

Научно-техническая фирма
"КОМВИС"

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО НТФ "КОМВИС"

_____ С.М. Петушков
« ____ » _____ 2010 г.

ДЕФЕКТОСКОП ВИХРЕТОКОВЫЙ ВД-516ЦТ

Руководство по эксплуатации

ПЗ99.00.00.000 РЭ

2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	2
2. Технические характеристики	2
3. Комплектность	3
4. Принцип работы и устройство	3
5. Описание встроенного программного обеспечения.....	8
6. Маркировка	27
7. Требования безопасности	27
8. Подготовка к работе.....	27
9. Порядок работы.....	30
10. Возможные неисправности и методы их устранения	30
11. Сведения об упаковке, транспортировке и хранении	31
12. Гарантии изготовителя	31
13. Свидетельство о приемке.....	32
Приложение 1. Форма протокола результатов контроля	33
Приложение 2. Перечень сообщений об ошибках встроенного программного обеспечения.....	34
Приложение 3. Основание для устройства намагничивания.....	38

Настоящее **Руководство по эксплуатации** предназначено для изучения устройства **Дефектоскопа вихретокового ВД-516ЦТ** (в дальнейшем **ВД-516ЦТ**) и правил его эксплуатации. Этот документ рассчитан на персонал, имеющий опыт работы со средствами вихретокового контроля, а также получивший начальные знания, необходимые для работы на компьютере в среде Windows XP.

Приняты следующие сокращения и обозначения:

- ВТП – вихретоковый преобразователь;
- ОК – объект контроля;
- УН – устройство намагничивания;
- СОП – стандартный образец предприятия.

Настоящее **Руководство по эксплуатации** адаптировано для варианта использования **ВД-516ЦТ** для вихретокового контроля шва сварных труб с помощью накладных преобразователей в ООО «ТРУБ-ИНВЕСТ» (г. Великий Новгород).

ВД-516ЦТ постоянно совершенствуется, поэтому возможны несоответствия между руководством по эксплуатации и конкретной модификацией изделия, не влияющие на его работоспособность и технические данные.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

ВД-516ЦТ является программно-аппаратным комплексом на базе промышленного персонального компьютера и предназначен для обнаружения в швах сварных труб дефектов типа нарушения сплошности с помощью вихретокового метода неразрушающего контроля.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные размеры контролируемых труб:

Наружный диаметр		Толщина стенки, мм
Номинальное значение, мм	Предельное отклонение, %	
159,0	±0,8	3,5...5,0

2.2. Материал труб: ферромагнитная сталь.

2.3. Порог чувствительности (минимальные размеры выявляемого искусственного дефекта) соответствует сквозному радиальному отверстию диаметром, мм.....3,2

2.4. Скорость движения труб в линии контроля, м/с0,67

2.5. Питание от сети переменного тока

- напряжением, В.....220±22
- частотой, Гц.....50±1

2.6. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от -5° до +50°С;
- температура трубы в зоне контроля не более +80°С;
- относительная влажность воздуха до 95% без конденсации влаги;
- атмосферное давление (760±30) мм рт. столба.

2.7. Габаритные размеры, мм, не более:

- электронного блока.....430x180x490
- устройства намагничивания.....600x700x600

2.8. Масса электронного блока, кг, не более:

- электронного блока.....15

- устройства намагничивания.....75
- 2.9. Время установления рабочего режима, мин., не более.....5
- 2.10. Режим работы дефектоскопа – трехсменный, с перерывом на 1 час между сменами.
- 2.11. Средняя наработка на отказ (кроме ВТП), ч, не менее.....10000
- 2.12. Срок службы (кроме ВТП), лет, не менее.....10

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки **ВД-516ЦТ** соответствует табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество
Блок электронный	ПЗ99.01.00.000	1
Преобразователь вихретоковый ПНМ-8С	ПЗ99.02.00.000	1
Монитор		1
Клавиатура		1
Мышь		1
Коврик для мыши		1
Устройство намагничивания МС-180	МС-180.00.00.000	1
Источник питания постоянного тока Б5-6003-ПРО		1
Сигнальное устройство Свирель-12К		1
Краскоотметчик (пистолет-краскораспылитель Mi- kro-3, пневмораспределитель и на- порная емкость)		1
Сетевой фильтр		1
Комплект кабелей: -кабель преобразователя; - кабель устройства намагни- чивания; -кабель монитора; -кабели заземления (2 шт.); -кабель краскоотметчика; -кабели питания (3 шт.)		1
Руководство по эксплуатации	ПЗ99.00.00.000 РЭ	1
Резервная копия встроенного ПО	ПЗ99.00.00.000 ПО	1

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО

4.1. Принцип работы **ВД-516ЦТ** основан на вихретоковом методе неразрушающего контроля.

При вихретоковом контроле переменный ток, действующий в обмотке возбуждения вихретокового преобразователя (ВТП), создает первичное электромагнитное поле, которое возбуждает в электропроводящем объекте контроля (ОК) вихревые токи. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на измерительные обмотки преобразователя, наводя в них ЭДС. Интенсивность и конфигурация вихревых токов зависит от электро-

магнитных и геометрических параметров ОК, наличия в нем дефектов, а также от взаимного расположения преобразователя и объекта. Поэтому, измеряя ЭДС на зажимах катушек ВТП, можно получать информацию о свойствах ОК, о наличии и параметрах дефектов.

При вихретоковом контроле ферромагнитных изделий используется намагничивание ОК постоянным магнитным полем до насыщения. Это позволяет, во-первых, устранить влияние неоднородности магнитной проницаемости металла и, во-вторых, увеличить глубину проникновения вихревых токов.

4.2. **ВД-516ЦТ** состоит из аппаратной и программной частей. Описание программного обеспечения **ВД-516ЦТ** представлено в разделе 5.

4.3. Структурная схема аппаратной части **ВД-516ЦТ** представлена на рис.1, где:

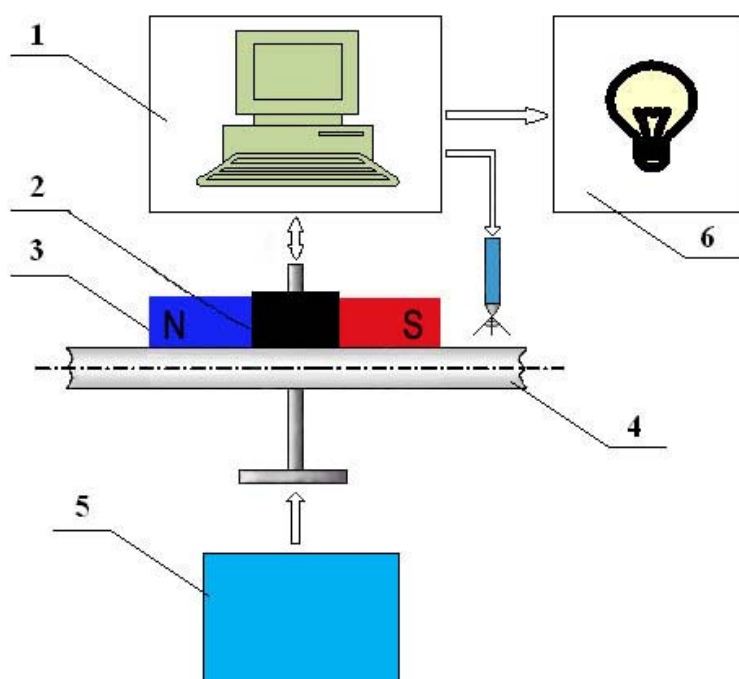


Рис. 1.

- 1 - электронный блок с устройствами ввода и отображения информации (монитор, клавиатура, мышь);
- 2 - ВТП;
- 3 - устройство намагничивания;
- 4 - контролируемая труба;
- 5 - источник питания постоянного тока;
- 6 - сигнальное устройство;
- 7 - краскоотметчик.

4.3.1. В **ВД-516ЦТ** применён ВТП следующего типа: накладной, многоэлементный. Он содержит 8 чувствительных элементов, каждый из которых является параметрическим, дифференциальным преобразователем.

Схема расположения чувствительных элементов и номера каналов дефектоскопа, к которым подключены эти элементы, показаны на рис.2.



Рис.2.

Ширина зоны контроля этого ВТП составляет 40 мм (± 20 мм относительно шва)
Внешний вид ВТП представлен на рис.3.



Рис.3

ВТП выполнен в прочном пластиковом корпусе, на крышке которого расположен разъем для подключения кабеля, соединяющего его с электронным блоком.

4.3.2. Электронный блок выполнен на базе системного блока стационарного промышленного персонального компьютера. В разъемы шины PCI электронного блока установлены две дополнительные платы: плата генератора и измерительных каналов (вихре-токовая плата) и плата АЦП, соединенные специальным кабелем. Электропитание плат осуществляется от компьютерного блока питания.

Генератор создает в обмотке возбуждения синусоидальный ток. Частота фиксирована и равна 125 кГц.

Сигналы с ВТП поступают на 12 входных каналов вихретоковой платы (см. п.4.3.1). После аналоговой обработки сигналы с 24-х выходных каналов вихретоковой платы, которые являются проекциями сигналов на ортогональные направления на комплексной плоскости, передаются на плату АЦП. Эта плата установлена на шине PCI компьютера. Программно можно управлять лишь двумя параметрами работы аппаратной части: частотой оцифровки АЦП (от 1 до 400 кГц) и коэффициентом усиления сигнала (1, 4, 16, 64).

При наличии дефекта цифровые сигналы с платы АЦП поступают в светозвуковое сигнальное устройство и на краскоотметчик. Существует возможность независимого управления световым, звуковым сигналами и распылением краски.

Задняя панель электронного блока показана на рис.4, где:

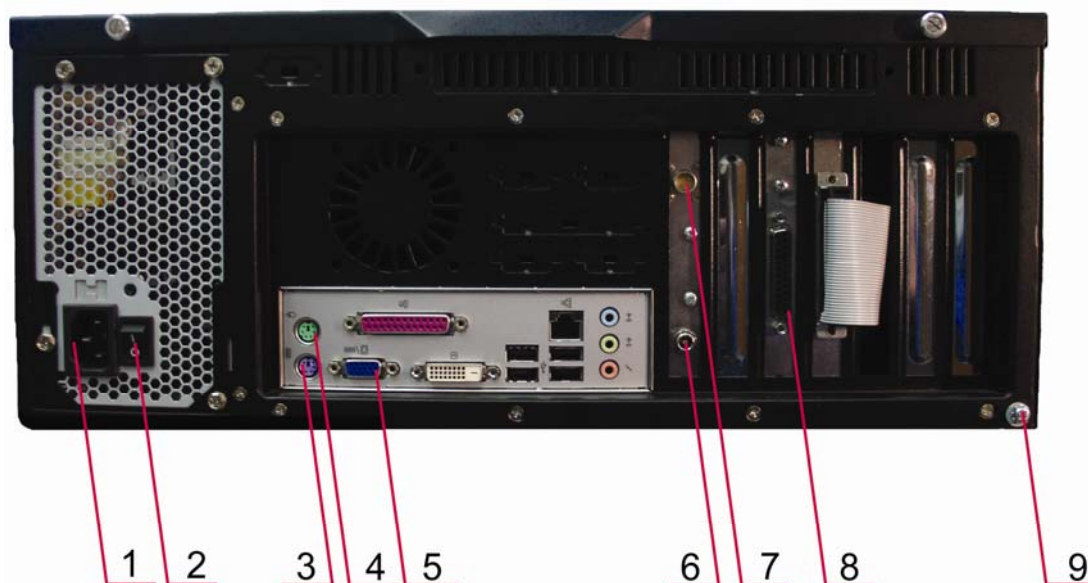


Рис.4

2- выключатель питания; 9- клемма заземления.

Разъемы: 1 – сеть 220 В; 3 – клавиатура; 4 – мышь; 5 – монитор; 6 - краскоотметчик; 7 – сигнальное устройство, 8 – ВТП.

4.3.3. Устройство намагничивания (УН) предназначено для:

- создания сильного продольного постоянного магнитного поля в контролируемой зоне сварного шва, позволяющего ввести эту зону в режим магнитного насыщения (см. п. 4.1);

- поддержки ВТП над контролируемым швом с определенным зазором, что необходимо для обеспечения постоянной чувствительности контроля.

Внешний вид УН представлен на рис.5.

Основой УН является штатив (1), на котором размещен поворачивающийся рычаг (2). Этот рычаг состоит из двух стальных брусков, выполняющих роль магнитопроводов. В центральной части рычага расположена намагничивающая катушка (3), а на краю – ВТП (4), полюсные башмаки (5) и блоки регулировки зазора (6) с опорными латунными роликами (7).

