



**ГРИС ВΩ-103**  
дефектоскоп - трещиномер

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (паспорт)





## СОДЕРЖАНИЕ:

1	Введение . . . . .	2
2	Назначение . . . . .	2
3	Технические характеристики . . . . .	3
4	Комплектность . . . . .	4
5	Принцип работы и устройство . . . . .	5
6	Общие указания . . . . .	7
7	Указания мер безопасности . . . . .	7
8	Подготовка к работе . . . . .	7
9	Работа на объекте . . . . .	10
10	Работа в лаборатории . . . . .	14
11	Свидетельство о приёмке . . . . .	22
12	Гарантии изготовителя . . . . .	22

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Настоящий паспорт предназначен для изучения устройства вихретокового дефектоскопа ВД-103 "ГАЛС" (в дальнейшем дефектоскопа) и правил его эксплуатации. Паспорт рассчитан на персонал, имеющий опыт работы со средствами неразрушающего контроля.

1.2 Техническое описание и инструкция по эксплуатации состоит из одного документа.

1.3 Принятые обозначения и сокращения в ТО:

- В – Вольт;
- ВД – Вихретоковый дефектоскоп;
- ВТП – Вихретоковый преобразователь;
- М – метр;
- МСм – МегаСименс;
- ПК – персональный компьютер
- ПЭВМ – персональная ЭВМ.

## **2. НАЗНАЧЕНИЕ.**

2.1. Дефектоскоп предназначен для выявления поверхностных дефектов в различных объектах из магнитных и немагнитных сталей, цветных, тугоплавких металлов и сплавов и оценки глубины выявленных трещин.

2.2. Наличие автономного источника питания в приборе обеспечивает возможность работы в полевых условиях.

2.3. Дефектоскоп обеспечивает нормальную работу при изменении температуры окружающего воздуха от -20°С до +45°С и относительной влажности до 80% при +30°С.

2.4. Контроль работоспособности прибора в эксплуатационных условиях производится по контрольным образцам.

2.5. Подключение ПЭВМ через интерфейс RS-232/ USB к прибору позволяет отображать сигнал в режиме комплексной плоскости, а также оптимизировать настройку прибора на требуемую задачу. Программа для работы с ПЭВМ входит в комплект поставки прибора.

2.6. Не допускается размещение и работа прибора в агрессивной среде, а также в условиях воздействия на дефектоскоп механических (ударных или вибрационных) перегрузок более 10g.

### **3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

3.1. Прибор обеспечивает выявление поверхностных дефектов типа трещин в изделиях из немагнитных и ферромагнитных металлов с электропроводностью от 0,75МСм/М до 57МСм/М

3.2. С помощью прибора могут обнаруживаться дефекты, в том числе под слоем лакокрасочного покрытия не более 0,2мм, эквивалентные по выявляемости искусственным дефектам типа прорези глубиной:

- на немагнитных материалах с низкой электропроводностью - не менее 0.3 мм
- на немагнитных материалах с высокой электропроводностью - не менее 0.2 мм
- на ферромагнитных материалах - не менее 0.15 мм.

3.3. Для удобства контроля изделий различной формы дефектоскоп снабжается вихретоковыми преобразователями (датчиками) различной формы (см. приложение 1) .

3.4. Регистрация наличия дефектов осуществляется с помощью звуковой и световой сигнализации

3.5. Выявление дефектов осуществляется, как при пересечении датчиком зоны дефекта в процессе сканирования, так и при остановке датчика над дефектом.

3.6. В приборе предусмотрена задержка выключения световой сигнализации до 0,5 секунды при удалении датчика от дефекта на поверхности материала.

3.7. Питание прибора осуществляется от двух элементов типа А316 (европейский стандарт АА) или аналогичных по габаритам аккумуляторов. Рабочее напряжение 1.6- 6 В. Предусмотрена работа от блока питания сетевого, входящего в комплект поставки.

3.8. Ток, потребляемый прибором - не более 30 мА.

3.9. Габаритные размеры блока электронного 140 X 60 X 30 мм.

3.10. Масса блока электронного - не более 0,3 кг

3.11. Средний срок службы 5 лет.

3.12. Гарантированный срок эксплуатации - 12 месяцев.

#### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

##### 4.1. Комплект поставки прибора приведён в таблице 1

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
БЭ	Блок электронный	1	Опционально
БПС	Блок питания сетевой		
ГЭ	Элемент питания	2	
КД	Компакт-диск с программным обеспечением	1	
КС	Кабель соединительный RS-232/USB	1	
ВТП	Вихретоковый преобразователь		Отдельная ведомость
КО	Контрольный образец дефекта		Отдельная ведомость
СП	Сумка для переноски	1	

##### 4.2 Датчики, входящие в комплект поставки

№№	Заводской №	Тип
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

## 5. ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО.

5.1. Принцип действия дефектоскопа основан на пропускании переменного магнитного потока через контролируемый участок и регистрации искажений вторичного магнитного поля, характерных для дефектов сплошности. Вторичное магнитное поле формируется под действием вихревых токов в немагнитных металлах и дополнительно магнитными потоками рассеяния над ферромагнитными объектами.

Подавление неинформативного фона осуществляется путем амплитудно-фазового анализа регистрируемых сигналов, подавлять влияние, например, неровностей или кривизны поверхности контролируемых объектов и нестабильности зазора.

