

# КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ТЭКФЛЕКС

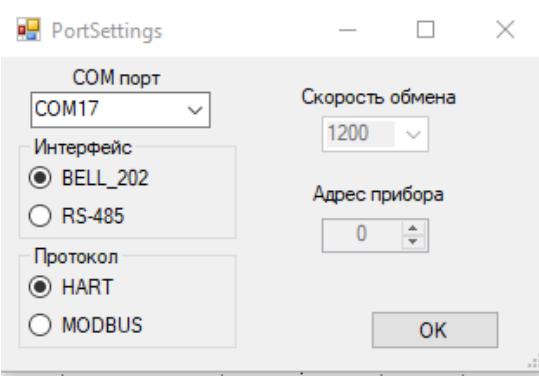


**ВНИМАНИЕ!** При настройке преобразователя изменение параметров **НЕ УКАЗАННЫХ** в данном руководстве может привести к нестабильной работе прибора.

**ВНИМАНИЕ!** При наличии соединения с датчиком не следует нажимать кнопку **сохранить**  любого из разделов до нажатия кнопки **обновить данные**  т.к. это приведет к обнулению параметров прибора.

Программа Конфигуратор ТЭКФЛЕКС предназначена для настройки преобразователя на объекте эксплуатации, проведения первичной и периодической поверки и контроля измеренных значений по цифровому выходному сигналу HART. На **25.07.2024г.** актуальной является версия программы **2.0.2.17**

Для выбора способа подключения нажать кнопку , в выпавшем окне, внешний вид которого представлен на рисунке ниже, выбрать требуемый способ подключения и скорость обмена в соответствии с исполнением преобразователя.



Если работоспособность преобразователя не вызывает сомнений необходимо выполнить его конфигурирование выполнением следующих операций:

1. настройка параметров выходных сигналов, режимов индикации и режимов измерений:

- настройка аналоговых выходов;
- настройка диапазона формирования аналогового выхода;
- задание режимов измерений и индикации.

2. задание параметров датчика и измеряемой среды:

- задание длины чувствительного элемента;
- настройка режекторных фильтров (память помех);
- настройка порогов и стробов обнаружения характеристических переходов 3-5 – переходы обнаружения отражений от контролируемой среды.

-- задание режима работы – уровень или уровень и уровень раздела сред;

-- задание диэлектрических проницаемостей газовой подушки и непроводящей среды в случае контроля уровня раздела сред;

Меню настройки аналоговых выходов находится внизу программы настройки как показано на Рис. 1

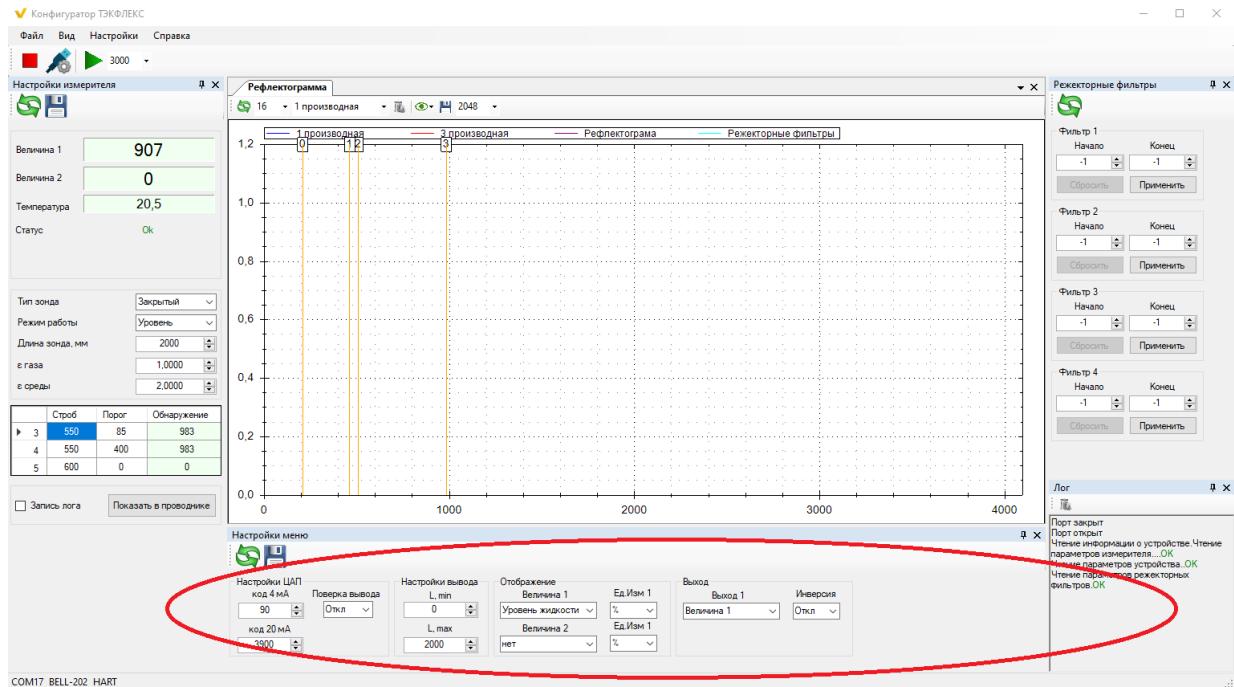


Рис. 1

Настройка параметров выходных сигналов, режимов индикации и режимов измерений производится в окне, представленном на рисунке 2.