Во время работы поворачивающийся рычаг опирается на контролируемую трубу латунными роликами, а ВТП и полюсные башмаки располагаются над поверхностью трубы с определенным зазором, который устанавливается в соответствии с методикой контроля.

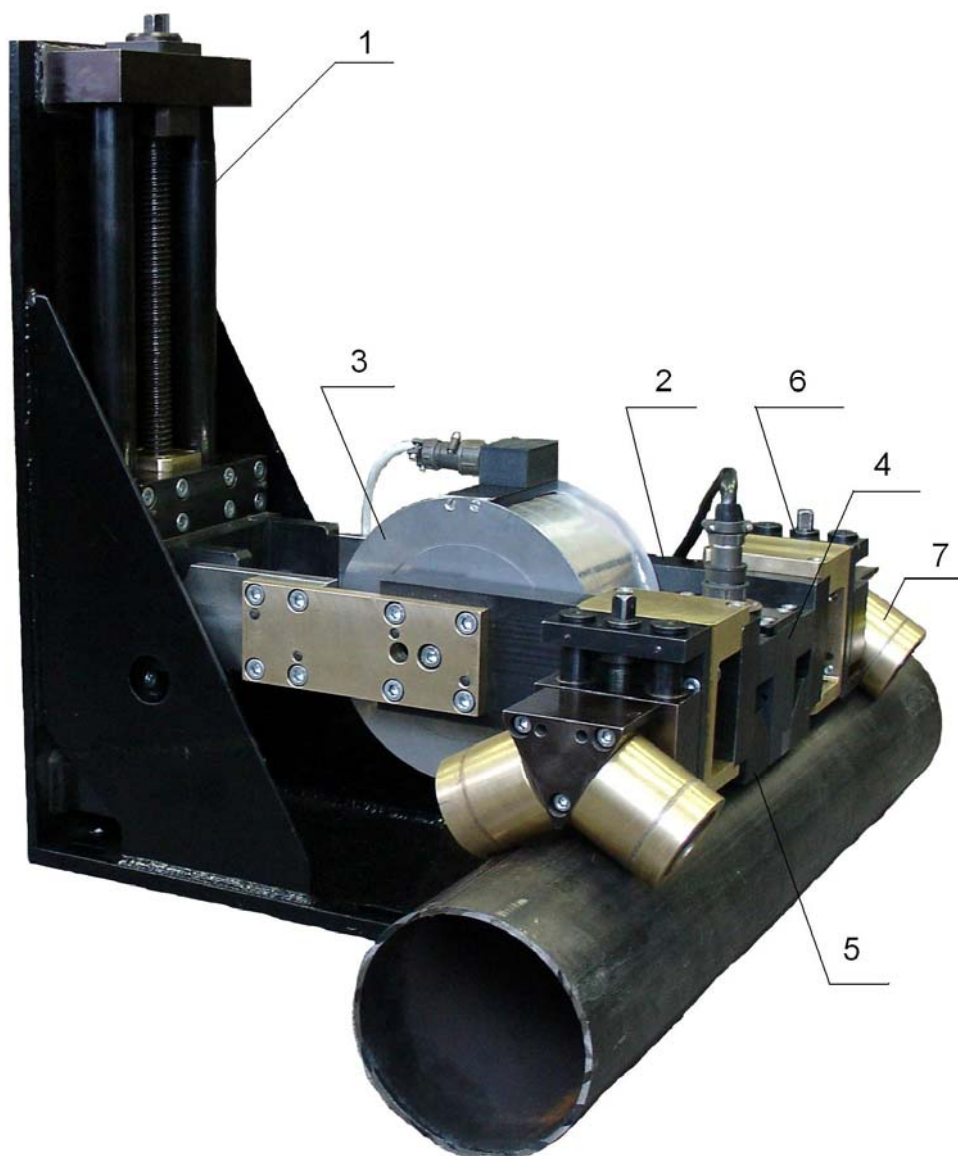


Рис.5

Полюсные башмаки служат не только для намагничивания контролируемой зоны, но и для механической защиты ВТП.

Для питания намагничивающей катушки используется источник постоянного тока **Б5-6003-ПРО** (до 3 А, 60 В). Описание этого источника приведено в его Руководстве по эксплуатации.

4.3.4. Краскоотметчик предназначен для маркировки на трубе дефектных мест. Он состоит из пистолета-раскораспылителя Mikro-3 (рис 6), установленного на нем пневмораспределителя и напорной емкости (1 л). Описания этих элементов приведены в их эксплуатационных документах.

Во время работы краскоотметчик должен быть подключен к линии сжатого воздуха давлением 6-10 бар

Управляющий сигнал (12В) поступает на краскоотметчик от электронного блока дефектоскопа.

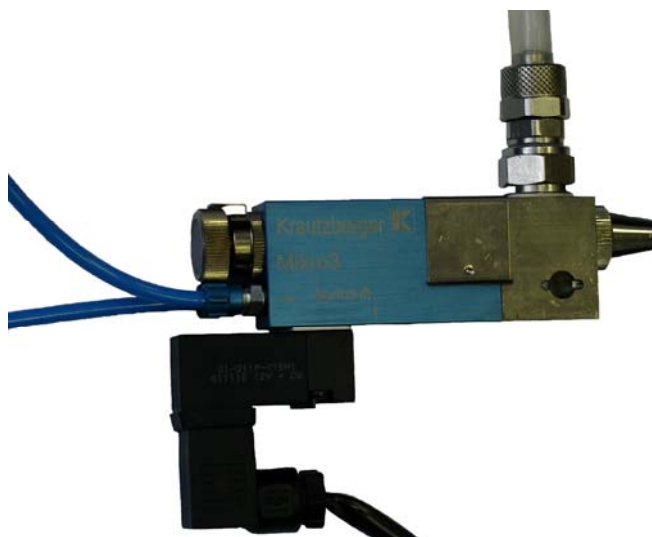


Рис. 6.

4.4. Настройка и калибровка **ВД-516ЦТ** должны проводиться на специально изготовленных стандартных образцах предприятия (СОП), удовлетворяющих следующим требованиям:

- СОП должен быть изготовлен из трубы того же типоразмера, той же марки материала, той же технологии изготовления и обработки поверхности, что и контролируемые трубы;
- длина СОП не менее 800 мм;
- на сварной шов СОП должен быть нанесен искусственный дефект типа «радиальное сквозное цилиндрическое отверстие» диаметром 3,2 мм, расстояние от края СОП до отверстия – не менее 250 мм.
- на СОП не должно быть других дефектов кроме указанного выше, за исключением тех, глубина которых не превышает 0,1 мм.

5. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

5.1. В **ВД-516ЦТ** установлено встроенное программное обеспечение **КОМВИС ЛТС**, работающее в операционной среде Windows XP.

Примечание. Программное обеспечение **КОМВИС ЛТС** является универсальной программой, предназначенной для работы в дефектоскопах различного назначения. В данном Руководстве по эксплуатации описываются только те опции программы, которые используются при контроле швов сварных труб с помощью **ВД-516ЦТ** с применением многоэлементных накладных вихретоковых преобразователей.

Внимание! Значения параметров, приведенные на рисунках этого раздела являются иллюстративными и на них нельзя ориентироваться при настройке прибора.

Правильные значения приведены в разделах «Подготовка к работе» и «Порядок работы».

5.2. РЕЖИМЫ

КОМВИС ЛТ имеет два основных режима работы с данными:

- **Сбор** (“on line”).
- **Анализ** (“off line”).

5.2.1. Режим **Сбор** предназначен для:

- управления параметрами работы аппаратной части;
- ввода исходных данных о контроле;

- приема, обработки и отображения вихретоковых данных в режиме реального времени;
- визуальной и звуковой сигнализации о наличии дефекта;
- записи полученных данных.

5.2.1.1. Сбор данных может осуществляться в режимах с бесконечным временем контроля (режим по умолчанию, включение кнопкой **Старт**) или с конечным временем контроля (включение кнопкой **Сбор с сохранением данных**). В первом случае при последующем переключении в режим **Анализ** будет доступна только часть данных, соответствующая ограниченному периоду времени, предшествующему моменту остановки сбора, во втором случае – все данные текущего контроля.

Примечания

1. Объем данных доступный после остановки бесконечного режима сбора составляет не более 10Mb, что примерно соответствует записи продолжительностью 1 мин. (при режиме работы, указанном в разделе 8).

2. Файл данных для конечного режима сбора не может превышать 100Mb, что примерно соответствует записи продолжительностью 10 мин. (при режиме работы, указанном в разделе 8). При превышении данного объема предусмотрена принудительная автоматическая остановка сбора данных.

5.2.2. Режим **Анализ** предназначен для:

- воспроизведения записей, полученных в режиме **Сбор**;
- определения параметров сигналов от дефектов (амплитуда, фаза, координата);
- выполнения калибровки прибора;
- подготовки и распечатки протокола результатов контроля.

5.3. ОКНА

В режимах **Сбор** и **Анализ** для настройки системы используются следующие окна:

- **Аппаратные настройки;**
- **Программные настройки;**
- **Настройки разверток;**
- **Информация о контроле.**

Для отображения сигналов служат окна:

- **Временная развертка;**
- **Фрагмент;**
- **Комплексная плоскость;**

Кроме того, в **Анализе** используются:

- **Подготовка сохранения файла;**
- **Подготовка протокола.**

5.3.1. Окно **Аппаратные настройки** содержит страницы **Усиление** (рис.7), **Быстродействие** (рис.8) и предназначено для управления в режиме **Сбор** параметрами работы аппаратной части дефектоскопа, а именно коэффициентом усиления (1; 4; 16; 64), а также частотой оцифровки (от 1 до 400 кГц).

5.3.2. Окно **Программные настройки** предназначено для управления параметрами программной обработки и содержит следующие страницы:

- **Центр;**
- **Калибровка;**
- **Фильтрация**
- **Пороги;**
- **Выход.**

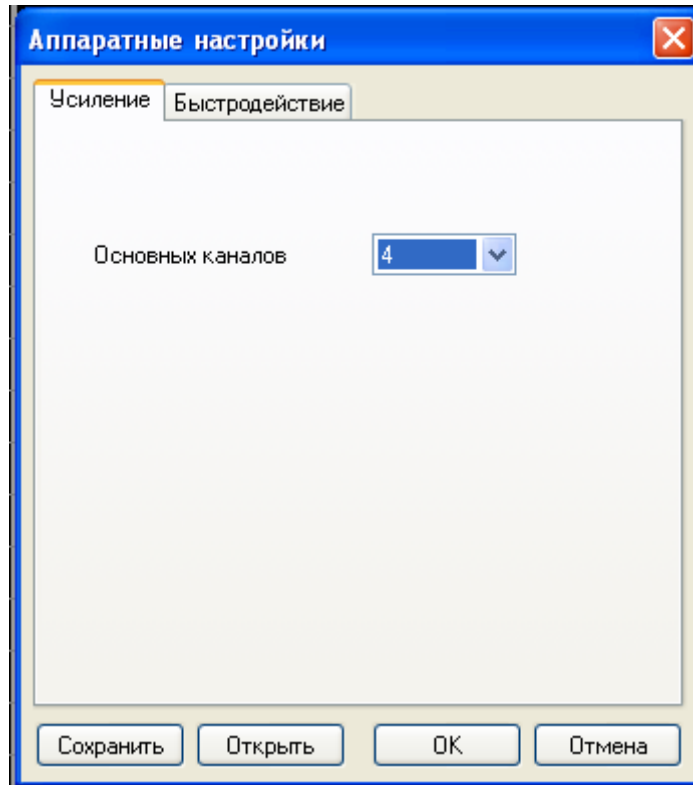


Рис.7

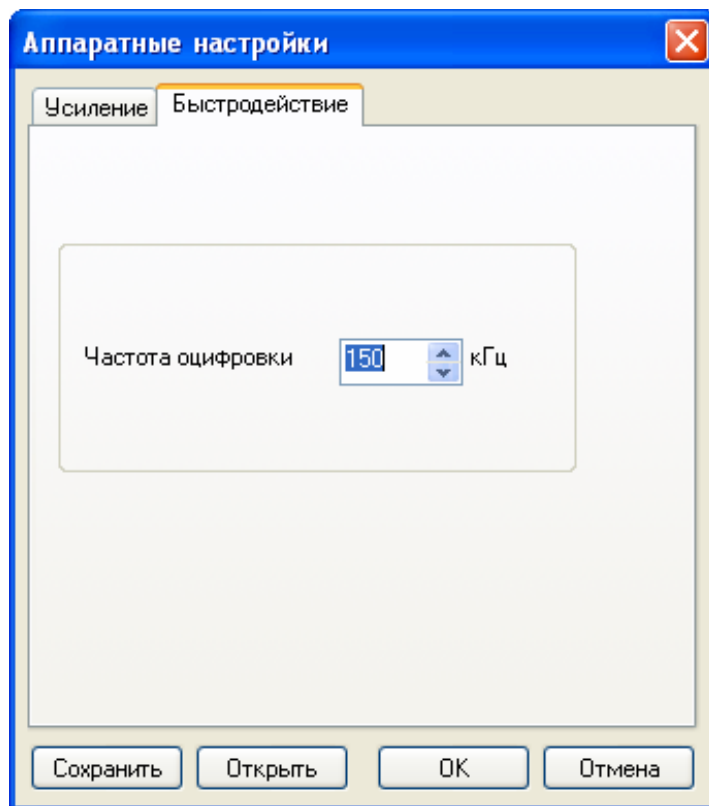


Рис.8

5.3.2.1. Центр (рис. 9)

На этой странице осуществляется управление центрированием сигналов каждого из основных каналов. Центрирование – это совмещение начала отсчета с текущим (при **Сборе**) либо указанным курсором на Временной развертке (при **Анализе**) значением сигнала.

