

# Krautkramer USN 60/60L

## Ультразвуковые дефектоскопы для экстремальных условий

Компания Waygate Technologies оптимизировала разработанные дефектоскопы серии USN 60, добившись исключительной видимости на приборах даже при крайне ярком солнечном свете и возможности эксплуатации при экстремальных температурах. Эти новые характеристики

делают приборы идеальными в работе вне помещений и там, где необходима долгая работа с питанием от батарей.

В зависимости от целей применения вы можете выбрать дефектоскопы исполнений USN 60 и USN 60L.



# Серия USN 60: выдающиеся ультразвуковые характеристики

Сочетание проверенной долговечности USN, возможности работы с питанием от батарей в течение 11 часов, легкого управления при помощи поворотной ручки, выдающихся характеристик ультразвуковой системы и генератора прямоугольных импульсов образует мощный портативный инструмент неразрушающего ультразвукового контроля.

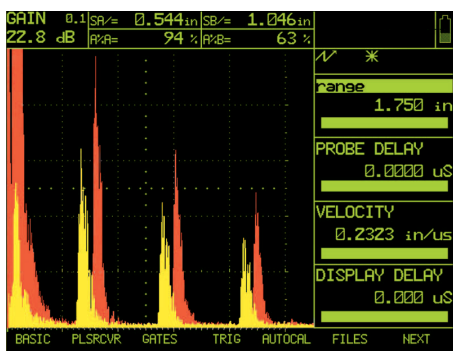
## Оптимизированная конструкция для использования вне помещений

Дефектоскопы USN 60 и USN60L разработаны специально для применения вне помещений:

- Работают при экстремальных температурах (от -20 °C до +55 °C/от -4 °F до 130 °F).
- Обеспечивают хороший просмотр даже при прямом солнечном свете.
- 11 часов работы при батарейном питании.

## Динамичные цвета

- ЖК-дисплей высокого разрешения отображает «аналоговый вид и характеристики» динамики эхо-сигналов.
- Четыре цветовые схемы дисплея для различных условий освещения, выбираемые пользователем.
- Окна и функции окон имеют цветовую кодировку для простоты идентификации и быстрой настройки.



## Особенности, предназначенные для удобства пользователя

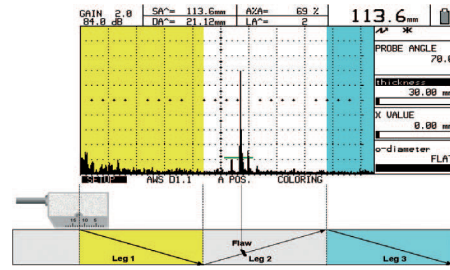
- Простое управление при помощи поворотных ручек; управление усилением с возможностью блокировки, всегда непосредственно при помощи левой поворотной ручки.
- Функция автоматической калибровки делает калибровку быстрой и легкой.
- Частота повторения импульсов от 15 Гц до 6 кГц (режим узких пиков) и от 15 Гц до 2 кГц (режим прямоугольных импульсов).



- Два независимых окна контролируют амплитуду и расстояние, проходимое ультразвуковым сигналом, как при обнаружении дефектов, так и при измерении толщины.
- Диапазон частот от 250 кГц до 25 МГц.
- Режим отображения РЧ улучшает оценку сигнала и контроль соединений разнородных материалов.
- Четыре выбираемых настройки демпфирования (50, 75, 150 и 500 Ом) для оптимизации характеристик ультра-звуковых преобразователей.
- Диапазон от 1 мм до 28 м (от 0,040" до 1 100") (в стали) охватывает акустически чистые материалы от тонких до протяженных размеров.
- Кнопка «dB REF» при активации позволяет оценивать усиление и амплитуду последующих эхо-сигналов относительно наибольшего эхо-сигнала в окне А (опорный эхо-сигнал).
- Опция окна IF (окно интерфейса) для автоматического запуска отображения, окна А, окна В, и (или) DAC/TCG для применений с иммерсионным методом испытаний.
- Выход VGA (опция) обеспечивает простое подключение монитора персонального компьютера или проектора для просмотра широкой аудиторией или в учебных целях.
- Выход РЧ (опция) выводит необработанный радиочастотный сигнал через стандартный разъем типа Lemo для дальнейшего анализа.
- Опция BEA (аттенюатор эхо-сигнала, отражаемого от задней стенки образца) обеспечивает независимое управление усилением в области окна В для контроля эхо-сигнала от задней стенки образца.
- Модель для монтажа в стандартной 19-дюймовой стойке.