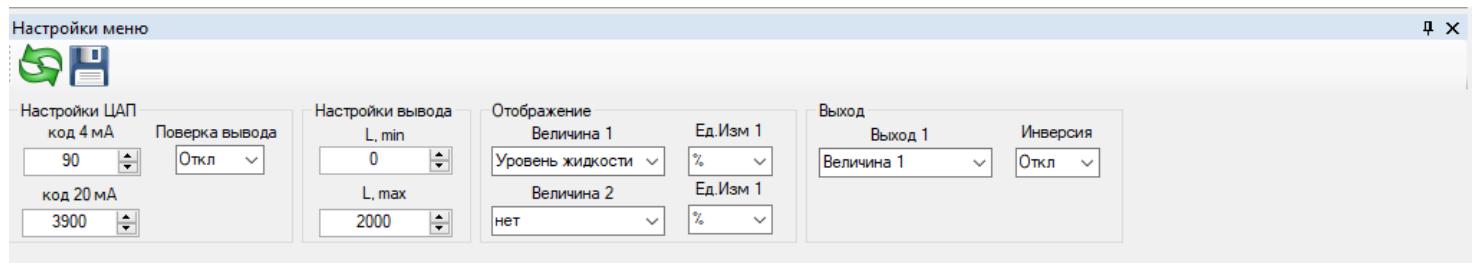


Рис. 2.

Для установки постоянного значения выходного тока, соответствующего 0, 10, 40, 50, 70, 95 и 100 % диапазона изменения выходного сигнала осуществляется выбором значения в поле **Проверка вывода** и при настройке не используется (кроме поверки нужно для проверки канала измерения и контроля соответствия диапазонов измерения АРМ и прибора).

Для установки диапазона измерения при измерении уровня жидкости в ёмкости (привязка диапазона измерений к диапазону воспроизведения сигнала от 4 до 20 мА) необходимо установить значения Lmin и Lmax, отсчет производиться от конца зонда, если длина зонда 2000мм то 4mA будет соответствовать 0мм от конца зонда а 20mA - 2000мм от конца зонда. Инверсия выходного сигнала от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА и привязка выходного сигнала к измеряемой величине устанавливается в окне Выход.

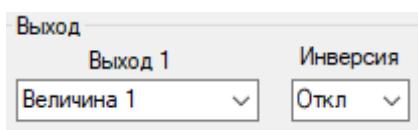


Рисунок 3. Окно Выход

Привязка выходного сигнала осуществляется к Величине 1 или к Величине 2.

Измеряемая величина выбирается в окне, представленном на рисунке 4.

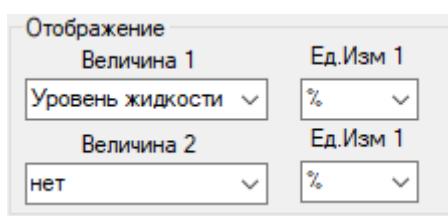


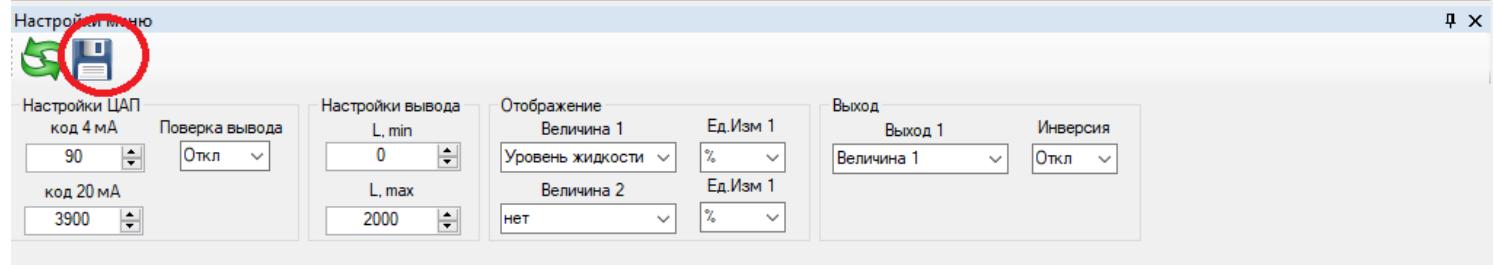
Рисунок 4. Установка режимов измерения и отображения ЖКИ

Может быть выбрана одна из следующих величин:

- верхний уровень;
- дальность до верхнего уровня;
- уровень границы раздела сред;
- дальность до уровня границы раздела сред.

Отображаемые единицы измерений могут быть заданы произвольно (заданные единицы измерения будут отображаться и на ЖКИ).

Настройка диапазонов формирования для выходного сигнала 1 и выходного сигнала 2 устанавливаются отдельно друг от друга. Для сохранения изменений настроек в приборе необходимо нажать кнопку сохранить, данного раздела 



Для проверки сохранения измененных величин или получения из памяти прибора настроечной информации необходимо нажать кнопку  ,

## Задание параметров датчика и измеряемой среды

Задание параметров датчика и измеряемой среды осуществляется в окне, представленном на рисунке 5.

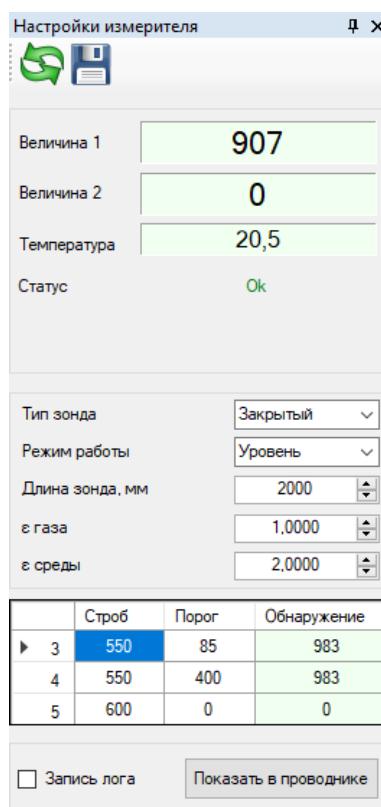


Рисунок 5. Окно настройки параметров датчика и измеряемой среды

Установить тип зонда Открытый или Закрытый. Закрытый тип зонда устанавливают при наличии электрического соединения стержня, троса с корпусом (коаксиальный зонд конструктивно замкнут). Открытый тип зонда устанавливают при размещении стержня или троса в открытом резервуаре или трубе без гальванического соединения троса или стержня и корпуса резервуара.