Эта процедура осуществляется автоматически при нажатии в ячейке **Центрирование** кнопки **Текущий** либо кнопки **Все**.

Индикаторы **X** и **Y** отображают отклонение начала отсчета относительно середины динамического диапазона АЦП. Их показания можно обнулить при нажатии кнопки в ячейке **Сброс**.

5.3.2.2. Калибровка (рис.10)

На этой странице осуществляется управление такими видами программной обработки, как усиление и сдвиг по фазе сигналов основных каналов.

Такое преобразование необходимо для того, чтобы независимо от значений параметров конкретного ВТП, изменений свойств контролируемого объекта и условий проведения контроля можно было бы точно выполнить требования методики контроля по абсолютной чувствительности и фазовым соотношениям.

Если в регуляторе **Канал** выбрано **Все**, то в ячейке **Сигнал** указываются значения **Коэффициента** усиления и **Сдвига** по фазе, действующих на сигналы всех каналов одновременно (далее **Общий коэффициент усиления** и **Общий сдвиг**).

Значения коэффициентов усиления и сдвигов по фазе для каждого отдельного канала можно либо регулировать вручную, либо устанавливать автоматически. Общий коэффициент усиления и сдвиг регулируется только вручную.

Автоматическую калибровку следует проводить в режиме **Анализ**. Ее можно осуществить следующими способами:

- «по метке»;
- «от пика до пика»;
- «по максимуму».

Во всех случаях после проведения калибровки значения коэффициента и сдвига устанавливаются такими, чтобы выполнялись следующие условия:

- В режиме «по метке» «текущее» значение сигнала (т.е. выделенное курсором на **Временной развертке**) должно совпасть с положением метки на **Комплексной плоскости**.

Метка устанавливается либо при нажатии левой кнопки мыши, либо выбором значений параметров **Амплитуда** и **Фаза** на странице **Калибровка**.

- В режиме «от пика до пика» длина и угол наклона отрезка соединяющего на **Комплексной плоскости** точки с пиковыми значениями сигнала должны соответствовать значениям параметров **Амплитуда** и **Фаза** на странице **Калибровка**.

- В режиме «по максимуму» параметры сигнала в точке с максимальным абсолютным значением амплитуды должны соответствовать значениям параметров **Амплитуда** и **Фаза** на странице **Калибровка**.

Автоматическую калибровку можно выполнить для каждого канала по отдельности (если указан номер канала) либо для всех сразу (если указано **Все**).

Внимание! Калибровка не возможна при закрытых окнах **Временной развертки** и/или **Комплексной плоскости**.

Внимание! Автоматическая калибровка является трудоемкой математической операцией и при больших объемах данных может занимать значительное время.

Внимание! Режим «от пика до пика» предназначен для калибровки сигналов от дефектов с двумя выраженными пиками. Для сигналов иного вида не рекомендуется использовать данный режим калибровки.

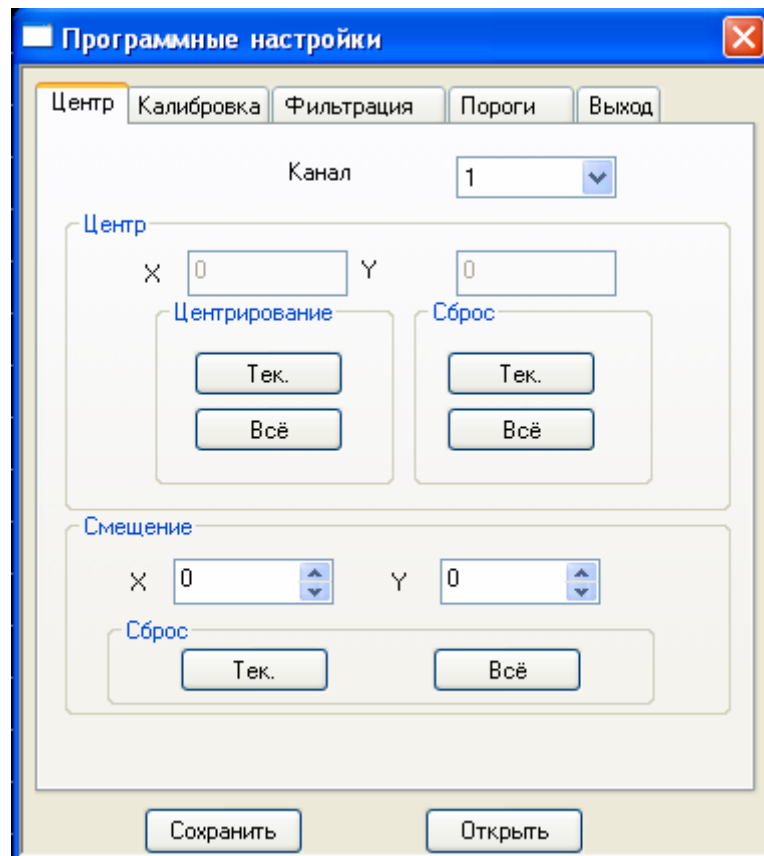


Рис.9

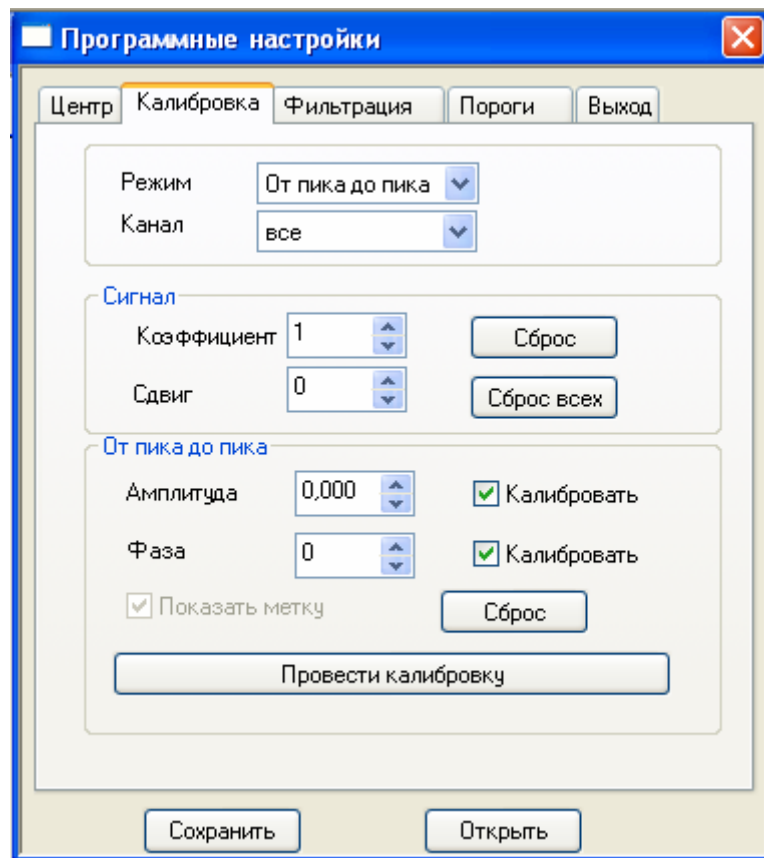


Рис.10

Внимание! В режиме «от пика до пика» осуществляется дополнительное автоматическое центрирование сигнала. В остальных случаях необходимо проводить предварительную центровку сигнала.

5.3.2.3. Фильтрация (рис.11)

На этой странице регулируются коэффициенты сжатия данных при сборе и при анализе, устанавливаются частоты среза фильтров высоких и низких частот. Так же на данной странице имеется возможность включения или отключения детектирования сигнала.

5.3.2.3.1. Сжатие при сборе

Диапазон значений: 1 .. 100.

Описание: сжатие работает по алгоритму усреднения, это означает, что из каждых N отсчетов сигнала для дальнейшей обработки, отображения и записи будет использоваться только одно (усредненное) значение. Используется для борьбы с шумом и для понижения частоты дискретизации сигнала. Данное сжатие является необратимой операцией.

5.3.2.3.2. Сжатие при анализе

Диапазон значений: 1 .. 100.

Описание: сжатие работает по алгоритму «min-max». Сжатие N означает, что из каждых 2N остается 2 точки (с максимальным и минимальным значением). Используется для понижения частоты дискретизации сигнала, без потери сигналов от дефектов. Обычно применяется для увеличения скорости обработки большого количества данных, образовавшихся после продолжительного сбора или сбора при высокой частоте дискретизации.

После установки требуемого коэффициента сжатия необходимо поставить флаг «Вкл./Выкл.»

5.3.2.3.3. Фильтрация:

ФВЧ

Диапазон значений: 1 .. 50.

Описание: частота среза для фильтра верхних частот (Гц)

ФНЧ

Диапазон значений: 51 .. 500.

Описание: частота среза для фильтра нижних частот (Гц)

Рекомендации по работе с цифровыми фильтрами

Кнопки «Вкл./Выкл.» служат для включения или выключения каждого из фильтров.

Если включены одновременно оба фильтра (ФНЧ и ФВЧ), то данные фильтруются полосовым фильтром, с соответствующими частотами границ полосы пропускания. Выбор частот среза осуществляется экспериментально в зависимости от спектральной характеристики помехи.

Внимание! При работе с цифровыми фильтрами необходимо учитывать, что расчет коэффициентов и фильтрация данных – это математические операции, вычислительная сложность которых зависит от объема данных и от корректного выбора частот среза. В соответствии с этим *рекомендуется проводить настройку цифровых фильтров в режиме Сбор или в режиме Анализ с малым объемом данных.* При больших объемах данных расчет коэффициентов фильтра и фильтрация данных может занимать значительное время.

