующий выбранному уровню. Статус градуировки поменяется на **«Выполняется»** если останется только один запомненный уровень, или на **«Не выполнена»** если не останется ни одного запомненного уровня.

Внимание! Чем дальше разнесены друг от друга запомненные уровни при градуировке, тем

лучше, т.к. охватывается больший диапазон зондирующего сигнала. Идеальный вариант градуировки — при двух уровнях наполнения «НИЖЕ НУ» и «ВЫШЕ ВУ».

3.3.6. Режим реле



Здесь задаются режимы работы двух реле типа сухой контакт, которые могут управлять исполнительными механизмами (ИМ), либо быть заведены в систему телемеханики. Схему подключений см. в АРВУ.05.00.00 РЭ Приложение 1.

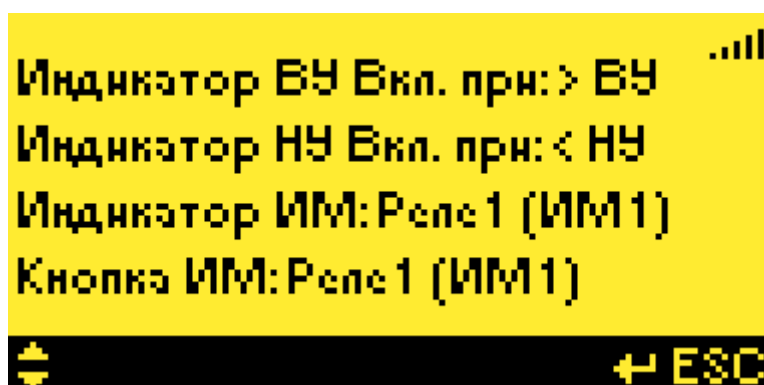
Контакты реле могут быть нормально замкнуты (НЗ) или нормально разомкнуты (НР) в зависимости от состояния предельных уровней наполнения емкости. Возможные **Режимы реле**:

- 1) НЗ (>ВУ), НР (<НУ)
- 2) НЗ (<НУ), НР (>ВУ)
- 3) НЗ (>НУ), НР (<НУ)
- 4) НЗ (<НУ), НР (>НУ)
- 5) НЗ (>ВУ), НР (<ВУ)
- 6) НЗ (<ВУ), НР (>ВУ)

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели.

Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.7. Режим индикации



Здесь задаются режимы работы индикаторов и кнопки на лицевой панели БИУ.

Индикатор ВУ Вкл. При: [>ВУ , <ВУ]. Индикатор ВУ загорается при уровне наполнения емкости выше ВУ или ниже ВУ.

Индикатор НУ Вкл. При: [>НУ , <НУ]. Индикатор НУ загорается при уровне наполнения емкости выше НУ или ниже НУ.

Индикатор ИМ: [ОТКЛ , Реле1 (ИМ1) , Реле2 (ИМ2)]. Индикатор ИМ отключен, либо

загорается в зависимости от состояния Реле 1 или Реле2, если одно из них замкнуто.

Кнопка ИМ: [ОТКЛ. , Реле1 (ИМ1) , Реле2 (ИМ2)]. Кнопка ИМ отключена, либо переключает состояние Реле1 или Реле2. Кнопка работает только с режимами реле (1) (НЗ (>ВУ), НР (<НУ)) и (2) (НЗ (<НУ), НР (>ВУ)) (см. п. 3.3.6. Режим реле), когда текущий уровень находится между ВУ и НУ.

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели.

Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.8. Настройка связи

Порт1	8нет1	Порт2	8нет2
Скор.	9600	Скор.	115200
Таймаут	-	Таймаут	100
Повторы	-	Повторы	3
Адр. БИУ	1	Адр. БОС	1
0-3 ↕		← ESC	

Здесь задаются параметры портов связи. Порт1 предназначен для связи с верхним уровнем телемеханики (см. п.5. Связь с телемеханикой) и для связи с компьютером для чтения Архива (см. п. 6. Перенос данных Архива на ПК).. Порт2 предназначен для связи с блоком БОС.

Настройка связи для Порт1:

8нет1: Формат обмена 8 бит данных, нет проверки четности, 1 стоп-бит.

Скор.: [9600 , 19200 , 38400 , 57600]. Скорость по умолчанию 9600 бод/сек.

Таймаут: не задается.

Повторы: не задаются.

Адр. БИУ: [1.. 254]; Адрес БИУ по умолчанию 1.