**При выборе открытого типа зонда отражение от его конца при монтаже чувствительного элемента в металлической трубе на графике рефлекограммы имеет переход отрицательной полярности.**

В поле режим работы следует выбрать Уровень, Межфазный уровень (граница раздела сред) либо оба одновременно (происходит включение второго токового выхода).

Значение в поле длина зонда определяется физической длиной чувствительного элемента. В формировании выходного сигнала этот параметр не участвует. Указанное значение участвует в измерении относительной диэлектрической проницаемости измеряемой среды.

Установка относительной диэлектрической проницаемости газа и среды (рисунок 6) необходима для преобразователей в режиме измерения Уровня границы раздела сред или в случае необходимости включения режима работы с жидкостями с низкой диэлектрической проницаемостью. Параметр « $\epsilon$  газа» - диэлектрическая проницаемость газовой среды находящейся над жидкостью, по умолчанию равен 1, необходимо корректировать в очень редких случаях таких как наличие насыщенного водяного пара или газа с высокой плотностью и диэлектрической проницаемостью. Параметр « $\epsilon$  среды» - диэлектрическая проницаемость измеряемого продукта – необходимо изменять когда производиться измерение границы раздела жидкостей (межфазный уровень) либо необходимо использование функции измерение по отклонению длины зонда (емкостной режим) .

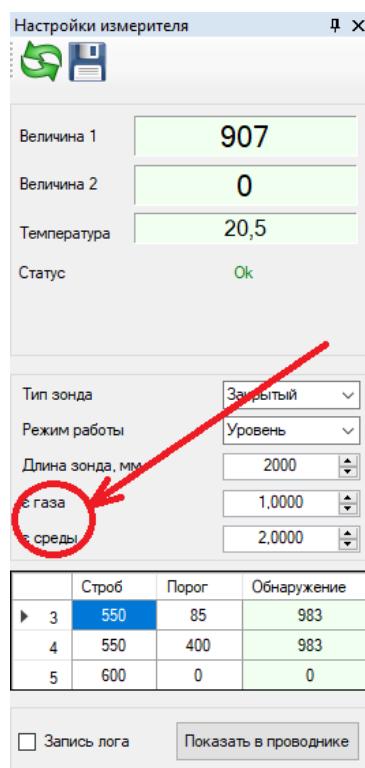


Рисунок 6. Диэлектрическая проницаемость

Для измерения только верхнего уровня без возможности измерения уровня границы раздела сред и перехода в режим работы с жидкостями с низкой диэлектрической проницаемостью рекомендуется устанавливать не меньше 14.

Если установить значение диэлектрической проницаемости меньше 14 среда будет считаться радиопрозрачной и при измерении уровня будет автоматически вычисляться и уровень границы раздела

сред и при отсутствии таковой будет выводиться соответствующее сообщение об ошибке.

## **Установка порогов обнаружения и стробов поиска сигналов**

Для правильного функционирования преобразователя необходима установка порогов обнаружения и стробов поиска сигналов (времен начала поиска пересечения сигнала с установленным порогом обнаружения).

Установка порогов и стробов (сигнал с высокой амплитудой определяющий место резкого изменения диэлектрической проницаемости между различными средами либо изменение конструктивного прохода такой как выход из изолятора, патрубка, конец зонда либо замыкание зонда на корпус) осуществляется в окне, представленном на рисунке 7.

	Строб	Порог	Обнаружение
► 3	550	85	983
4	550	400	983
5	600	0	0

Рисунок 7. Окно задания стробов и порогов обнаружения

Цифрами 3, 4, 5 обозначены номера сигналов определяющих отражение от продукта, межфазы и конца зонда соответственно, Переход 3 – отражение от верхнего уровня измеряемой среды. Является основным контролируемым переходом для большинства применений. При установке значения диэлектрической проницаемости среды больше 14 режим измерения межфазного уровня (граница раздела сред) включен быть не может. Соответственно возможно только измерение верхнего уровня и контролируется при этом только переход 3. Переход имеет положительную полярность. Амплитуда перехода имеет сильную зависимость от диэлектрической проницаемости среды:

- при относительной диэлектрической проницаемости (далее ОДК) от 1,1 до 5 амплитуда перехода 3 от 60 до 200 ед.;

- при диэлектрической проницаемости от 5 до 14 амплитуда перехода 3 от 100 до 500 ед.;

- при диэлектрической проницаемости более 14 амплитуда перехода 3 может быть до 1000 ед.

Переход 4 – отражение от границы раздела двух несмешивающихся жидкых сред – межфазный уровень. Переход имеет положительную полярность (Рисунок 8), амплитуда перехода 4 зачастую больше амплитуды перехода 3. Соответственно в таблице, представленной на рисунке 7 порог 4 должен быть больше порога 3. Переход контролируется только при диэлектрической проницаемости среды меньше 14. При сложных условиях обнаружения, при небольшой разнице амплитуд 3 и 4 сигналов (уровень и межфаза) необходимо параметр delta34 выставить от 30 до 100 обозначающий расстояние для поиска сигнала межфазы от первого сильного сигнала - уровня верхней жидкости.