## Особенности, предназначенные для удобства пользователя

Частота повторения импульсов 6 кГц, аналоговые выходы реального времени и логические выходы ТТЛ делают дефектоскопы серии USN 60 идеальными для широкого ряда применений в системах автоматизированных испытаний. Исключительная возможность SmartView позволяет отображать даже самые короткие эхо-сигналы для задач обнаружения критических дефектов и контроля вращающихся частей. В серии приборов USN поддерживается уровень качества, долговечности, надежности и простоты использования, который вы ожидаете получить от изделий марки Krautkramer.



Индикатор «цветной области» отображает в различных цветах области контроля преломленным лучом.

Возможности применения дефектоскопов семейства USN 60 распространяются от контроля в тяжелых полевых условиях до высокоточного измерения толщины, контроля протяженных акустически чистых материалов и иммерсионных систем, т. е. для всех задач, где возможно использование портативных приборов. Кроме того, генератор прямоугольных импульсов 450 В обеспечивает возможность применения в широком ряде задач, где затруднено прохождение сигнала, в частности в тяжелых для прохождения сигнала металлах, и особенно при контроле неметаллических композитных материалов.

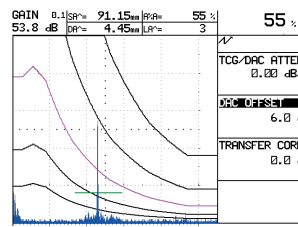
### Инструменты для простого контроля сварных соединений

- Цветные области обеспечивают простую идентификацию области и расстояния однократного отражения при контроле сварных соединений:
  - режим GRID (сетка) динамически изменяет полосы с фоновыми цветами отображения для каждой области;
  - режим A-SCAN динамически изменяет цвет для каждой области «живого» А-скана (дефектограммы).
- Расчет параметров сварного шва упрощает нормирование показателей качества сварного шва в соответствии с техническими условиями AWS D1.1 (формула  $D = A - B - C$ ).
- Функция тригонометрического определения места расположения дефекта с коррекцией искривления автоматически рассчитывает глубину, расстояние от поверхности и путь ультразвукового сигнала до дефекта в области контроля при использовании наклонных ультразвуковых преобразователей. Все результаты измерений методами измерения времени прохождения сигнала могут отображаться в мм, дюймах или мкс.
- Функция SmartView вместе с различными по продолжительности режимами остановки изображения отображает наиболее важную для испытаний информацию (релевантный снимок). Выходы с аналоговым сигналом в реальном времени (одноточечное измерение) и с ТТЛ логикой используются во множестве приложений с автоматизированными системами.
- Существует выбор из четырех режимов остановки изображения: ALL (все), Peak Std (стандартный пик), Compare (сравнение) или Envelope (оггибающая) для оптимальной оценки формы волны и сравнения.
- Возможен выбор трех различных режимов послесвечения при просмотре оггибающей для поддержки визуальной оценки дефектов и оценки при обнаружении дефектов и контроле движущихся частей.

- Сравнение сохраненных образцовых форм сигналов с А-сканами в реальном времени, отображаемых в различных цветах, обеспечивает простую интерпретацию результатов контроля.

### Инструменты для простого определения размеров дефектов

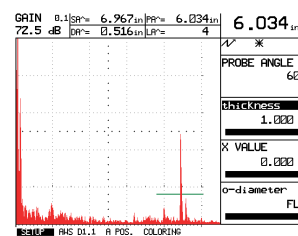
- Опция DAC/TCG обеспечивает динамическую корректировку до 40 дБ для вариаций расстояния — амплитуда, возникающих вследствие потерь в материале и рассеивания луча, с возможностью редактировать или вставлять зарегистрированные эхо-сигналы индивидуально. В одно и то же время на дисплей можно выводить до четырех кривых расстояния — амплитуда (DAC) для отображения корректировок ( $\pm$ дБ) дополнительно к первоначально зарегистрированным кривым расстояния-амплитуда.