5.2. Дефектоскоп «ГАЛС» состоит из блока электронного и вихретокового преобразователя (датчика), соединённых кабелем.

5.2.1. Структурная схема блока электронного представлена на Рис. 1.

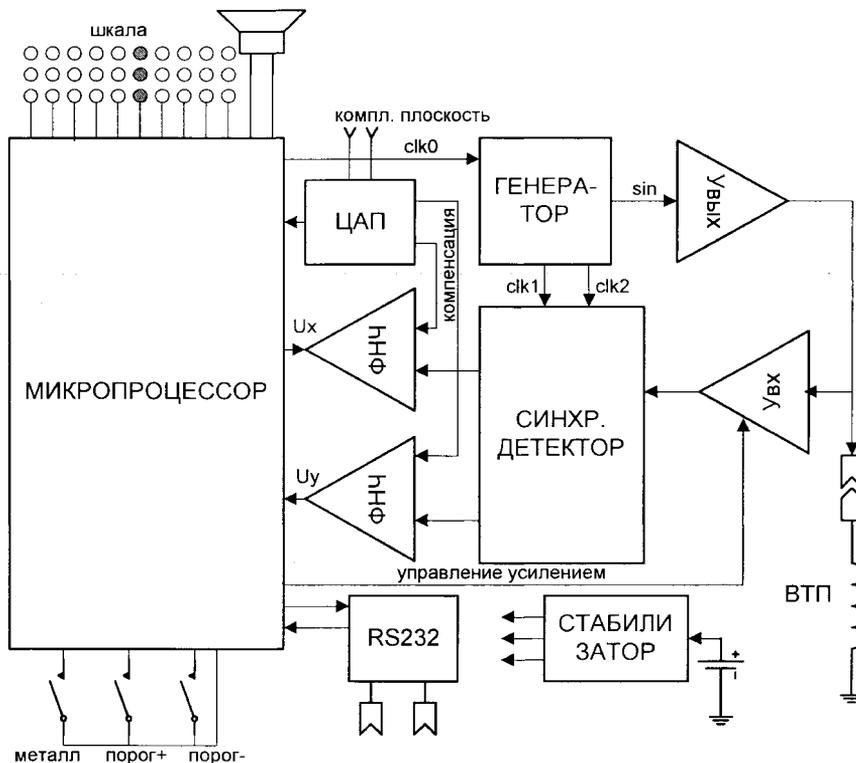


Рис. 1 Структурная схема блока электронного

5.2.2. МИКРОПРОЦЕССОР - управляет работой узлов блока, анализирует сигналы, поступающие с них, обеспечивает взаимодействие с оператором, а также с внешней ЭВМ.

5.2.3. ГЕНЕРАТОР вырабатывает синусоидальный сигнал, а также два ортогональных меандра, необходимых для работы синхронного детектора.

5.2.4. Увых - усилитель выходной - усиливает синусоидальный сигнал, поступающий с генератора, и подаёт его на вихретоковый преобразователь (датчик).

5.2.5. Увх - усилитель входной - усиливает, сигнал, поступающий с вихретокового преобразователя. Коэффициент усиления может изменяться по командам от микропроцессора.

5.2.6. СИНХРОННЫЙ ДЕТЕКТОР выделяет действительную и мнимую составляющие входного сигнала.

5.2.7. ФНЧ - фильтры низких частот - отсекают неинформативные составляющие сигналов, поступающих с синхронного детектора, усиливают полезный сигнал, кроме того, смещают выходной сигнал на величину, заданную выходами ЦАПа.

5.2.8. ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь. Используется для компенсации начального напряжения. По команде «компенсация» («металл») микропроцессор устанавливает на выходах ЦАПа такие напряжения, чтобы напряжение на выходах Ux и Uy равнялось нулю. Кроме того, два других выхода ЦАПа используются для отображения выходного сигнала в режиме «комплексной плоскости». Примечание. Эти два выхода не выведены наружу и используются только при заводской настройке прибора.

5.2.9. RS232 - преобразователь уровней, позволяющий микропроцессору дефектоскопа обмениваться информацией с любой внешней ЭВМ, поддерживающей этот протокол .

5.2.10. Стабилизатор обеспечивает аналоговые и цифровые узлы прибора необходимыми напряжениями.

5.2.11. На шкале прибора с помощью подвижного маркера отображается величина выходного напряжения, кроме того, при включении прибора отображается напряжение источника питания, в диапазоне 1.5-6 Вольт.

5.3. Вихретоковый преобразователь представляет собой катушку индуктивности, намотанную на ферритовом стержне.

5.3.1. Диаметр стержня определяется поставленной задачей.

5.3.2. Индуктивность всех ВТП лежит в диапазоне, обеспечивающем работоспособность любого прибора с любым датчиком без перенастройки. Номинальная величина индуктивности 4,7 мкГн.

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1. Перед началом работы с дефектоскопом или перед проведением контрольно-измерительных и профилактических работ следует изучить устройство и инструкцию по эксплуатации дефектоскопа.

6.2. В начале работы следует проверять напряжение источника питания. Нормальная работа обеспечивается при напряжении 1.8 - 5 В. При напряжении внешнего источника выше 6 В. возможен выход прибора из строя.

## 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При проведении контрольно-измерительных или профилактических работ необходимо соблюдать меры безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утверждённых Госэнергонадзором 12 апреля 1969 года.

## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Работа с прибором выполняется одним оператором, хорошо изучившим техническое описание и инструкцию по эксплуатации дефектоскопа ВД-103 Галс".

8.2. Внешний вид прибора показан на рисунках 2 - 4.



Рис. 2



Рис. 3



**Рис. 4**



8.3. Возьмите блок электронный, датчик соответствующей конфигурации, наушники и аккумулятор (или блок питания сетевой).

8.4. Путём внешнего осмотра убедитесь в отсутствии механических повреждений компонентов, при необходимости очистите контакты от грязи.

8.5. Откройте крышку батарейного отсека 10. подключите аккумулятор (элемент питания), закройте крышку.

8.6. Допускается работа прибора от Блока питания сетевого, входящего в комплект поставки. В этом случае рекомендуется не устанавливать аккумулятор во избежание нарушения режима зарядки-разрядки последнего и разлива электролита.

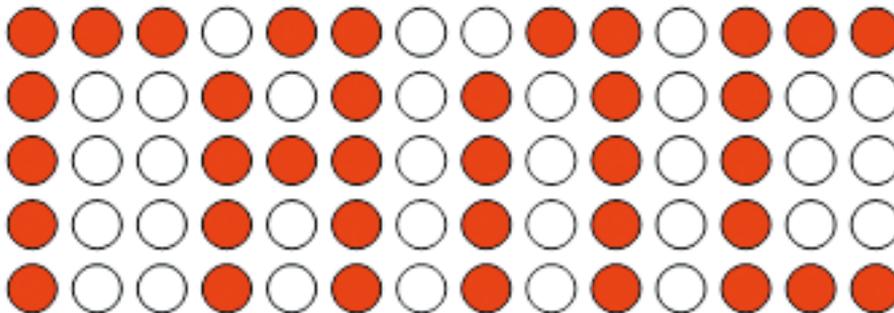
8.7. Подключите к соответствующим разъёмам наушники и датчик.

*Прибор допускает работу двух уровней сложности. Более простой - первый уровень - автономная работа на объекте. Требуется от оператора знания основ вихретокового контроля и данной инструкции. Применяется в повседневной работе. Второй уровень - работа в лаборатории (глава 10). Прибор подключен к ПЭВМ с установленной программой совместной работы. Требуется от оператора более глубокого знания вихретокового контроля, основ комплексного анализа, умения работать на ПЭВМ. Применяется при настройке прибора на повседневный режим работы, исследовательских работах.*

## 9. РАБОТА НА ОБЪЕКТЕ (первый уровень)

9.1. Включите прибор нажатием и удержанием кнопки включения

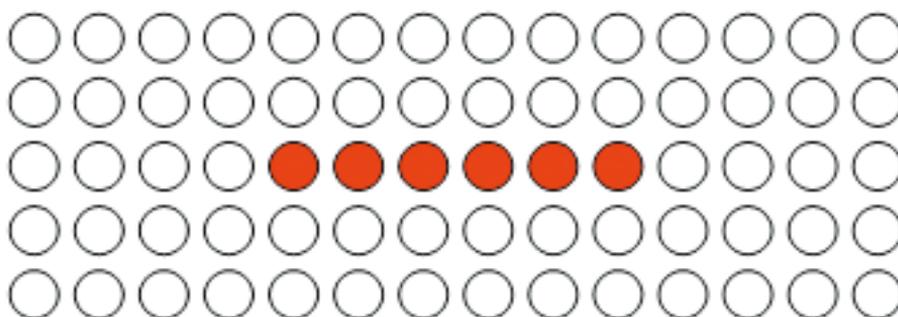
9.2. Раздастся кратковременный звуковой сигнал , при этом сигнальный светодиод 2 последовательно изменит свой цвет: красный-оранжевый-зелёный. На табло 5 загорится надпись "ГАЛС»



9.3. Убедитесь, что рабочий торец датчика находится на расстоянии больше 50 мм от любого металла. Нажмите и удерживайте кнопку 13 "ВОЗДУХ". Эта процедура необходима для измерения свойств датчика "в воздухе". Кроме того на табло появится следующее изображение:



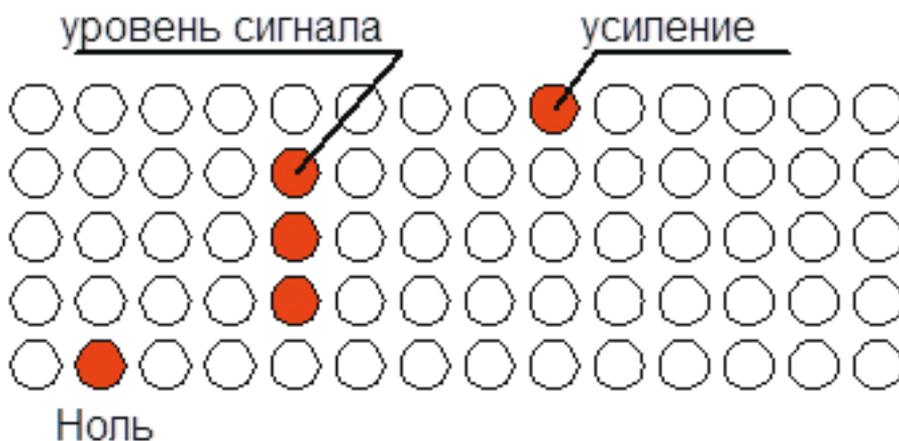
Положение маркера соответствует напряжению источника питания. Цифры под рисунком соответствуют напряжению в вольтах. Рекомендуется заряжать аккумулятор при снижении напряжения ниже 1.6 Вольт. При напряжении выше 6 Вольт прибор может выйти из строя. Функция отображения напряжения питания будет выполняться при каждом нажатии кнопки «ВОЗДУХ»



9.5. Выждите не менее 1 сек и установите датчик на Контрольный Образец в зону, свободную от дефекта.