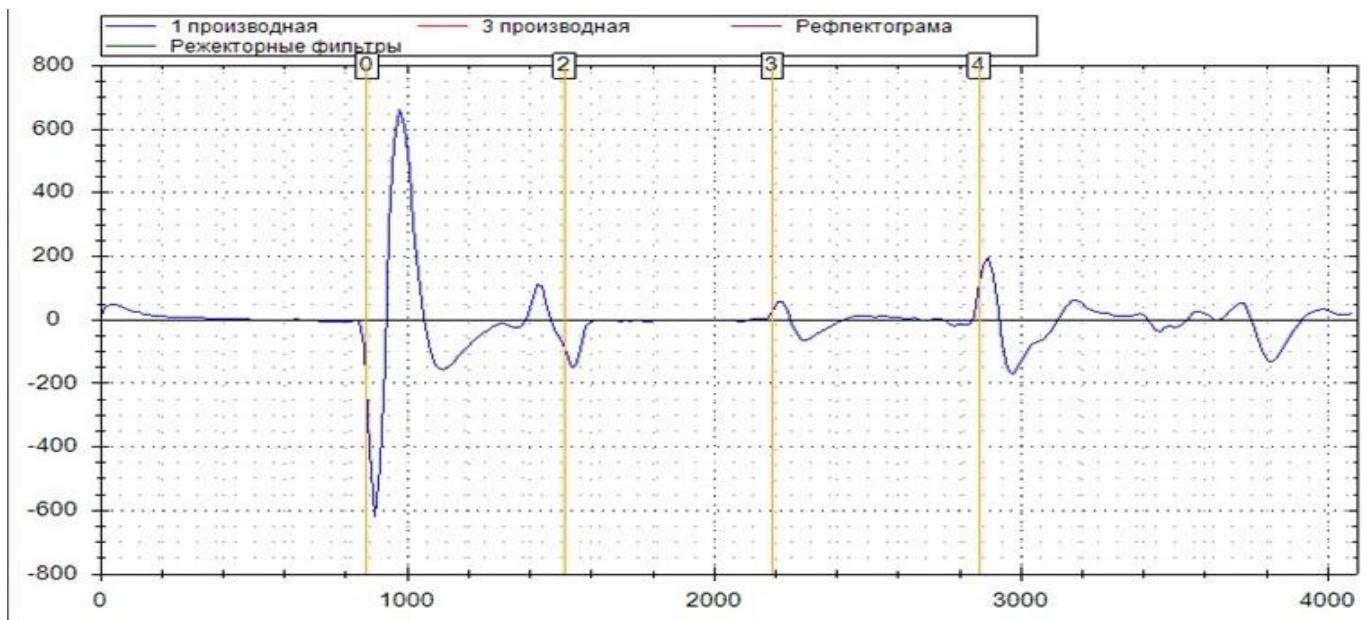


Рисунок 8. Переход 4 - отражение от межфазного уровня.

Переход 5 – отражение от конца волновода. Переход имеет положительную полярность (Рисунок 9) в случае замкнутого конца зонда на корпус либо от троса с натяжным грузом, отрицательную при применении стержня в емкости с опускной трубой или в уровнемерной колонке. Амплитуда перехода больше амплитуды перехода 4 или близка к ней. Для закрытых (преобразователей с замкнутым концом волновода) наличие перехода 5 свидетельствует об исправности преобразователя. При установке порога обнаружения перехода 5 равным 0 происходит отключение обнаружение конца волновода и контролируются только переходы 3 и 4. Переход в режим работы с жидкостями с низкой диэлектрической проницаемостью (измерение уровня по смещению конца зонда) в этом случае отключен. Для его включения следует установить порог, отличный от 0.

