

1 Ультразвуковой дефектоскоп УД9812

Прибор УД9812 представляет собой ручной ультразвуковой дефектоскоп общего назначения, группа 3 по ГОСТ 23049-84. Прибор предназначен для неразрушающего контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материала в изделиях из металла и пластмасс.

Прибор УД9812 внесен в Госреестр средств измерений. Сертификат об утверждении типа средства измерений RU.C.27.057.A №42314.

Дефектоскоп УД9812 обеспечивает проведение неразрушающего контроля отливок, поковок, полуфабрикатов, готовых изделий, сварных соединений и т.д. в диапазоне размеров от 0,5мм до 6000мм. Прибор производит измерение времени задержки ультразвуковых сигналов, координат дефектов, условных размеров дефектов и отношения амплитуд сигналов от них по ГОСТ 14782-86.



Рис.1.1. Ультразвуковой дефектоскоп УД9812.

Электрический тракт прибора (генератор зондирующих импульсов и приемник) поддерживают работу с любыми согласованными ультразвуковыми пьезопреобразователями с частотой от 0,6 до 12 МГц. Прибор совместим с ультразвуковыми преобразователями зарубежного производства (фирм Krautkramer, Panametrics, Sonatest и др.).

Дефектоскоп снабжен калиброванным аттенуатором и прецизионным измерителем задержки сигналов. Это позволяет использовать его для измерения физических характеристик материалов – затухания и скоростей звука.

Дефектоскоп УД9812 создан на современной зарубежной элементной базе. Применение высоких технологий позволило резко сократить размеры и вес прибора и одновременно увеличить скорость обработки данных. Кроме того, в дефектоскопе реализован ряд новых технических идей.

На передней панели прибора имеется однопроводный интерфейс, предназначенный для считывания данных из ультразвуковых преобразователей. Каждый преобразователь, поставляемый в комплекте с дефектоскопом, содержит встроенную микросхему памяти, в которую записан тип, номер преобразователя и его параметры. Считывание данных происходит автоматически, если

соединить контакты интерфейса. На основе этих данных производится автоматическая настройка генератора зондирующих импульсов и приемника. Дополнительно информация о преобразователе записывается в данные настройки и в данные результатов контроля.

В приемнике акустических сигналов УД9812 установлены цифровые фильтры реального времени, которые формируют его амплитудно-частотную характеристику. Общая производительность фильтров составляет 7,2 миллиарда операций в секунду. В результате обработанные сигналы имеют низкий уровень шумов и получена идеальная воспроизводимость частотных характеристик приемника.

Дефектоскоп УД9812 - один из немногих приборов, которые позволяют наблюдать высокочастотные ультразвуковые сигналы и измерять их параметры. В частности, в данном приборе реализован режим измерения задержки ВЧ сигнала методом перехода через ноль - это режим, применяемый в ультразвуковых толщиномерах. Имеется возможность определения частоты эхосигнала.

Прибор содержит энергонезависимую память большого объема 64 МБ, в которую записываются данные настройки и данные ультразвукового контроля. Следует отметить, в приборе сохраняются не картинки экрана, а сами сигналы и параметры дефектоскопа при их получении. Тогда данные контроля становятся «живыми». При просмотре данных контроля на дефектоскопе или на персональном компьютере работает селектор, что позволяет измерить параметры каждого их эхосигналов на развертке и проанализировать их.

Дефектоскоп имеет встроенную систему записи-воспроизведения голосовых сообщений. Данные настройки и данные неразрушающего контроля сопровождаются голосовыми комментариями дефектоскописта. Общая длительность записи голоса составляет 2 часа 11 мин. Данная система более эргономична по сравнению с вводом информации посредством клавиш.

Связь прибора с персональным компьютером осуществляется через шину USB при скорости передачи данных 12 мегабит/с. Скоростная связь с компьютером резко сокращает время передачи данных контроля. С другой стороны появляется возможность передачи данных прозвучивания в реальном времени. Дефектоскоп УД9812 может использоваться в качестве периферийного устройства ЭВМ в системах ультразвукового контроля.

Дефектоскоп имеет ряд сервисных устройств, таких как часы с календарем, измеритель напряжения и тока аккумулятора, измеритель температуры.

2 Технические характеристики

2.1. Методы ультразвукового контроля, реализуемые дефектоскопом – эхо-, эхо-теневого, зеркальный, зеркально-теневого.

2.2. Индикатор дефектоскопа – цветной матричный дисплей TFT 320*240 точек.

2.3. Диапазон прозвучивания изделий из стали эхо-методом - 1 ÷ 6000 мм.

2.4. Диапазоны развертки дефектоскопа.

2.4.1. Диапазон длительности развертки – 3,6 ÷ 2000 мкс.