Инструменты для простого определения размеров дефектов. Отображено несколько кривых расстояние-амплитуда (DAC), сохраненная кривая DAC в пурпурном цвете, 4 дополнительные кривые получены при помощи функции dB Offset (смещение в дБ) для дополнительной помощи в определении размера дефекта. Возможности временной регулировки усиления (TCG) и корректировки параметров прохождения

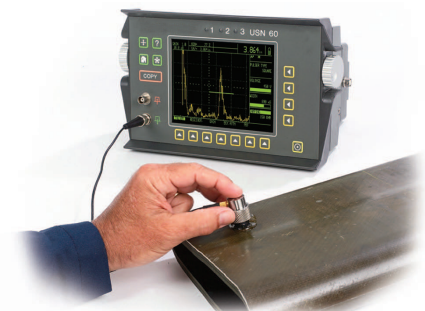
ультразвукового сигнала делают прибор очень гибким для использования при контроле разнообразных материалов с различным качеством поверхности.

- Опция DGS (расстояние — усиление — размер) отображает кривую для определенного эквивалентного размера отражателя. Функция ERS (эквивалентный размер отражателя) автоматически рассчитывает соответствующий эквивалентный диаметр отражателя в мм или дюймах для любого эхо-сигнала в измерительном окне.



Поле в верхней части дисплея для четырехразрядного цифрового отображения тригонометрических расчетов при контроле сварных соединений. (SA — путь ультразвукового сигнала до дефекта в окне A, PA — проекционное расстояние до дефекта в окне A, DA — глубина до дефекта в окне A, LA — область контроля, обнаруживающая имеющийся дефект в окне A.)

Генератор прямоугольных импульсов с настраиваемой шириной импульсов позволяет использовать прибор для контроля композитных материалов.



## Опции

### Опция DAC/TCG

Множественная кривая расстояние-амплитуда (DAC) и временная регулировка усиления (TCG) для регулировки и оценки амплитуды эхо-сигнала, динамический диапазон 40 дБ, наклон 12 дБ/мкс, регистрация до 16 точек, регистрируемые точки редактируются индивидуально, возможна вставка новых точек. Отображается четыре дополнительных кривых, построенных с помощью смещения в дБ относительно первоначально зарегистрированной кривой DAC. Возможность TCG и корректировки параметров прохождения ультразвукового сигнала позволяют проводить контроль разно-образных материалов с различным качеством поверхности.

### Опция окна IF (окно интерфейса)

Для автоматического запуска дисплея, окна А, окна В, и (или) DAC/TCG в применениях с испытаниями иммерсионным методом.

### Опция DGS (расстояние — усиление — размер)

Отображает кривую для определенного эквивалентного размера отражателя в функции расстояния от ультразвукового датчика до отражателя для 25 узкополосных датчиков. Функция ERS (эквивалентный размер отражателя) автоматически рассчитывает соответствующий эквивалентный диаметр отражателя в мм или дюймах для любого эхо-сигнала на измерительном окне.

Опция BEA (аттенуатор эхо-сигнала, отражаемого от задней стенки образца) Обеспечивает независимое управление усилением в области окна В для контроля эхо-сигнала, отражаемого от задней стенки образца.

### Опция Выход VGA\*

Обеспечивает простое подключение монитора персонального компьютера или проектора для просмотра широкой аудиторией или в учебных целях.

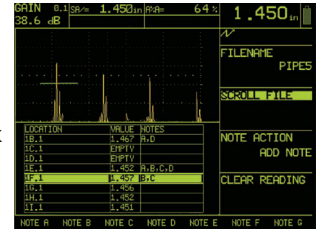
Опция HiSPD (быстродействующий цифровой выход) Выводит необработанный сигнал РЧ через стандартный разъем типа Lemo № 00 для дальнейшего анализа.

### HiSPD High Speed Digital Output Option

Выводит значение амплитуды или толщины в 20 раз быстрее, чем порт RS232.

## Документирование и регистрация

- Сохранение и предварительный просмотр как минимум 200 блоков данных с А-сканами (дефектограммами) для быстрого напоминания и настройки прибора. Имена блоков данных задаются пользователем.
- Программное обеспечение UltraDOC 4 для двунаправленного обмена информацией с ПК обеспечивает простоту хранения на-боров данных с А-сканами и документирования результатов контроля
- Программное обеспечение UltraMATE™ облегчает передачу, хранение, анализ и документирование данных о толщине материалов.
- Отчеты с А-сканами можно непосредственно распечатывать на различных печатающих устройствах.
- Алфавитно-цифровой журнал толщины материалов для гибкого и удобного хранения считанных данных о толщине в линейной, табличной или линейно-табличной файловой структуре с задаваемыми пользователем именами файлов, идентификаторами положения, заметками, примечаниями и полями заголовков.