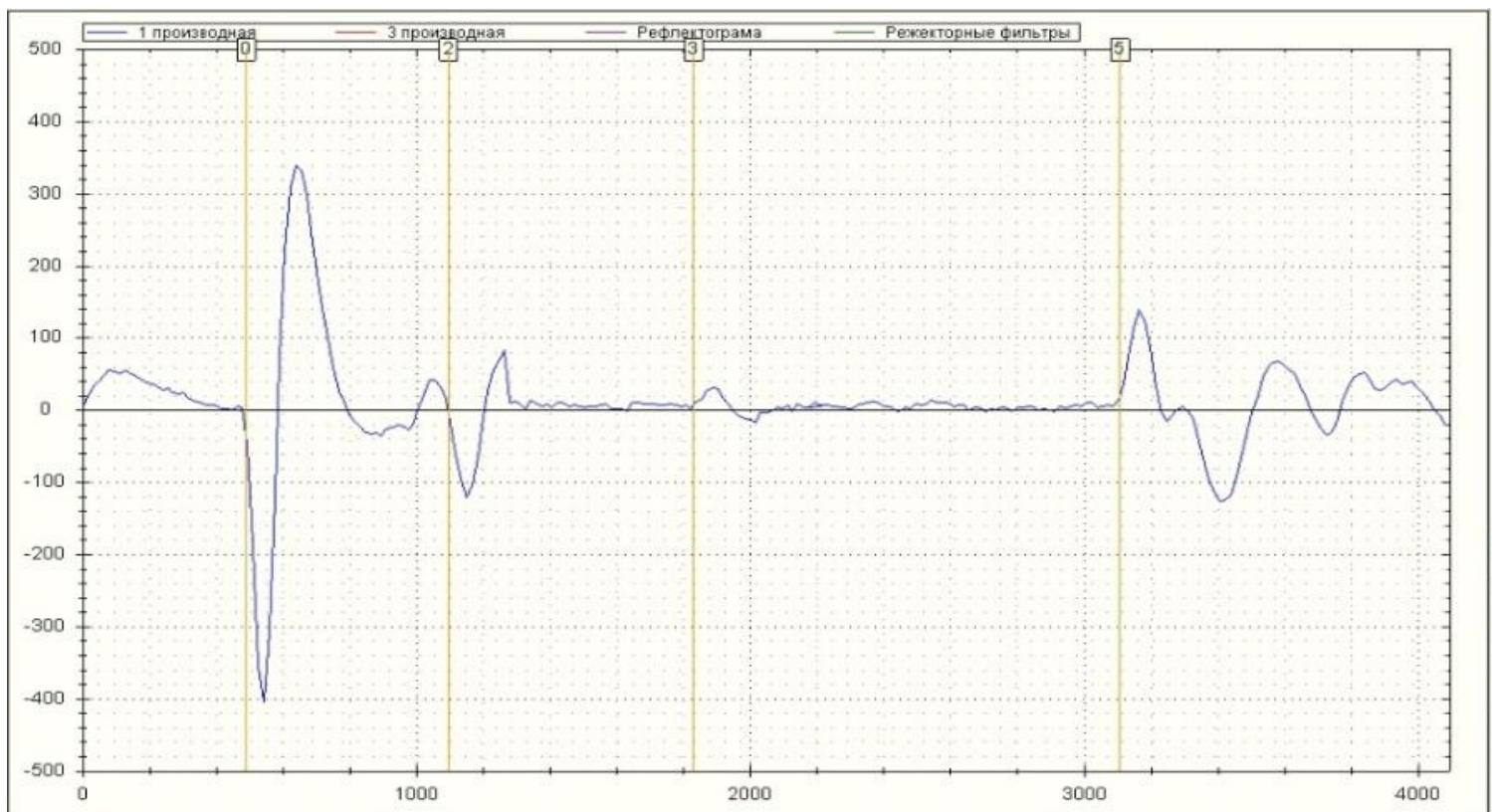


Рисунок 9. Рефлекстограмма с обнаруженным переходом 5 закрытого зонда.

При заполнении преобразователя жидкостью с низкой диэлектрической проницаемостью контролируются переходы 3, 4, 5. В случае равенства измеренных значений (столбец обнаружение в таблице рисунка 7) друг другу преобразователь считается незаполненным жидкостью. Если равны сигналы обнаружения переходов 4 и 5, фиксируется не обнаружение уровня раздела сред.

**Задание порогов и стробов производится по считанной рефлектоограмме** выполнением следующих операций:

- считать рефлектоограмму;
- включить режим отображения на рефлектоограмме значений времен и амплитуд, щелкнув правой кнопкой мыши по графику и выбрав в выпавшем окне «отображать значения точек» в соответствии с рисунком 10;

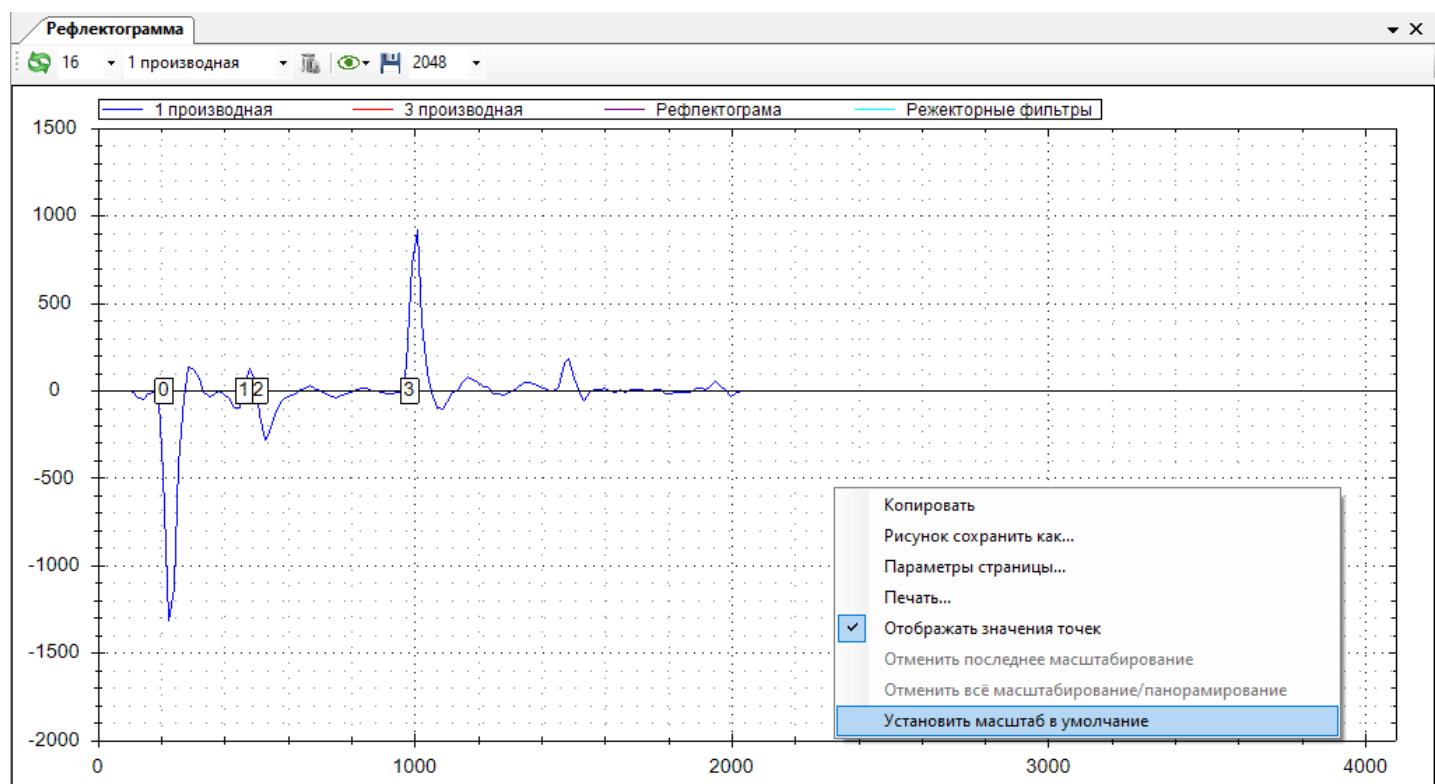


Рисунок 10. Получение координат точек по рефлектоограмме

- найти на графике характеристические переходы от уровня измеряемой среды (раздела сред, закрытого или открытого конца зонда);

**В столбце Строб указаны установленные значения отступа начала поиска соответствующего характеристического перехода!**

**В столбце Порог указаны значения амплитуды напряжения сигнала, превышение сигналом которых приведет к обнаружению характеристического перехода.**

- навести курсор мыши на середину спадающего фронта перехода 2 (значение 576 на рисунке 11), и убедиться, что в столбце Строб для переходов 3,4,5 установлено значение не меньше значения, отображаемого в выпавшем окне в соответствии с рисунком 5. Для увеличения или уменьшения верхней «слепой» зоны положение строба нужно увеличить или уменьшить соответственно.

