

Вектор

Дефектоскоп
вихревой

Паспорт

Методика поверки

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и рабочее меню дефектоскопа с сохранением технических и метрологических характеристик

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Назначение дефектоскопа	4
2 Технические характеристики	4
3 Комплектность	5
4 Устройство и работа дефектоскопа	5
5 Подготовка дефектоскопа к работе, включение	7
6 Порядок работы с дефектоскопом	7
7 Возможные неисправности и способы их устранения	15
8 Указание мер безопасности	15
9 Техническое обслуживание	15
10 Методика поверки	16
11 Транспортирование и хранение	20
12 Гарантии изготовителя	20
13 Свидетельство о выпуске	20
 ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
Настройки дефектоскопа для поверки	21
 ПРИЛОЖЕНИЕ 2	
Протокол поверки дефектоскопа	22
 ПРИЛОЖЕНИЕ 3	
Лицензии и сертификаты	23

1 Назначение

Дефектоскопы вихревоковые ВЕКТОР, в дальнейшем дефектоскопы, предназначены для контроля металлопродукции на наличие дефектов типа поверхностных и подповерхностных трещин, нарушений сплошности и однородности материалов, полуфабрикатов и готовых изделий. Дефектоскоп может использоваться для измерения толщины защитных покрытий, глубины поверхностных трещин, электропроводности цветных металлов и содержания ферритной фазы в нержавеющих хромоникелевых сталях аустенитного и перлитного классов.

С дефектоскопами могут использоваться накладные или проходные вихревоковые дифференциальные и абсолютные преобразователи, работающие на частотах от 100 Гц до 10 МГц.

Чувствительность контроля определяется свойствами контролируемого материала, используемыми преобразователями, глубиной залегания, размерами, ориентацией и типом дефектов.

Дефектоскопы могут применяться в машиностроении, энергетике, металлургической промышленности, на железнодорожном, авиационном, автомобильном и трубопроводном видах транспорта для контроля изделий основного производства и технологического оборудования.

Дефектоскопы должны эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °C, верхнее значение относительной влажности 80 % при 35 °C (группа исполнения В4 ГОСТ 12997).

Пример записи наименования и условного обозначения дефектоскопов при заказе и в документации продукции, в которой они могут быть применены: **Дефектоскоп вихревоковый ВЕКТОР ТУ 4276-007-33044610-06.**

2 Технические характеристики

2.1 Диапазон регулировки частоты возбуждения преобразователя, Гц	от 100 до 10 000 000.
2.2 Предел допускаемой относительной погрешности установки частоты возбуждения преобразователя, %	1.
2.3 Нестабильность выходной частоты дефектоскопа при работе в течение 1 часа в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания не более , %	0,1.
2.4 Минимальные размеры выявляемого искусственного дефекта (ИД) в виде продольного паза не менее , мм	ширина 0,2; глубина – 0,2.
2.5 Питание - внешний блок питания от сети 220 В, 50 Гц с выходным напряжением 15 В или аккумуляторная батарея.	
2.6 Потребляемая мощность не более, ВА	15.
2.7 Время установления рабочего режима не более , мин	1.
2.8 Время непрерывной работы не менее , час:	
а) от сети переменного тока	16,
б) от аккумуляторов при подсветке 50 %	8.
2.9 Средняя наработка на отказ не менее , час	2500.
2.10 Габаритные размеры (ШxВxГ), мм	225x190x90.
2.11 Масса не более, кг	2,5.

3 Комплектность

3.1 В основной комплект поставки входят:

- | | |
|--|--------|
| - блок электронный «Вектор»..... | 1 шт., |
| - блок аккумуляторный | 1 шт., |
| - внешний блок питания | 1 шт., |
| - преобразователь вихревоковый накладной | 1 шт., |
| - диск с программным обеспечением..... | 1 шт., |
| - Руководство по эксплуатации /паспорт..... | 1 шт., |
| - кейс для транспортирования и хранения ... | 1 шт. |

ПРИМЕЧАНИЕ. По дополнительному заказу потребителей, в комплект поставки могут включаться вихревоковые преобразователи различных типов с комплектом эксплуатационной документации, защитный чехол, образцы с ИД различного размера и материала, переходники для подключения преобразователей.

4 Устройство и работа дефектоскопа

В основу работы дефектоскопа заложено измерение параметров электромагнитного поля (амплитуды, фазы), создаваемого вихревыми токами, возбуждаемыми преобразователем дефектоскопа в поверхностном слое металлов, обусловленных изменением однородности или проводимости материала. Принятый сигнал усиливается, после чего преобразуется в цифровую форму, обрабатывается микропроцессором и отображается на индикаторе в графическом виде. Амплитуда, фаза или координаты конца вектора сигнала отображаются в поле значений на индикаторе в цифровом виде. При калибровке дефектоскопа в поле значений отображается значение измеряемого параметра (толщина покрытия, глубина трещин, электропроводность или ферритная фаза). Блок-схема дефектоскопа приведена на рис.1, а внешний вид на рис. 2.

