

# УСД-60ФР

Ультразвуковой дефектоскоп  
на фазированных решетках



ТЕЛЕФОН/ФАКС

(495) 229-42-96 [sales@kropus.ru](mailto:sales@kropus.ru)

(800) 500-62-98 [www.kropus.ru](http://www.kropus.ru)



- Мощный
- Легкий и портативный
- Эргономичность конструкции
- Высокая надежность
- Большая точность измерений
- Удобство и простота в использовании

# Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках УСД-60ФР

## Общие сведения

Новейшие технологии цифровой фокусировки апертуры и применение классических многоэлементных преобразователей с фазированными решетками превращают УСД-60ФР в мощный инструмент с алгоритмом работы томографа, позволяющий решать широкую гамму задач по ультразвуковому контролю, используя максимально простой и дружелюбный для пользователя интерфейс. Теперь пользователю нет необходимости изменять ручную фокусировку по глубине, для того, чтобы качественно проконтролировать толстостенное изделие и оценить размеры дефектов. Технология сбора полного набора реализаций сигналов и реконструкции изображения томограммы позволяет получать четкую картинку по всей глубине изделия, а функции выравнивания чувствительности по углу (УРЧ) и глубине (ВРЧ) делает процесс оценки амплитуд сигналов максимально достоверным. Встроенный конструктор геометрии сварного соединения и функция построения реальной томограммы сварного соединения с учетом его толщины, позволяет оператору легко определять положение дефекта в сварном соединении.



## Основные характеристики

### Тип используемых ФР

стандартный классический 16-ти элементный ФР с призмами

### Регулировка рабочей апертуры

4x16, 8x16 или 16x16

### Шаг сканирования по углу

от 0,3 до 2°

### Режим работы

S-скан, L-скан

### Развертка

макс.: 0–1200 мм (зависит от типа ФР)

### Детектирование

A-скан, B-скан C-скан, D-скан, S-скан, L-скан

### Временная регулировка чувствительности (ВРЧ)

до 10дБ/мкс

### Угловая регулировка чувствительности (УРЧ)

по 10 отражателям на различной глубине

### Дисплей

высококонтрастный TFT 640 × 480 точек; видимый на солнечном свете

### Зондирующий импульс

радиоимпульс, ± 50 В с регулируемой частотой и длительностью

### Диапазон регулировки усиления

100 дБ, с шагом 0,5; 1; 2 или 6 дБ

### Память

500 настроек, 5000 протоколов контроля

### Интерфейс

USB

### Вход датчика пути

одно- или двух- коорд. оптический энкодер

### Время автономной работы

8-10 часов от встроенного аккумулятора

### Диапазон рабочих температур

от –30 до 55 °С

### Размер (В × Ш × Д)

200 мм × 230 мм × 85 мм

### Масса

1,4 кг

# Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках УСД-60ФР

## Комплектация

Кабель USB для подключения ПК.

Образец стандартный КО-ФР

Кейс для переноски.

Преобразователи 4 шт.

Электронный блок УСД-60ФР со встроенным Li-ion аккумулятором.

Блок питания 220 В.

Кабели Lemo00 — Lemo00 2 шт.