9.6. Нажмите кнопку 8 "МЕТАЛЛ".

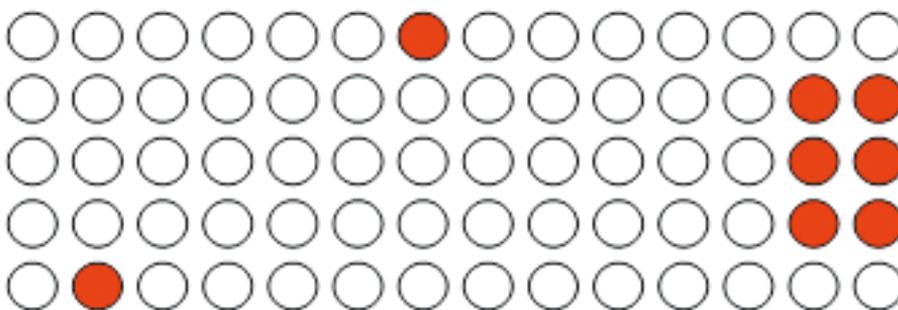
9.7. Выждите не менее 1 сек и убедитесь в работоспособности прибора, проведя датчиком над известным дефектом. На табло при этом будет следующая картинка:



9.8. Положение маркера "Уровень сигнала" определяется амплитудой сигнала от дефекта, т.е. глубиной трещины.

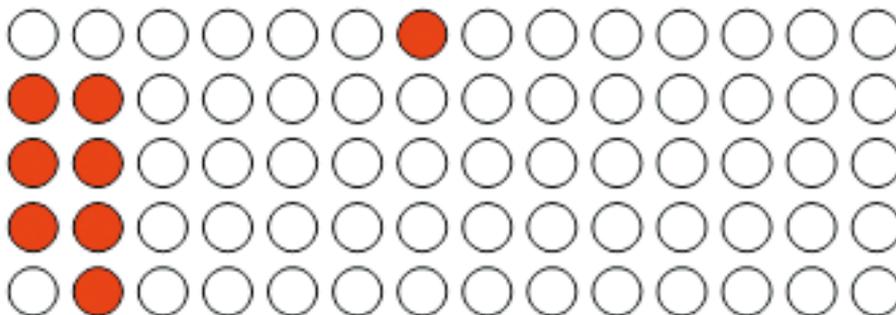
9.9. При необходимости нажатием кнопок 6 «Усиление+» или 7 «Усиление-» добейтесь отклонения маркера на требуемую величину.

9.10. Картинка соответствует положению маркера «значительно правее упора»



9.11. Одновременно звуковой сигнал о дефекте подаётся на наушники и встроенный излучатель. Частота (тон) звука линейно зависит от амплитуды сигнала.

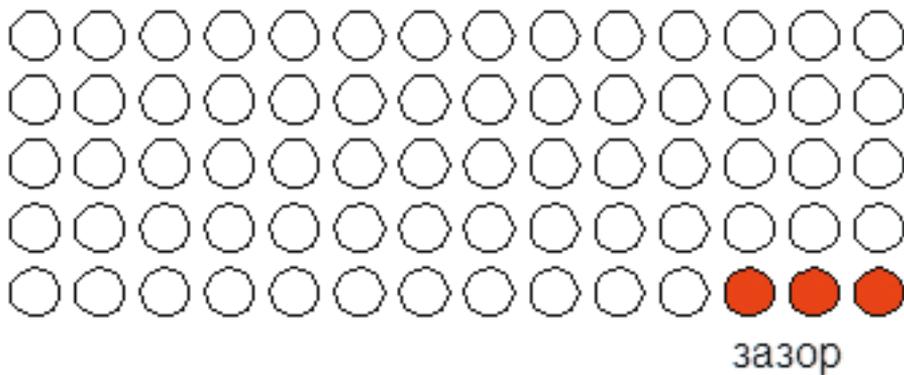
9.12. Маркер "НОЛЬ" обозначает нормальное положение "уровня сигнала" в отсутствие дефекта. Смещение "уровня" левее "нуля" означает, что изменились условия контроля. Например, изменилось расстояние до края объекта, уменьшился зазор между датчиком и поверхностью объекта (при контроле крашенных поверхностей), изменилась электропроводность материала изделия и т.д. В случае значительного ухода маркера «влево» :



следует нажать кнопку "МЕТАЛЛ" и через секунду продолжить работу.