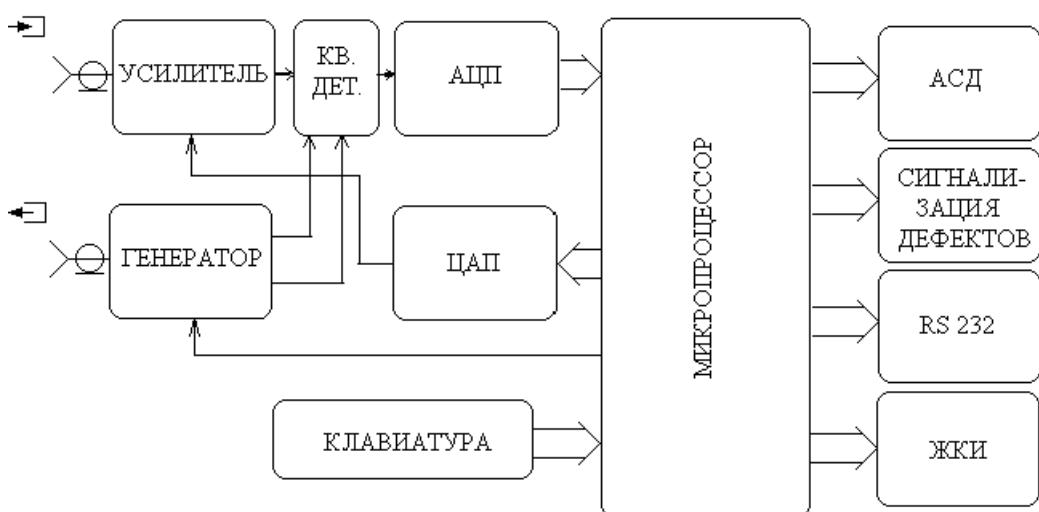


Рис. 1. Блок-схема дефектоскопа

На передней панели дефектоскопа расположены индикатор и клавиатура со светодиодными индикаторами зон АСД (см. Рис. 2).

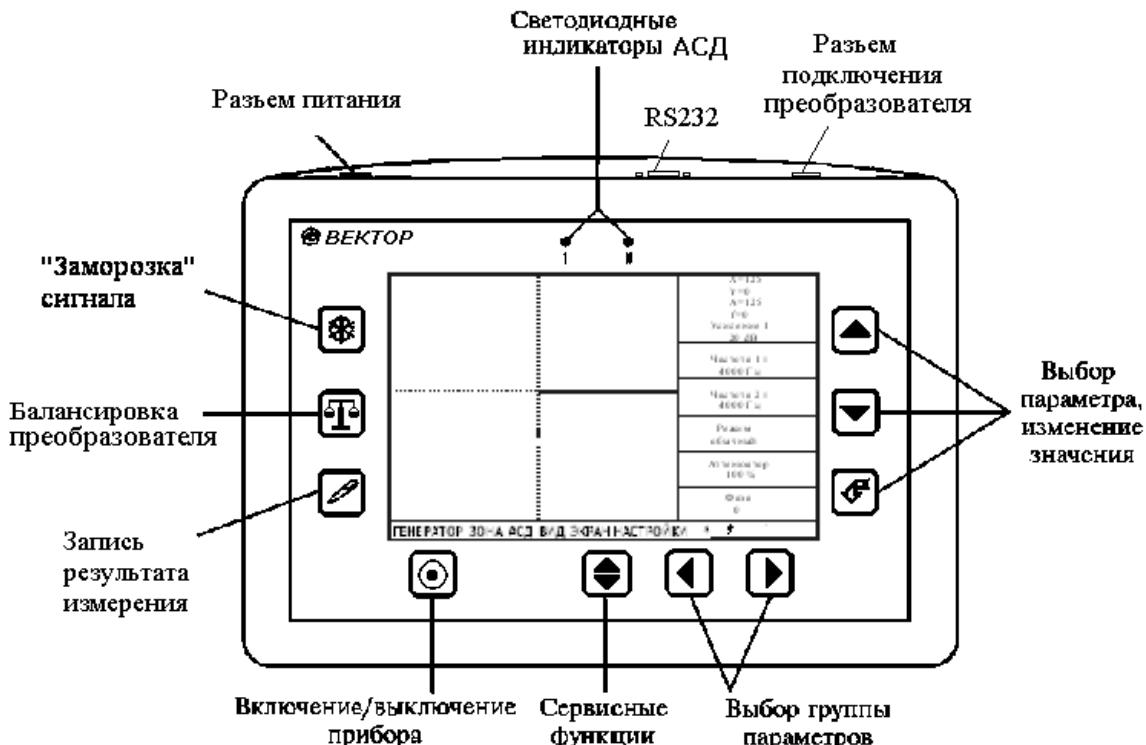


Рис. 2. Вид прибора спереди

Клавиатура состоит из 10 клавиш:

-  Клавиша включения и выключения
-  Клавиши выбора группы параметров
-  Клавиша входа в дополнительное меню, а в режиме изменения параметра значение клавиши зависит от выбранного параметра
-  Клавиши выбора параметра и изменения его значения
-  Клавиша "Ввод" – подтверждение выбора и изменений
-  Заморозка сигнала
-  Балансировка датчика
-  Запись результата измерения в текущий файл памяти результатов.

На задней панели дефектоскопа установлен блок аккумуляторов.

Зарядка/подзарядка литий-ионных аккумуляторов осуществляется при подключении дефектоскопа к сети через внешний блок питания, как во время работы, так и в отключенном состоянии. Нормальное время заряда составляет 4-8 часов.

После включения в центральной части экрана отображается координатное поле или графики сигнала, принятого от преобразователя, снизу – строка списка меню, а справа – таблица параметров выбранного меню. Над таблицей параметров располагается **Поле значений**, в котором отображается информация: для базовых шкал – о двух выбранных параметрах сигнала (координатах вектора «**X**», «**Y**», амплитуды «**A**» или фазы «**F**»), а в режиме запрограммированных шкал – название шкалы и значения «**H**» в единицах калиброванной шкалы.

Вихревоковые датчики подключаются через разъем на верхней панели дефектоскопа.

Для различных объектов контроля (ОК) должны использоваться соответствующие преобразователи, отличающиеся по рабочей частоте и типу (накладные или проходные, дифференциальные или абсолютные).

Преобразователями с рабочими частотами в диапазоне от 100 Гц до 20 кГц производят контроль подповерхностных дефектов, измеряют толщину покрытий, ферритную фазу, а при более высоких частотах – контроль поверхностных дефектов, трещин.

Следует отметить, что о наличии дефекта в ОК свидетельствует скачкообразное изменение сигнала при плавном сканировании ОК. Плавное изменение сигнала может свидетельствовать лишь о наличии зон магнитной или электрической неоднородности свойств материала.