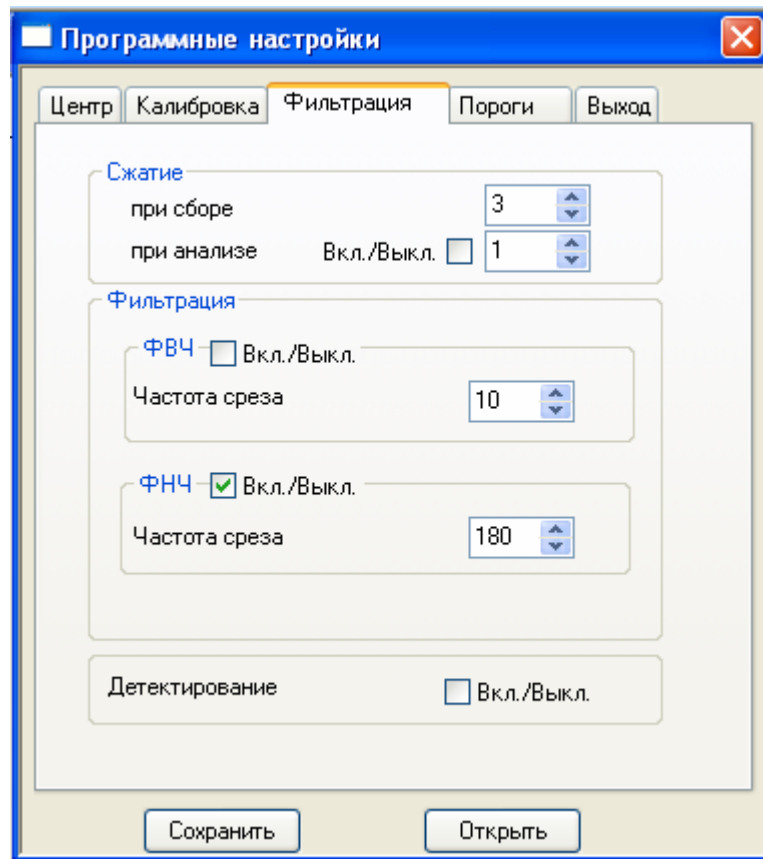


Рис.11

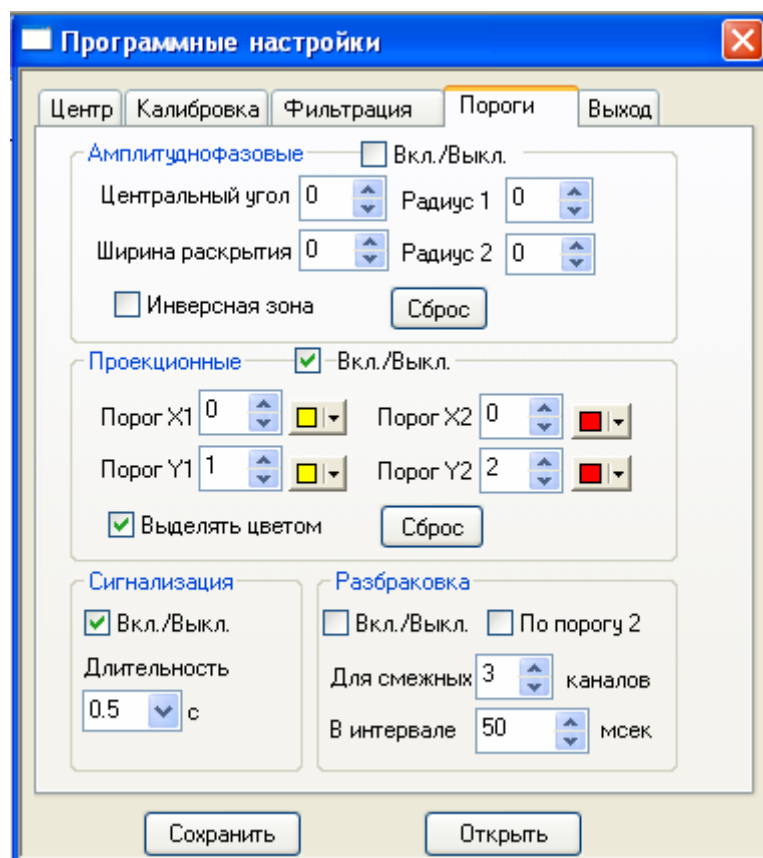


Рис.12

Внимание! При включении (выключении) фильтров может происходить смещение центровки отдельных каналов, связанное с подавлением (фильтрацией) постоянных составляющих сигнала (с частотой менее 1 Гц). Необходимо проведение повторной центровки и калибровки сигнала.

Внимание! При переходе в режим **Анализ** не происходит повторной фильтрации данных полученных в режиме **Сбор**. В случае изменения параметров фильтрации в режиме **Сбор** сигнал, полученный до данного изменения, будет отображаться в режиме **Анализ** без учета данного фильтра. Сохранение данных в файл данных будет осуществляться в соответствии с отображаемым сигналом.

5.3.2.3.4. Детектирование

При включении этого режима на развертках будут отображаться абсолютные значения (модули) сигналов. Сигналы при этом становятся однополярными.

5.3.2.4. Пороги (рис. 12)

На этой странице устанавливаются те пороговые значения сигналов, превышение которых говорит о наличии дефекта. При этом срабатывает звуковая и визуальная сигнализация, а также выдаются цифровые сигналы на внешнее сигнальное устройство и краскоотметчик.

Значения порогов для всех каналов одинаковы.

В данной программе можно установить один из двух видов порогов.

Амплитудно-фазовые пороги: устанавливаются критические значения амплитуды и фазы сигнала и отображаются по **Комплексной плоскости**.

В этом случае сигнализация срабатывает лишь тогда, когда амплитуда сигнала превышает определенное значение (уровень 1 – **Радиус 1**, уровень 2 – **Радиус 2**), а фаза сигнала отклоняется от величины Центрального угла (Φ) не более чем на Ширину раскрытия ($\Delta\Phi$), то есть принимает значение в диапазоне от $\Phi - \Delta\Phi$ до $\Phi + \Delta\Phi$. Имеется возможность также производить отбраковку сигнала по двум диапазонам фаз, сдвинутым относительно друг друга на 180 градусов (опция **Инверсная зона**).

Проекционные пороги устанавливаются критические значения модуля действительной (X) и мнимой (Y) составляющих сигнала и отображаются как на **Временной развертке (Фрагменте)**, так и на **Комплексной плоскости**.

Проекционные пороги двухуровневые как по каналам X ($X1$, $X2$), так и по каналам Y ($Y1$, $Y2$).

Имеется возможность прорисовки сигнала на развертках цветом превышаемого проекционного порога. Для этого нужно выбрать цвет порога и нажать кнопку «Выделить цветом».

На странице также осуществляется включение сигнализации. При включенной сигнализации при превышении порога (нижнего либо верхнего) загорается индикатор **Дефект** в строке состояния главного окна, а также подается звуковой сигнал с помощью встроенного динамика компьютера. Длительность сигнализации может принимать следующие значения: 0,01; 0,5; 1,5; 5 с.

Примечание. В программе не возможна одновременная установка сигнализации по порогам обоих типов.

5.3.2.5. Выход (рис. 13)

На этой странице можно регулировать задержку и длительность выходных сигналов на внешнее сигнальное устройство (**Свет, Сирена**) и краскоотметчик, которые будут возникать при превышении вихретоковым сигналом верхнего порога ($X2$, $Y2$ либо Радиус 2).

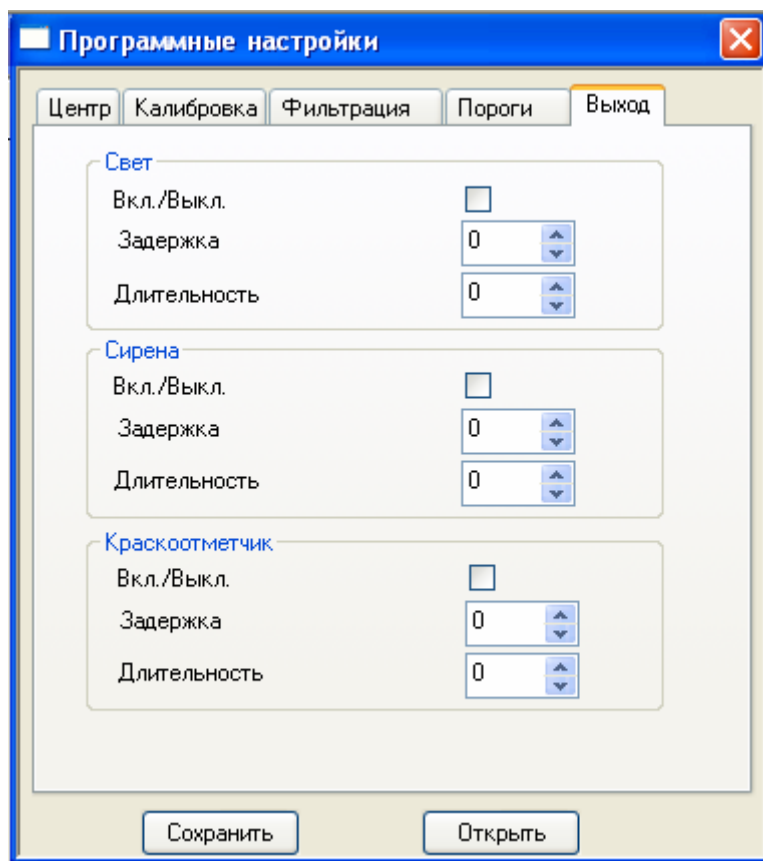


Рис.13

Примечания

1. Активация и регулировки отдельных выходных каналов (**Свет**, **Сирена**, **Краскоотметчик**) осуществляются независимо друг от друга.
2. Внешнее сигнальное устройство работает независимо от включения внутренней сигнализации на странице **Пороги**.

5.3.3. Окно **Настройки разверток** предназначено для управления параметрами отображения данных и содержит следующие страницы:

- **Временная развертка и фрагмент;**
- **Комплексная плоскость;**
- **Цвета каналов.**

5.3.3.1. **Временная развертка и фрагмент** (рис.14)

Указываются номера каналов, сигналы которых будут отображаться на этих развертках, а также цвет фона.

5.3.3.2. **Комплексная плоскость**

Выбирается цвет фона на этой развертке.

5.3.3.3. **Цвета каналов**

Выбирается цвет сигнала каждого из каналов. Выбранный цвет распространяется на все развертки. Имеется возможность выбора одного цвета для всех каналов.

5.3.4. Окно **Информация о контроле** служит для введения оператором исходных данных о контроле, которые сохраняются вместе с полученными сигналами и распечатываются в протоколе результатов контроля. Эти исходные данные разбиты на три группы, представленные в виде отдельных страниц:

- **Общие;**
- **Объект;**
- **Прочее.**

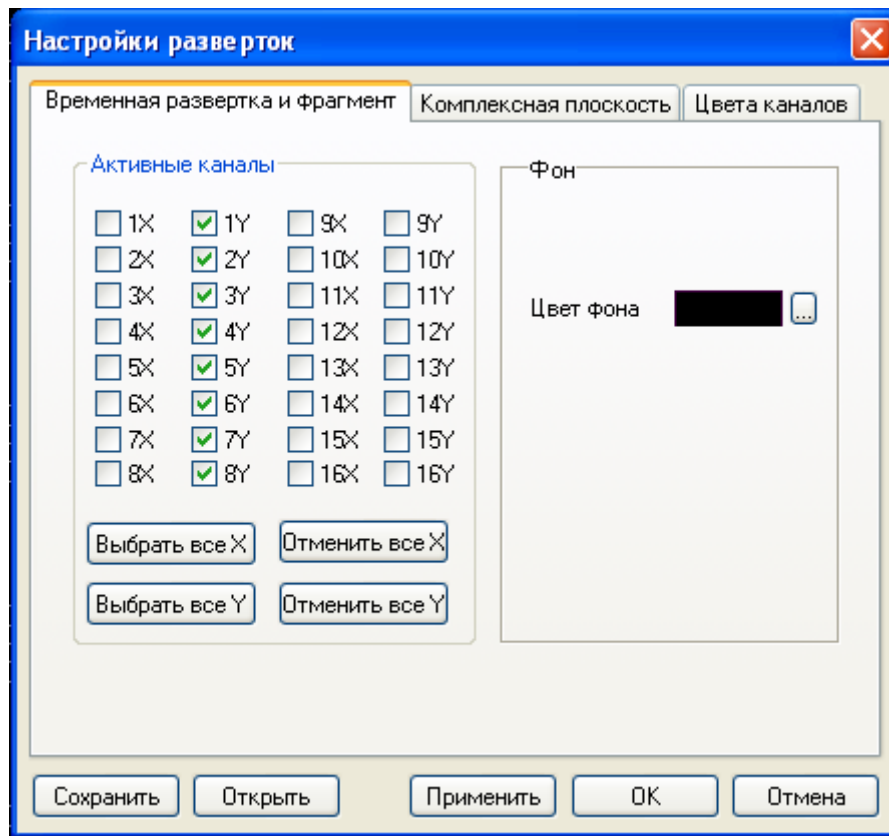


Рис.14

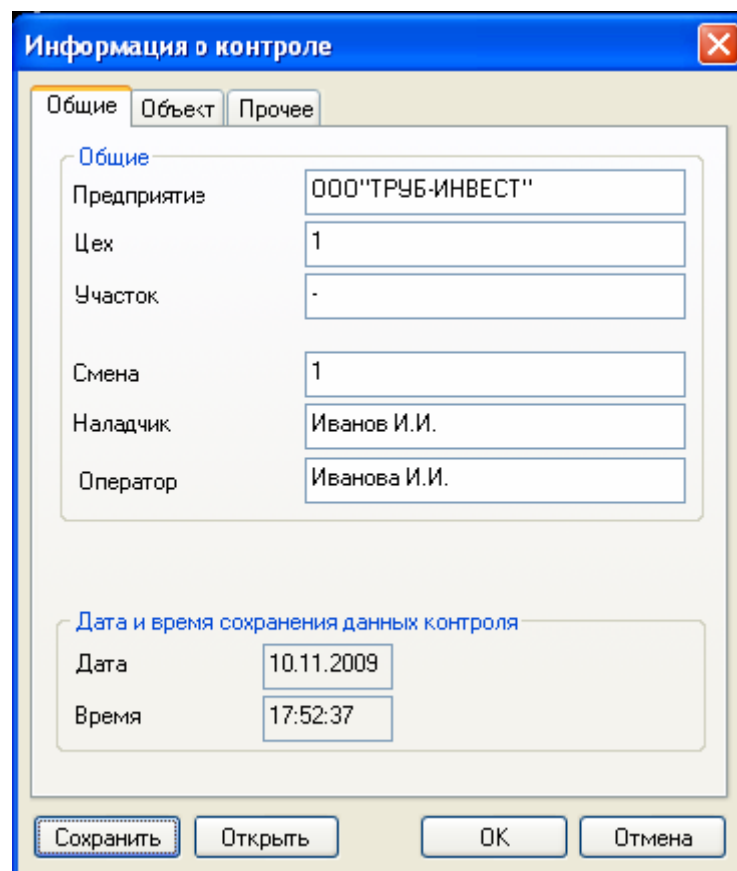


Рис.15

5.3.4.1. **Общие** (рис. 15)

Страница содержит общие данные о месте и времени проведения контроля, включающие следующие пункты:

- название предприятия;
- номер цеха;
- номер участка;
- номер смены;
- ф.и.о. оператора;
- ф.и.о. наладчика;
- дата и время сохранения данных контроля.