Настройка связи для Порт2:

8нет2: Формат обмена 8 бит данных, нет проверки четности, 2 стоп-бит.

Скор.: [9600 , 19200 , 38400 , 57600 , 115200]. Скорость по умолчанию 57600 бод/сек.

Таймаут: [1.. 100]. 1 единица соответствует 10мсек. По умолчанию 100 (1 сек).

Повторы: [1.. 9]. По умолчанию 3.

Адр. БОС: [1.. 254]; Адрес БОС по умолчанию 1.

Внимание! После изменения скорости одного из портов, БИУ автоматически перезагрузится для реинициализации портов.

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели.

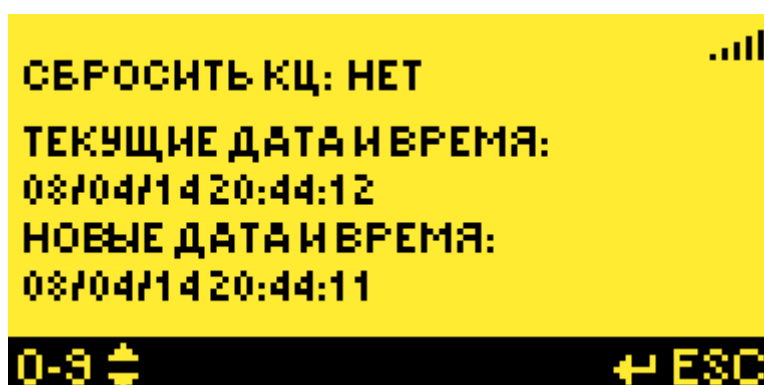
Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.8.1. Нет связи с БОС



При появлении этого экрана необходимо проверить целостность канала связи между БИУ и БОС, проверить напряжение питания БОС (см. АПВУ.05.00.00 РЭ Приложение 6), проверить настройки связи. При нажатии клавиши «Esc» происходит переход к п. 3.3.8. Настройки связи.

3.3.9. Главный экран



Здесь настраиваются некоторые параметры Главного экрана.

Сбросить КЦ: обнуляет количество циклов "КЦ" на главном экране.

Текущие дата и время: отображается текущие дата и время.

Новые дата и время: задаются новые дата и время в формате ДД/ММ/ГГ ЧЧ:ММ:СС.

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели.

Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.10. Смена пароля

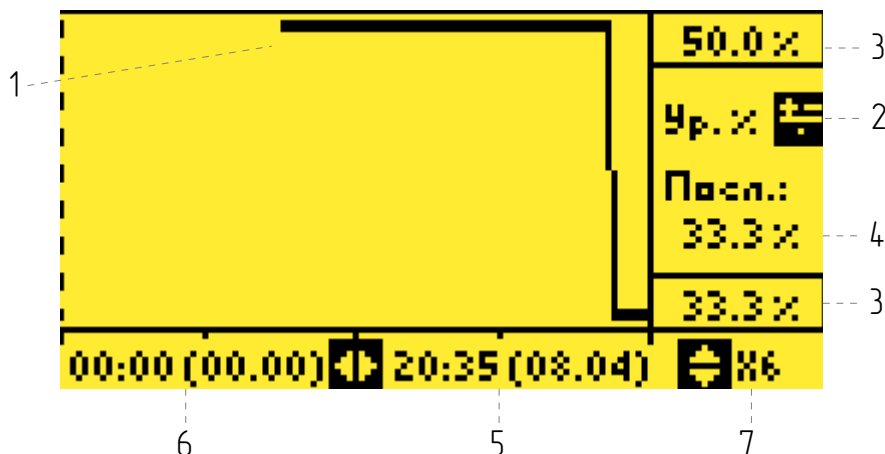


Здесь можно произвести смену пароля для входа в режим настройки.

Внимание! Для вступления изменений в силу необходимо прощелкать клавишей «Enter» до конца, при этом появится надпись "Выполнено" на нижней панели.






Внимание! Для отмены ввода нажмите «Esc».

3.3.11. Архив



Здесь отображаются графики **Архива** параметров «Рудин-1М»: уровня наполнения емкости в процентах, температуры БОС в градусах Цельсия, уровня помех в процентах. Архивирование параметров ведется с интервалом **2 минуты**, глубина **Архива** составляет **7 дней**.