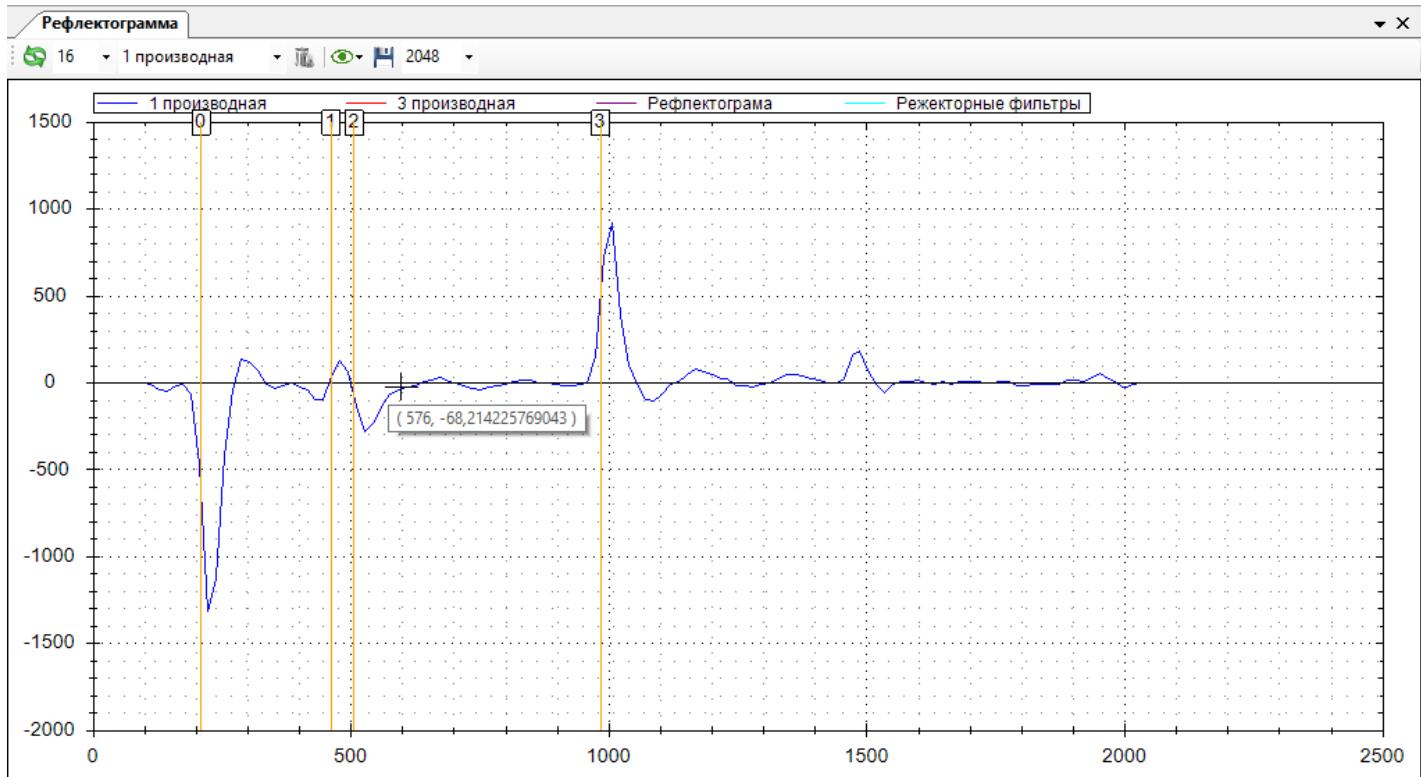


Рисунок 11. Отображение точек рефлекограммы

- навести курсор на нарастающий фронт импульса, соответствующего переходу 3, зафиксировать значение амплитуды импульса, порог установить равным примерно половине амплитуды отраженного импульса. (921 на рисунке 12). Зафиксировать значение и ввести его в поле Порог для соответствующего перехода.

Пороги необходимо проверить и откорректировать для всех применяемых в эксплуатации характеристических переходов.

- повторить операцию со всеми характеристическими переходами;
- для сохранения изменений нажать кнопку