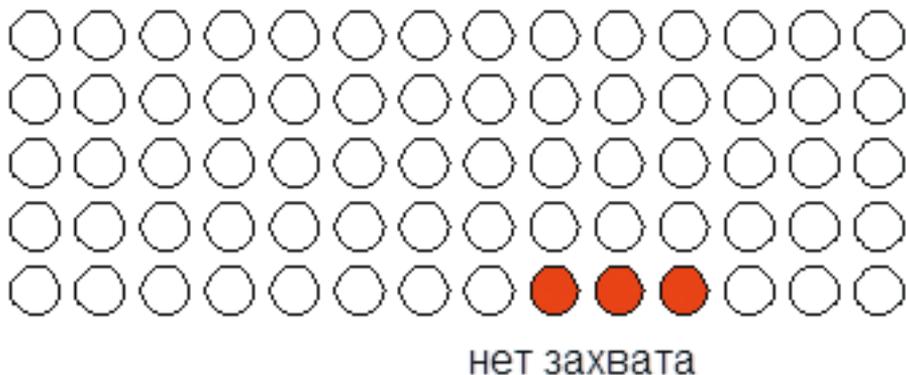
9.13. В отсутствие дефекта на наушники подаются редкие щелчки с частотой следования несколько герц. При смещении маркера "уровень" левее "нуля" (см. п. 9.12) импульсы перестают подаваться, что является ещё одним показателем нарушения режима контроля.

9.14. При превышении зазором величины, заданной при настройке (глава 10) маркер "уровень" смещается в положение "ноль", а звуковые импульсы перестают поступать на наушники. На экране загораются следующие светодиоды:



кроме того, светодиод 2 на верхнем торце прибора изменит цвет с зелёного на красный.

9.15 Если при очередном нажатии на кнопку «Металл» на индикаторе появилось следующее изображение:



это может быть вызвано одной из причин:

- зазор между датчиком и материалом слишком велик;
- при первом после включения нажатии кнопки «металл» датчик был вблизи металла;
- датчик неисправен.

## 10. РАБОТА В ЛАБОРАТОРИИ (второй уровень)

10.1. Прибор обладает возможностями, большими, чем требуется в повседневной работе. Для более полного использования этих возможностей необходимо подключение к прибору персональной эвм (ПЭВМ)

Примечание. В настоящее время в комплект поставки входят программы ТОЛЬКО для работы с IBM-совместимыми ПЭВМ, работающими под управлением ОС WINDOWS (98, 2000 или XP).

10.2. Этот пункт выполняется один раз - после приобретения прибора.

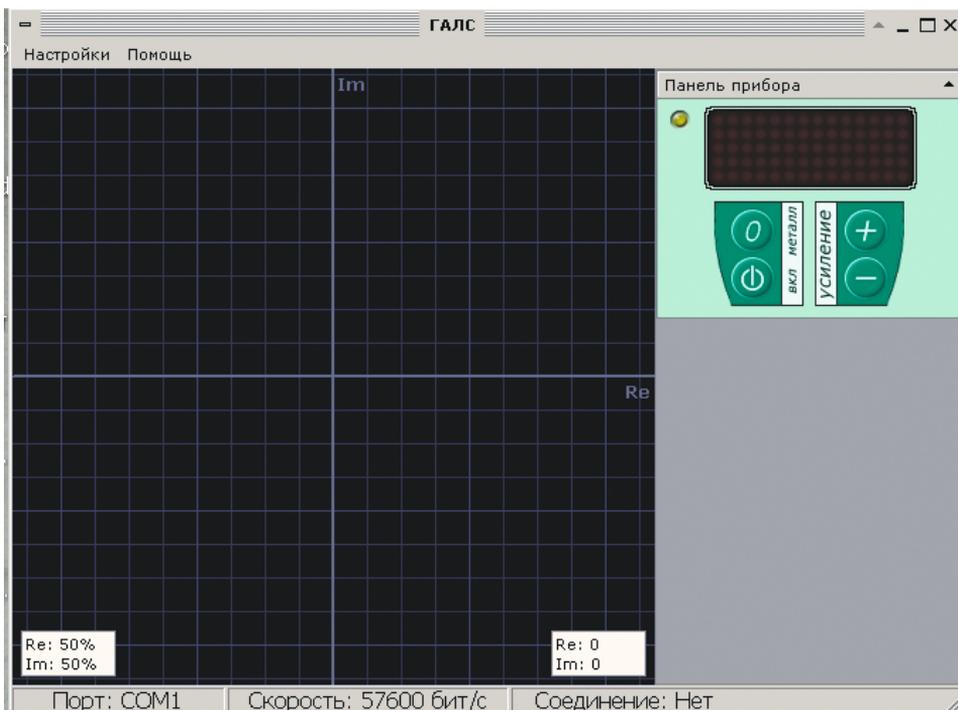
10.2.1. На компакт-диске (КД) находится саморазархивирующаяся программа setup.exe, которая установит программу VD3MAIN на Вашем компьютере. Если при установке КД в дисковод не произошёл запуск программы установки, найдите её с помощью программы "Проводник"

10.3. Выполните пункты 8.3-8.6.

10.4. Соедините последовательные порты прибора и компьютера.

10.5. Выполните пункты 9.1-9.7.

10.6. Запустите программу VD3MAIN. Появится следующая картинка:



И изображение передней панели прибора. На ней:

Рабочая информация:

- комплексная плоскость;
- дублёр указателя уровня сигнала на приборе;
- дублёр указателя уровня усиления.

