

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «НВП «Кропус»

А.С. Богачев

«16» декабря 2010 г.



Дефектоскопы ультразвуковые

«УСД-60»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УСД-60.00.00.00.00 РЭ

2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические характеристики	5
3. Комплектность	9
4. Устройство и работа дефектоскопа	12
5. Подготовка дефектоскопа к работе, включение.....	17
6. Порядок работы с дефектоскопом	19
6.1. Управление дефектоскопом.....	19
6.2. Параметры работы.....	20
6.3. Генератор импульсов возбуждения.....	22
6.4. Измерение толщины, координат дефектов и скорости УЗК.....	23
6.5. Измерение амплитуды сигнала.....	24
6.6. Измерение длительности и основной частоты радиоимпульсов.....	25
6.7. Настройка генератора для оптимального возбуждения преобразователя.....	26
7. Возможные неисправности и способы их устранения	27
8. Указание мер безопасности	28
9. Техническое обслуживание	29
10. Транспортирование и хранение.....	30
11. Гарантийные обязательства.....	31
12. Свидетельство о выпуске.....	32

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Дефектоскопы ультразвуковые «УСД-60». Руководство по эксплуатации.	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Борисенко					2	36
Пров.		Бухарский				ООО «НВП «Кропус»		
Н.контр.		Алешина						
Утв.		Богачев		16.12.10				

1. Назначение

1.1. Дефектоскопы ультразвуковые типа УСД-60, в дальнейшем дефектоскопы, предназначены для выявления дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сварных соединений, с определением координат их залегания и условных размеров, для измерения геометрических параметров объектов контроля, путем измерения и анализа амплитуды и временных характеристик принятых ультразвуковых сигналов.

1.2. Дефектоскопы могут быть применены в машиностроении, металлургической промышленности, на железнодорожном, авиационном и других видах транспорта, энергетике и других отраслях, для контроля изделий основного производства и технологического оборудования, как самостоятельно, так и в составе механизированных, автоматических и автоматизированных установок (комплексов, систем) контроля.

1.3. Дефектоскопы предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом (группа УХЛ по ГОСТ 15150-69), при температуре окружающего воздуха от минус 30°C до плюс 50°C и верхнем значении относительной влажности 95% при 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги (группа С4 по ГОСТ Р 52931-2008).

1.4. Дефектоскопы имеет различные модели, отличающиеся по условиям эксплуатации, количеству возможных каналов контроля, габаритными размерами, способу размещения (крепления) и интерфейсом измерительной части, версии программного обеспечения.

1.5. Структура условного обозначения моделей дефектоскопа:

УСД-60-XX-X-V.V,

где X – символы, обозначающие модель измерительного блока;

V – символы (необязательные), обозначающие версию программного обеспечения модели (в отличие от базовой версии может меняться структура меню и вводиться дополнительные функции, определяемые требованиями заказчика в соответствии с используемыми нормативными документами на контроль).

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Обозначение модели и версия и программного обеспечения высвечиваются на дисплее дефектоскопа при включении.

1.6. Выпускаются следующие базовые модели дефектоскопов УСД-60:

УСД-60 – базовая модель;

УСД-60-Н – модель с частотным диапазоном от 0,02 до 2,5 МГц;

УСД-60-8К – модель для работы в одноканальном или многоканальном режиме, при использовании блока коммутатора;

УСД-60-8К-А – многоканальная модель, со встроенным коммутатором, предназначенная для установки на мобильные автоматизированные системы контроля, с расширенным температурным диапазоном эксплуатации от минус 40°C до плюс 50°C;

УСД-60-8К-WF – модель, имеющая отдельные измерительный многоканальный блок, и блок регистрации результатов, соединенные через беспроводной интерфейс по стандарту 802.11 a/b/g (Wi-Fi), и предназначенная для использования в составе мобильных автоматизированных системы контроля, с расширенным температурным диапазоном эксплуатации от минус 40°C до плюс 50°C;

1.7. Метрологические характеристики дефектоскопов различных версий, находятся в пределах характеристик базовой модели.

1.8. Пример записи наименования и условного обозначения дефектоскопов при заказе и в документации продукции, в которой они могут быть применены:

Дефектоскоп «УСД-60-XX-X-V.V» ТУ 4276-010-33044610-09.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2. Технические характеристики

2.1. Количество каналов контроля:

УСД-60	1
УСД-60-Н	1
УСД-60-8К	от 1 до 32
УСД-60-8К-А	8
УСД-60-WF	8

2.2. Форма импульса возбуждения меандр, с регулируемой частотой и числом полупериодов

2.3. Максимальный размах импульса возбуждения на эквивалентной нагрузке 50 Ом, В:

УСД-60	400±10%
УСД-60-Н	400±10%
УСД-60-8К	100±10%
УСД-60-8К-А	100±10%
УСД-60-WF	100±10%

2.4. Частотный диапазон регулировки импульса возбуждения, МГц:

УСД-60-Н	от 0,02 до 2,5
остальные модели	от 0,5 до 15

2.5. Диапазон рабочих частот приемника по уровню –6 дБ, МГц:

УСД-60	от 0,5 до 15
УСД-60-Н	от 0,02 до 2,5
УСД-60-8К	от 0,5 до 15
УСД-60-8К-А	от 0,5 до 15
УСД-60-WF	от 0,5 до 15