Время и дата сохранения данных контроля вводятся автоматически для каждой трубы в момент сохранения данных. Остальные поля должны быть заполнены оператором в начале работы.

5.3.4.2. **Объект** (рис. 16)

Страница содержит данные об объекте контроля (трубе), включающие следующие пункты:

- тип трубы;
- марка стали;
- диаметр трубы;
- толщина стенки;
- длина контролируемого участка (длина трубы) (диапазон значений: 0 – 100 м);
- номер партии;
- номер трубы;
- номер контроля.

Ввод номера трубы и номера контроля

Для ввода номера трубы (контроля) существуют три режима, которые могут быть выбраны в меню **Тип нумерации труб**:

- **Ручной.** Номер трубы и номер контроля задаются оператором в соответствующих ячейках и считаются постоянными для всех последующих труб. Режим предназначен для нескольких последовательных запусков сбора данных для настройки по эталону.

- **Последовательный.** Оператором задается стартовый номер трубы и контроля. При каждом запуске сбора данных происходит автоматическое увеличение номера трубы на единицу.

- **Пакетный.** Оператор формирует список номеров труб (контроля), подлежащих контролю. По мере прохождения труб через участок первый номер в списке присваивается текущей трубе, и список номеров перемещается вверх на одну позицию.

Для формирования списка необходимо ввести номер добавляемой труб в ячейки **Номер трубы / Номер контроля** и нажать кнопку **Добавить**. По умолчанию номер добавляется в конец списка.

Для добавления номера в середину списка необходимо выделить элемент списка, перед которым будет вставлен новый элемент, задать нужные значения и нажать кнопку **Добавить**.

Для удаления элемента списка необходимо выделить его в списке и нажать кнопку **Удалить**.

Удаление всего списка осуществляется с помощью кнопки **Удалить все**.

Внимание! При выборке всех номеров из списка последующая нумерация труб осуществляется в последовательном режиме.

В режимах **Ручной** и **Последовательный** список номеров труб и кнопки редактирования списка в окне **Информация о контроле** не отображаются.

The screenshot shows a dialog box titled "Информация о контроле" (Information about control) with a close button in the top right corner. It has three tabs: "Общие" (General), "Объект" (Object), and "Прочее" (Other). The "Объект" tab is selected. Under the "Характеристики" (Characteristics) section, there are several input fields: "Тип трубы" (Pipe type) is empty; "Марка стали" (Steel grade) is empty; "Диаметр трубы" (Pipe diameter) and "Толщина стенки" (Wall thickness) are empty; "Длина трубы" (Pipe length) is empty with a dropdown arrow; "Партия" (Batch) is empty. Below this, "Тип нумерации труб" (Pipe numbering type) is set to "Последовательный" (Sequential) in a dropdown menu. At the bottom of the form, "№ трубы" (Pipe number) is 1 and "№ контроля" (Control number) is 1. At the bottom of the dialog, there are four buttons: "Сохранить" (Save), "Открыть" (Open), "ОК", and "Отмена" (Cancel).

Рис.16

The screenshot shows the same dialog box "Информация о контроле" with the "Объект" tab selected. The "Нормативная документация на трубы" (Normative documentation on pipes) section is visible, containing three input fields: "НД" (ND) is empty; "СОП" (SOP) is empty; "Обозначение файла" (File designation) section contains "Имя файла" (File name) with the value "101109ПТ1Н1_1.cms". At the bottom of the dialog, there are four buttons: "Сохранить" (Save), "Открыть" (Open), "ОК", and "Отмена" (Cancel).

Рис.17

5.3.4.3. Прочее (рис. 17)

Страница содержит следующие исходные данные:

- наименование нормативной документации на трубы;
- обозначение СОП;
- обозначение файла, в котором будут сохранены данные, полученные при контроле.

Имя файла по умолчанию формируется из даты контроля и номеров партии, трубы, контроля и версии файла (порядкового номера при повторном сохранении данных одного контроля).

Например,

Дата: 01.10.05;

№ партии(П): 44;

№ трубы(Т): 33;

№ контроля(Н): 22;

№ версии файла: 11

Получаем обозначение файла данных:

011005П44Т33Н22_11.cms

5.3.5. Данные введенные в окна **Аппаратные настройки, Программные настройки, Настройки разверток и Информация о контроле** могут быть сохранены для дальнейшей работы в виде отдельных файлов.

Для сохранения и открытия этих файлов служат кнопки **Сохранить** и **Открыть** в нижней части окон.

5.3.6. Окно **Временная развертка** (рис. 18) служит для отображения сигналов в виде временных зависимостей.

В режиме **Сбор** сигналы отображаются в реальном времени. При этом формируется развертка по типу «осциллографа».

В режиме **Анализ** на **Временной развертке** можно наблюдать всю полученную ранее запись.

При отображении сигналов на **Временной развертке** можно использовать дополнительное сжатие данных, регулятор которого находится в командной строке окна. Сжатие N означает, что из каждых 2N точек будут отображаться только 2 точки (с максимальным и минимальным значением). Такой алгоритм позволяет сжимать данные без потери сигналов от дефектов.

На главной панели инструментов расположена специальная кнопка, позволяющая при **Анализе** автоматически сжимать данные до такого уровня, чтобы запись полностью умещалась в окне.

В режиме **Анализ** на **Временной развертке** присутствует курсор в виде вертикальной сплошной линии. Его положение определяет «текущее» значение сигнала. Перемещать этот курсор можно при нажатой левой кнопке мыши.

Кроме того, на **Временной развертке** расположены две вертикальные пунктирные линии, являющиеся границами зоны курсора. Изменять ширину этой зоны можно, нажав левую кнопку мыши, либо изменяя числовое значение в регуляторе **Фрагмент** в командной строке окна.

При **Анализе** в правой части **Временной развертки** находятся числа, которые показывают значения сигналов, соответствующие положению курсора.

В режиме **Анализ** в нижней части **Временной развертки** расположена шкала длины трубы. Длина отображается в метрах, если в окне **Информация о контроле** указана длина контролируемого участка, или процентах, если эта длина не указана (или составляет менее 10 см).

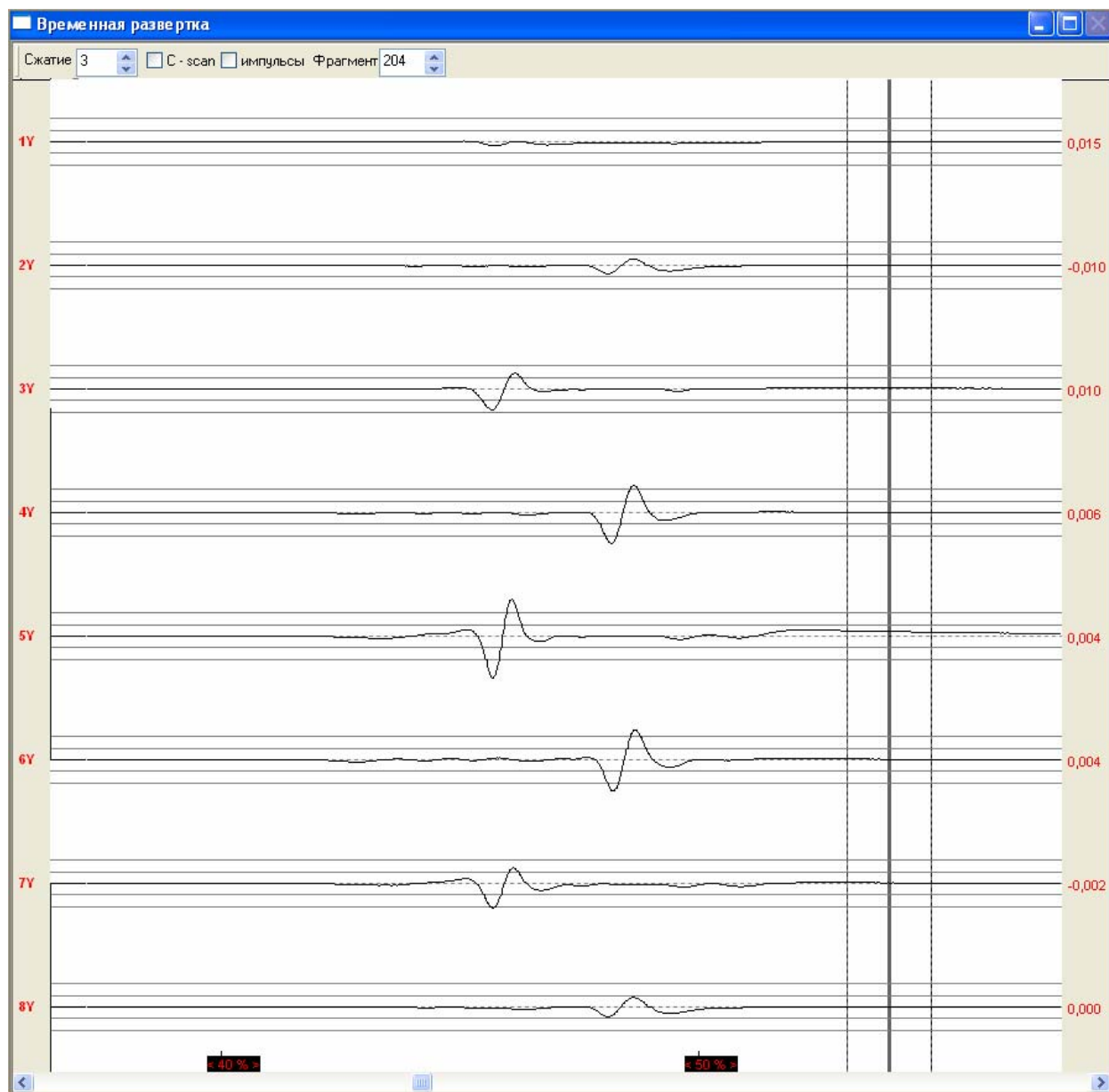


Рис.18

Интервал между делениями выбирается автоматически в зависимости от длины трубы и установленного коэффициента сжатия и по умолчанию составляет 1 м (или 10%).

Временную развертку можно включить в режиме **С-развертки**, которая предполагает изменение цвета сигнала в зависимости от его величины. Настройки цветовой схемы для данного режима хранятся в файле *inicolscheme.cip*, и в настоящей версии программы пользователем изменены быть не могут.

Кнопка **Импульсы** на панели управления окна **Временная развертка** служит для активации импульсного режима отображения данных. При этом данные отображаются следующим образом: если значение сигнала в данной точке ниже первого порога, то значение устанавливается в ноль, если значение сигнала превышает первый или второй порог, то оно отображается в виде вертикальной линии, высотой, пропорциональной амплитуде сигнала и цветом соответствующего порога.

Примечание. Цвет фона всех разверток и цвета сигналов регулируются пользователем (см.5.3.3) и могут отличаться от приведенных на рисунках.

5.3.7. Окно **Фрагмент**

Это окно предназначено для детального изучения сигналов от дефектов в режиме **Анализ**.

В окне **Фрагмент** отображается та часть данных, которая определяется зоной курсора на **Временной развертке**.

В режиме **Сбор** окно **Фрагмент** аналогично окну **Временная развертка**, только развертка организована по принципу «самописца».

При **Анализе** в окне **Фрагмент** так же, как и в окне **Временная развертка**, находятся курсор, линии, определяющие границы зоны курсора, а также «текущие» числовые значения сигналов.