2.4.2. Диапазон задержки развертки относительно зондирующего импульса --2÷+1988мкс.

2.5. Параметры зондирующих импульсов.

2.5.1. Амплитуда на нагрузке 50 Ом. – 250 В.

2.5.2. Длительность импульса 40 ÷ 888 нс.

2.5.3. Дискретность регулировки длительности –6,25 нс.

2.5.4. Полярность зондирующего импульса – отрицательная.

2.6. Параметры приемника.

2.6.1. Диапазоны частот – 0,6÷12 МГц

2.6.2. Максимальная чувствительность в диапазоне частот – 150 мкВ.

2.6.3. Диапазон регулировки чувствительности – 80 дБ с шагом 0,5 дБ.

2.6.4. Приемник снабжен переключателем диапазонов максимальных воспринимаемых сигналов $\pm 1В$ и $\pm 10В$. В диапазоне $\pm 10В$ чувствительность приемника уменьшается на 20 ± 2 дБ.

2.7. Параметры системы временной регулировки чувствительности (ВРЧ).

2.7.1. Диапазон изменения чувствительности – 80 дБ.

2.7.2. Плавное изменение чувствительности приемника от времени осуществляется программным обеспечением дефектоскопа.

2.8. Меню дефектоскопа УД9812 разделено на две части – «Настройка» и «УЗ контроль». В меню «Настройка» производится установка всех параметров дефектоскопа для реализации той или иной методики ультразвукового контроля. В меню «УЗ контроль» производятся операции неразрушающего контроля изделий – сканирование, обнаружение сигналов от несплошностей, измерение информативных параметров дефектов.

2.9. Меню «УЗ контроль» содержит ряд сервисных функций облегчающих проведение контроля.

2.9.1. Функция «Стоп» - замораживание сигналов. При включении функции «Стоп» продолжает работать селектор, т.е. возможно измерение амплитуды, задержки и координат сигналов от дефектов.

2.9.2. Функция «Запомнить» обеспечивает запоминание и отображение сигналов. После запоминания сигналы, динамически поступающие от преобразователя, накладываются на сохраненные сигналы. Функция «Запомнить» удобна для сравнения сигналов.

2.9.3. Функция «Пробег» - определение огибающей сигналов при сканировании. Анализ огибающей пробега сигнала дает возможность измерения условной ширины и условной высоты дефекта.

2.10. Система записи-воспроизведения голосовых сообщений. Прибор УД9812 содержит динамик, микрофон и звуковой кодек (Codec), что дает возможность дефектоскописту записывать и прослушивать свои голосовые сообщения. Через эту же систему прибор выдает штатные звуковые сигналы.

2.11. Информационная система дефектоскопа. Прибор УД9812 содержит энергонезависимую память 64 мегабайта. В память прибора записываются данные настройки, данные ультразвукового контроля, а также сопутствующая информация.

2.12. Прибор УД9812 содержит ряд сервисных устройств.

2.12.1. Часы и календарь.

2.12.2. Будильник – 2 шт.

2.12.3. Измеритель напряжения и тока заряда (разряда) аккумулятора.

2.12.4. Измеритель температуры внутри прибора.

2.12.5. Запоминание действующей настройки при выключении прибора и загрузка последней настройки при его включении.

2.13. Прибор снабжен последовательным портом ввода-вывода данных USB, с помощью которого результаты измерений передаются в персональный компьютер. Кроме того, имеется возможность передачи данных прозвучивания в реальном времени. По шине USB доступны все функции управления прибором.

2.14. Питание прибора комбинированное от встроенного аккумулятора и от сети.

2.14.1. Используется 4 аккумулятора NiMH, тип D, емкостью 8 А*ч.

2.14.2. Время непрерывной работы от аккумулятора - 8 часов.

2.14.3. Сетевой источник питания ИП-9414 входит в комплект поставки прибора.

2.14.4. ИП-9414 работает от сети переменного тока 50 или 60 Гц в диапазоне эффективных напряжений сети 160÷240В.

2.14.5. Сетевой источник питания ИП-9414 снабжен устройством автовыключения при пониженном напряжении сети (менее 160В), схемой защиты от короткого замыкания и устройством автоматического выбора режима – питание прибора и (или) заряд аккумулятора.

2.14.6. ИП-9414 обеспечивает одновременно питание прибора и заряд аккумулятора.

2.14.7. Время заряда аккумулятора при выключенном приборе УД9812 – 5 часов.

2.15. Габаритные размеры дефектоскопа– 177 × 125 × 85 мм³.

2.15. Вес с аккумулятором – 1,5 кг.

2.16. Диапазон рабочих температур –10° ÷ +45°С. При эксплуатации прибора в теплозащитном кожухе нижняя граница рабочего диапазона температур понижается до –30°С.