- 2.6. Максимальная чувствительность приемника,
при соотношении сигнал/шум не более 6 дБ, мкВ,
не более 100
- 2.7. Диапазон регулировки развертки экрана, мкс:
- УСД-60 от 5 до 1000
- УСД-60-Н от 20 до 10000
- УСД-60-8К от 5 до 2000
- УСД-60-8К-А от 5 до 2000
- УСД-60-WF от 5 до 2000
- 2.8. Диапазон регулировки усиления, дБ:
- УСД-60-Н от 0 до 90
- остальные модели от 0 до 100
- 2.9. Шаг регулировки усиления, дБ 0.5, 1, 2 и 6
- 2.10. Предел допускаемой абсолютной погрешно-
сти установки усиления в диапазоне от 10 до 80 дБ,
дБ, не более ± 2
- 2.11. Погрешность измерения отношений амплитуд
входных сигналов в диапазоне от 10 до 100% высо-
ты экрана, дБ, не более ± 1
- 2.12. Предел допускаемой относительной погреш-
ности измерения временных интервалов при опре-
делении глубины и толщины, %, не более ± 1
- 2.13. Режим детектирования сигналов:
- УСД-60, УСД-60-Н положительная
или отрицательная
полуволна, радио-
сигнал, полный
детектор
- УСД-60-8К, УСД-60-8К-А, УСД-60-WF радиосигнал, пол-
ный детектор

2.14. Регулировка порогов зон АСД от 0 до 95% высоты экрана при полном детектировании, от -95% до +95% в режиме радиосигнала

2.15. Питание:

УСД-60, УСД-60-Н, УСД-60-8К встроенный аккумулятор 14,4В/8А/ч или внешний источник питания 18В/3А

УСД-60-8К-А внешний аккумулятор 12В или внешний источник питания 12В/3А

УСД-60-WF – блок регистрации встроенный аккумулятор 14,4В/8А/ч или внешний источник питания 18В/2А

УСД-60-WF – блок измерительный внешний аккумулятор 12В или внешний источник питания 12В/3А

2.16. Время непрерывной работы от источника
внешнего питания, час, не менее 16

2.17. Время непрерывной работы от аккумулятора, ч, не менее:

УСД-60, УСД-60-Н, УСД-60-8К (встроен-
ный аккумулятор 14,4В/8А/ч) 6

УСД-60-8К-А, УСД-60-8WF (внешний ак-
кумулятор 12В/9А/ч) 4

2.18. Габаритные размеры, (ШхВхГ), мм:

УСД-60, УСД-60-Н, УСД-60-8К 340 x 210 x 60

УСД-60-8К-А 290 x 240 x 70

УСД-60-WF – блок регистрации 340 x 210 x 60

УСД-60-WF – блок измерительный 220 x 150 x 60

2.19. Масса измерительного блока, кг, не более 3,5

2.20. Средняя наработка на отказ – не менее 2500 часов.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3. Комплектность

3.1. Комплект основной поставки дефектоскопа модели УСД-60:

Блок электронный УСД-60	1 шт.
Блок аккумуляторный	1 шт.
Блок питания от сети 220 В, 50 Гц.....	1 шт.
Пьезопреобразователи ультразвуковые:	
- П111-2,5-К12.....	1 шт.
- П111-5.0-К6.....	1 шт.
- П121-2.5-40	1 шт.
- П121-5.0-40	1 шт.
Кабель соединительный для ПЭП	2 шт.
Кабель для подключения к ЭВМ	1 шт.
Диск с программным обеспечением.....	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 шт.
Сумка (кейс) для транспортировки и хранения	1 шт.

3.2. Комплект основной поставки дефектоскопа модели УСД-60-Н:

Блок электронный УСД-60-Н	1 шт.
Блок аккумуляторный	1 шт.
Блок питания от сети 220 В, 50 Гц.....	1 шт.
ультразвуковые:	
- П111-2,5-К12.....	1 шт.
- П111-0,06-ПЗ.1	2 шт.
Кабель соединительный для ПЭП	2 шт.
Кабель для подключения к ЭВМ	1 шт.
Диск с программным обеспечением.....	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 шт.
Сумка (кейс) для транспортировки и хранения	1 шт.

3.3. Комплект основной поставки дефектоскопа модели УСД-60-8К:

Блок электронный УСД-60-8К	1 шт.
Блок аккумуляторный	1 шт.
Блок питания от сети 220 В, 50 Гц.....	1 шт.
Выносной коммутатор УКМ-8К на 8 каналов	1 шт.
Кабель подключения коммутатора	1 шт.
Пьезопреобразователи ультразвуковые:	
- П111-2,5-К12.....	4 шт.
- П111-5.0-К6.....	4 шт.
Кабель соединительный для ПЭП	8 шт.
Кабель для подключения к ЭВМ	1 шт.
Диск с программным обеспечением.....	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 шт.
Сумка (кейс) для транспортировки и хранения	1 шт.

3.4. Комплект основной поставки дефектоскопа модели УСД-60-8К-А:

Блок электронный УСД-60-8К-А	1 шт.
Блок питания от сети 220 В, 50 Гц.....	1 шт.
Пьезопреобразователи ультразвуковые:	
- П111-2,5-К12.....	4 шт.
- П111-5.0-К6.....	4 шт.
Кабель соединительный для ПЭП	8 шт.
Кабель для подключения к ЭВМ	1 шт.
Диск с программным обеспечением.....	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 шт.
Сумка (кейс) для транспортировки и хранения	1 шт.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.5. Комплект основной поставки дефектоскопа модели УСД-60-WF:

Блок измерительный УСД-60-WF 1 шт.

Блок регистрации УСД-60-WF 1 шт.

Блок питания от сети 220 В, 50 Гц..... 1 шт.

Пьезопреобразователи ультразвуковые:

- П111-2,5-К12..... 4 шт.

- П111-5.0-К6..... 4 шт.

Кабель соединительный для ПЭП 8 шт.

Кабель для подключения к ЭВМ 1 шт.

Диск с программным обеспечением..... 1 шт.

Руководство по эксплуатации с методикой поверки 1 шт.

Сумка (кейс) для транспортировки и хранения 1 шт.

По дополнительному заказу потребителей, в комплект поставки могут включаться дополнительные ПЭП, кабели, защитные чехлы, контрольные образцы и т.п.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4. Устройство и работа дефектоскопа

4.1. В основе работы дефектоскопа лежит способность ультразвуковых колебаний распространяться в контролируемых изделиях и отражаться от внутренних дефектов, граней и поверхностей изделий.