Экран **Архива** содержит следующие элементы:

- 1) График **Архива** выбранного параметра.
- 2) Выбор отображаемого параметра: Ур.%, Т°С, П.%. Осуществляется клавишей 
- 3) Граничные значения графика для выбранного параметра. На граничных значениях график рисуется толстой линией.
- 4) Последнее значение отображаемого графика, соответствует крайней правой точке.
- 5) Время и дата соответствующие крайней правой точке отображаемого графика в формате ЧЧ:ММ (ДД:ММ). Перемещение по графику к более новым записям **Архива** осуществляется клавишей 
- 6) Время и дата соответствующие крайней левой точке отображаемого графика в формате ЧЧ:ММ (ДД:ММ). Перемещение по графику к более старым записям **Архива** осуществляется клавишей 
- 7) Масштабный коэффициент отображения графика по времени. X1 соответствует интервалу отображения записей **Архива** в 2 минуты, X2 — 4 минуты, X3 — 6 минут и т. д. Изменение осуществляется клавишами  и 

Внимание! Для выхода нажмите «Esc».

Таблицу **Архива** можно загрузить на персональный компьютер (см. п. 6. Перенос данных **Архива** на ПК).

3.3.12. Информация

ЗАВ. № РУБИН - 1М	444
ЗАВ. № МОС	555
ВЕРСИЯ ПО БИУ	4.03
ВЕРСИЯ ПО МОС	2.28
ДАТА ВЫПУСКА	31.01 2014
ESC	

В этом пункте меню приводятся данные информационного характера:

- заводской номер Рубин-1М;
- заводской номер МОС (модуля обработки сигнала);
- версия программного обеспечения БИУ;
- версия программного обеспечения МОС;
- дата выпуска.

4. Порядок работы

Основным рабочим режимом работы регистратора является автоматический, в котором он непрерывно отслеживает изменение состояния уровня жидкости относительно уровней установки блоков датчиков, отображает эти состояния на экране контроллера и светодиодных индикаторах, а также контролирует циклы слива/налива емкости с подсчетом их количества.

Для запуска автоматического режима необходимо включить питание регистратора (предварительно должна быть выполнена настройка прибора согласно п. 3. Настройка Рудин-1М).

Визуальный контроль автоматического режима работы регистратора осуществляется по главному экрану и по светодиодным индикаторам контролируемых уровней. При этом следует иметь в виду, что положение уровня жидкости в емкости на экране показано условно относительно мест установки блоков датчиков.

Контроль состояния сигнала управления исполнительным механизмом производится по значению рядом с надписью «ИМ» и светодиодному индикатору, а количество циклов слива/налива по значению рядом с надписью «КЦ».

Увеличение счетчика циклов происходит, если уровень жидкости от нижнего уровня достиг верхнего уровня, а затем снизился до нижнего уровня.

При достижении жидкостью предельных уровней происходит переключение светодиодных индикаторов согласно их настройке. Если уровень жидкости находится между верхним и нижним уровнем возможно переключение исполнительного механизма нажатием кнопки «ИМ».

Внимание! В случае нажатия кнопки «ИМ» счетчик циклов не увеличится.

Телемеханический контроль работы регистратора осуществляется при помощи сухих контактов реле и по цифровому интерфейсу.

В случае некорректной работы регистратора, возникновения ошибки связи, при активировании индикаторов состояния каналов измерения требуется выполнить следующее:

- 1) Проверить правильность настройки прибора (Настройка связи, Параметры установки, Режим индикации и др.);
- 2) Убедиться в целостности цепей питания и связи;
- 3) Проверить установку блоков датчиков и БОС на емкости;
- 4) Проверить заземление корпуса БОС на емкость;
- 5) Произвести ручную либо автоматическую градуировку.

5. Связь с телемеханикой

5.1. Описание внешних каналов связи

Связь с телемеханикой может осуществляться посредством двух сухих контактов и по цифровому интерфейсу RS-485.

Описание настройки сухих контактов приведено в п.3.3.6. Режим реле.

Связь по цифровому интерфейсу RS-485 происходит через Порт1. Описание параметров настройки порта приведено в п.3.3.8. Настройка связи.

Схема подключений дана в АПВУ.05.00.00 РЭ Приложение 1.

5.2. Формат обмена по цифровому каналу связи

Протоколом обмена данными по цифровому каналу является Modbus RTU. БИУ работает в режиме подчиненного устройства.