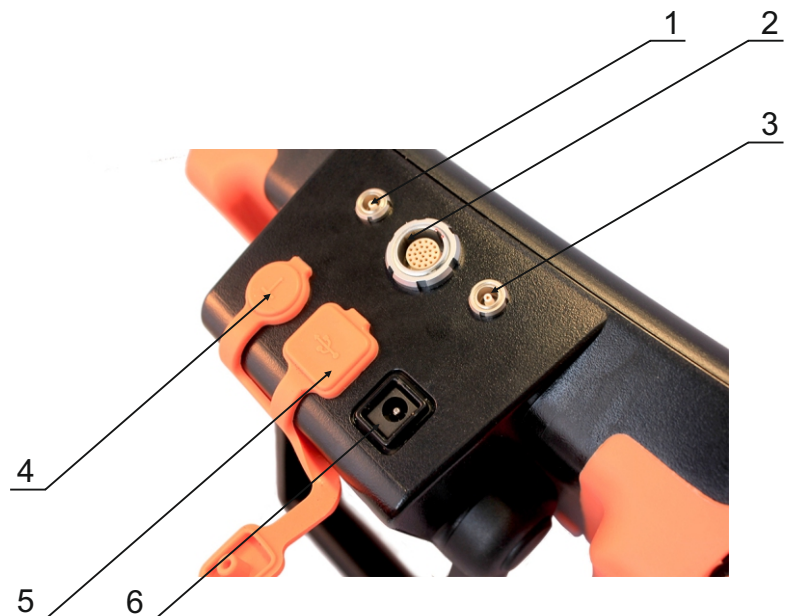
## Структура меню УСД-50 IPS



1. «Заморозка» экрана
2. Увеличение усиления на заданный шаг
3. Полноэкранный режим
4. Сохранение результата
5. Просмотр результатов
6. ВКЛ/ВЫКЛ(выход из подменю)
7. Выбор пункта меню(выход в подменю)
8. Выбор шага изменения параметра
9. Изменение значения параметра
- 10.Индикаторы АСД

## Разъемы прибора

1. Выход генератора
2. Выход ФАР
3. Вход приемника
4. Вход энкодера
5. Разъем USB
6. Разъем питания+15V DC



# Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках УСД-60ФР

## Простота эксплуатации и надежность работы

Дефектоскоп сочетает в себе последние достижения аналоговой и цифровой техники, удобство и простоту пользования, эргономичность конструкции и высокую надежность.

## Интуитивно понятный пользовательский интерфейс

Наличие конструктора сварного шва и режима учета реальной геометрии сварного соединения изделия позволяет сделать контроль удобным и наглядным. Возможность выравнивания чувствительности по всем углам, а также установки опорного уровня сигнала с привязкой к площади эталонного отражателя, позволяют сразу оценивать эквивалентную площадь дефекта.

## Экран

Уникальный морозостойкий современный экран с цветной TFT матрицей 640x480, великолепным быстродействием и широким углом обзора - это наилучший выбор для проведения работ в полевых условиях на ярком солнце, а также при отрицательных температурах. Применение цифровой фокусировки обеспечивает на классическом 16-ти канальном датчике качество изображения, ранее доступное только на дорогих и сравнительно тяжелых приборах с не менее, чем 32-х канальными ФР.

## Оптимизированный доступ ко всем функциям

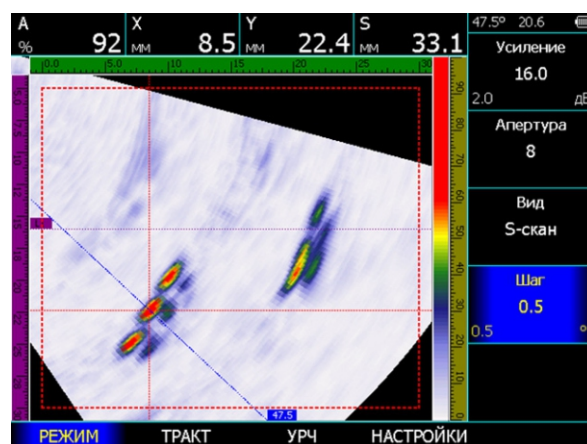
Наличие функции как дефектоскопа с фазированными решетками, так и обычного одноканального дефектоскопа делает прибор универсальным средством для ручного и механизированного УЗК, причем переключение режимов происходит мгновенно и не требует перезагрузки прибора или пересохранения настройки.