5 Подготовка дефектоскопа к работе, включение

Место размещения дефектоскопа должно быть защищено от непосредственного воздействия пыли, влаги и агрессивных сред. Напряженность поля радиопомех в месте размещения дефектоскопа не должна превышать значения нарушающего работоспособность, т.е. создающая на входе усилителя дефектоскопа напряжение, превышающее половину максимальной чувствительности. При высокой напряженности поля радиопомех должны быть приняты меры по экранированию места размещения дефектоскопа от внешнего электромагнитного поля. Рабочее положение дефектоскопа – любое, удобное для оператора.

После транспортировки дефектоскопа при температурах, превышающих предельно допустимые, необходимо выдержать его перед включением не менее 4-х часов при нормальной температуре.

Для включения дефектоскопа нажмите клавишу .

Для выключения дефектоскопа нажмите и удерживайте клавишу  4 с.

6 Порядок работы с дефектоскопом

6.1 Управление дефектоскопом

Управление дефектоскопом организовано через систему меню. Все параметры работы прибора разбиты по меню и, в зависимости от выбранного меню, пользователь получает доступ к различным параметрам (часть параметров вынесена в дополнительное меню).

Дефектоскоп может находиться в двух режимах – выбора параметра (рис. 3а, курсор на названии меню и названии параметра) и изменения значения параметра (рис. 3б, курсор появляется на значении).

A=33	A=33
f=219°	f=219°
Усиление	Усиление
40 дБ	40 дБ
Частота 1	Частота 1
100 Гц	100 Гц
Генератор	Генератор
40 %	40 %
Фаза	Фаза
15°	15°

а) Режим выбора параметра б) Режим изменения параметра
Рис. 3. Режимы работы дефектоскопа.

Работа в режиме выбора параметра:



- выбор меню параметров;
- выбор параметра;
- переход в режим изменения значения параметра;
- переход в дополнительное меню.

Работа в режиме изменения значения параметра:



- изменение значения параметра;
- подтверждение изменения параметра, возврат в режим выбора параметров;
- сервисная функция (зависит от выбранного параметра).

6.2 Группы параметров дефектоскопа

Таблица 1

МЕНЮ	ПАРАМЕТРЫ					
ДАТЧИК	Усиление		Частота	Генератор		Фаза
ТРАКТ	Усиление X		Усиление Y	Фильтр ВЧ	Фильтр НЧ	Смещение X
СИГНАЛ	График	Годограф	Обновление	Тек. значение		
		Временной 1	Обновление	Тек. значение		Сигнал 1
		Временной 2	Обновление	Тек. значение		Сигнал 2
ЗОНА	Вид зоны	Коробка	Нижняя гр.	Верхняя гр.	Левая гр.	Правая гр.
		Сегмент	Внутренняя гр.	Внешняя гр.	Начальный угол	Конечный угол
АСД	Зона		Режим		Звук	
ИЗМЕРЕНИЕ	Результат 1	Способ 1	Результат 2	Способ 2	Образец 1	Образец 2
РЕЗУЛЬТАТЫ	Файл Занято		Запомнить значение		Просмотр файла	
НАСТРОЙКИ	Загрузить Настройку			Сохранить настройку		Загрузить рабочую
ЭКРАН	Сетка			Контраст		Подсветка

6.3 Параметры работы дефектоскопа

Таблица 2

МЕНЮ	ПАРАМЕТРЫ	ОПИСАНИЕ
1	2	3
ДАТЧИК	Усиление, дБ	Регулировка входного усиления приемного тракта. Принимает значения от 0 до 40 дБ . В режиме изменения параметра, клавиша - включает/выключает входной аттенюатор(-20дБ).
	Частота	Регулировка частоты возбуждения преобразователя. Диапазон от 100 Гц до 10 МГц . В режиме изменения параметра, клавиша - выбор шага изменения частоты. Шаг изменения отображается более мелким шрифтом: 1 – через 1 Гц, 10 – 10 Гц, K1 – 100 Гц, 1K – 1000 Гц.
	Генератор	Выбор уровня выходного напряжения возбуждения преобразователя: принимает значения от 0 % до 100 % .
	Фаза	Регулировка угла поворота фазы вектора – от 0 до 359 ° с шагом 1 ° . В режиме изменения параметра, клавиша - изменяет фазу из значений, записанных в дополнительном меню.
ТРАКТ	Усиление X	Регулировка усиления принятого сигнала после фильтра низких частот при фазе 0. Может принимать значения от 0 до 40 дБ , с шагом 1 дБ .
	Усиление Y	Регулировка усиления принятого сигнала по оси Y после фильтра низких частот при фазе 0. Может принимать значения от 4 до 40 дБ , с шагом 1 дБ .
	Фильтр ВЧ	Включение и выбор частоты среза фильтра высоких частот. Может принимать значения: нет, 5, 10, 15, 20, 25, и 50 Гц . Фильтр позволяет убрать постоянную составляющую сигнала и установить оптимальный режим работы.
	Фильтр НЧ	Включение и выбор частоты среза фильтра низких частот. Может принимать значения: нет, 10, 15, 20, 25, 50 и 100 Гц . Подбором фильтра можно более четко выделить полезный сигнал, уменьшив уровень электромагнитных шумов.
	Смещение X	Сдвиг по координате X для изменения положения области отображения°. В режиме изменения параметра, клавиша - изменяет смещение из значений, записанных в дополнительном меню.
	Смещение Y	Сдвиг по координате Y для изменения положения области отображения. В режиме изменения параметра, клавиша - изменяет смещение из значений, записанных в дополнительном меню.
СИГНАЛ	График	Установка режимов вывода сигнала на экран: «Годограф», «Временной 1», «Временной 2»
	Обновление	Установка скорости вывода графика. Задается в диапазоне от 1 до 10 с.
	Тек. значение	Выбор вида отображения сигнала: «Вектор», «Курсор» .
	Сигнал 1	Выбор параметра принимаемого сигнала, отображаемого на индикаторе (активен при установке вида графика Временной 1, 2): Х координата, Y координата, Амплитуда, Фаза
	Сигнал 2	Выбор параметра принимаемого сигнала, отображаемого на индикаторе (активен при установке вида графика Временной 2): Х координата, Y координата, Амплитуда, Фаза

