

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы ультразвуковые серии УСД-60

#### Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые серии УСД-60 (далее – дефектоскопы) предназначены для измерений глубины залегания дефектов типа нарушения сплошности, измерений толщины изделий, а также для контроля однородности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сварных соединений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на ультразвуковом методе неразрушающего контроля. В основе метода лежит способность ультразвуковых колебаний распространяться в контролируемых изделиях и отражаться от внутренних дефектов, граней и поверхностей изделий.

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

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.

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

Дефектоскопы состоят из электронного блока и подключаемого к нему одного или нескольких преобразователей. Каждый дефектоскоп снабжен разъемом для подключения преобразователя, разъемом подключения внешнего блока питания и интерфейсными разъемами в зависимости от модели: RS232, USB, Ethernet.

Дефектоскопы выпускаются в следующих модификациях: УСД-60, УСД-60ФР, УСД-60ФР-АА/КК, УСД-60-8К, УСД-60-8К-А.ХХХ, УСД-60Н, УСД-60Н-IP, УСД-60.А8 и УСД-60П, которые отличаются по условиям эксплуатации, количеству каналов контроля, габаритными размерами, способу размещения (крепления) и интерфейсом измерительной части и версии программного обеспечения.

УСД-60 – базовая модель.

УСД-60ФР – базовая модель с возможностью работы с преобразователями на фазированных решетках.

УСД-60ФР-АА/КК – модель с возможностью работы с преобразователями на фазированных решетках, с различной апертурой (АА) и числом рабочих элементов преобразователя (КК).

УСД-60-8К – модель, предназначенная для работы с использованием блока внешнего коммутатора, позволяющего подключать, в зависимости от его конструкции, одноканальные ультразвуковые преобразователи, преобразователи TOFD, многоэлементные акустические блоки и преобразователи на фазированных решетках.

УСД-60-8К-А.ХХХ – модель, предназначенная для установки в механизированные и автоматизированные системы контроля, обеспечивающая работу с одноканальными ультразвуковыми преобразователями, преобразователями TOFD, многоэлементными акустическими блоками и преобразователями на фазированных решетках, где ХХХ – интерфейс подключения к системе регистрации результатов контроля (LAN – по сети Ethernet; WF – через беспроводной интерфейс по стандарту 802.11 a/b/g (Wi-Fi); USB – по универсальной последовательной шине).



УСД-60Н – модель для работы с низкочастотными преобразователями в диапазоне от 0,02 до 2,5 МГц.

УСД-60Н-IP – модель для работы с низкочастотными преобразователями в диапазоне от 0,02 до 2,5 МГц, предназначенная для использования в механизированных и автоматизированных системах контроля под управление внешнего ПК.

УСД-60.A8 – многоканальная модель, предназначенная для работы в механизированных и автоматизированных иммерсионных системах контроля.

УСД-60П – модель, предназначенная для использования в высокопроизводительных системах автоматизированного контроля, выпускается в 19" корпусе, имеет возможность подключения сигналов ввода/вывода для синхронизации работы и записи результатов контроля от внешних устройств и формирования сигналов разбраковки или дефектоотметки по результатам контроля.

Наименование дефектоскопа и модификация указаны на этикетке на задней панели прибора.

С дефектоскопами могут использоваться пьезоэлектрические преобразователи, работающие на частотах от 0,02 до 2,5 МГц для УСД-60Н и УСД-60Н-IP и на частотах от 0,5 до 15 МГц для остальных.

Общий вид дефектоскопов представлен на рисунке 1.

Пломбирование дефектоскопов не предусмотрено.



УСД-60ФР-АА/КК,  
УСД-60-8К



УСД-60, УСД-60ФР,  
УСД-60.A8



УСД-60Н



УСД-60Н-IP



УСД-60-8К-А.XXX



УСД-60П

Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов ультразвуковых серии УСД-60

### Программное обеспечение

В дефектоскопах установлено программное обеспечение, которое выполняет функции установки параметров работы каналов дефектоскопа, синхронизации работы каналов блока контроля с заданной частотой, чтения результатов работы каналов, записи протокола контроля и вывода информации на дисплей в реальном времени (параметры настроек, электронный самописец, вид сигнала в выбранном канале).

Конструкция дефектоскопов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.