4.2. Возбуждение ультразвуковых колебаний в изделии и прием отраженных эхо-сигналов осуществляется пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП), которые электрически связаны с генератором и приемником дефектоскопа. В многоканальных моделях, эту связь выполняет коммутатор (внешний либо внутренний) генератора и усилителя, предназначенный для выбора в каждом канале заданных преобразователей.

4.3. Принятый ультразвуковой сигнал усиливается, после чего преобразуется в цифровую форму и обрабатывается специализированным модулем обработки в соответствии с заданными параметрами. Результаты обработки поступают в процессорный модуль дефектоскопа.

4.4. Процессорный модуль выполняет окончательный анализ поступающих результатов и выводит их на экран, сохраняет, при необходимости, в энергонезависимую память, а так же обеспечивает интерфейс пользователя к управлению параметрами работы дефектоскопа.

4.5. На рисунках 1,2,4 и 4 представлены функциональные схемы дефектоскопов различных моделей.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

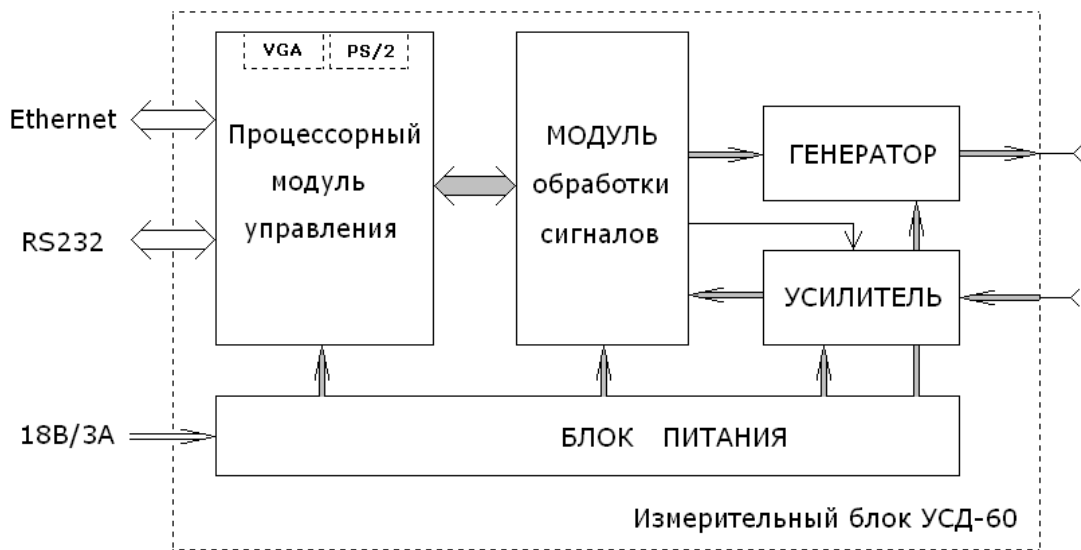


Рисунок 1. Функциональная схема дефектоскопа УСД-60 и УСД-60-Н.

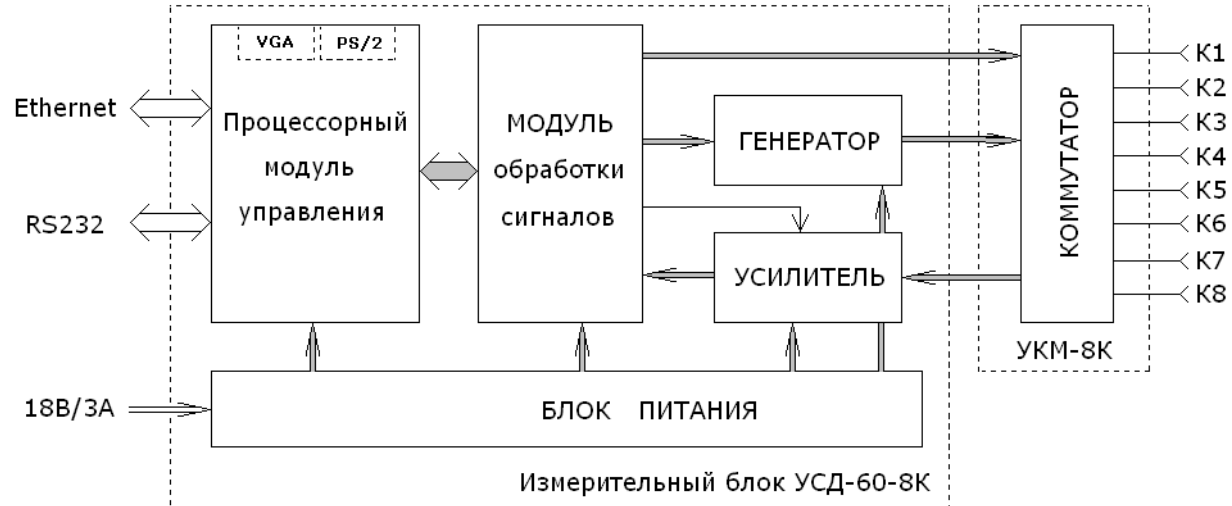


Рисунок 2. Функциональная схема дефектоскопа УСД-60-8К.