Продолжение табл. 2

1	2	3
ЗОНА	Вид зоны	Выбор вида зоны АСД: « Коробка » или « Сегмент ». В зависимости от выбранного вида зоны четыре нижеследующих параметра группы принимают названия и значения, определяющие границы выбранного вида зоны.
	Активные параметры при выборе вида зоны «Коробка»	
	Нижняя гр.	Установка нижней границы зоны. Изменяется в диапазоне от минус 112 до 112 точек с шагом 1.
	Верхняя гр.	Установка верхней границы зоны. Изменяется в диапазоне от минус 112 до 112 точек с шагом 1.
	Левая гр.	Установка левой границы зоны. Изменяется в диапазоне от минус 112 до 112 точек с шагом 1.
	Правая гр.	Установка правой границы зоны. Изменяется в диапазоне от минус 112 до 112 точек с шагом 1.
	Активные параметры при выборе вида зоны «Сегмент»	
	Внутренняя гр.	Установка внутренней границы зоны. Изменяется в диапазоне от 0 до 158 точек с шагом 1.
	Внешняя гр.	Установка внешней границы зоны. Изменяется в диапазоне от 0 до 158 точек с шагом 1.
	Начальн. угол	Установка начального угла зоны. Изменяется от 0 до 359 ° с шагом 1 °.
	Конечн. угол	Установка конечного угла зоны. Изменяется от 0 до 359 ° с шагом 1 °.
	Показать	Выбор отображаемых зон АСД: Сегмент, Коробка, Все
АСД	Зона	Выбор вида зоны АСД: « Коробка » или « Сегмент ».
	Режим	Включение и установка режима срабатывания АСД: « В зоне », « Вне зоны », « Нет ».
	Звук	Включение и установка режима срабатывания звуковой АСД. Режим срабатывания устанавливается независимо для каждого вида зоны.
	Свет	Включение/отключение светодиодной индикации АСД. Режим срабатывания устанавливается независимо для каждого вида зоны. Для зоны Коробка АСД срабатывает на светодиоде I, для зоны Сегмент – на светодиоде II.
ИЗМЕРЕНИЕ	Результат 1	Выбор первого параметра, выводящегося в поле значений. Может принимать значения: X, % (значение сигнала в процентах по координате X), Y, % (значение сигнала в процентах по координате Y), A, % (значение амплитуды сигнала в процентах), F, ° (значение фазы вектора сигнала), H, мм (значение измеренной толщины (глубины)).
	Способ 1	Выбор способа определения результата 1: по максимуму, по минимуму, текущее значение.
	Результат 2	Выбор второго параметра, выводящегося в поле значений. Значения аналогичны параметру Результат 1.
	Способ 2	Выбор способа определения результата 2: по максимуму, по минимуму, текущее значение.
	Образец 1	Установка номинального значения толщины или глубины дефекта, по которым калибруется прибор. Принимает значения от 0.01 до 99.99 с шагом 0.01
	Образец 2	Установка номинального значения толщины или глубины дефекта, по которым калибруется прибор. Принимает значения от 0.01 до 99.99 с шагом 0.01

Продолжение табл. 2

1	2	3
РЕЗУЛЬТАТЫ	Файл 1-5 Занято 1-10	Выбор файла для записи результата. Память прибора рассчитана запись 5 файлов по 10 результатов.
	Запомнить значение	<p>Сохранение результата с датой, копией сигнала, измеренными параметрами сигнала и параметрами работы прибора.</p> <p>При записи результата, оператору предлагается ввести имя результата, используя следующие клавиши:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ и ▼ - изменение символа, на котором стоит курсор; ◀ и ▶ - выбор символа; ✖ - отмена сохранения результата, возврат к работе; ✎ - сохранение результата с указанным именем и текущей датой и временем. <p>Прибор выводит имя последнего записанного результата, а при загрузке из памяти настройки, имя настройки запоминается как имя последнего результата. Такой алгоритм, позволяет минимизировать ввод символов оператором. Звуковой сигнал подтверждает запись результата.</p>
	Просмотр файла	<p>Просмотр результатов, записанных в текущем файле, для этого нажмите клавишу ✎, выбрав этот параметр, и на экране будет выведен сохраненный сигнал с результатом измерений, даты и времени записи и имени результата.</p> <p>В режиме просмотра, можно использовать следующие клавиши:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ и ▼ - выбор результата; ✖ или ✎ - выход из режима просмотра; ✎ - редактирование имени текущего результата (так же как и при сохранении результата).
	Очистить файл	Удаление всех результатов записанных в текущий файл, для этого удерживайте нажатой клавишу ✎, выбрав этот параметр, более 3 с, до двойного звукового сигнала, подтверждающего удаление.
НАСТРОЙКИ	Загрузить настройку	<p>При выборе параметра на экране появится список с номерами и именами настроек. Слева от названия каждой настройки находится символ папки – закрашенная папка обозначает, что под этим именем записаны параметры определенной настройки, не закрашенная – что ячейка пуста. Всего доступно 99 файлов настроек. Выбор настройки – клавиши ▲, ▼.</p> <p>Загрузка файла – клавиша ✎.</p> <p>Для возврата к работе без загрузки настройки – клавиша ✖.</p> <p>При нажатии клавиши ✎ происходит переход в режим редактирования имени настройки, и на первом символе имени настройки появится мигающий курсор. В окне ниже возникнет таблица символов. В этом режиме:</p> <p>Клавиши ▲, ▼, ▶ и ▷ - выбор символа, на котором стоит курсор. Подтверждение выбора и переход к позиции следующего символа – клавиша ✎. Переход к позиции предыдущего символа – клавиша ▶.</p> <p>Сохранения названия настройки в памяти – клавиша ✎.</p> <p>Клавиша ✖ – возврат к работе без сохранения.</p>