Для чтения данных из Рубин-1М применяется стандартная команда протокола Modbus RTU 03 Read Holding Registers. Ниже приведена таблица с адресами регистров данных и их описанием (десятичные значения):

Адрес	Название	Описание
2001	Регистр состояния	Имеет битовый формат, описание ниже
2002	Уровень в %	Наполнение емкости в процентах, 1ед. = 0,1%
2003	Уровень в мм	Наполнение емкости в миллиметрах, 1ед. = 1мм
2004	Дискретный уровень	0 – <НУ, 1 – =НУ, 2 – ВУ<>НУ, 3 – =ВУ, 4 – >ВУ
2005	Температура БОС	Температура БОС, 1ед. = 0.1°С
2006	Уровень помех	Уровень помех в процентах, 1ед. = 1%

Формат регистра состояния:

бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
имя	Н	В	Р1	Р2	0	0	0	0	0	0	0	0	П	Д	Г	С

*0 – ноль

Описание регистра состояния:

Имя бита	Описание
Н	1 —уровень ниже НУ, 0 —уровень выше НУ
В	1 —уровень выше ВУ, 0 —уровень ниже ВУ
Р1	1 —Реле1 замкнуто, 0 —Реле1 разомкнуто
Р2	1 —Реле2 замкнуто, 0 —Реле2 разомкнуто
П	1 —высокий уровень помех, 0 —нормальный уровень помех
Д	1 —слабый сигнал датчиков, 0 —нормальный уровень сигнала датчика
Г	1 —требуется градуировка, 0 —градуировка не требуется
С	1 —нет связи с БОС, 0 —связь с БОС есть

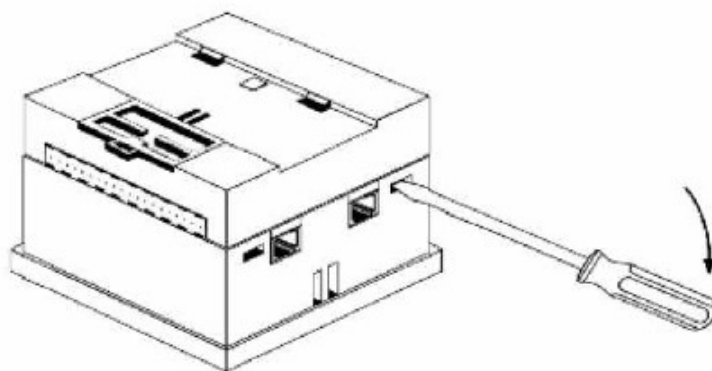
5.3. Настройка терминации цифрового канала RS485

Сеть RS485 содержит 2 типа узлов:

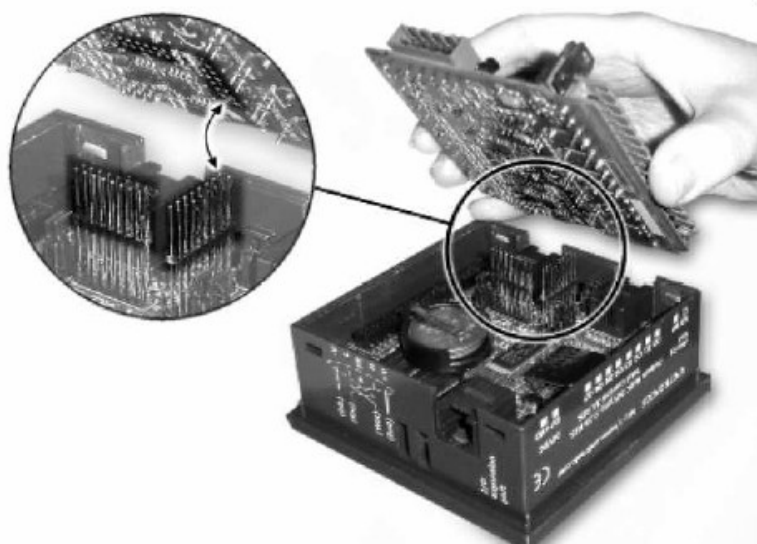
- Конечные узлы: устройства, присоединенные на обоих физических концах сети, содержащей сетевой терминатор (ограничитель).
- Встроенный в линию узел: все устройства, подсоединенные к сети, которые не являются конечными узлами.