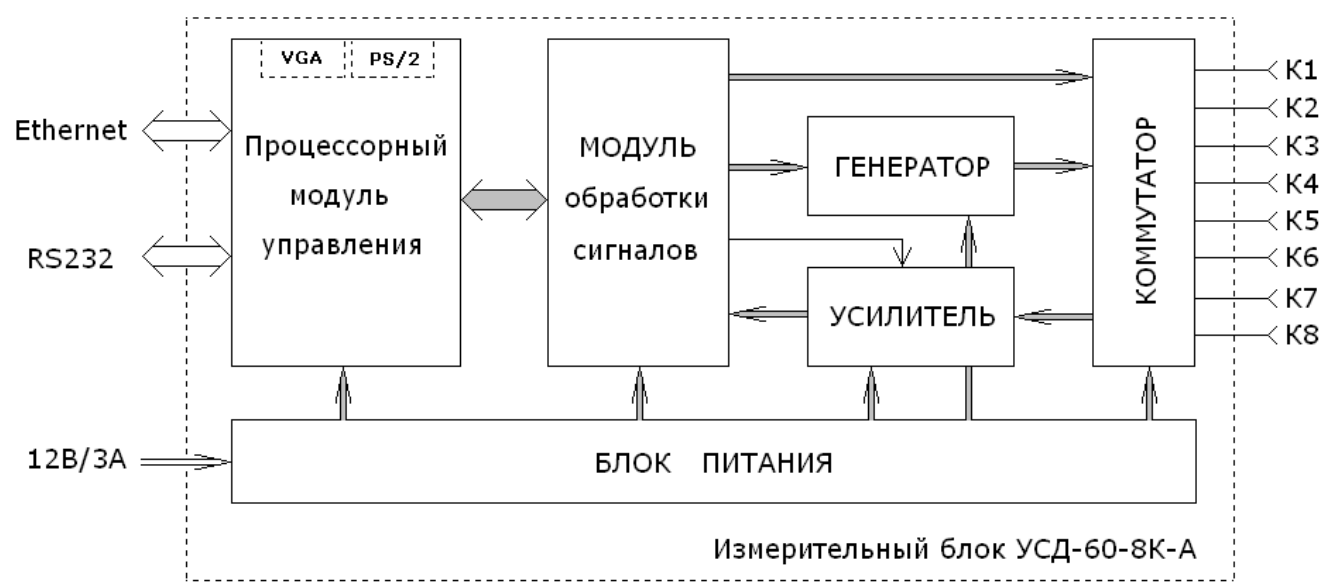












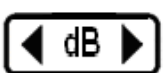


Рисунок 3. Функциональная схема дефектоскопа УСД-60-8К-А.

4.7. На передней панели дефектоскопа расположены: индикатор, клавиатура и светодиодные индикаторы АСД (см. Рис. 2).

Клавиатура состоит из 21 клавиши:

- 
Клавиша включения и выключения – держать нажатой не менее 3 секунд для включения или выключения прибора.
- 
Клавиши выбора группы параметров.
Двойное нажатие – вход в дополнительное подменю.
Следующее нажатие возвращает в предыдущее меню.
- 
Клавиши выбора параметра.
- 
Клавиша изменения значения параметра.
- 
Клавиша выбора группы параметров .
- 
Клавиша выбора параметра.
- 
Клавиша возврата в предыдущее меню.
- 
Клавиша "Ввод" – подтверждение изменений параметра.
- 
"Заморозка" сигнала/Включение режима "Огибающая".
- 
Включение/Выключение режима «а-масштаб»
- 
Запись результата измерения в текущий файл памяти результатов, работа с памятью результатов.
- 
Клавиша увеличения усиления на предварительно заданную величину: 0.5, 1, 2, 6 дБ.
- 
Клавиша регулировки усиления

4.8. Разъем "Питание" предназначен для подключения внешнего источника питания, с выходным напряжением 18В/3А.

4.9. Разъем "RS232" предназначен для подключения прибора к ЭВМ и для подключения внешних регистрирующих систем при работе прибора в составе автоматизированных комплексов. Допускается подключение к этому разъему толь-

ко фирменных (поставляемых производителем) кабелей, т.к. использование нестандартных кабелей может повлечь за собой выход прибора из строя.

4.10. Разъем "Вход усилителя" предназначен для подключения приемного преобразователя. Разъем "Выход генератора" предназначен для подключения излучающего преобразователя. При работе прибора в "Совмещенном режиме", совмещенный преобразователь может быть подключен к любому из этих двух разъемов.

4.11. На задней панели находится аккумуляторный блок. Зарядка литий-ионных аккумуляторов осуществляется при подключении дефектоскопа к внешнему источнику питания, в отключенном состоянии прибора. Нормальное время заряда составляет 8-10 часов.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5. Подготовка дефектоскопа к работе, включение.


5.1. Место размещения дефектоскопа должно быть защищено от непосредственного воздействия пыли, влаги и агрессивных сред.

5.2. 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.

5.3. Рабочее положение дефектоскопа - любое, удобное для оператора.

5.4. Для исключения конденсации влаги внутри дефектоскопа при переносе его с мороза в теплое помещение, необходимо выдержать дефектоскоп в течение не менее 4 часов в помещении перед включением.

5.5. Подключить блок питания, входящий в комплект поставки, к дефектоскопу. Если после включения блок питания будет отключен, дефектоскоп автоматически перейдет на питание от аккумуляторов.

5.6. Для включения (выключения) дефектоскопа нажать клавишу  и удерживать ее нажатой не менее 3 секунд до кратковременного звукового сигнала.

5.7. При включении дефектоскопа на экране появляется изображение с наименованием дефектоскопа, датой и версией программного обеспечения (рис. 6). Через 5 секунд дефектоскоп перейдет в рабочий режим.

5.8. При разряде аккумуляторов ниже допустимого уровня на экране дефектоскопа появится соответствующая информация, после чего дефектоскоп необходимо выключить, или он сам отключится через две минуты.

5.9. Если после включения дефектоскоп автоматически перезапускается, необходимо проверить напряжение питания или зарядить аккумуляторы.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рисунок 6. Вид экрана дефектоскопа после включения.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6. Порядок работы с дефектоскопом

6.1. Управление дефектоскопом.

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



Структура меню дефектоскопа позволяет оператору изменить большое количество параметров работы и включает в себя:


Главное меню – пункты меню используются для настройки наиболее часто изменяемых рабочих функций прибора перед контролем: для установки развертки, задержки, основных параметров зон контроля, параметров экрана и пр.