Продолжение табл. 2

1	2	3
	Сохранить настройку	Для сохранения настройки выберите нужную ячейку, используя клавиши  и  , и нажмите клавишу  . Изменение текущего символа – клавиши  и  , выбор символа –  и  . Сохранения названия настройки в памяти прибора – клавиша  . Клавиша  – возврат к работе без сохранения. Для сохранения настройки под старым именем нажмите клавишу  .
	Загрузить рабочую	Выбрав этот параметр можно загрузить параметры так называемой рабочей настройки нажав клавишу  . В этой настройке автоматически сохраняются текущие параметры работы при предыдущем выключении прибора, и из нее они автоматически загружаются при включении прибора.
ЭКРАН	Сетка	Включение/отключение отображения сетки на экране.
	Контраст	Регулировка контрастности индикатора. Задается от 0 до 100 % с шагом 5 %. В режиме изменения параметра, клавиша  – изменяет значение на 50%.
	Подсветка	Регулировка подсветки индикатора. Задается от 0 до 100 %, с шагом 10 %. В режиме изменения параметра, клавиша  – изменяет значение на 50%.

6.4 Параметры дополнительного меню

Окно меню открывается в режиме выбора параметра при нажатии клавиши :

ДАТА: 19.04.07
 ВРЕМЯ: 08.50.45
 Режим: Поиск
 Смещение 1 XY: -7 : -1
 Смещение 2 XY: 0 : 0
 Смещение 3 XY: -25 : 211
 Фаза 1: 0°
 Фаза 2: 30°
 Фаза 3: 345°

Выход из дополнительного меню – клавиша .

Для установки даты или времени клавишами  или  выберите нужный параметр и нажмите клавишу  для входа в режим изменения его значения. Изменения значения даты или времени осуществляется клавишами  или , переход к следующему символу – клавиши  и  . Подтверждение изменений и выход – клавиша .

Выход без изменений – клавиша .

Пункт «Режим» задает режим работы дефектоскопа и принимает значения «Поиск» и «Измерение».

Пункты «Смещение XY» и «Фаза» задают константы для быстрого изменения в основном меню. При выборе этих пунктов клавишами  и  можно записать в них текущие значения смещения и фазы.

6.5 Установка формата экрана

В меню **СИГНАЛ** устанавливается вид графика выводимого сигнала - «Годограф» или «Временной, 1,2», тип вывода – «Вектор» или «Курсор» и скорость обновления экрана.

Установка вида графика «Годограф» и типа вывода «Вектор» дает график принимаемого сигнала в полярных координатах, при котором начало вектора привязано к центру координатной плоскости. При этом, подобрав угол поворота фазы, можно установить начальное положение вектора сигнала в удобное для восприятия положение (в вертикальной или горизонтальной плоскости).

Тип вывода «Курсор» отличается тем, что на экране отображается не вектор сигнала, а лишь конечная точка.

При выборе вида графика «Временной 1» в поле сигнала отображается график изменения выбранного в группе меню **Сигнал** параметра «Сигнал 1».

При выборе вида графика «Временной 2» в поле сигнала отображается графики изменения двух выбранных параметров «Сигнал 1», «Сигнал 2».

При выборе значения «Фаза» положение уровня сигнала регулируется изменением параметра «Фаза» меню **ТРАКТ**.

«Обновление» это время, за которое сигнал в режиме графика «Временной 1, 2» проходит развертку экрана и определяет скорость сканирования объекта контроля, при которой сигнал от дефекта четко наблюдается на экране. Параметр «Обновление» устанавливается от 1 до 10 с.

В меню **ЭКРАН** устанавливается отображение координатной сетки, регулируется подсветка и контрастность экрана. В режиме изменения параметров **Контрастность** и **Подсветка** нажатие клавиши  устанавливает их значения - 50 %.

6.6 Подключение преобразователя и настройка параметров

После первого подключения/смены преобразователя необходимо задать соответствующие параметры настройки дефектоскопа.

Первыми действиями при настройке являются: установка параметров, указанных в паспорте преобразователя (амплитуды возбуждения задающего генератора, входного усиления, усиление X и усиление Y).

После этого необходимо установить преобразователь на настроочный образец и провести балансировку. Для этого, нажав кнопку  и удерживая преобразователь на настроочном образце, дождаться сигнала зуммера.

Балансировку целесообразно проводить после каждого изменения входного усиления, частоты или уровня возбуждения генератора.

После проведенной настройки увеличить значения «Усиление X» и «Усиление Y» таким образом, чтобы изменения вектора при измерениях на ОК были максимальны.

Если при сканировании или измерениях возникают помехи, значения «Усиление X» и «Усиление Y» следует уменьшить.

Для настройки дефектоскопа используются эталонные меры, контрольные образцы или бездефектный участок поверхности контролируемой детали, которые условно можно разделить на два типа.

Образцы первого типа изготавливаются из материалов, отличающихся не более чем на 10...20 % по электрическим и магнитным свойствам от мате-

риала объекта контроля (ОК). Прорези, имитирующие поверхностный дефект типа трещины, создают электроэрозионным методом или фрезеровкой.

Образцы второго типа подбираются из образцов ОК с реальными дефектами. Эти образцы должны соответствовать характерным геометрическим параметрам, а также электрическим и магнитным свойствам материалу ОК.

Внимание. При настройке дефектоскопа и проведении контроля не допускать прижима преобразователя к поверхности ОК с усилием, значительно превышающим массу преобразователя.

Ось накладного преобразователя при настройке и проведении контроля должна быть перпендикулярна поверхности.

При контроле сложных поверхностей целесообразно использовать специальные приспособления, обеспечивающие стабильное положение преобразователя при сканировании.