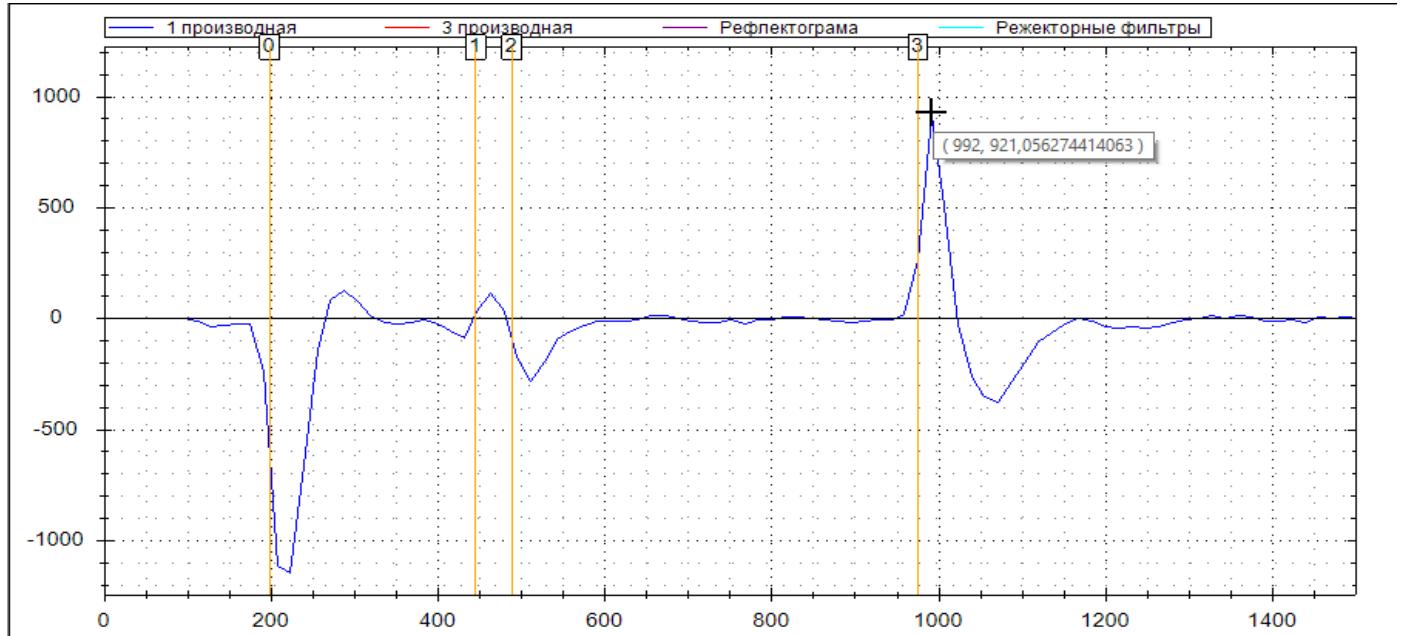


Рисунок 12. Отображение точек рефлекограммы



После установки порогов обновить рефлектограмму нажатием кнопки на вкладке Рефлектограмма,



на вкладке

затем обновить сохраненные значение настроенных параметров нажатием кнопки на вкладке Настройки измерителя и убедиться, что введенные параметры сохранены, на рефлектограмме отображаются все характеристические переходы.

**НОМЕРА ПЕРЕХОДОВ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ ОБ ОБНАРУЖЕНИИ ТАКОВЫХ. ОТСУТСТВИЕ НА РЕФЛЕКТОГРАММЕ МЕТКИ С НОМЕРОМ ПЕРЕХОДА СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ ОБ ОТСУТСТВИИ ОБНАРУЖЕНИЯ. ПРИ ЯВНОМ НАЛИЧИИ ПЕРЕХОДА НА РЕФЛЕКТОГРАММЕ И ОТСУТСТВИИ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕОБХОДИМА КОРРЕКТИРОВКА ПОРОГА ОБНАРУЖЕНИЯ ПЕРЕХОДА.**

Для преобразователей со стержневым или тросовым чувствительным элементом форма рефлектограммы может сильно отличаться от представленных на рисунках выше. На рефлектограммах возможны помеховые отражения от местных предметов, металлических конструкций резервуара и пр. Для компенсации помех применяются режекторные фильтры (память помех).

## **Принципы работы уровнемера в режиме измерения расстояния до конца зонда (Емкостной режим).**

При работе преобразователя с радиопрозрачными средами (нефть масла, нефтепродукты), когда нет вероятности закрытия конца зонда отложениями и другими не радиопрозрачными средами (вода, водные растворы, кислоты щелочи и др.), режим измерения по изменению расстояния до конца зонда (емкостной режим) включается автоматически при соблюдении следующих условий:

1. Радиопрозрачный материал ДК<14
2. Порог для строба 5(конец зонда) задан и гарантированно определен на рефлектограмме
3. Правильно задана диэлектрическая проницаемость среды и длина зонда.
4. Строб 3 переключился (при потере сигнала, вспенивание, кипение и т.п.) на конец зонда т.е. стал равен стробу 5.

При выполнении заданных условий отклонение зонда увеличивается при увеличении уровня в емкости и по формуле, в зависимости от величины заданной диэлектрической проницаемости рассчитывается уровень в ёмкости.

Так же данные условия позволяют, при сложных условиях измерения – отсутствие стабильной

отражающей поверхности или наличие шумов электромагнитного характера, включить режим работы по отклонению конца зонда (емкостной режим) принудительно для этого достаточно выполнить все вышеуказанные условия кроме последнего, четвертое условие будет выглядеть так:

4. Задать порог строба 3 равный порогу строба 5 и максимальной величиной обеспечивающей гарантированное обнаружение (не менее половины уровня амплитуды сигнала, не более  $\frac{3}{4}$  уровня амплитуды сигнала).

При активации режима измерения по концу зонда (емкостной режим) на индикаторе прибора и в программе настройки рядом с измеренными величинами появляется знак “С”.

## Управление режекторными фильтрами (памятью помех).

Следует обратить внимание при монтаже, что в области с радиусом 0,3м от стержня прибора не должно быть конструкций и предметов либо их зона перекрытия сведена к минимуму т.к. каждое препятствие на пути распространения электромагнитных волн вдоль зонда снижают уровень амплитуды сигнала от продукта, даже при условии применения фильтров памяти помех (режекторные фильтры). Управление режекторными фильтрами осуществляется из окна, представленного на рисунке 13.