Подменю - встроено во все пункты главного меню. Позволяет оператору провести специфические регулировки - изменения характеристик генератора, усилителя, частоты посылок импульсов, системы АСД и пр.


Клавиатура прибора позволяет получить легкий и быстрый доступ к любой функции.

Для доступа к пункту меню:

Нажмите кнопку  для прямого выбора пункта меню либо нажимайте  для последовательного выбора функций. Вертикальный список функций в правой части экрана немедленно сменится другим, соответствующим новому пункту меню.

Нажатие кнопки  еще раз при выбранном пункте главного меню открывает вложенное подменю данного пункта (если доступно)

Нажмите  напротив соответствующей функции для ее прямого выбора либо нажимайте  для последовательного перебора функций

Нажмите  для смены шага изменения функции (если данная возможность доступна)



Нажмите  для изменения значения функции.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6.2. Параметры работы.

Так как в зависимости от модели, назначения прибора и версии программного обеспечения, вид меню и перечень доступных параметров могут меняться, здесь приводится полный набор базовых параметров, идентичный для любой модели прибора. Более подробное описание можно найти в руководстве пользователя для каждой модели дефектоскопа.

Таблица 1. Базовые параметры дефектоскопов типа УСД-60.

Группа	Параметр	Описание
	<i>Усиление</i>	Регулировка усиления приемного тракта от 0 до 100 дБ для УСД-60 и до 90 дБ для УСД-60-Н, с шагом 0,5, 1, 2 и 6 дБ.
ОСНОВНЫЕ	<i>Скорость</i>	Скорость УЗК в контролируемом материале. Используется для индикации значения развертки и положения зон контроля в мм, а так же при измерении толщины, глубины и координат залегания дефектов. Диапазон изменения от 1000 до 9999 м/с с шагом 1 м/с.
	<i>Развертка</i>	Длительность развертки – глубина прозвучивания по лучу. Дефектоскопом обрабатываются только сигналы, находящиеся в пределах развертки.
	<i>Задержка</i>	Задержка вывода сигнала на экран.
	<i>Отсечка</i>	Компенсированная отсечка сигналов. Задается в % высоты экрана, может принимать значения от 0 до 80% высоты экрана. Все сигналы, амплитуда которых меньше установленного уровня отсечки приравниваются 0. В режиме отображения радиосигнала отсечка не работает.
а-ЗОНА	<i>а-Порог</i>	Уровень порога в первой зоне контроля. Задается в % от высоты экрана, может принимать значения от 0 до 95 % высоты экрана в режиме детектирования (плюс, минус, полный) и от минус 95 до 95 % в режиме отображения радиосигнала.
	<i>а-Начало</i>	Начало первой зоны контроля по лучу. В зависимости от заданной скорости УЗК может принимать значения от 0 до максимального значения развертки.
	<i>а-Ширина</i>	Ширина первой зоны контроля по лучу. Может принимать значения от 0 до максимального значения развертки. Суммарное значение начала и ширины зоны не могут превышать значение максимальной развертки.
	<i>а-Режим</i>	Режим работы АСД в первой зоне:  - дефект, если максимальная амплитуда в зоне контроля выше или равна значению порога;  - дефект, если максимальная амплитуда в зоне контроля меньше значения порога; НЕТ – дефект не определяется, зона на экран не выводится.

Группа	Параметр	Описание
б-ЗОНА	<i>б-Порог</i>	Уровень порога во второй зоне контроля.
	<i>б-Начало</i>	Начало второй зоны контроля по лучу.
	<i>б-Ширина</i>	Ширина второй зоны контроля по лучу.
	<i>б-Режим</i>	Режим работы АСД во второй зоне.
и-ЗОНА (УСД-60)	<i>и-Порог</i>	Уровень порога в третьей зоне контроля.
	<i>и-Начало</i>	Начало третьей зоны контроля по лучу.
	<i>и-Ширина</i>	Ширина третьей зоны контроля по лучу.
	<i>и-Режим</i>	Режим работы АСД в третьей зоне.
ВРЧ (во всех моде- лях, кроме УСД-60-Н)	<i>Точка</i>	Выбор точки ВРЧ и индикация общего числа точек
	<i>Положение</i>	Положение текущей точки ВРЧ по времени. Может принимать значения от положения предыдущей точки (если ее нет - от 0) до максимального значения развертки.
	<i>Усиление</i>	Усиление в текущей точке ВРЧ. Может принимать значения от минус 90 до 90 дБ, точность установки 0.5 дБ.
	<i>Включить</i>	Включение режима ВРЧ.
ТРАКТ	<i>Ан. фильтр</i>	Включение аналоговых полосовых фильтров приемного тракта.
	<i>Циф.фильтр (УСД-60-Н)</i>	Выбор полосы цифрового фильтра.
	<i>Детектор</i>	Выбор вида детектирования сигнала. Может принимать значения: полный, плюс - положительная полуволна, минус - отрицательная полуволна и режим радиосигнала.
	<i>Демпфер (УСД-60)</i>	Включение демпфирующего резистора 50 Ом на выходе генератора.
	<i>R входа (УСД-60)</i>	Включение демпфирующего резистора 50 Ом на входе приемника.
ГЗИ	<i>Частота ЗИ</i>	Установка частоты заполнения зондирующего импульса.
	<i>Периодов ЗИ</i>	Установки числа полупериодов длительности зондирующего импульса.
	<i>Согласование (УСД-60)</i>	Включение встроенного индуктивного контура для несогласованных ПЭП.
	<i>Совм. режим (УСД-60)</i>	Включение совмещенного режима – разъемы входа усилителя и выхода генератора объединяются (становятся идентичными) и возможно подключение к прибору совмещенных преобразователей с использованием кабеля с одним разъемом либо ко входу усилителя, либо к выходу генератора.
ДАТЧИК (во всех моде- лях, кроме УСД-60-Н)	<i>Угол ввода</i>	Угол ввода УЗК в материал задается от 0 до 85°, с шагом 0,1°.
	<i>Протектор</i>	Толщина протектора преобразователя – от 0 до 100 мкс, задается с шагом 0.01 мкс. Значение этого параметра учитывается при измерении глубины и координат залегания дефектов.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Группа	Параметр	Описание
ИЗМЕРЕНИЕ	Величина	Выбор измеряемой величины: «А, %» – измерение амплитуды сигнала в первой зоне, в процентах относительно высоты экрана. «А, dB» – измерение амплитуды сигнала дБ относительно уровня порога в зоне контроля; «Aref, dB» – измерение амплитуды сигнала в дБ относительно заданного уровня опорного сигнала; «S, мм» - измерение координат сигнала по лучу; «Y, мм» - измерение глубины отражателя, с учетом заданного угла ввода преобразователя; «X, мм» - измерение расстояния до отражателя, с учетом заданного угла ввода преобразователя; «L, мм» - измерение номера луча сигнала от отражателя, для заданных толщины материала («Образец») и угле ввода преобразователя; "V, m/s" – измерение скорости распространения УЗК в образце заданной толщины.
	Время	Способ определения времени прихода сигнала в зоне контроля: "по пику" – по положению максимального сигнала в зоне контроля; "по фронту" – по первому пересечению сигнала с порогом в зоне контроля.
	Импульс	Способ измерения временного интервала при измерении глубины или скорости: "0->a-Зона" – от нуля до сигнала в первой зоне; "a->b-Зона" – от сигнала в первой зоне до сигнала во второй зоне контроля.
	Образец	Установка толщины изделия для определения номера луча и вычисления скорости ультразвуковых колебаний.
	А, опорная	Уровень опорного сигнала (усиление, при котором амплитуда опорного сигнала равна 100% высоты экрана) для измерения в режиме «A ref, dB»