6.7 Установка границ зоны АСД

Установите преобразователь (образец относительно преобразователя) на образец с ИД минимально допускаемого размера.

При виде графика – «Годограф» в меню **ВИД ЗОНЫ** выберите вид зоны (**Коробка** или **Сегмент**) и настройте параметры АСД при сканировании области ИД.

Параметры границ зоны АСД при виде графиков «Временной 1, 2» отображаются в виде двух горизонтальных линий, уровень которых регулируется параметрами меню «Зона» в режиме «Коробка» для графиков **X**, **Y**, а для графиков **Амплитуда и Фаза** - в режиме «Сегмент»:

- «Левая гр.»/«Правая гр.» - границы зоны АСД для графика изменения координаты **X**;
- «Верхняя гр.»/«Нижняя гр.» - границы зоны АСД для графика изменения координаты **Y**;
- «Внутренняя гр.»/«Внешняя гр.» - границы зоны АСД для графика изменения **Амплитуды**;
- «Начальн. угол»/«Конечн. угол» - границы зоны АСД для графика изменения **Фазы**.

6.8 Проведение калибровки

Перед калибровкой подключить преобразователь и провести настройку параметров дефектоскопа согласно **п. 6.6**.

Установить значения параметра сигнала по которому будет проводиться калибровка (амплитуда, фаза, X или Y координата) – Результат 1 и Способ 1 для определения результата. Установите параметр Результат 2 – **Н** и Способ 2.

Установить значение измеряемого параметра калибровочного образца – **ИЗМЕРЕНИЕ-Образец 1**. Установить преобразователь на образец 1, получить сигнал от измеряемого параметра и нажать клавишу  . Прибор автоматически запомнит значение сигнала для данного образца. Провести ту же операцию для образца 2 (если необходимо).

Прибор готов для измерений

7 Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 3 Перечень возможных неисправностей, их причина и способы устранения

	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	Сбой или отсутствие индикации и подсветки дисплея.	- отсутствие или недостаточное напряжение питания; - неисправность электронного блока.	- проверить напряжение питания (зарядить аккумуляторы); - обратиться к изготовителю.
2	Сбой индикации при работающей подсветке.	- сбой микропроцессора из-за воздействия статики или другой причины; - температура окружающей среды за пределами рабочего диапазона.	- нажать клавишу  ; - отключить прибор от источника питания и аккумуляторов и включить через 30 с; - выдержать прибор в нормальных условиях не менее 2 часов.
3	Невозможно настроить дефектоскоп на выявление дефекта или откалибровать его	- повреждение кабеля подсоединения преобразователя; - неработоспособный преобразователь; - повреждение электронного блока.	- проверить кабели и разъемы подсоединения; - заменить преобразователь; - обратиться к изготовителю.

8 Указание мер безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

С дефектоскопом должны использоваться накладные или проходные вихревоковые дифференциальные и абсолютные преобразователи для вихревоковых дефектоскопов с рабочими частотами от 100 Гц до 10 МГц,

Устранение неисправностей дефектоскопа производится только после полного обесточивания дефектоскопа.

К работе с дефектоскопом допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами, а также изучившие паспорт (руководство по эксплуатации) на дефектоскоп.

9 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание дефектоскопа сводится к проведению профилактических работ с целью обеспечения нормальной работы дефектоскопа при его эксплуатации. Окружающая среда, в которой находится дефектоскоп, определяет частоту осмотра. При проведении профилактических работ рекомендуется проводить визуальный осмотр каждые 3 месяца и внешнюю чистку каждый месяц. При визуальном осмотре внешнего состояния дефектоскопа проверять отсутствие вмятин и трещин корпуса, четкость действия и отсутствие повреждений клавиатуры, крепление и состояние разъемов. Грязь и следы масла на корпусе устраняйте мягкой ветошью, смоченной спиртом этиловым марки А.

10 Методика поверки

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки прибора.

Межпроверочный интервал – 1 год.

10.1 Операции поверки

10.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

	Наименование операции	Номера пунктов
1	Внешний осмотр	10.7.1
2	Опробование	10.7.2
3	Проверка диапазона и относительной погрешности установки частоты возбуждения преобразователя	10.7.3
4	Проверка нестабильности выходной частоты дефектоскопа при работе в течение 1 часа в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания	10.7.4
5	Проверка выявляемости минимального искусственного дефекта в виде паза	10.7.5

10.1.2 Поверка проводится организациями государственной метрологической службы или уполномоченными им организациями.

10.1.3 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку дефектоскопа прекращают, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

10.2 Средства поверки

10.2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 5.

10.2.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

Таблица 5

	Наименование средств измерения	Требуемые характеристики		Рекомендуемые средства поверки
		пределы измерений	погрешность измерений	
1	Частотомер	Диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 20 МГц	Не более 0,01 %	Ч3-24
2	Эталонная мера с ИД в виде паза	Ширина минимального ИД – 0,2 мм Глубина минимального ИД – 0,2 мм	± 0,05 мм	Эталонная мера ВСО-1 из комплекта КСО-ВК

Примечание: контрольно-измерительная аппаратура и оборудование могут быть заменены на аналогичные, поверенные в установленном порядке, обеспечивающие необходимую точность.

10.3 Требования к квалификации поверителя

10.3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих квалификацию государственного или

ведомственного поверителя и изучивших устройство и принцип действия аппаратуры по эксплуатационной документации.

10.4 Требования безопасности при проведении поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены общие требования безопасности при работе с прибором и требования ГОСТ 12.3.019.

10.5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление $(750 \pm 30) \text{ мм рт. ст.}$ (от 86 до 106,7 кПа).

10.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки дефектоскоп должен быть полностью укомплектован и подготовлен к работе согласно требованиям его эксплуатационной документации.

10.7 Проведение поверки

10.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- комплектность дефектоскопа и прилагаемой документации;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и его составных частей;
- наличие маркировки дефектоскопа;
- наличие всех органов регулировки и коммутации.