## Технические характеристики приборов USN 60 и USN 60L

Диапазон USN 60	от 0,040" до 1 100" (от 1 мм до 28 м) по стали; диапазон выбирается фиксированными интервалами или изменяется непрерывно
Диапазон USN 60L	диапазон от 0,040" до 480" (от 1 мм до 12 м)
Скорость распространения ультразвука в материале	Непрерывная настройка от 0,0098 до 0,6299 дюйм/мкс (от 250 до 16 000 м/с); 65 выбираемых значений скорости распространения ультразвука в материале
Задержка отображения показаний	от -20 до 3 498 мкс в стали (в зависимости от диапазона)
Задержка датчика (смещение нуля)	от 0 до 999,9 мкс
Демпфирование	50, 75, 150, 500 Ом
Усиление	от 0 до 110 дБ, регулируется с выбранным шагом 0,1, 0,5, 1,0, 2,0, 6,0, задается пользователем, с возможностью блокировки
Режимы испытаний	Импульсный отраженный сигнал, сдвоенный, сквозная передача
Генератор	Прямоугольные импульсы возбуждения
Амплитуда импульсов (в режиме генератора прямоугольных импульсов)	от 50 до 450 В, шаг при регулировке по 10 В
Ширина импульсов (в режиме генератора прямоугольных импульсов)	Настраивается от 50 до 1 000 нс с шагом 10 нс
Энергия импульса (режим узких пиков)	Низкая, высокая
Частота повторения импульсов для USN 60	Автоматическая малая, автоматическая большая, ручная настройка от 15 до 6 000 Гц (режим узких пиков) и от 15 до 2 000 Гц в режиме генератора прямоугольных импульсов, с шагом 5 Гц, внешний сигнал синхронизации (только в режиме узких пиков)
Частота повторения импульсов для USN 60L	Ограничена до 2 000 Гц как для режима узких пиков, так и для режима генератора прямоугольных импульсов
Ширина полосы пропускания (полоса пропускания усилителя)	от 0,25 до 25 МГц, с 10 выбираемыми настройками, в том числе вся полоса пропускания
Окна контроля	Два независимых окна контроля дефектов, управляемые во всем диапазоне развертки
Режимы измерения	Обнаружение, мульти-эхо с выбираемым обнаружением по фронту или по пику
Детектирование	Положительная полуволна, отрицательная полуволна, полная волна, РЧ
Режекция (подавление)	От 0 до 80 %, линейно
Единицы измерения	Дюймы, миллиметры или микросекунды, выбираются
Рабочая температура	от -20 до 55 °C (от -4 до 130 °F); хранение от -25 до 70 °C (от -13 до 158 °F)
Языки	Английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, португальский, норвежский, шведский, финский, датский, голландский, русский, чешский, румынский, словацкий на выбор
Разъемы датчиков	BNC или Lemo, выбираются при заказе
Клавиатура	Международные символы
Батарейное питание	Литий-ионная аккумуляторная батарея; в качестве замены никель-металл-гидридные, никель-кадмиевые или щелочные батареи
Продолжительность работы при батарейном питании	11 часов при питании от литий-ионной батареи
Габаритные размеры	Ширина 11,1", высота 6,75", глубина 6,25" (282 x 171 x 159 мм)
Масса	6,6 фунтов (3,0 кг) с литий-ионной батареей; 3,5 фунта (1,6 кг) без батареи
Цветовые области	Простая идентификация области и расстояний однократного отражения на А-сканах или при помощи фоновых цветов сетки при контроле преломленным лучом
Расчет параметров сварного шва	Упрощает нормирование показателей качества сварного шва в соответствии с техническими условиями AWS D1.1 (Формула $D = A - B - C$ ).
Гарантия	2 года условной гарантии на детали и работоспособность; свободная гарантия в течение 2 лет после возврата изделия в течение 13 месяцев после приобретения для повторной сертификации
Защита от пыли (защита от брызг)	В соответствии с IEC 529 степень защиты IP54
Соответствие стандартам	ЭМС: EN 55011 EN61000-6-2:2001. Ультразвук: EN 12668 ASTM E1324 E317 ANSI/NCSL Z 540-1-1994 MIL STD 45662A MIL STD 2154