6.3. Генератор импульсов возбуждения.

Генератор импульсов возбуждения (зондирующих импульсов) в дефектоскопах типа УСД-60 формирует меандр с регулируемой частотой заполнения и количеством импульсов (полупериодов). Для получения максимальной амплитуды излучаемых сигналов, частота импульса возбуждения должна устанавливаться максимально близкой основной частоте излучающего преобразователя.

Преобразователя, используемые с дефектоскопами типа УСД-60, должны иметь встроенные согласующие устройства (катушки индуктивности и т.д.). Если используются преобразователи без согласования, для компенсации их емкостного

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

сопротивления в модели УСД-60 можно воспользоваться функцией «Согласование».

6.4. Измерение толщины, координат дефектов и скорости УЗК

Измерение временных интервалов является базовой функцией при измерении толщины, координат залегания дефектов - "**S, мм**", и при измерении скорости УЗК в образце - "**V, м/с**". Дефектоскопы типа УСД-60 позволяют измерять время распространения сигналов с дискретностью 0,01 мкс. Время прихода сигнала можно измерять по фронту – по первому пересечению сигналом порога в зоне контроля (результат зависит от уровня порога), или по максимуму – по положению максимального значения сигнала в зоне. Наличие нескольких зон контроля позволяет организовать измерение не только от запуска импульса возбуждения до прихода первого сигнала, но и между двумя импульсами – в таком режиме измерения не нужно учитывать толщину протектора преобразователя.

Глубина залегания дефекта по лучу рассчитывается как $S = T * V$, м/с, а скорость распространения УЗК рассчитывается как $V = O / T$,

где **V**, м/с – установленная скорость УЗК ("ОСНОВНЫЕ->Скорость");

O – толщина образца ("ИЗМЕРЕНИЕ->Образец");

T – временной интервал, который измеряется прибором в соответствии с установленными параметрами:

		"ИЗМЕРЕНИЕ->Время"	
"ИЗМЕРЕНИЕ->Импульс"		По пику	По фронту
0->a-Зона		$T = T_{ам} - П$	$T = T_{аф} - П$
a->b-Зона		$T = T_{бм} - T_{ам}$	$T = T_{бф} - T_{аф}$

где $T_{ам}$ – положение максимума сигнала в первой зоне контроля;

$T_{бм}$ – положение максимума сигнала во второй зоне контроля;

$T_{аф}$ – положение фронта сигнала (первого превышения сигналом уровня порога) в первой зоне;

$T_{бф}$ – положение фронта сигнала во второй зоне;

П – толщина протектора ПЭП ("ДАТЧИК->Протектор").

Положительные значения параметра "Задержка" не влияют на измерение времени прихода сигнала.

При угле ввода ПЭП ("ДАТЧИК->Угол ввода") отличном от нуля, на экран выводятся координаты отражателя **Y** и **X**:

$$Y = S * \cos(\alpha) \text{ и } X = S * \sin(\alpha)$$

6.5. Измерение амплитуды сигнала.

Для проведения измерений амплитуды сигналов предназначен параметр «ИЗМЕРЕНИЕ->Величина->А, дБс». Принцип измерения амплитуды сигналов заключается в определении соотношения между измеряемым сигналом и опорным сигналом известной амплитуды или сигналом от известного отражателя.

Уровень опорного сигнала устанавливается в параметре «ИЗМЕРЕНИЕ->А, ref», в виде значения усиления приемного тракта, при котором амплитуда опорного сигнала составляет, 100 % высоты экрана дефектоскопа.

Порядок установки данного значения следующий: необходимо получить на экране импульс сигнала от опорного отражателя или донного сигнала и регулировкой усиления установить его амплитуду на уровень 100 % высоты экрана. Полученное значение усиления записать в численном виде в значение параметра «ИЗМЕРЕНИЕ->А, ref» и выбрать режим «ИЗМЕРЕНИЕ->Величина->А, дБс». Дальнейшие результаты измерения амплитуды сигнала будут представлять отношение амплитуд измеряемого и опорного сигналов. Для наиболее точного проведения измерений, рекомендуется регулировкой усиления устанавливать амплитуду сигнала на экране дефектоскопа в пределах от 30 до 100 % высоты экрана.