10.7.2 Опробование

10.7.2.1 Проверка общей работоспособности.

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 настоящего РЭ. Установить параметры настройки в соответствии с Приложением 1. Выбором групп функций и их значений проверяется работоспособность клавиатуры, регулировка контрастности и яркости подсветки экрана.

10.7.2.3 Проверка энергонезависимой памяти параметров настройки и результатов контроля.

Проверка функционирования энергонезависимой памяти режимов настройки и результатов контроля производится путем записи в память и чтения из памяти режимов настройки и результатов контроля. После проведения указанной проверки производится выключение дефектоскопа и, после повторного включения, вновь проверяется содержимое ячеек памяти режимов настройки и результатов контроля.

10.7.3 Проверка диапазона и относительной погрешности установки частоты возбуждения генератора дефектоскопа

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ, подключив его к источнику стабилизированного питания 15 В. Частоту генератора определять частотомером с помощью щупа, подключенного к контактам 3 или 4 разъема подключения преобразователя.

Разъем подключения преобразователя

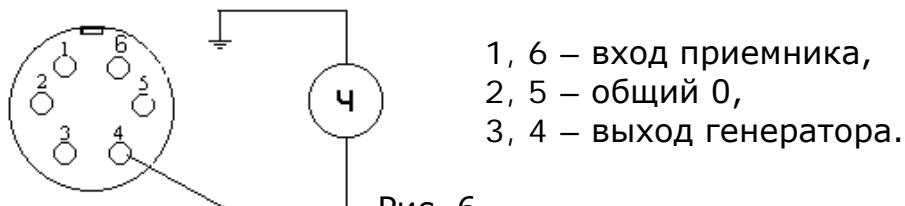


Рис. 6

Фиксировать максимальное отклонение от устанавливаемого в дефектоскопе значения показаний частотомера на частотах 100, 1000, 100 000, 500 000, 1 000 000, 5 000 000 и 10 000 000 Гц, регулируя выходную частоту дефектоскопа изменением параметра меню «Датчик⇒ Частота».

Вычислить относительную погрешность установки частоты генератора по формуле 1: $\delta_f = 100 \cdot (\text{физм} - \text{fном}) / \text{fном}$ (1),

где физм – измеренное значения частоты генератора с максимальным отклонением от номинального, Гц;

фном – номинальное значения выходной частоты генератора, Гц.

Погрешность не должна превышать 1 % от номинального значения частоты генератора.

10.7.4 Проверка нестабильности выходной частоты дефектоскопа при работе в течение 1 часа в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания

Установить выходную частоту дефектоскопа 1000 кГц.

Частоту возбуждения преобразователя дефектоскопа измерять частотомером, подключенным к контактам 3 или 4 разъема подключения преобразователя, с интервалом 15 минут в течение часа.

Нестабильность показаний δ_H определяется по формуле 2, %:

$$\delta_H = 100 \cdot (\text{физм}_1 - \text{физм}_2) / \text{физм}_1 \quad (2)$$

где физм₁, физм₂ – максимальное и минимальное значение результатов измерений, Гц.

Нестабильность показаний не должна превышать 0,1 %.

10.7.5 Проверка выявляемости минимального искусственного дефекта в виде паза

Проверка проводится при помощи эталонной меры с минимальным искусственным дефектом (ИД) в виде паза глубиной 0,2 мм из Ст. 20 (рис. 7).

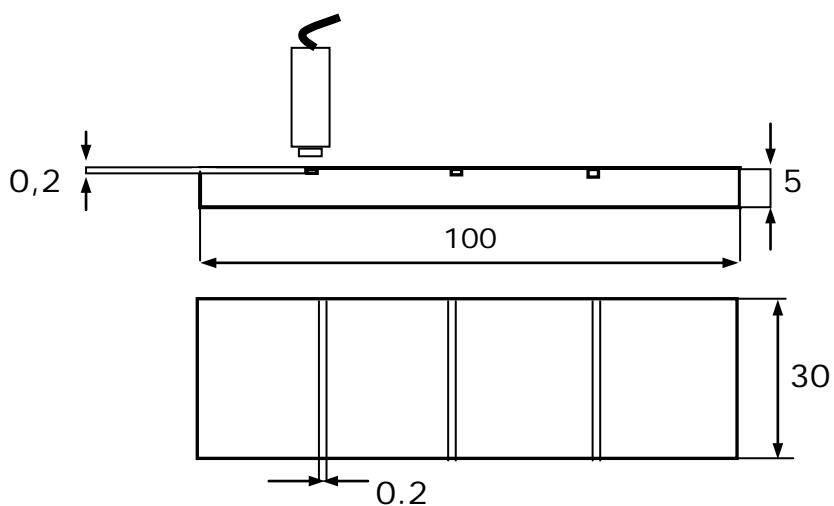


Рис. 7

При этом необходимо:

- подключить к вихревоковому каналу накладной преобразователь из комплекта основной поставки;
- установить параметры меню канала в соответствии с приложением 1;
- установить преобразователь на бездефектный участок в центре меры и сбалансировать его, нажав кнопку .

Балансировку проводить после изменения входного усиления, частоты или уровня возбуждения генератора, когда вектор сигнала резко меняет амплитуду и/или фазу, что свидетельствует о выходе входного тракта из линейного режима работы.

Если после балансировки и увеличения значений «Усиление X» и «Усиление Y» до 36 дБ отклонение вектора от нулевого положения превышает по каждой из осей 8 единиц, то входной тракт работает в нелинейном режиме.

Для настройки входного тракта в линейный режим необходимо снизить входное усиление, уровень возбуждения задающего генератора, или изменить частоту возбуждения преобразователя и выполнить балансировку.