Уровень защиты программного обеспечения дефектоскопов соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	Идентификационное наименование ПО	УСД-60	УСД-60ФР	УСД-60-8К	УСД-60Н	УСД-60Н-IP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.25.1.01 и выше	1.35.1.00 и выше	1.00.0.00 и выше	1.39.1.20 и выше	1.40.0.00 и выше	1.0.0.0 и выше

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число каналов контроля: - УСД-60, УСД-60Н, УСД-60Н-IP - УСД-60.А8 - УСД-60ФР - УСД-60-8К, УСД-60-8К-А.ХХХ, УСД-60П - УСД-60ФР-АА/КК	1 8 16 от 1 до 32 от 16 до 128
Диапазон измерений временных интервалов, мкс - УСД-60, УСД-60ФР, УСД-60ФР-АА/КК, УСД-60-8К, УСД-60-8К-А.ХХХ, УСД-60.А8, УСД-60П - УСД-60Н, УСД-60Н-IP	от 1 до 300 от 1 до 6000
Диапазон установки усиления, дБ	от 0 до 80
Пределы допускаемого отклонения установки усиления в диапазоне от 0 до 50 дБ, дБ	±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды сигнала в диапазоне от 20 до 100 % высоты экрана, дБ	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, мкс - УСД-60, УСД-60ФР, УСД-60ФР-АА/КК, УСД-60-8К, УСД-60-8К-А.ХХХ, УСД-60.А8, УСД-60П - УСД-60Н, УСД-60Н-IP	± 0,1 ± 0,5
Размах импульса возбуждения, В, не менее - УСД-60, УСД-60ФР, УСД-60ФР-АА/КК, УСД-60-8К, УСД-60-8К-А.ХХХ, УСД-60.А8, УСД-60П - УСД-60Н, УСД-60Н-IP	140 350
Диапазон измерений толщины изделий и глубины залегания дефектов при работе с прямым преобразователем, мм	от 10 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины изделий и глубины залегания дефектов при работе с прямым преобразователем, мм	± (0,1 + 0,05 S)*
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Время непрерывной работы, ч, не менее	4

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры дефектоскопа, длина × ширина × высота, мм, не более	
- УСД-60ФР-АА/КК, УСД-60-8К	280 × 230 × 90
- УСД-60, УСД-60ФР, УСД-60.А8	240 × 210 × 90
- УСД-60Н	340 × 225 × 75
- УСД-60Н-IP	310 × 290 × 50
- УСД-60П	360 × 300 × 230
- УСД-60-8К-А.ХХХ	240 × 195 × 80
Масса измерительного блока, кг, не более	4,0
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +50
- относительная влажность воздуха, %	до 95 (без конденсации)
* где S – измеренное значение толщины изделия или глубины залегания дефектов	

### Знак утверждения типа

наносится заднюю панель электронного блока дефектоскопа методом шелкографии или фотохимическим методом и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	УСД-60; УСД-60ФР; УСД-60ФР- АА/КК	УСД-60- 8К; УСД- 60-8К- А.ХХХ	УСД- 60Н	УСД- 60Н-IP	УСД- 60- 8К.А8	УСД- 60П
Блок электронный	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
ПК управления	-	-	-	1 шт.	1 шт.	-
Блок питания	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Выносной коммутатор	-	1 шт.	-	-	-	-
ПЭП:						
- П111-2,5-К12	1 шт.	-	1 шт.	1 шт.	-	-
- П111-5,0-К6	1 шт.	1 шт.	-	-	1 шт.	1 шт.
Кабель соединительный для ПЭП	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Кабель для подключения к ПК	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Диск с программным обеспечением	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Методика поверки МП № 203-28-2018	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Сумка (кейс) для транспортировки и хранения	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
* - По дополнительному заказу потребителей, в комплект поставки могут включаться дополнительные ПЭП, кабели, защитные чехлы, контрольные образцы и т.п.						

### Поверка

осуществляется по документу МП № 203-28-2018 «Дефектоскопы ультразвуковые серии УСД-60. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 21 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов сложной формы AFG3022 (Per. № 41694-09);
- осциллограф цифровой запоминающий TDS1012 (Per. № 24019-06);



- аттенуатор программируемый ТТ-4138/В (Рег. № 10066-85);
- комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (Рег. № 6578-78);
- комплект контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2, контрольный образец № 2 (Рег. № 6612-99).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых дефектоскопов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым серии УСД-60**

ТУ 4276-010-33044610-17 Дефектоскопы ультразвуковые серии УСД-60. Технические условия

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-внедренческое предприятие «КРОПУС» (ООО «НВП «КРОПУС»)

ИНН 5031000948

Адрес: 142412, Московская область, г. Ногинск, ул. Климова, д.50Б

Телефон: +7 (495) 500-21-15, факс: +7(800) 500-62-98

Web-сайт: www.kropus.ru

E-mail: sales@kropus.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

ИНН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

« 09 » 11 2018 г.