## Стандартные программные функции

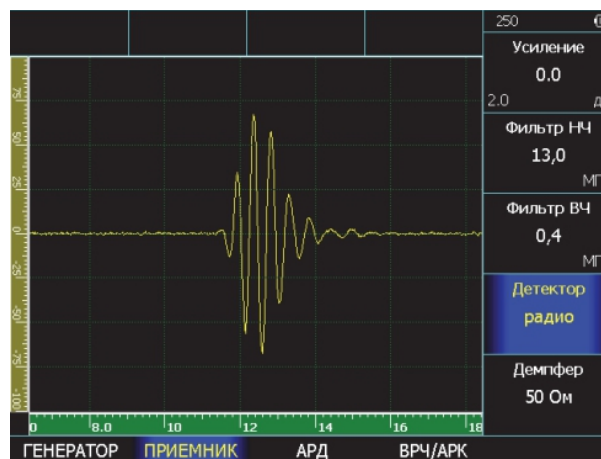
Дефектоскоп обладает всеми современными функциями современного дефектоскопа: ВРЧ/АРК (TCG/DAC), АРД диаграмм (DGS|AVG), сравнение сигнала с опорным уровнем по AWS D1.1, автоматическими калибровками задержки в призме, калибровки скорости УЗК и автоматической установки диапазона контроля сварного шва, конструктором сварного шва, режимами А-, В-, S-, L-, D-сканов, возможностью работы по стандарту TOFD с различными сканерами и пр.

## Мощное программное обеспечение

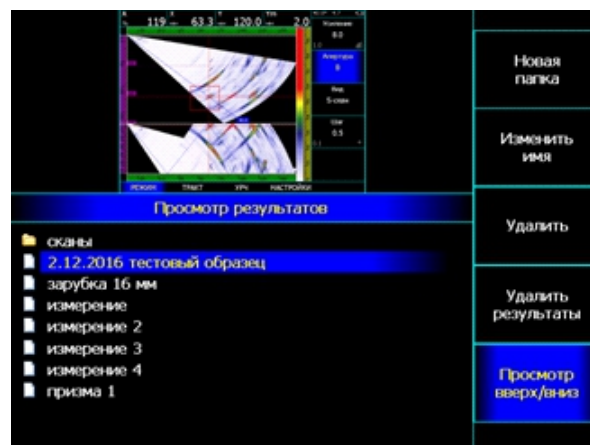
Современное и мощное программное обеспечение для анализа результатов сканирования на ПК позволяет анализировать сварной шов по всем сечениям с учетом разделки, выводить полное 3D изображение шва, печатать автоматические отчеты по заданному критерию брака и тд.



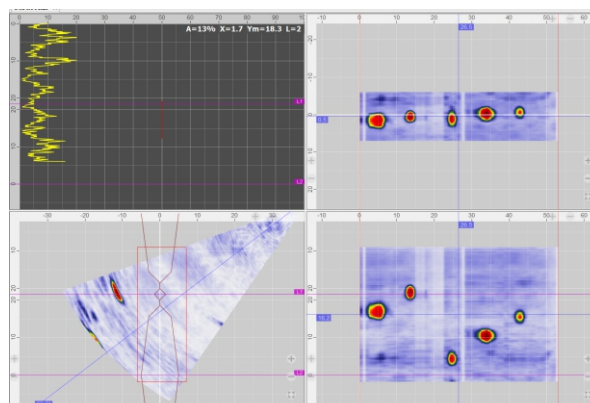
Режим S-скана



Радиочастотный сигнал



Просмотр результатов

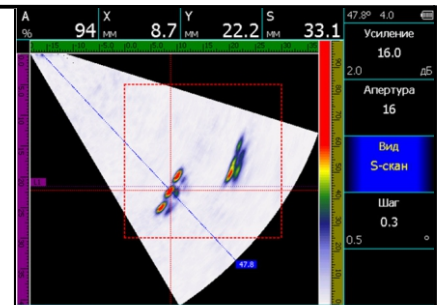


Анализ шва на ПК

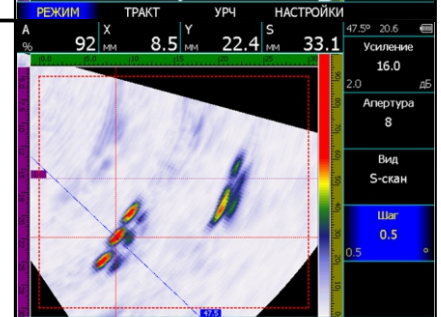
# Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках УСД-60ФР