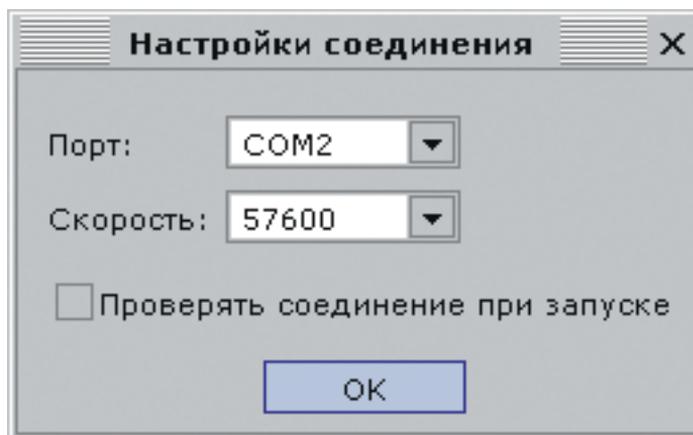
Дублёры кнопок, существующих на приборе:

- металл;
- усиление +
- усиление –

Кроме того кнопка, отсутствующая на приборе:

- кнопка "ВКЛ" ;

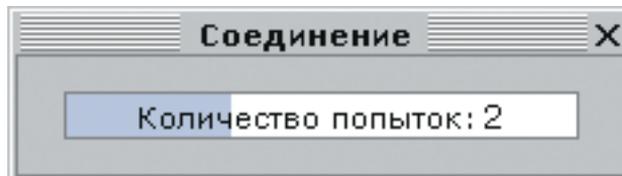
10.7. В разделе меню «настройки» выберите позицию «соединение», появится картинка



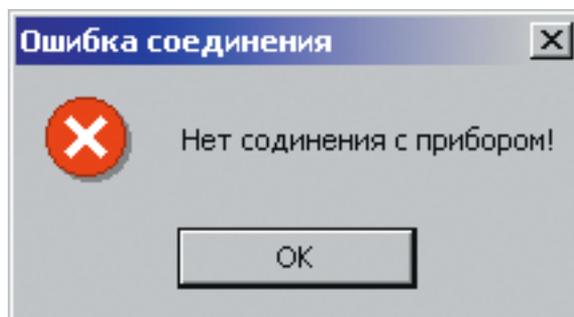
установите номер порта, к которому подключен прибор. Скорость обмена 57600. В противном случае скорость обмена будет указана в паспорте прибора. Этот пункт достаточно выполнить один раз после приобретения прибора.

10.8. Включите связь между прибором и ПК нажатием кнопки "ВКЛ" на рисунке передней панели прибора.

10.9. Если связь не установлена, появится следующее сообщение:

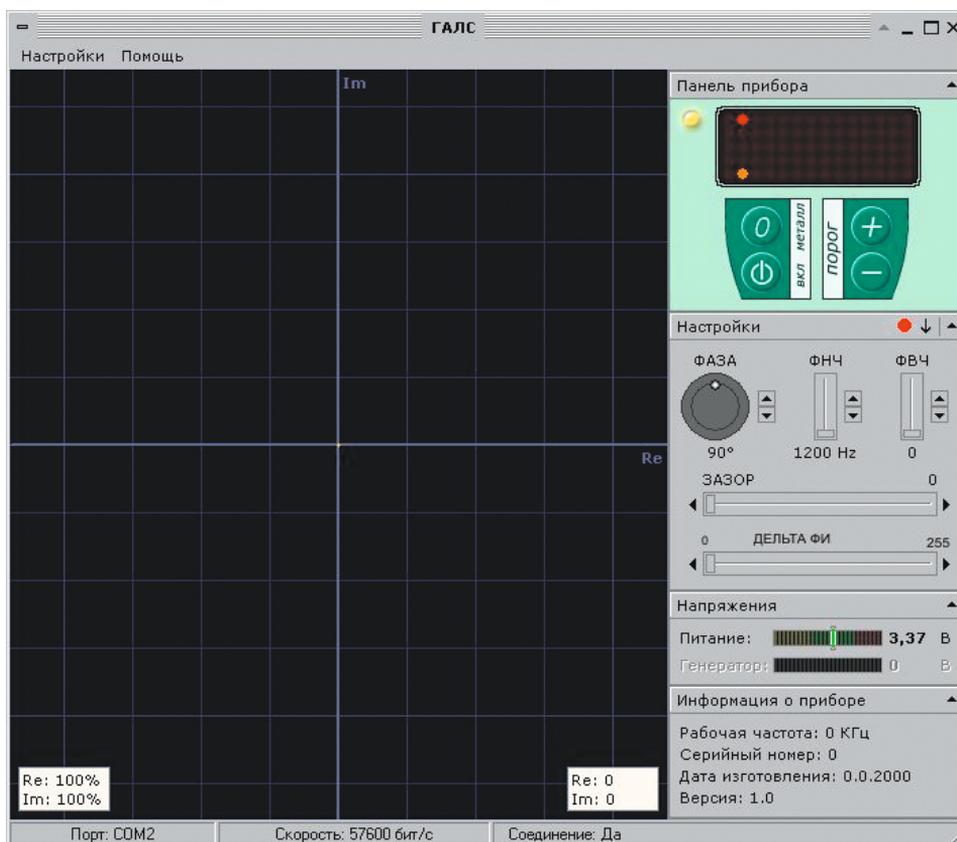


и затем

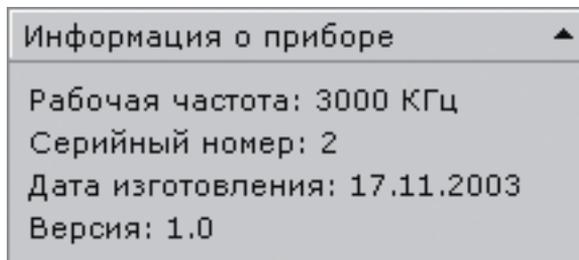


наиболее частые причины этого - ошибочное определение номера порта и плохой контакт в месте подключения интерфейсного кабеля к прибору.