Допускается работать в нелинейном режиме входного тракта, если сигнал от дефекта четко отображается в границах экрана;

- после проведенной настройки увеличить значения «Усиление X» и «Усиление Y» таким образом, чтобы изменения вектора сигнала при сканировании ИД были максимальны, но не выходили за пределы ограничения поля сигнала;

- включить функции световой и звуковой сигнализации и настроить границы зоны АСД в режиме «Y от X» так, чтобы сигнализация устойчиво срабатывала при перемещении преобразователя относительно минимального ИД меры;

Скорость перемещения преобразователя не должна превышать 0,01 м/с.

Звуковая и световая функции АСД должны сработать все 5 раз.

10.8 Оформление результатов поверки

10.8.1 Результаты поверки должны заноситься в протокол, форма которого приведена в Приложении 2.

10.8.2 Дефектоскопы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, до проведения ремонта и повторной поверки к применению не допускаются.

11 Транспортирование и хранение

11.1 Транспортирование дефектоскопа осуществляют упакованным в специальную сумку или кейс, входящим в комплект поставки.

11.2 Транспортирование дефектоскопа может осуществляться любым видом пассажирского транспорта, предохраняющим дефектоскопы от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от минус 25 до 55 °С. При транспортировании допускается дополнительная упаковка кейса с дефектоскопом в полиэтиленовый мешок, картонную коробку или ящик, предохраняющие его от внешнего загрязнения и повреждения.

11.3 Дефектоскоп должен храниться упакованным в чехол или специальный кейс.

12 Гарантии изготавителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям технических условий ТУ4276-007-33044610-06, при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления дефектоскопа.

12.3 Гарантийный срок эксплуатации дефектоскопа 36 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию.

12.4 В случае обнаружения неисправностей в дефектоскопе, в период гарантийного срока, потребителем должен быть составлен акт о необходимости устранения неисправности прибора. Один экземпляр акта направляется директору ООО НВП «КРОПУС» по адресу: 142400, Московская обл., г. Ногинск, а/я 47.

13 Свидетельство о выпуске

Дефектоскоп вихревоковый Вектор, заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ4276-007-33044610-06 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска "____" ____ 20__ г.

Дефектоскоп вихревоковый Вектор, заводской номер _____ прошел поверку при выпуске из производства.

Поверитель _____

Дата поверки

Настройка дефектоскопа для поверки

Группы меню	Параметры	Значение параметров для поверки дефектоскопа
ДАТЧИК	Усиление	15 дБ
	Частота	1 000 000 Гц.
	Генератор	20 %
ТРАКТ	Усиление X	8 дБ
	Усиление Y	8 дБ
	Фильтр ВЧ	нет
	Фильтр НЧ	нет
	Фаза	-
СИГНАЛ	График	Годограф
	Обновление	3 с
	Тек. значение	Вектор
ЗОНА	Зона	-
	Нижняя гр.	-
	Верхняя гр.	-
	Левая гр.	-
	Правая гр.	-
	Показать	-
АСД	Зона	-
	АСД Режим	-
	Звук	Да
	Свет	Да
ИЗМЕРЕНИЕ	Результат 1	-
	Способ 1	-
	Результат 2	-
	Способ 2	-
	Образец	-

П Р О Т О К О Л №
проверки дефектоскопа

Тип дефектоскопа _____

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Дата предыдущей поверки _____

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование _____

3. Определение основных метрологических параметров.

	Наименование параметра	Номинальное значение	Измеренное значение (отклонение)
3.1	Проверка диапазона и относительной погрешности установки частоты возбуждения преобразователя	- от 100 Гц до 10 МГц; - 1 %	
3.2	Проверка нестабильности выходной частоты дефектоскопа при работе в течение 1 часа в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания	0,1 %	
3.3	Проверка выявляемости минимального искусственного дефекта в виде паза	Выявление ИД шириной и глубиной 0,2 мм - 100 %	

Проверка проведена согласно п.10 Руководства по эксплуатации.

Заключение поверителя _____

Поверитель _____ Дата поверки _____





Лицензии и сертификаты





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.27.003.A № 26515

Действителен до
01 февраля 2012 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных
результатов испытаний утвержден тип **комплектов эталонных мер КСО-ВК**

наименование средства измерений
ООО НВП "КРОПУС", г.Ногинск, Московская обл.

наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под
№ 33680-07 и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему
сертификату.

Заместитель
руководителя

В.Н.Крутиков

27.01.2007 г.

Продлен до

"....." г.

"....." 200 г.

Заместитель
руководителя



260515

Федеральное агентство воздушного транспорта

РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ

№ 222-03-2009

Выдано «12» марта 2009 г.

Настоящий документ удостоверяет, что специальное средство измерений

Дефектоскоп вихревоковый «ВЕКТОР»

(наименование и тип ССИ)

Изготовитель: ООО «НВП «Кропус»

142400, г.Ногинск, Московская область, а/я № 47

(наименование и адрес предприятия-изготовителя, поставщика)

соответствует нормам и требованиям в области обеспечения единства измерений, действующим в гражданской авиации Российской Федерации,

(обозначение НТД)

и зарегистрировано в Перечне специальных средств измерений гражданской авиации (ССИ ГА) Российской Федерации

Настоящее регистрационное удостоверение распространяется на тип средства измерений

Сертификат типа от 13.02.2007 г. RU.C.27.003A 26699, выданный Госстандартом России, и Экспертное заключение от 12.03.2009г. № 137.03.2009, выданное ФГУП ГосНИИ ГА

(наименование организации, выдавшей заключение)

являются неотъемлемой частью настоящего Регистрационного удостоверения

Начальник Управления поддержания летной годности гражданских воздушных судов

Ю.И.Евдокимов



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ РЕКЛАМАЦИЙ

ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ



142400, Московская область, г.Ногинск, ул.200-летия города, 2
Почтовый адрес: 142400, МО, г.Ногинск, а/я 47
Тел/факс: +7 (49651) 5-83-89, 5-50-56
e-mail: sales@kropus.ru
<http://www.kropus.ru>