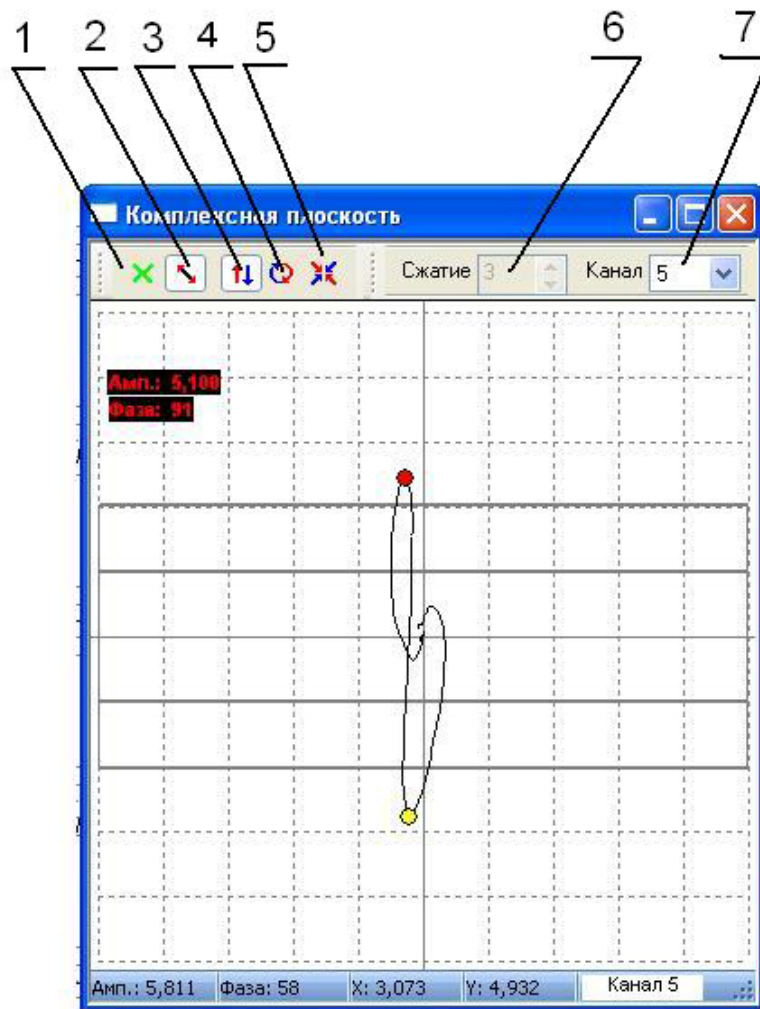


Рис.19

5.3.8. Окно **Комплексная плоскость** (рис. 19)

В этом окне каждое значение сигнала выбранного канала отображается в виде точки в декартовой системе координат, где координатами точки являются составляющие X и Y сигнала. Другими словами, точка отображает конец вектора комплексного напряжения ВТП.

При перемещении ВТП относительно объекта контроля на **Комплексной плоскости** формируются кривые сложной формы («фигуры Лиссажу»).

При **Анализе** кривые на **Комплексной плоскости** формируются из данных, попадающих в зону курсора на **Фрагменте** либо в зону курсора на **Временной развертке**, если **Фрагмент** закрыт.

На панели инструментов окна расположены кнопки:

1 – удалить изображение (при **Сборе**);
 2 – измерить (в режиме **Анализ**) параметры сигнала от пика до пика. Другими словами, определяются длина (**Амплитуда**) и угол наклона (**Фаза**) отрезка, соединяющего на **Комплексной плоскости** точки с пиковыми значениями сигнала. Измеренные значения отображаются в левом верхнем углу **Комплексной плоскости**.

«Пиковые» точки отмечаются на **Комплексной плоскости** и на **Фрагменте** кружками желтого (первый пик) либо красного (второй пик) цвета.

3, 4, 5 – кнопки, включающие режим управления коэффициентом усиления и сдвигом по фазе (см. п. 5.3.2.2 **Калибровка**) и положением центра (см. п.5.3.2.1 **Центр**) с помощью мыши. Если курсор перемещать на **Комплексной плоскости** вверх (вправо) при нажатой левой кнопке мыши, то значение параметра увеличится, если вниз (влево) – то уменьшится.

Это позволяет в режиме **Анализ** (при выключенной **Разбраковке**) смещать, растягивать/сжимать и поворачивать на **Комплексной плоскости** сигнал от настроечного дефекта так, чтобы были выполнены требования методики контроля по чувствительности и фазовым соотношениям.

6 – коэффициент сжатия;

7 – номер канала.

Измерить параметры сигнала на **Комплексной плоскости** можно с помощью курсора. Для этого надо совместить его с интересующей точкой. При этом в нижней части окна будут отображаться амплитуды, фаза, проекции X, Y сигнала.

5.3.9. Окно **Подготовка сохранения**

Это окно предназначено для формирования имен сохраняемых файла данных контроля (cms) и файла протокола (prt) в соответствии с принятой системой обозначения (см. п. 5.3.4) в ручном режиме (рис. 20).

Оператор может изменить атрибуты имени файла по своему усмотрению. Сформированное имя файла отображается в поле «Результат».

Оператор также имеет возможность выбрать тип сохраняемых данных (данные с учетом фильтрации, либо данные без какой-либо обработки), установив или сняв отметку **Сохранение данных с учетом фильтрации**.

Внимание! Если данные сохраняются с учетом фильтрации, то при последующем открытии данного файла отмена фильтров будет невозможна.

5.3.10. Окно **Подготовка протокола** (рис. 21)

Это окно позволяет оператору в режиме **Анализ** подготовить к печати протокол результатов контроля. Форма протокола представлена в Приложении 1.

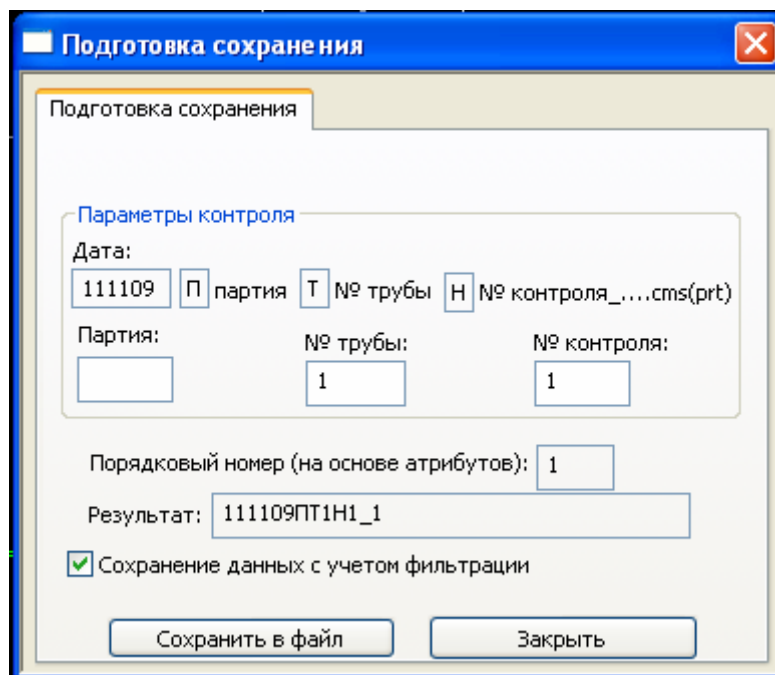
Перед печатью оператор имеет возможность просмотреть на экране подготовленный протокол.

5.4. МЕНЮ

5.4.1. Меню **Файл**.

Содержит следующие опции:

- **Открыть**: раскрывает при Анализе диспетчер файлов для выбора необходимого файла данных.



Подготовка сохранения

Подготовка сохранения

Параметры контроля

Дата: 111109 П партия Т № трубы Н № контроля_....cms(prt)

Партия: № трубы: № контроля:

1 1 1

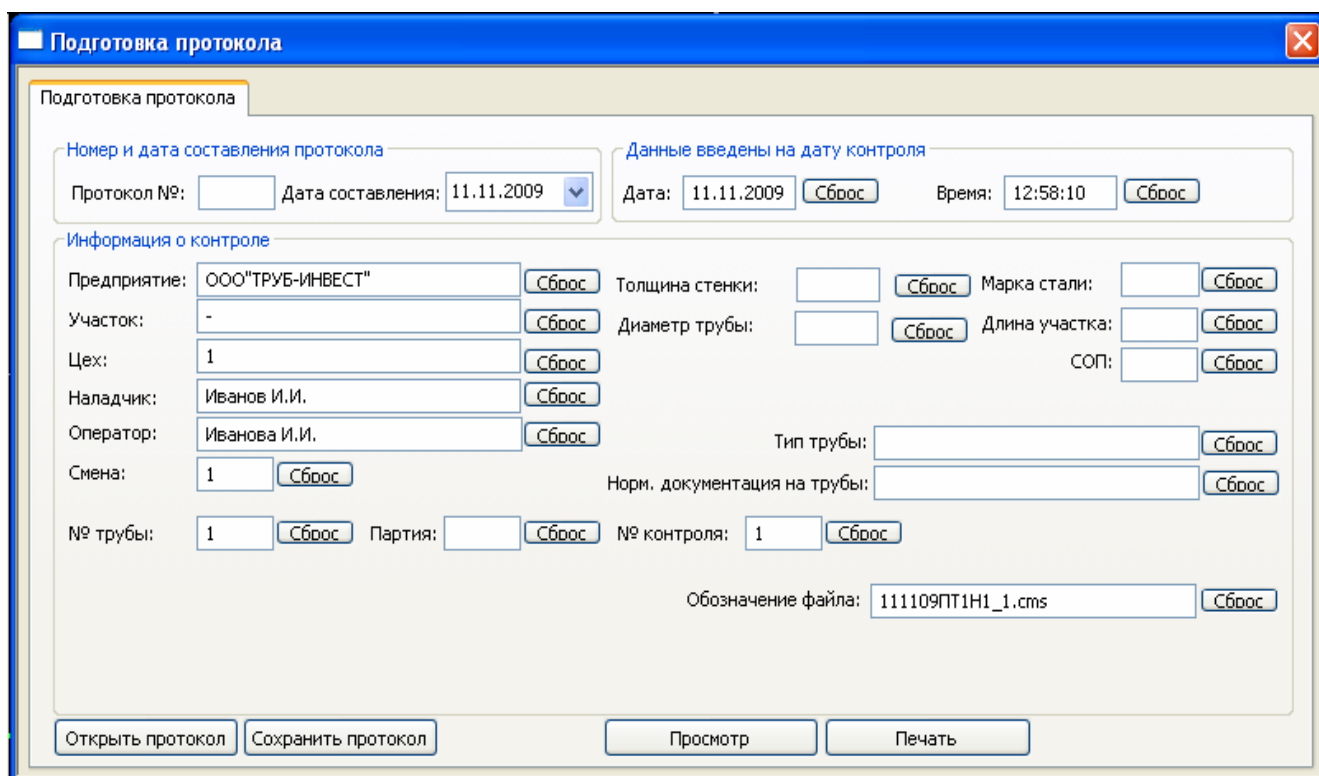
Порядковый номер (на основе атрибутов): 1

Результат: 111109ПТ1Н1_1

Сохранение данных с учетом фильтрации

Сохранить в файл Закрыть

Рис.20



Подготовка протокола

Подготовка протокола

Номер и дата составления протокола Данные введены на дату контроля

Протокол №: Дата составления: 11.11.2009 Дата: 11.11.2009 Время: 12:58:10

Информация о контроле

Предприятие: ООО"ТРУБ-ИНВЕСТ" Толщина стенки: Марка стали: Сброс

Участок: - Диаметр трубы: Длина участка: Сброс

Цех: 1 СОП: Сброс

Наладчик: Иванов И.И. Сброс

Оператор: Иванова И.И. Сброс

Смена: 1 Тип трубы: Сброс

Норм. документация на трубы: Сброс

№ трубы: 1 Партия: № контроля: 1 Сброс

Обозначение файла: 111109ПТ1Н1_1.cms Сброс

Открыть протокол Сохранить протокол Просмотр Печать

Рис.21

- **Сохранить:** позволяет выбрать имя файла и сохранить данные под этим именем.
- **Подготовка печати протокола:** позволяет подготовить и распечатать протокол результатов контроля.
- **Выход:** выход из программы.

5.4.2. Меню Команды

Содержит следующие опции:

- **Старт:** запуск сбора данных / отключение режима **Анализ**.
- **Стоп:** остановка сбора данных / включение режима **Анализ**.

5.4.3. Меню Установки.

Содержит опции, которые позволяют открыть окна настроек: **Аппаратные настройки**, **Программные настройки**, **Настройки разверток**, **Информация о контроле**.

Кроме того, в этом меню содержатся опции:

- **Загрузить установку:** позволяет ввести в программу параметры настроек из ранее записанного файла.
- **Сохранить установку:** дает возможность сохранить параметры настроек в виде файла.