## Особенности УСД-60ФР

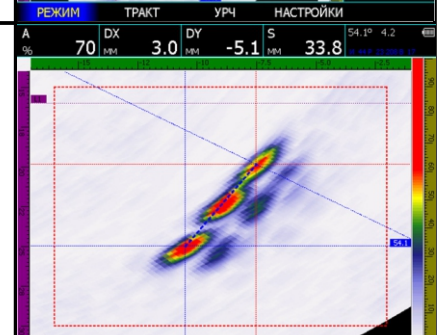
Подключение стандартных 16-ти элементных преобразователей с фазированной решеткой. Использование сменных призм позволяет избежать износа самого преобразователя и контролировать любые криволинейные поверхности. Кроме того, сменные призмы легко изготавливаются для любой радиусной поверхности.



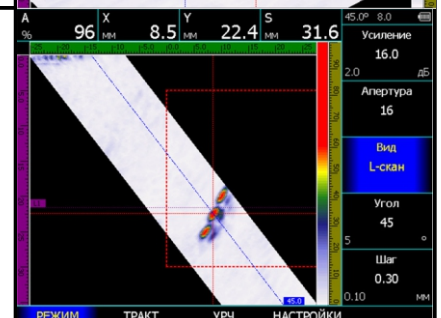
Регулировка рабочей апертуры преобразователя и шага лучей синтезируемого S-скана позволяет выбрать оптимальное соотношение между производительностью контроля и точностью отображаемой картинки.



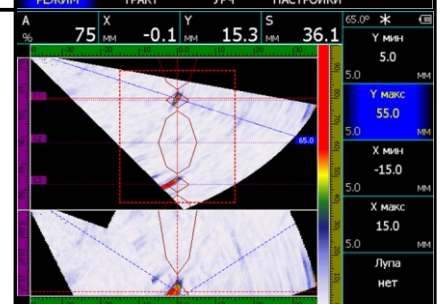
Реконструкция изображения на полный экран без потери производительности позволяет максимально детализировать сигналы



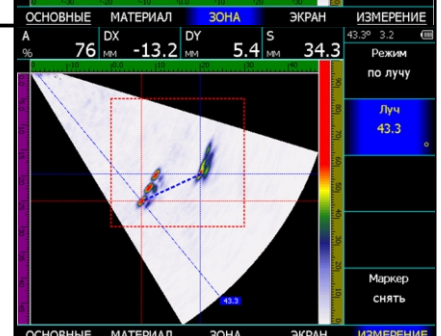
Возможно как секторное (S-скан) и так и линейное (L-скан) сканирование под фиксированным углом, для соответствия классическим методикам для одноканальных дефектоскопов



Построение В-скана хода лучей с учетом толщины контролируемого материала и геометрии сварного шва, позволяют визуально наблюдать расположение дефектов в реальной геометрии сварного соединения.



Измерение относительных размеров с использованием маркера делает возможным анализ взаимного расположения дефектов



# Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках УСД-60ФР

## Особенности УСД-60ФР

В памяти дефектоскопа хранится уже просчитанная модель хода всех лучей в выбранной модели призмы, поэтому простая калибровка по любому одному отражателю автоматически делает корректными вычисления координат в любой точке S-скана без дополнительных манипуляций.

Преобразователь:  
SL16-0.31x5  
частота 5.0 МГц, элементов 16, шаг 0.3 мм

Призма:  
SB55-N555, угол 36.0°, скорость 2337 м/с  
волна поперечная, угол ввода (сталь) 55.0°  
диапазон углов от 35.0° до 65.0°

Выбор преобразователя

- \* 2L16-1.4x20 SD17-N555
- \* 2L16-1.4x20 SD17-N555
- \* 3.5L16-1.6x16 SD54-N555
- \* 3.5L16-1.6x16 SD54-N555
- \* 4L16-1.0x10 SB10-N555
- \* 4L16-1.0x10 SB10-N555
- \* 5L16-0.31x5
- \* 5L16-0.31x5 SB55-N555
- \* 5L16-1.0x10
- \* 5L16-1.0x10 P-0.5

Выбор вверх/вниз

Конструктор сварного соединения, позволяющий задать геометрию сварного шва, положение преобразователя и режим контроля визуально помогает при выборе техники контроля с учетом хода всех лучей.