Сетевой терминатор в контроллере БИУ включается переключателями. Заводские настройки находятся во ВКЛЮЧЕННОМ положении. Если блок БИУ не является конечным устройством сети, то необходимо установить переключатель в положение ВЫКЛ. Для этого необходимо:

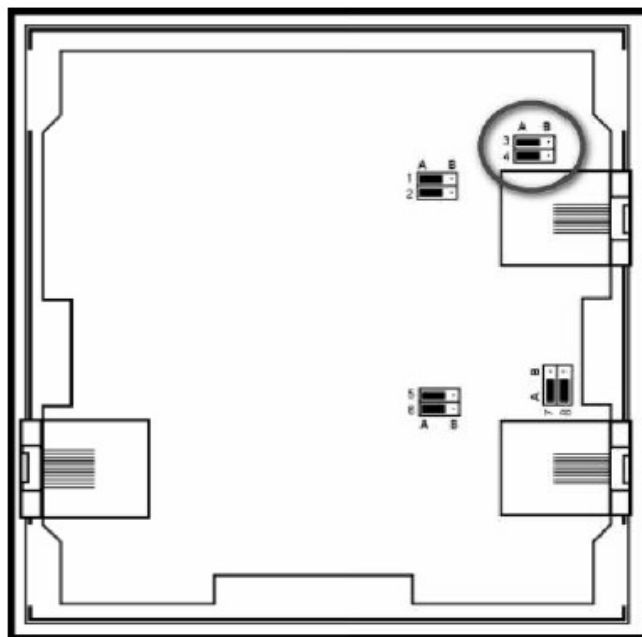
1. Отключить питание БИУ;
2. Используя отвертку открыть заднюю крышку контроллера;



3. Отделить печатную плату контроллера



4. Установить переключатели 3 и 4 в положение «В»



5. Собрать контроллер в обратной последовательности.

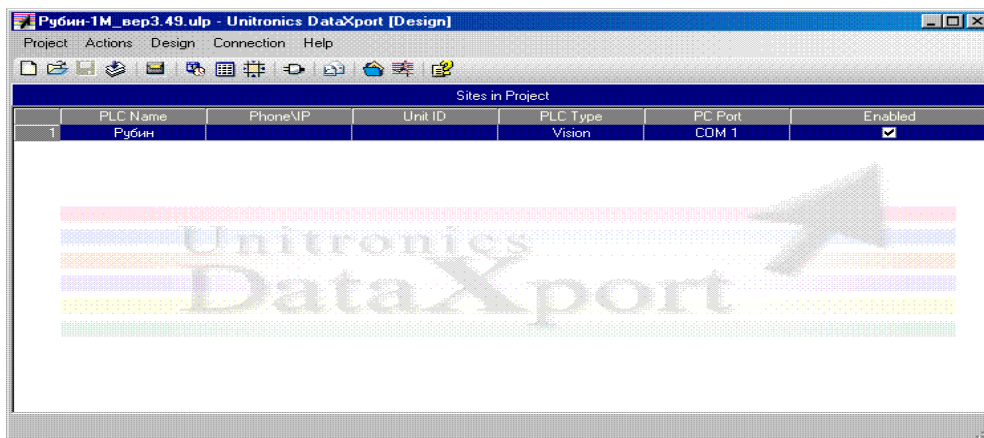
6. Перенос данных Архива на ПК

6.1. Программное обеспечение

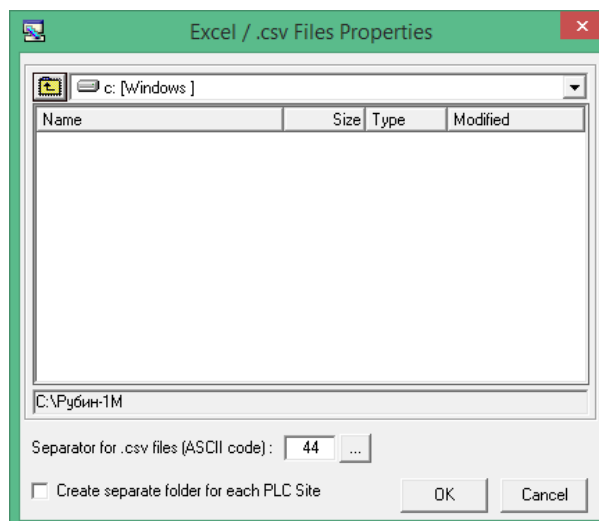
1. Перед тем, как экспортировать таблицу данных необходимо провести следующие подготовительные действия:

- Установить на ПК Microsoft Office Excel;
- Установить на ПК DataXport;
- Установить связь между ПК и Рубин-1М посредством соединительного кабеля (см.ниже).