Эта функция позволяет производить измерение как абсолютного значения входных сигналов при выборе в качестве опорного - сигнала заданной амплитуды (например, 1 В) с выхода генератора сигналов, так и определять по АРД-диаграммам ПЭП условный размер дефектов - при выборе сигнала от одного из известных отражателей или донного сигнала в качестве опорного.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Динамический диапазон измеряемых сигналов составляет не менее 120 дБ, с учетом регулировки усиления от 0 до 100 дБ.

6.6. Измерение длительности и основной частоты радиоимпульсов.

На рисунке 7 приведено изображение донного эхо импульса в режиме отображения радиосигнала.

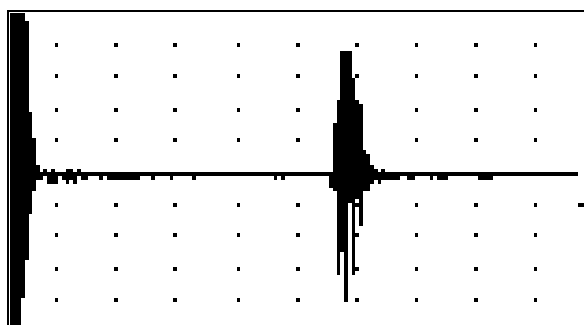


Рисунок 7. Изображение донного эхо импульса в виде радиосигнала.

Для проведения измерения основной частоты радиоимпульса необходимо установить скорость УЗК 2000 м/с, а задержку и длительность развертки таким образом, чтобы получить максимальную разрешающую способность экрана. Далее, выбрать режим измерения «S, мм» и выделить с помощью строб импульсов а и б зон два соседних полупериода одной полярности. (см. рисунок 8). Установить режим измерения времени по фронту между импульсами в а и б зонах.

Основная частота радиоимпульса определяется по формуле, МГц:

$$f = 1 / T$$

где T – показания дефектоскопа S, мкс.

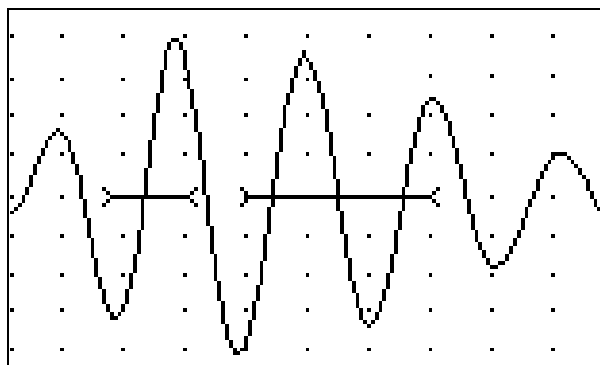


Рисунок 8. Экран дефектоскопа при измерении периода основной частоты радиоимпульса.

Аналогичным образом могут быть проведены измерения таких параметров эхо-импульса как: длительность импульса, максимальное значение и временное положение как отрицательных, так и положительных полупериодов.

6.7. Настройка генератора для оптимального возбуждения преобразователя.

В дефектоскопах типа УСД-60 предусмотрена возможность регулировки частоты заполнения импульса возбуждения преобразователя и установка его длительности, с точностью до полупериода. Для получения максимальной амплитуды излучаемых сигналов частота заполнения импульса возбуждения преобразователя должна устанавливаться максимально близкой основной частоте излучающего преобразователя. Оптимальное для контроля соотношение между длительностью и амплитудой излучаемых сигналов достигается регулировкой количества периодов заполнения импульса возбуждения.

Наиболее короткий ЗИ может быть получен при возбуждении ПЭП импульсом минимальной длительности, равной одному полупериоду основной частоты ПЭП, с демпфированием генератора 50 Ом.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7. Возможные неисправности и способы их устранения

В таблице 2 приведен перечень возможных неисправностей в работе дефектоскопа, их причины и способы устранения.

Таблица 2. Перечень неисправностей и способы устранения.

№ п/п	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	Нет цифровой индикации и подсветки на дисплее.	- отсутствие питания; - неисправность электронного блока.	- проверить блок питания или уровень заряда аккумуляторов; - обратиться к изготовителю.
2	Сбой или отсутствие индикации при работающей подсветке.	- сбой микропроцессора; - температура окружающей среды за пределами рабочего диапазона.	- отключить дефектоскоп от источника питания и включить через 30 с; - выдержать прибор в нормальных условиях не менее 4 часов.
3	Отсутствие на индикаторе эхосигналов от отражателя или повышенный уровень шумов.	- повреждение кабеля подсоединения ПЭП; - повреждение разъема подсоединения ПЭП - неработоспособный ПЭП.	- проверить кабели и разъемы подсоединения ПЭП; - заменить кабель или ПЭП; - обратиться к изготовителю.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8. Указание мер безопасности

8.1. В соответствии с ГОСТ 51350-99 дефектоскоп является неопасным, по уровню постоянного напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

8.2. Перед включением дефектоскопа от источника внешнего питания, необходимо проверить исправность кабеля питания внешнего источника и соответствие напряжения сети 220 В частотой 50 Гц. Питающая сеть должна обеспечиваться защитой от замыкания на землю, которая устанавливается с действием на отключение.

8.3. Для полного обесточивания дефектоскопа после его выключения необходимо отключить шнур питания внешнего источника питания (если имеется) от дефектоскопа, а также вынуть элементы питания из корпуса дефектоскопа. Устранение неисправностей дефектоскопа производится только после полного обесточивания дефектоскопа.

8.4. Интенсивность ультразвука при работе с дефектоскопом в контактном варианте, т.е. в случае, когда оператор перемещает преобразователь вручную, не превышает 0,1 Вт/см в соответствии с ГОСТ 12.1.001.