10.10. После соединения изменится изображение передней панели прибора.



На ней появится Службная информация:



- версия аппаратного и программного обеспечения прибора;
- серийный номер прибора;
- Рабочая частота в кГц.
- Напряжение источника питания

Кроме того, появятся регуляторы, отсутствующие в приборе:

- кнопка "ЗАПИСЬ"
- регулятор угла поворота фазы;
- регулятор фильтра высоких частот;
- регулятор фильтра низких частот;
- регулятор максимального зазора;
- регулятор «дельта фи».

Рабочая информация:

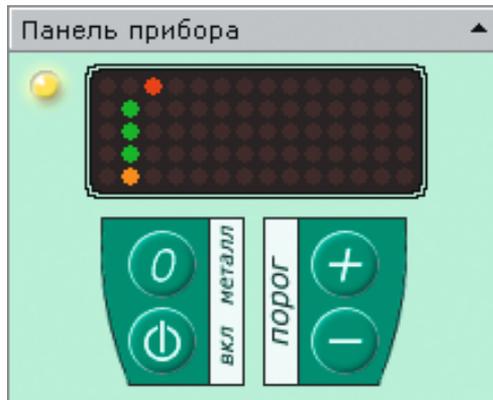
- след годографа сигнала;
- подвижный маркер "уровень";
- маркер "усиление".

10.10.1. Прибор постоянно совершенствуется, поэтому его схема претерпевает некоторые изменения. Кроме того, модифицируется программное обеспечение, что позволяет улучшать работу приборов, уже находящихся в эксплуатации. Эти изменения отражены в энергонезависимой памяти прибора, так же как и его серийный номер.

10.10.2. Прибор выпускается в модификациях с рабочей частотой от 1 до 6 МГц (1000 - 6000 кГц). При изготовлении прибора рабочая частота замеряется и также записывается в память.

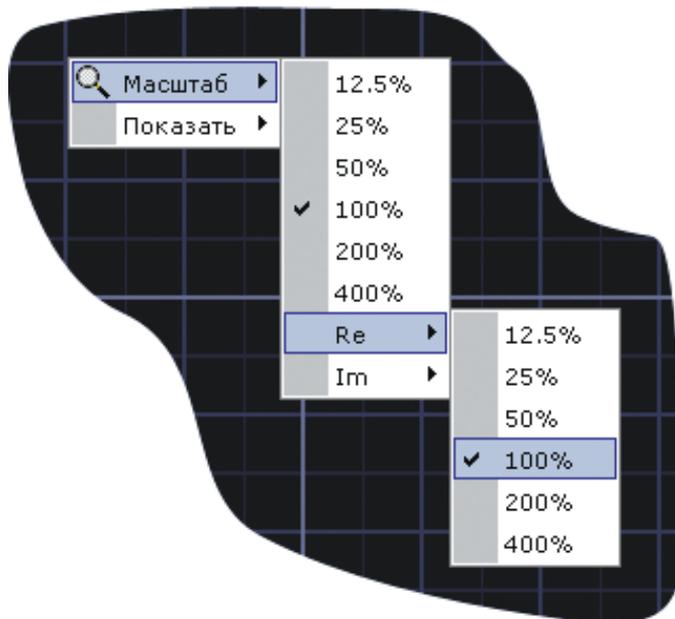
10.11. Назначение органов управления на изображении передней панели прибора:

10.11.1. Кнопка "ВКЛ"

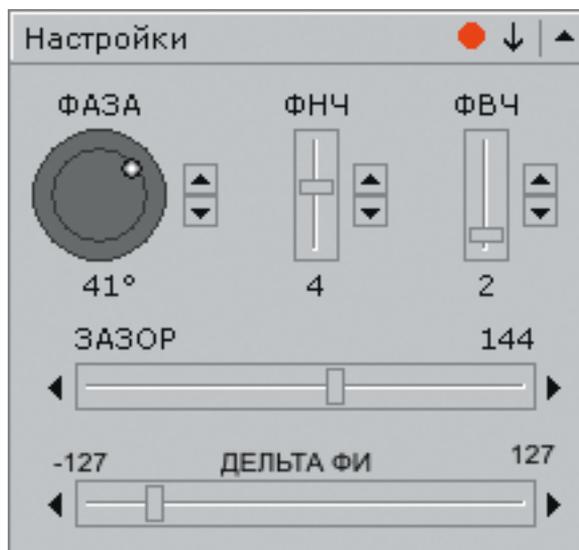


Иницирует обмен информацией между ПК и прибором. При повторном нажатии прекращает обмен.

10.11.1. Кнопка "Масштаб". В настоящее время масштаб изображения изменяется следующим образом: переведите указатель «мыши» на поле годографа и нажмите правую кнопку, появится изображение:



10.11.1. Регулятор угла поворота фазы.  
Работает традиционно для вихретоковых приборов - позволяет повернуть вектор вносимого напряжения на угол до 360 градусов.