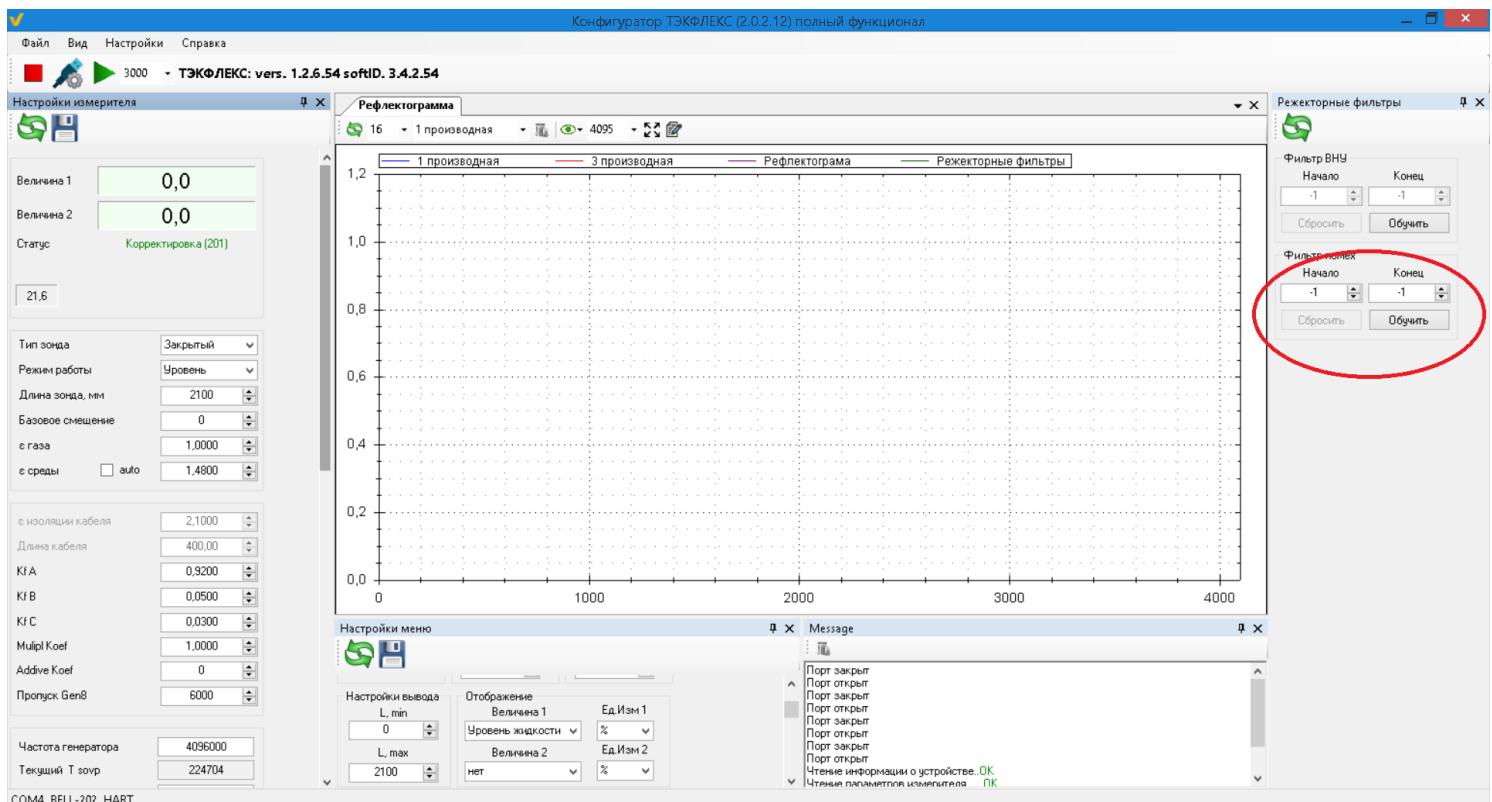


Рисунок 13. Окно управления режекторными фильтрами

Наложение режекторного фильтра (сохранение памяти помех или компенсация помех) производится в следующем порядке:

- считать рефлектограмму;
  - определить мешающие интервалы, которые целесообразно компенсировать;
  - включить отображение точек рефлектограммы;
  - установить курсор в точку начала компенсируемого участка рефлектограммы, зафиксировать время начала фильтра;
  - установить курсор в точку окончания компенсируемого участка рефлектограммы, зафиксировать время окончания фильтра;
  - записать полученные значение в поля Начало и Конец фильтра и нажать кнопку применить;
- НАЧАЛО ФИЛЬТРА ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЬШЕ ИЗМЕРЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕХОДА 2 (это приведет к отсутствию обнаружения данного сигнала).**
- ЕСЛИ ФИЛЬТР НАКЛАДЫВАЕТСЯ НА ВСЮ ДЛИНУ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА, ТО ФИЛЬТР ДОЛЖЕН БЫТЬ ОДИН, А ПОЛЕ «КОНЕЦ» СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ФИЛЬТРА**

**УСТАНАВЛИВАЕТСЯ 4095.**

**ДЛЯ ОТМЕНЫ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ФИЛЬТРА НАЖАТЬ КНОПКУ СБРОСИТЬ!**

**Перечень возможных ошибок блока электронного**

0 - ошибок нет;

1 - Электронный блок не исправен (при корректной рефлектограмме нужно проверить установку стробов и порогов).

2 - Зонд не подключен (при корректной рефлектограмме нужно проверить установку стробов и порогов).

3 - Стежень (трос) не подключен (при корректной рефлектограмме нужно проверить установку стробов и порогов).

4 - Ошибка обнаружения уровней опорного участка (кабеля). Проверьте установку стробов.

5 - Ошибка зонда (при корректной рефлектограмме нужно проверить установку стробов и порогов).

11 - Ошибка диэл.пр среды (неверно заданы режим работы, тип зонда или относительная диэлектрическая проницаемости).

12 - Ошибка диэл.пр газа (неверно задана диэлектрическая проницаемость газа – не может быть больше 2,0).

13 - Диэлектрическая проницаемость среды не должна быть равна диэлектрической проницаемости газа.

14 - Ошибка порога 5 (конец зонда – неверный знак).

15 - Ошибка установки порогов.

21 - Ошибка обнаружения уровней (проверить установку порогов).

22 - Ошибка обнаружения уровня газ-среда (проверить установку порогов).

23 - Ошибка обнаружения уровня раздела сред (проверить установку порогов).

24 - Ошибка параметров (проверить установку порогов).

28 - Электронный блок не исправен (внутренняя ошибка).