Преобразователь: SL16-1.0x10  
частота 5.0 МГц, элементов 16, шаг 1.0 мм  
SB10-N555, угол 36.0°, скорость 2337 м/с  
волна поперечная, угол ввода (сталь) 55.0°  
диапазон углов от 35.0° до 75.0°

Призма:

Направление: слева

Смещение: 25.0 мм

Развертка: 80.0 мм

Вид: S-скан

Функция ВРЧ (временная регулировка чувствительности) для компенсации затухания ультразвуковых колебаний в материале. Функция УРЧ (угловая регулировка чувствительности) для выравнивая амплитуды сигналов во всем диапазоне углов ввода. Универсальный режим калибровки УРЧ позволяет выровнять чувствительность по 10 любым отражателям, указанным пользователем.

ВАЗОВЫЕ РАЗДЕЛКА ПАРАМЕТРЫ

G 25.0 dB A 94.0 мм X -0.5 мм Y 7.4 мм

Усиление: 13.0 dB

У мин: 3.5 мм

У макс: 10.5 мм

Очистить

Применить

КАЛИБРОВКА: ОТРАЖАТЕЛЬ 1 ГЛУБИНА 7.0 мм

Регулируемая зона для выделения участка скана, в котором происходит контроль сигнала. Режим "лупа" - для вывода зоны контроля на весь экран. Сигнал максимальной амплитуды в зоне контроля может выбираться автоматически во всей зоне, либо автоматически на выбранном угле, либо вручную оператором.

КАЛИБРОВКА

A 237 мм X -0.0 мм Y 31.6 мм S 47.7 мм

48.5°

У мин: 15.0 мм

У макс: 50.0 мм

Х мин: -15.0 мм

Х макс: 15.0 мм

Лупа: нет

Запись сигналов по 2х координатному энкодеру с просмотром результатов прямо в приборе или на ПК превращает прибор в удобное средство механизированного УЗК

ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛ ЗОНА ЭКРАН ИЗМЕРЕНИЕ

A 171 мм X -0.0 мм Y 31.6 мм S 47.7 мм Z: 114.0 мм

48.5° 4.3

ЗАПИСЬ ПАУЗА СЕРОС СОХРАНИТЬ ВЫХОД

Встроенные возможности диагностики позволяют оператору самостоятельно оценить состояние кабеля, ФР преобразователя и коммутатора прибора.

Проверка элементов преобразователя

68.5° 5.2

Элемент: 2

Усиление: 25.0 dB Макс. отклонение: 3.0 dB

ДАТЧИК КОММУТАТОР

# Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках УСД-60ФР

## Общие технические характеристики

### Тип используемых ФР

любые классические 16-ти канальные ФР

### Алгоритм обработки сигнала ФР

Цифровая фокусировка сигнала с использованием технологии TFM

### Настройка параметров ФР преобразователя

Автоматическая из энергонезависимой памяти прибора

### Регулировка рабочей апертуры

4, 8 и 16 активных элементов

### Регулировка шага сканирования по углу

от 0,3 до 2 град

### Выравнивание чувствительности по углам при сканировании

#### в режиме ФАР

2D коррекция (10 линий по глубине, 20 точек коррекции по углу каждая)

### Выравнивание чувствительности по глубине в режиме ФАР

ВРЧ, до 10дБ/мкс, с точностью 0.01дБ/мкс

### Задержка в призме

0 - 100 мкс

с шагом 0.01, 0.1, 1 мкс

### Автоматическая калибровка задержки в призме

по СО-3, V-2, образцу с отражателем, калибровка TOFD

преобразователей

### Развертка

мин.: 0 - 2 мкс (0 - 5,9 мм)

макс.: 0 - 1000 мкс (0-5950 мм, сталь))