#### 10.11.4. Регулятор "Зазор"

Позволяет регулировать величину зазора (или перекоса) при которой прибор перестаёт отображать величину вносимого напряжения. «Протащите» мышью указатель зазора на требуемую позицию. При необходимости малой смены позиции указателя, нажимайте треугольники справа и слева от указателя. Положение регулятора дублируется вертикальной линией на изображении годографа. Индикатор «зазор» на панели прибора загорается в случае, когда указатель сигнала находится левее вертикальной линии «зазор» и ниже оси «Х».

10.11.5. Регулятор фильтра низких частот позволяет изменять полосу пропускания встроенного цифрового ФНЧ.

#### 10.11.6. Фильтр высоких частот

используется при контроле неоднородных поверхностей, позволяет отстроиться от влияния медленно изменяющихся свойств объекта контроля. При включённом фильтре (параметр фильтра > 0) выходной сигнал постепенно возвращается к нулю. Скорость возврата сигнала определяется параметром фильтра.

#### 10.12. Более тонкая настройка на материал.

10.12.1. Как указано в п. 9.3 при нажатии на кнопку «металл» прибор фиксирует свойства материала, кроме того, вычисляет «линию отвода» - линию, по которой перемещается сигнал при изменении зазора над данным материалом. Но поскольку линия отвода не является прямой, точная компенсация зазора в настоящее время затруднена. Для выхода из этой ситуации предназначен регулятор «дельта фи»

10.12.2. Нажмите кнопку "МЕТАЛЛ" - на приборе или изображении передней панели прибора.

10.12.3. Годограф вернётся в ноль, дублёр указателя уровня вернётся в ноль.

10.12.4. Переместите регулятор «дельта фи» в среднее положение ( НОЛЬ)

10.12.5. Проложите между датчиком и металлом имитатор зазора.

10.12.6. Убедитесь, что указатель сигнала переместился влево относительно оси «У»

10.12.7. Перемещая регулятор «дельта фи», добейтесь того, чтоб луч, выходящий из центра координат, указывал на след сигнала.

10.12.8. Установите датчик на металл и нажмите кнопку «металл»

10.12.9. Убедитесь, что след сигнала переместился строго горизонтально.

10.13. Сохранение настроек.

10.13.1. Пока что все выставленные оператором настройки хранятся в ОЗУ прибора и при его выключении пропадут.

10.13.2. Для того, чтобы прибор при автономном включении возвращался к этим настройкам, нажмите кнопку "ЗАПИСЬ".

10.13.3. После нажатия данные сразу же сохраняются в энергонезависимой памяти прибора, кроме этого программа предложит сохранить эти настройки в памяти ПК.

10.13.4. Если это необходимо, нажмите кнопку "ДА", после чего программа предложит ввести название этой настройки - текст длиной до 32 символов - по которому в дальнейшем можно находить данную настройку среди имеющихся.

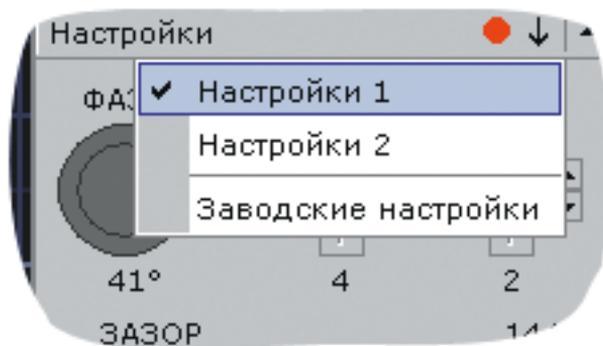
10.13.5. Прибор готов к автономной работе.

10.14. Загрузка настроек.

10.14.1. При переходе на новый объекта контроля нет необходимости проводить длительную процедуру настройки прибора, если настройки на аналогичный объект сохранены в памяти ПК.

10.14.2. Соедините прибор и ПК, как указано в пунктах 10.4...10.8

10.14.3. На изображении панели прибора в строке «настройки» нажмите стрелку



10.14.4. Программа предложит несколько вариантов, созданных Вами ранее, а также пункт "заводская настройка".

10.14.5. Выберите необходимый Вам вариант.

10.17.6. Программа загрузит настройки в ОЗУ прибора. Убедитесь в работоспособности выбранного варианта.

10.17.7. Нажмите кнопку "ЗАПИСЬ" на изображении передней панели прибора.

10.17.8. Прибор готов к автономной работе на новом объекте.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Дефектоскоп «ГАЛС ВД-103» серийный № \_\_\_\_\_ соответствует техническим характеристикам, изложенным в настоящем паспорте, и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска

Представитель ОТК \_\_\_\_\_ /

МП

## 12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Предприятие изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям настоящего паспорта при соблюдении потребителем условий эксплуатации в течение:

- гарантийного срока хранения - 6 месяцев со дня изготовления;
- гарантийного срока эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию

12.2. Предприятие изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать прибор (вплоть до замены в целом), если за этот срок прибор выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм, установленных в разделе ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ данного паспорта.

Безвозмездный ремонт или замена прибора производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

12.3. Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения прибора в эксплуатацию силами изготовителя.

107023 Москва, ул. Электrozаводская, 52  
т/ф. (495) 532-56-43; (925) 514-00-65

[www.aka-scan.ru](http://www.aka-scan.ru)

Отметки о ремонте.

Неисправность	Причина	Дата ремонта







[www.aka-scan.ru](http://www.aka-scan.ru)  
[info@aka-scan.ru](mailto:info@aka-scan.ru)