Примечание. При выборе опции **Сохранить установку** в файл будут сохранены все текущие настройки относящиеся к окнам **Аппаратные настройки** (п. 5.3.1), **Программные настройки** (п. 5.3.2), **Настройки разверток** (п. 5.3.3) и **Информация о контроле** (п. 5.3.4). Для сохранения установок отдельно для каждого из окон можно воспользоваться кнопкой **Сохранить** в выбранном окне (п. 5.3.5).

5.4.4. Меню Развертки.

Дает возможность открывать окна, предназначенные для отображения сигналов:

- **Комплексная плоскость;**
- **Временная развертка;**
- **Фрагмент;**

5.4.5. Меню Окна

Содержит следующие опции:

- **Варианты:** позволяет выбрать один из стандартных вариантов расположения окон: **Калибровка** или **Контроль**.
- **Каскад:** выстраивает окна в виде каскада.
- **Открыть:** дает возможность загрузить в программу расположение окон, сохраненное ранее в специальном файле.
- **Сохранить:** позволяет сохранить выбранное оператором расположение окон в виде файла.

5.4.6. Меню Справка.

Предоставляет информацию о программе.

5.5. ГЛАВНАЯ ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ (рис. 22).

Содержит следующие опции:

- 1 – выход из программы.
- 2 – открытие окна **Аппаратные настройки**.
- 3 – открытие окна **Программные настройки**.
- 4 – открытие окна **Настройки разверток**.
- 5 – открытие окна **Информация о контроле**.
- 6 – регулировка масштаба отображения сигналов на развертках (**Диапазон**).

Показание этого регулятора соответствует размеру (в Вольтах) области значений (диапазона) сигнала, при которых он не выходит за границы разверток.



Рис.22

Цена деления шкалы на **Комплексной плоскости** равна одной десятой части от этого диапазона.

- 7 – номер трубы.
- 8 – номер контроля.
- 9 – удаление изображений сигналов на развертках при **Сборе**.
- 10 – центрирование сигналов по всем каналам (кроме дополнительного канала).
- 11 – включение при **Анализе** процедуры автоматического сжатия записи до размера окна.
- 12 – **Старт**, т.е. запуск сбора данных / выключение режима **Анализ**.
- 13 – **Стоп**, т.е. остановка сбора данных / включение режима **Анализ**.
- 14 – запуск **сбора с сохранением данных**.
- 15 – открытие при **Анализе** файла данных.
- 16 – сохранение файла данных.
- 17 – подготовка протокола результатов контроля и его печать.

5.6. СТРОКА СОСТОЯНИЯ

В этой зоне выдается информация о назначении кнопок панели инструментов и пунктов меню.

Также в строке состояния находится индикатор **Дефект**, ответственный за визуальную сигнализацию при наличии дефекта.

5.7. Дополнительные замечания

5.7.1. **Внимание!** Дефектоскоп работает в двух режимах: **Оператор** и **Администратор**. Выбор режимов осуществляется при входе в операционную систему. Все, что описано в данном руководстве по эксплуатации относится к режиму работы **Администратора**. В случае, если пользователем является **Оператор**, то для исключения возможности изменения результатов контроля, параметры, находящиеся в окне **Аппаратные настройки; Программные настройки; Настройки разверток** не могут быть изменены и заблокированы.

5.7.2. Все линейные значения сигналов в программе приводятся в Вольтах, а угловые – в градусах.

5.7.3. В файле данных кроме вихретоковых сигналов сохраняются и параметры настроек. Для правильной интерпретации данных *необходимо исключить перенастройку параметров во время рабочей записи*.

5.7.4. При выключении программы все параметры сохраняются в файле конфигурации и восстанавливаются при следующем включении.

Внимание! При выключении дефектоскопа без предварительного выхода из программы настройки дефектоскопа могут не сохраняться (или сохраняться не полностью). Всегда осуществляйте корректное завершение работы программы и операционной системы дефектоскопа.

6. МАРКИРОВКА

6.1. На электронном блоке расположена этикетка, на которой указаны название и обозначение прибора, заводской номер и логотип предприятия-изготовителя.

6.2. На вихретоковом преобразователе расположена этикетка, на которой указаны обозначение, заводской номер и диаметр кривизны рабочей поверхности преобразователя и логотип предприятия-изготовителя.

6.3. На устройстве намагничивания расположена этикетка, на которой указаны название и обозначение устройства, заводской номер и логотип предприятия-изготовителя.

6.3. На покупных изделиях маркировка нанесена предприятиями-изготовителями.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При работе с **ВД-516ЦТ** соблюдать Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

7.2. Все манипуляции по соединению (разъединению) отдельных частей **ВД-516ЦТ** должны производиться только при полном отключении от сети питания.

7.3. Для электропитания **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать сеть *без заземления*.

7.4. Корпус электронного блока и корпус источника питания должны быть надежно *заземлены* с помощью специальных кабелей, входящих в комплект прибора.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Общая подготовка

8.1.1. Подготовить основание для УН в соответствии с рисунком, приведенным в Приложении 3.

Основание должно быть таким, чтобы исключить мельчайшие изменения положения УН во время контроля.

8.1.2. Установить УН на основание. Скорректировать положение УН таким образом, чтобы опорные латунные ролики (в каждой из двух пар) располагались симметрично относительно оси трубы. После этого зафиксировать положение УН с помощью четырех гаек М16.

8.1.3. Установить ВТП между полюсными башмаками УН так, чтобы его этикетка располагалась снаружи.

Закрепить ВТП четырьмя винтами М6.

8.1.4. Установить рабочее положение ВТП относительно трубы при котором зазор между ВТП и трубой равен 1 мм.

Для этого выполнить следующие действия:

- поднять опорные ролики с помощью блоков регулировки зазора в крайнее верхнее положение;

- опустить поворачивающийся рычаг до касания трубы полюсными башмаками;

- опустить опорные ролики до касания с трубой;

- выставить зазор между ВТП и трубой равный 1 мм, для этого опустить ролики, сделав на каждом из двух блоков регулировки 2/3 оборота ключом против часовой стрелки (1 оборот изменяет зазор на 1,5 мм).

8.1.5. Установить краскоотметчик над контролируемой трубой на расстоянии не более 5 м по ходу движения трубы и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией.

8.1.6. На расстоянии не более 10 м от зоны контроля организовать рабочее место оператора и разместить там компоненты **ВД-516ЦТ** и источник питания устройства намагничивания.

8.1.7. Подключить к задней панели электронного блока (рис. 4) кабель преобразователя, монитор, клавиатуру, мышь, сигнальное устройство, кабель краскоотметчика и сетевой кабель.

К клеммам на передней панели источника питания подключить кабель УН в соответствии с цветными метками, а к разъему на задней панели - сетевой кабель.

8.1.8. Корпус электронного блока и корпус источника питания надежно заземлить с помощью специальных кабелей, входящих в комплект прибора.

8.1.9. Кабель преобразователя подключить к ВТП, кабель от источника питания к устройству намагничивания, а также соответствующий кабель к краскоотметчику.

8.1.10. Электронный блок, монитор и сетевой адаптер подключить к сети 220В через сетевой фильтр.

8.1.11. Включить источник питания УН и установить ток $1,5 \pm 0,1$ А в режиме стабилизации тока (ручка регулировки напряжения должна находиться в крайнем положении по часовой стрелке).

8.1.12. Включить питание электронного блока (сначала на задней панели, затем – на передней). Войти в операционную систему в качестве **Администратора**. После загрузки операционной системы автоматически будет запущена программа **КОМВИС ЛТС**.

8.2. Первоначальная настройка

Первоначальная настройка программы проводится Разработчиком. Однако в случае какого-либо сбоя эту настройку можно восстановить двумя способами:

- запустив **Мастер восстановления настроек** (ярлык мастера можно найти в папке программы, расположенной в меню «Пуск» компьютера);

- настроить программу вручную.

Для ручной настройки параметров необходимо выполнить следующие действия.

8.2.1. Выбрать в меню **Окна** вариант расположения окон **Калибровка**. При этом на экране откроются следующие окна:

- **Временная развертка;**
- **Комплексная плоскость;**
- **Программные настройки.**

8.2.2. Открыть окно **Информация о контроле** и ввести следующее:

- название предприятия;
- номер цеха;
- номер участка.

8.2.3. Открыть окно **Аппаратные настройки** и ввести значения параметров:

Усиление:

Основных каналов: 4;

Быстродействие:

Частота оцифровки: 150 кГц.

8.2.4. В окне **Программные настройки** на странице **Фильтрация** установить:

Сжатие (при сборе): 3;

ФНЧ: частота среза 180 Гц;

Сжатие при анализе, ФВЧ, Детектирование - выключить.

8.2.5. Установить на **Главной панели инструментов:**

Диапазон: 10 В.

8.2.6. Открыть окно **Настройки разверток** и установить:

Временная развертка и фрагмент:

Активные каналы: 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 6Y, 7Y, 8Y.

Цвет фона: черный.

Комплексная плоскость:

Цвет фона: черный.

Цвета каналов: зелёный (для всех);

Цвета каналов можно выбирать по желанию оператора.

8.2.7. На **Временной развертке** установить:

Сжатие: 10

С-развертка: откл.;

Импульсы: откл.

8.2.8. Убедиться, что в окне **Программные настройки** отключены следующие опции:

- на странице **Пороги: Сигнализация, Разбраковка;**
- на странице **Выход: Свет, Сирена, Краскоотметчик.**

8.3. *В начале каждой смены*

Открыть окно **Информация о контроле** и ввести следующее:

- номер смены;
- ф.и.о. оператора;
- ф.и.о. наладчика.

8.4. *Настройка перед контролем каждой партии*

8.4.1. *Ввод исходных данных*

Открыть окно **Информация о контроле** и ввести следующее:

- тип трубы;
- марку стали;
- диаметр трубы;
- толщину стенки;
- длину контролируемого участка;
- номер партии;
- тип нумерации труб;
- наименование нормативной документации на трубы
- обозначение СОП;

8.4.2. *Калибровка измерительных каналов*

Для калибровки необходимо использовать СОП с искусственным дефектом (см. п.4.4).

8.4.3.1. Опустить рычаг с ВТП на СОП, включить намагничивание и провести центрирование сигналов, нажав на соответствующую кнопку на главной панели инструментов.

8.4.3.2. Включить движение СОП и сбор данных (кнопка **Старт**).

8.4.3.3. После окончания сканирования СОП остановить сбор данных и провести анализ полученной записи.

8.4.3.4. Перемещая курсор на **Временной развертке** выделить сигнал от настроечного дефекта и определить номер канала, в котором сигнал имеет максимальную амплитуду.

8.4.3.5. На **Комплексной плоскости** установить номер выбранного канала.

Сигнал от настроечного дефекта будет отображен на **Комплексной плоскости**.

Включить режим измерения амплитуды и фазы сигнала «от пика до пика».

8.4.3.6. Открыть страницу **Калибровка** и установить **Канал:** все.

8.4.3.8. В ручном режиме регулируя значения **Коэффициента** и **Сдвига**, добиться того, чтобы параметры сигнала от настроечного дефекта на **Комплексной плоскости** приняли следующие значения:

Амп.: $6,0 \pm 0,1$;

Фаза: $90 \pm 2^\circ$.

8.4.4. *Установка порогов*

Открыть страницу **Пороги** и установить:

Проекционные: вкл.

Пороги:

X1: 0;

X2: 0;

Y1: 1,0;

Y2: 2,0.

Сигнализация: вкл.

Длительность: 0,5 с.

8.5. На странице **Выход** включить опции **Свет, Сирена, Краскоотметчик**.

Значение временной задержки срабатывания краскоотметчика выбрать в зависимости от его удаленности от ВТП.

Значения остальных параметров выбираются по усмотрению оператора.

8.6. Закрывать программу и выйти из операционной системы.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Войти в операционную систему в качестве **Оператора**.

9.2. После запуска программы **КОМВИС ЛТС** выбрать в меню **Окна** вариант расположения окон **Контроль**.

9.3. При включенном сборе данных установить на **Временной развертке**:

Сжатие: 100

9.4. Опустить рычаг с ВТП на контролируруемую трубу и включить намагничивание.

9.5. Включить протяжку трубы и запустить сбор данных (**Старт**).

9.6. Если во время сканирования сигнал какого-либо измерительного канала превысит установленный верхний порог (Y2), то сработает световая и звуковая сигнализация наличия дефекта, а также краскоотметчик установит метку на дефектном месте трубы.

9.7. После окончания контроля необходимо остановить сбор данных. При этом номер последующей трубы для контроля будет установлен в соответствии с выбранным типом нумерации (см. п. 5.3.4.2).