8.5. Если дефектоскоп находился в условиях, резко отличающихся от рабочих, подготовку дефектоскопа к измерениям следует начать после выдержки в нормальных условиях не менее 4 ч.

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

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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. Для проведения указанных ниже видов профилактических работ рекомендуются следующие сроки: визуальный осмотр - каждые 3 месяца, внешняя чистка - каждый месяц.

При визуальном осмотре внешнего состояния дефектоскопа проверять отсутствие сколов и трещин индикатора, корпуса, четкость действия клавиатуры, свето и звуковой сигнализации, крепление разъемов и аккумуляторного отсека на корпусе. Грязь, следы масла и пыль, находящиеся на корпусе и разъемах, устраняйте мягкой тряпкой и щеткой.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

10. Транспортирование и хранение.

10.1. Транспортирование дефектоскопа осуществляют упакованным в сумку (кейс), входящую в комплект поставки.

10.2. Транспортирование упакованного дефектоскопа может осуществляться любым видом транспорта, предохраняющим его от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С.

10.3. При транспортировании допускается дополнительная упаковка дефектоскопа в деревянную коробку или ящик, предохраняющие его от внешнего загрязнения и повреждения.

10.4. При перевозке дефектоскопа воздушным транспортом, упакованный дефектоскоп необходимо располагать в герметических отапливаемых отсеках.

10.5. При морских перевозках упакованного дефектоскопа в трюмах, условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

10.6. При погрузке, транспортировании, разгрузке и хранении дефектоскопы не должны подвергаться ударам, толчкам и воздействию влаги.

10.7. Расстановка и крепление упакованных дефектоскопов в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, толчков, ударов, заземления.

10.8. Упакованные дефектоскопы не подлежат формированию в транспортные пакеты.

10.9. Хранение дефектоскопа необходимо осуществлять упакованным, в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а так же газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 30
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

11. Гарантийные обязательства

11.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, предусмотренных настоящими техническими условиями.

11.2. Гарантийный срок хранения дефектоскопа - 6 месяцев со дня его изготовления.

11.3. Гарантийный срок эксплуатации дефектоскопа - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

11.4. Гарантийный срок эксплуатации продлевается на время гарантийного ремонта.

11.5. 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 1.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 31
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

12. Свидетельство о выпуске

Дефектоскоп ультразвуковой УСД-60 _____, заводской номер _____
соответствует требованиям технических условий ТУ 4276-010-33044610-09 и при-
знан годным к эксплуатации.

Дата выпуска “ _____ “ _____ 20__ г.

					УСД-60.00.00.00.00 РЭ	Лист 32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

ЛИЦЕНЗИЯ

№ 005004-ИР **от 16 октября 2008 года**

На осуществление деятельности
ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ и ремонту средств измерений
в соответствии с приложением к лицензии

Настоящая лицензия предоставлена
**Общество с ограниченной ответственностью "Научно Внедренческое
Предприятие "КРОПУС""**
полное наименование
ООО ""НВП "КРОПУС"
сокращенное наименование
ООО ""НВП "КРОПУС"
фирменное наименование

Основной государственный регистрационный номер записи о государственной
регистрации юридического лица **1035006101404**

Идентификационный номер налогоплательщика **5031000948**

Место нахождения **Россия, 142400, Московская область, г. Ногинск, ул. 200-
летия города, д. 2**

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
**Россия, 142400, Московская область, г. Ногинск, ул. 200-летия города, д.
2**

Настоящая лицензия предоставлена на срок до 16 октября 2013 года на основании приказа
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 октября 2008
года № 3325

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии


В.Н. Крутиков

М.П. 

Серия **СИ** № 005626

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УСД-60.00.00.00.00 РЭ

Лист
33



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.27.003.A № 27905

Действителен до
" 01 " июня 2012 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип **дефектоскопов ультразвуковых УСД-60**

наименование средства измерений

ООО НВП "КРОПУС", г.Ногинск, Московская обл.

наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **34808-07** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель
Руководителя



В.Н.Крутиков

" 25 " 05 2007 г.

Заместитель
Руководителя

Продлен до

" " г.

" " 200 г.

270905

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УСД-60.00.00.00.00 РЭ

Лист
34



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Межрегиональное управление №1 Федерального медико-биологического агентства

(наименование территориального органа)

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 77.МУ.02.427.П.000005.01.10 ОТ 14.01.2010 г.

Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что продукция:
Дефектоскоп ультразвуковой УСД-60.

изготовленная в соответствии
ТУ 4276-010-33044610-07 "Дефектоскоп ультразвуковой УСД-60. Технические условия".

СООТВЕТСТВУЕТ (НЕ СООТВЕТСТВУЕТ) санитарным правилам
(ненужное зачеркнуть, указать полное наименование государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов):
СП 2.2.2.1327-03 "Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту", СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях", СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", СН 2.2.4/2.1.8.566-96 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий".

Организация-изготовитель
ООО "НВП "КРОПУС", 142400, Московская обл., г. Ногинск, ул. 200-летия Города, д. 2, Российская Федерация

Получатель санитарно-эпидемиологического заключения
ООО "НВП "КРОПУС", 142400, Московская обл., г. Ногинск, ул. 200-летия Города, д. 2, Российская Федерация

Основанием для признания продукции, соответствующей (не соответствующей) санитарным правилам, являются (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование учреждения, проводившего исследования, другие рассмотренные документы):
Протокол №401-0013 от 12.01.2010г. ИЦ Сергиево-Посадского филиала ФГУ "Менделеевский ЦСМ" (атт. аккр. РОСС RU.0001.516503).

№ 2602286

© ЗАО «Первый печатный двор», г. Москва, 2006 г., уровень «В».

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УСД-60.00.00.00.00 РЭ

Лист
35



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>