с шагом 0.01, 0.1, 1, 10, 100

### Задержка

от -4 мкс до 1000 мкс

с шагом 0.01, 0.1, 1, 10 и 100 мкс

### Максимальная длина контролируемого материала (сталь)

до 3000 мм (эхо-режим), 6000 мм (теневой режим)

### Режим сканирования ФАР

S-скан (секторное сканирование), L-скан (линейное сканирование

с постоянным углом)

### Диапазон скоростей

100 - 10 000 м/с

### Зондирующий импульс

радиоимпульс амплитудой 50 В, с регулируемым числом

периодов (0,5-5) и изменяемой частотой радиоимпульса

### Частота повторений ЗИ

от 50 до 500Гц с шагом 1, 5, 10 и 100 Гц в классическом режиме.

В режиме ФАР устанавливается автоматически в зависимости

от заданных параметров

### Автоматическая калибровка диапазона контроля при заданной

#### толщине шва

есть

### Автоматическая калибровка скорости УЗК

есть

### Конструктор геометрии сварного соединения

Встроенный помощник, отображение разделки шва на

изображении скана

### Использование сканеров

Любые 2-х координатные сканеры с оптическими энкодерами,

запись сканов в память прибора, анализ сканов как в приборе,

так и в специальном ПО анализа

### Использование TOFD

Одноканальный TOFD с записью по датчику пути или по времени

V-скан

V-скан по датчику оборотов в режиме одноканального

дефектоскопа, Отображение реальной геометрии сварного шва

в режиме ФР

### Усилитель

широкополосный: 0.1-20 МГц, с возможностью выбора

узкополосных фильтров

### Детектирование

положительная или отрицательная полуволна,

полное, радиосигнал (во всем диапазоне развертки)

### Измерение временных интервалов

от 0 до первого сигнала в зоне или между

сигналами в зонах, по фронту, по максимуму

сигнала или по переходу через "0"

### Временная Регулировка Чувствительности (ВРЧ)

диапазон до 70 дБ, 12 дБ/мкс

с построением кривой по 20 опорным точкам

### введенным вручную или от контрольных отражателей

Кривая Амплитуда-Расстояние (АРК)

построение по 20 точкам, регулируемая по высоте

### Функция АРД

построение по 20 точкам, регулируемая по высоте

с автоматической привязкой к усилению и двумя

дополнительными кривыми

### Отсечка

компенсированная, 0 - 80% высоты экрана

### Демпфирование

25 ом / 50 ом/ 1000 Ом

### Входной импеданс

50 ом / 600 ом

### Диапазон регулировки усиления

100 дБ, с шагом 0.5, 1, 2, 6 и 10 дБ

### Цифровая фильтрация сигнала

есть

### Аналоговая фильтрация сигнала

есть

### Дополнительная клавиша +dB

программируемая

### Отображение сигналов на экране (визуализация)

A-скан, B-scan, C-скан, D-скан, S-скан, L-скан, TOFD

### Зоны контроля

в режиме ФАР: прямоугольная зона для выделения участка

сигнала на S-скане с точностью установки границ до 0.1мм;

в классическом режиме: две независимых зоны, начало и

ширина изменяются во всем диапазоне развертки, уровни

порогов задаются от 0 до 95% высоты экрана при

детектировании и от -95% до +95% при радиосигнале с шагом 1%,

индивидуальная логика определения дефектов.

### 2 независимые зоны во временной области

Режимы работы АСД

дефект в первой зоне,

дефект во второй зоне,

дефект в первой и во второй зонах,

дефект в одной из зон,

по АРК - сравнение сигнала в первой

зоне с кривой амплитуда-расстояние

### Алгоритм поиска дефекта в зоне контроля в режиме ФАР

Авто по максимуму амплитуды сигнала в зоне, авто по максимуму

амплитуды сигнала на выбранном луче, вручную

### Вычисление координат отражателей на S-скане

Автоматическое во всем диапазоне S-scan, с использованием

математической модели призмы в памяти дефектоскопа,

точность определения координат до 0.1мм