9.8. При необходимости сохранения данных в файл в начале контроля следует включить запуск сбора с сохранением данных (см. п. 5.2.1.1).

В этом случае в режиме **Анализ** может быть распечатан протокол контроля (см. п. 5.3.11).

9.9. Проверять правильность настройки **ВД-516ЦТ** по сигналам от настроечного дефекта на СОП не реже чем через каждые 4 часа. В случае, если значения параметров сигналов будут отличаться от требуемых значений (см. п. 8.4.3.6.), то заново провести калибровку и повторить контроль с момента последней калибровки.

Кроме того, калибровку необходимо выполнять в начале каждой смены, в начале контроля новой партии, при остановке в работе более чем на 1 час и при замене ВТП.

9.10. После окончания работы закрыть программу и выключить питание всех компонентов установки.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Проявление неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Отсутствуют сигналы ВТП	Обрыв в обмотках или кабеле ВТП	Заменить ВТП или кабель
Программ выдала сообщение об ошибке	Сбой в программе	Полный список ошибок ПО и рекомендации приводятся в приложении 2.
При контроле наблюдается повышенный уровень шума	Неисправна система намагничивания трубы	Заменить источник питания или кабель

Если после принятых мер нормальная работа **ВД-516ЦТ** не восстановилась, то необходимо обратиться к Разработчику, тел. (495) 786-69-73. Проводить самостоятельное вскрытие электронного блока и ВТП **ЗАПРЕЩЕНО**.

Перечень сообщений об ошибках встроенного программного обеспечения приведен в Приложении 2.

11. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ

12.1. **ВД-516ЦТ** следует упаковывать в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°C и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

12.2. Транспортной тарой для электронных частей **ВД-516ЦТ** являются коробки из гофрокартона, а для устройства намагничивания – деревянный ящик.

Отдельные части **ВД-516ЦТ**, входящие в комплект поставки, и товаросопроводительную документацию помещают в полиэтиленовые пакеты и укладываются в коробки с использованием в качестве прокладок амортизационного материала. Документацию укладывают под крышку коробки с электронным блоком. Коробки обклеивают лентой клеевой.

12.3. **ВД-516ЦТ** в упаковке предприятия – изготовителя должен транспортироваться закрытым транспортом, предохраняющим изделие от атмосферных осадков и пыли.

12.5. Расстановка и крепление упакованного **ВД-516ЦТ** в транспортных средствах должны исключать возможность его смещения, толчков, ударов, защемления.

12.6. При транспортировании, погрузке, разгрузке и хранении на складах **ВД-516ЦТ** не должен подвергаться ударам, толчкам, воздействию влаги. Положения тары должно соответствовать надписи 'ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ!' или специальным знакам, нанесенным на тару.

12.7. Упакованный **ВД-516ЦТ** должен храниться в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а так же газов вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

12.8. При хранении **ВД-516ЦТ** более 6-ти месяцев он должен освобождаться от транспортной упаковки и содержаться в соответствии с условиями хранения 1 ГОСТ 15150-69.

Распакованный **ВД-516ЦТ** должен храниться на стеллажах: расстояние между стенками, полом хранилищ и аппаратурой не должно быть менее 1м; расстояние между отопительными устройствами и аппаратурой не должно быть менее 1м.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.3. Изготовитель гарантирует соответствие **ВД-516ЦТ** требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантия аннулируется:

- при наличии на изделии механических повреждений, в том числе повреждений рабочей поверхности ВТП;
- при наличии следов вскрытия или несанкционированного доступа (ремонта);
- при попадании в ВТП и электронные блоки жидкостей;
- при установке в компьютер какого-либо дополнительного программного обеспечения;
- при повреждении встроенного программного обеспечения.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации **ВД-516ЦТ** – 12 месяцев с момента его поставки заказчику.

13.3. Для обеспечения гарантийного ремонта изделие должно быть передано в ООО НТФ «КОМВИС», т. (495) 786-69-73, в течении гарантийного срока. Транспортные и другие расходы, связанные с доставкой изделия в ООО НТФ «КОМВИС», в гарантийные обязательства не включаются.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

ВД-516ЦТ № _____ соответствует технической документации и признан годным для эксплуатации.

М.П.

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

Форма протокола результатов контроля

ПРОТОКОЛ ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ				
Цех:	Участок:	Смена:	Данные введены: 13:07:04	11.11.2009
Наладчик: _____		Оператор: _____		
НД:		Партия:		
Марка стали:		№ трубы:		55
Тип трубы:		№ контроля:		1
Диаметр трубы:		Длина трубы:		
Толщина стенки:		СОП:		
Количество дефектов: порог 1 (0%): 19; порог 2 (0%): 11				

Результаты контроля

Дефекты

Брак

Длина, %

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Протокол вихретокового контроля КОМВЕНС-ПТ Оператор 13.08.17 11.11.2009 г

Перечень сообщений об ошибках встроенного программного обеспечения.

№ п-п	Сообщение	Вероятная причина	Метод устранения
Сообщения программного обеспечения Комвис ЛТ			
1.	Невозможно восстановить позицию окна <i>название окна</i>	Позиция окна <i>название окна</i> не может быть восстановлена из ini-файла. Ошибка в файле или изменились параметры видеорежима.	Установите необходимую позицию указанного окна. Новая позиция окна будет сохранена. При повторении ошибки при последующих запусках программы обратитесь к разработчику.
2.	Невозможно добавить индикатор в строку состояния окна <i>название окна</i>	Сбой программы при инициализации строки состояния указанного окна. Часть элементов не может быть создана.	Перезапустите программу. При повторении ошибки обратитесь к разработчику.
3.	В режиме "Анализ" должно быть открыто окно ВР	Работа в режиме Анализ не возможна при выключенном окне Временная развертка .	Откройте окно Временная развертка (п. 5.4.4)
4.	Сигнал выходит за границы диапазона. Центрирование невозможно	Уровень сигнала превышает границы выбранного Диапазона .	Выберите другой масштаб отображения сигнала (Диапазон) (п.5.5)
5.	Дополнительный канал отключен. Центрирование невозможно	В дефектоскопе отключен дополнительный канал.	Перезапустите операционную систему дефектоскопа. При повторении ошибки обратитесь к разработчику.
6.	Дополнительный канал отключен. Калибровка невозможна	В дефектоскопе отключен дополнительный канал.	Перезапустите операционную систему дефектоскопа. При повторении ошибки обратитесь к разработчику.
7.	Калибровка не возможна! Отсутствуют данные контроля	Кнопка Провести калибровку была нажата до первого сбора данных.	Проведите сбор данных перед калибровкой.
8.	Калибровка не возможна! Необходимо открыть окно комплексной плоскости	Окно Комплексная плоскость должно быть открыто для осуществления калибровки.	Откройте окно Комплексная плоскость
9.	Калибровка не возможна! Канал должен быть выбран на комплексной плоскости	В окне Комплексная плоскость необходимо выбрать текущий канал для осуществления калибровки.	Выберите номер калибруемого канала в качестве текущего в окне Комплексная плоскость
10.	Калибровка не возможна! Метка не выбрана	Необходимо установить метку для калибровки в режиме « По метке »	Установите метку для осуществления калибровки (п. 5.3.2.2)

№ п-п	Сообщение	Вероятная причина	Метод устранения
11.	Слишком низкий (<i>высокий</i>) коэффициент децимации	Значение коэффициента сжатия при сборе или анализе (в зависимости от текущего режима работы) слишком низкое (высокое) для выбранной частоты оцифровки.	Увеличьте (уменьшите) коэффициент Сжатия при сборе (анализе) (п. 5.3.2.3.1, 5.3.2.3.2)
12.	Достигнуто максимальное число итераций! Результат фильтрации может быть плохим.	Расчет коэффициентов фильтра остановлен в результате превышения числа итераций. Плохие параметры фильтра.	Измените частоту среза используемого фильтра (фильтров) (п. 5.3.2.3.3)
13.	Слишком высокая частота дискретизации! Недопустимая частота среза.	Отношение частоты дискретизации к частоте среза фильтра выше допустимого.	1) Увеличьте частоту среза используемого фильтра (фильтров) (п. 5.3.2.3.3) 2) Уменьшите частоту оцифровки (п. 5.3.1)
14.	Слишком высокая частота среза <i>тип фильтра</i>	Частота среза фильтра слишком большая для выбранной частоты оцифровки.	1) Уменьшите частоту среза используемого фильтра (п. 5.3.2.3.3) 2) Увеличьте частоту оцифровки (п. 5.3.1)
15.	Слишком узкая полоса пропускания фильтра	Полоса пропускания полосового фильтра слишком узкая для выбранной частоты оцифровки.	1) Уменьшите частоту среза ФВЧ (п. 5.3.2.3.3) 2) Увеличьте частоту среза ФНЧ (п. 5.3.2.3.3) 3) Уменьшите частоту оцифровки (п. 5.3.1)
16.	Фильтр слишком высокого порядка	Порядок используемого фильтра слишком высок. Неудачно выбрана частота среза фильтра.	Измените частоту среза используемого фильтра (фильтров) (п. 5.3.2.3.3)
17.	Слишком низкая (высокая) скорость	Скорость движения трубы выходит из допустимого диапазона.	Установите значение скорости в диапазоне 1-20 м/мин (п. 5.3.4.2)
18.	Ошибка! Плата не сконфигурирована!	1) Программа не может инициализировать плату АЦП. 2) Программа не может получить монопольного доступа к плате АЦП. 3) Плата АЦП не исправна.	1) Перезапустите программу. 2) Если устанавливалось дополнительное ПО имеющее доступ к плате АЦП, оно должно быть закрыто во время работы приложения Комвис ЛТ . 3) Обратитесь к разработчику для замены платы
19.	Невозможно открыть временный файл	Ошибка создания (или открытия) временного файла.	Перезапустите программу. При регулярном повторении ошибки обратитесь к разработчику.

№ п-п	Сообщение	Вероятная причина	Метод устранения
20.	Сохранение протокола без записи сигнала невозможно	Сохранение протокола невозможно до проведения контроля.	Проведите контроль (сбор данных) для сохранения протокола.
21.	Недостаточно атрибутов для сохранения файла	Не хватает данных для автоматического формирования имени сохраняемого файла.	Заполните все необходимые данные для имени файла в окне Информация о контроле (п. 5.3.4.3).
22.	Неверное имя файла	Выбрано недопустимое имя для сохраняемого или открываемого файла. Путь не существует или имя содержит недопустимые символы.	Выберите другое имя файла.
23.	Пожалуйста, завершите подготовку протокола	Завершение работы программы без закрытия окна Подготовка просмотра .	1) Закройте окно Предварительный просмотр с помощью кнопки Close . 2) Закройте окно Подготовка протокола .
24.	Произведите настройку цветовой схемы	Файл <i>inicolscheme.cip</i> не найден в каталоге программы. Невозможно инициализировать режим С-развертки (п. 5.3.6)	Проверьте наличие файла <i>inicolscheme.cip</i> в каталоге программы. При отсутствии переустановите программное обеспечение Комвис ЛТ .
25.	Ошибка открытия реестра имен файлов. Файл не существует.	Невозможно открыть файл <i>reestfile.rsf</i> . Файл не существует или поврежден.	Проверьте наличие файла <i>reestfile.rsf</i> в каталоге программы. При отсутствии переустановите программное обеспечение Комвис ЛТ .
26.	Файл реестра имен пуст	Файл <i>reestfile.rsf</i> не содержит данных. Файл поврежден.	Переустановите программное обеспечение Комвис ЛТ .
27.	Невозможно сохранить данные в файл. <i>Причина ошибки</i> .	Произошла ошибка при создании или сохранении файла настроек программы (результатов контроля и т.п.).	1) При необходимости выберите другое имя (путь) для сохраняемого файла. 2) Повторите попытку сохранения.
28.	Невозможно загрузить данные из файла. <i>Причина ошибки</i> .	Произошла ошибка при открытии или чтении файла настроек программы (результатов контроля и т.п.)	1) Проверьте формат выбранного файла. 2) Повторите попытку загрузки данных.
29.	Ошибка ввода данных. Значение <i>параметра</i> должно быть <i>условие</i> .	Задано недопустимое значение параметра. Программа автоматически округляет значение до границы.	Введите значение, удовлетворяющее заданным условиям.

Примечания

1. Если после принятых мер нормальная работа **ВД-516ЦТ** не восстановилась, то необходимо обратиться к Разработчику.
2. Об ошибках не указанных в данном приложении просьба сообщить Разработчику.
3. При обращении к Разработчику просьба указывать последовательность действий, вызвавших ошибку.

Основание для устройства намагничивания