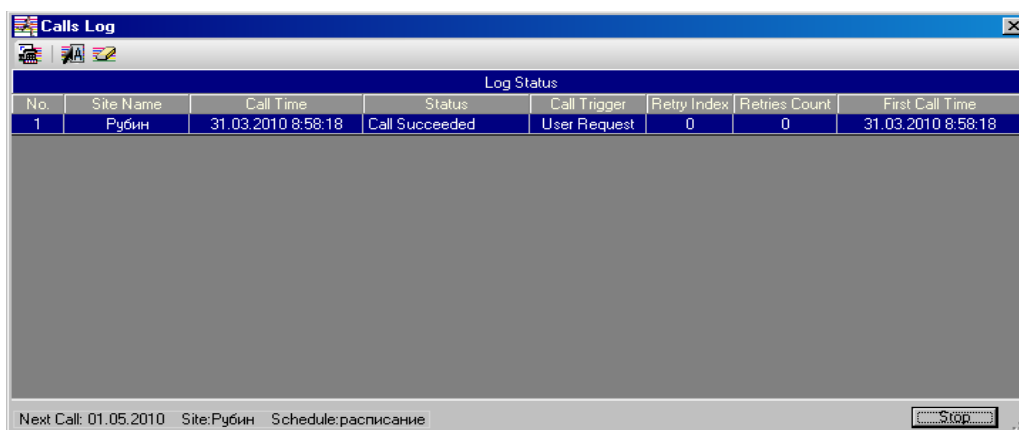
2. Далее запустите файл "Рубин-1М_вер4.xx.ulp"




3. По умолчанию Архив сохраняется в папку «C:\Рубин-1М» (она не создается автоматически и должна уже существовать на диске). Если необходимо сохранять Архив в другую папку, то выберите путь к ней в пункте меню «Project -> Excel/.csv Files Properties».



4. В основном окне нажмите кнопку **Run** . Откроется окно с историей предыдущих сессий.



5. В появившемся окне нажмите кнопку **Force Call** . В следующем окне выберите необходимое устройство (Рубин-1М) нажмите **OK**. Ждите пока установится связь. В случае успешного соединения и последующего экспорта данных в окне **Calls Log** добавится новая строка. В столбце **Status** должна присутствовать запись **Call Succeeded**, иначе проверьте правильность соединения (ПК и Рубин-1М) и его настройки.

6. По завершении работы нажмите кнопку **Stop**. Для выхода из программы нажмите **Project - Exit** в главном окне.

Важно! По умолчанию:

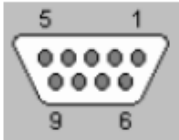

- Соединительный кабель должен подключаться к порту *COM1*, иначе настройте имя порта в окне которое появится при двойном нажатии на строку «Рубин-1М» (см. п. 2 выше).
- Файл с Архивом сохраняется в формате *.xls* на диске «C:\» в папке «Рубин-1М», если такой папки не существует – ее нужно создать вручную или выбрать другую (см. п. 3 выше).

6.2. Соединительный кабель

Для связи Рубин-1М с ПК необходим соединительный кабель, который поставляется в комплекте. Так же кабель можно изготовить самостоятельно, для этого необходимы следующие компоненты:

1. Кабель 3-ех жильный;
2. Разъем DB9 (розетка);
3. Разъем RJ11 (вилка).

Таблица соединений показана ниже:

	
PC 9-pin female	6-pin RJ11 male
2 RxD	3 TxD
3 TxD	4 RxD
5 GND	2 GND
5 GND	5 GND

Связь осуществляется при подключении кабеля к **Port 1** со стороны Рубин-1М и к порту **COM1** со стороны ПК.

7. Ограничения на применение Рубин-1М

– Если толщина стенки больше 70мм, т. е. больше длины волны λ , нет гарантий что регистратор Рубин-1М будет работать корректно;

– Если в стенке емкости возникают мощные механические вибрации, есть вероятность что они могут заглушить зондирующий сигнал Рубин-1М (допустимые параметры вибрации: значение виброускорения – до 2 м/с^2 , значение частоты вибрации – до 800 Гц);

– Если на внутренней стенке емкости присутствует большой слой отложений, он может препятствовать передаче энергии зондирующего сигнала в жидкость, что снижает чувствительность прибора;

– Чем дальше разнесены между собой излучатель и приемник одного уровня датчиков, тем чувствительность прибора выше. Но при этом мощность приходящего на приемник сигнала меньше, что снижает его помехоустойчивость.



ТЕХНОАВТОМАТ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ООО «НПП-Техноавтомат»

413100 Саратовская обл., г.Энгельс, пл. Свободы 14А

тел/факс (8453)55-80-74, 55-69-49

<http://www.tehnoavtomat.ru>

info@tehnoavtomat.ru