2.17. Верхнее значение влажности 98% при температуре 35°С.

2.18. Климатическое исполнение IP65 или категория изделия Т2 по ГОСТ 15150-69.

3 Комплект поставки

Комплект поставки ультразвукового дефектоскопа УД9812 приведен в таблице 1., типы ультразвуковых преобразователей, поставляемых к прибору, указаны в таблице 2.

Таблица 1.

| Наименование изделия | Количество |
|--|------------|
| Дефектоскоп ультразвуковой УД9812 | 1 |
| Аккумуляторы NiMH, тип D (установлены в приборе) | 4 |
| Источник питания ИП-9414 с кабелем | 1 |
| Наушники | 1 |
| Кабель связи с персональным компьютером по шине USB (разъемы А-В) | 1 |
| Кабель для подключения совмещенных ультразвуковых преобразователей | 1 |
| Кабель для подключения раздельно-совмещенных ультразвуковых преобразователей | 1 |
| Сумка | 1 |
| Ремень | 1 |
| Теплозащитный кожух ⁽¹⁾ | - |
| Техническая документация | |
| «Дефектоскоп ультразвуковой УД9812. Руководство по эксплуатации» 46.5537.001.01.000 РЭ | 1 |
| Методика поверки: раздел 10 «Дефектоскоп ультразвуковой УД9812. Руководство по эксплуатации» 46.5537.001.01.000 РЭ | 1 |
| «Дефектоскоп ультразвуковой УД9812. Паспорт» | 1 |
| CD-ROM или USB FLASH с программным обеспечением | 1 |

ПРИМЕЧАНИЕ 1. Теплозащитный кожух поставляется по отдельному заказу.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Программное обеспечение для персонального компьютера (PC) является условно бесплатным. Все программы персонального компьютера, предназначенные для приема и обработки данных прибора УД9812, **не имеют защиты от копирования** и распространяются без ограничений. Предприятие изготовитель или предприятие производитель прибора УД9812 осуществляет только оплачиваемую замену внутренних программ самого прибора УД9812.

Таблица 2.

| Тип ультразвуковых преобразователей | Условное обозначение ПЭП |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Прямые совмещенные ПЭП | П111-1,25-К20 |
| | П111-1,8-К14*14 |
| | П111-2,5-К14 |
| | П111-5,0-К8 |
| | П111-8,0-К5*4 |
| Прямые раздельно-совмещенные ПЭП | П112-1,8-14*14 |
| | П112-2,5-Ø14 |
| | П112-5,0-Ø8 |
| | П112-8,0-5*4 |
| Наклонные ПЭП с частотой 1,8 МГц | П121-1,8-40 ⁰ -14*14 |
| | П121-1,8-45 ⁰ -14*14 |
| | П121-1,8-50 ⁰ -14*14 |
| | П121-1,8-55 ⁰ -14*14 |
| | П121-1,8-60 ⁰ -14*14 |
| | П121-1,8-65 ⁰ -14*14 |
| | П121-1,8-70 ⁰ -14*14 |
| Наклонные ПЭП с частотой 2,5 МГц | П121-2,5-40 ⁰ -Ø14 |
| | П121-2,5-45 ⁰ -Ø14 |
| | П121-2,5-50 ⁰ -Ø14 |
| | П121-2,5-55 ⁰ -Ø14 |
| | П121-2,5-60 ⁰ -Ø14 |
| | П121-2,5-65 ⁰ -Ø14 |
| | П121-2,5-70 ⁰ -Ø14 |
| Наклонные ПЭП с частотой 5,0 МГц | П121-5,0-40 ⁰ -Ø8 |
| | П121-5,0-45 ⁰ -Ø8 |
| | П121-5,0-50 ⁰ -Ø8 |
| | П121-5,0-55 ⁰ -Ø8 |
| | П121-5,0-60 ⁰ -Ø8 |
| | П121-5,0-65 ⁰ -Ø8 |
| | П121-5,0-70 ⁰ -Ø8 |
| Наклонные ПЭП с частотой 8,0 МГц | П121-8,0-40 ⁰ -5*4 |
| | П121-8,0-45 ⁰ -5*4 |
| | П121-8,0-50 ⁰ -5*4 |
| | П121-8,0-55 ⁰ -5*4 |
| | П121-8,0-60 ⁰ -5*4 |
| | П121-8,0-65 ⁰ -5*4 |
| | П121-8,0-70 ⁰ -5*4 |

ПРИМЕЧАНИЕ 3. Комплектация преобразователей, их конкретные типы и количество, определяется кругом задач неразрушающего контроля, решаемых на объектах заказчика. Стоимость ультразвуковых преобразователей не входит в стоимость прибора.