

Дефектоскопы ультразвуковые А1212 MASTER, А1214 EXPERT

Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые А1212 MASTER, А1214 EXPERT (далее по тексту – дефектоскопы) предназначены для измерений глубины и координат залегания дефектов типа нарушений сплошности и однородности в различных твердых материалах, в частности в металлах и их сплавах, сварных соединениях, полимерных композиционных материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на акустических методах неразрушающего контроля: эхо-метод, теневой и зеркально-теневой.

Дефектоскоп с помощью пьезоэлектрического преобразователя посылает в объект контроля короткие импульсы ультразвуковых волн. Импульсы отраженных обратно или прошедших сквозь материал ультразвуковых волн преобразуются в электрические сигналы и поступают в электронный блок дефектоскопа. После усиления, оцифровки и обработки встроенным процессором сигналы отображаются на дисплее.

Дефектоскопы обеспечивают измерение координат дефекта. Отображение эхо-сигналов возможно в развертках типа А.

Дефектоскоп конструктивно состоит из электронного блока, имеющего цветной TFT дисплей и пленочную клавиатуру управления, к которому с помощью кабелей подключаются сменные пьезоэлектрические преобразователи. На дисплее отображаются результаты измерений и служебная информация, необходимая для управления дефектоскопом.

Фотографии общего вида дефектоскопов представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа ультразвукового А1212 MASTER

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 2 – Общий вид дефектоскопа ультразвукового А1214 EXPERT
На рисунках 3 и 4 показаны места пломбировки корпуса дефектоскопа для предотвращения несанкционированного доступа и место нанесения знака утверждения типа.



Рисунок 3 – Место пломбировки корпуса дефектоскопа А1212 MASTER и место знака утверждения типа



Рисунок 4 – Место пломбировки корпуса дефектоскопа А1214 EXPERT (аккумулятор снят, ручка поднята) и место знака утверждения типа

Программное обеспечение

Дефектоскоп имеет в своем составе программное обеспечение (ПО), с помощью которого осуществляется управление и настройка дефектоскопа, сбор данных контроля, отображение принятых сигналов на дисплее, измерение координат дефектов.

Идентификационные данные ПО дефектоскопа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	A1212 MASTER
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.xx	8.xx
Цифровой идентификатор ПО	–	–
Другие данные, если имеются	–	–

За метрологически значимое принимается все ПО. ПО прошито во внутренней долговременной памяти дефектоскопа и защищено кодом производителя. При работе с дефектоскопом пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные.

Защита программного обеспечения дефектоскопов соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Характеристика	Значение	
	A1212 MASTER	A1214 EXPERT
Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука, м/с	от 500 до 14 999	
Диапазон устанавливаемых рабочих частот, МГц	от 0,5 до 15,0	
Диапазон перестройки усиления приемника, дБ	от 0 до 100	
Отклонение установки усиления, дБ	±1,0	
Диапазон измерений временных интервалов на частоте 2,5 МГц, мкс	от 0 до 1 900	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, мкс, где $T_{изм}$ – измеренное значение временного интервала в мкс	$\pm(0,1+0,0001 \cdot T_{изм})$	
Диапазон измерений глубины залегания дефекта (по стали) прямыми преобразователями, мм: преобразователь S3568 2.5A0D10CL преобразователь D1771 4.0A0D12CL	от 7 до 6 000 от 2 до 3 000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта (по стали) прямыми преобразователями, мм, где H – измеряемая глубина залегания дефекта в мм	$\pm(0,02H+1,00)$	
Диапазон измерений глубины залегания дефекта (по стали) наклонными преобразователями, мм: преобразователь S5182 2.5A65D12CS преобразователь S5096 5.0A70D6CS	от 2 до 1 300 от 2 до 500	
Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерений координат дефекта (по стали) наклонными преобразователями, мм: глубины, где H – измеряемая глубина залегания дефекта в мм дальности по поверхности, где L – измеряемая дальность по поверхности до дефекта в мм	$\pm(0,03H+1,00)$ $\pm(0,03L+1,00)$	
Параметры электропитания		
Источник питания	аккумулятор	
Номинальное значение напряжения аккумуляторного блока, В	11,1	
Время непрерывной работы от аккумулятора при нормальных климатических условиях, ч, не менее	9,0	18,0
Габаритные размеры электронного блока, мм	260×157×43	260×166×80
Масса электронного блока, кг, не более	0,8	1,8
Средняя наработка на отказ, ч	18 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	
Условия эксплуатации: – температура воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %, не выше	от – 30 до 55 95	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель дефектоскопа в виде пленочного шильдика и на титульные листы руководства по эксплуатации АПЯС.412231.012 РЭ и паспорта АПЯС.412231.012 ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	A1212 MASTER	A1214 EXPERT
	Количество, шт.	
Электронный блок дефектоскопа ультразвукового A1212 MASTER	1	–
Электронный блок дефектоскопа ультразвукового A1214 EXPERT	–	1
Съемный аккумулятор LiPoL 8,0 Ач – 11,1 В	–	1
Адаптер питания от сети переменного тока напряжением 220 В / 15 В	1	1
Преобразователь S3568 2.5A0D10CL	1	1
Преобразователь D1771 4.0A0D12CL	1	1
Преобразователь S5182 2.5A65D12CS	1	1
Преобразователь S5096 5.0A70D6CS	1	1
Кабель LEMO – LEMO одинарный 1,2 м	1	1
Кабель LEMO – LEMO двойной 1,2 м	1	1
Кабель USB A – Micro B	1	1
Гарнитура bluetooth с зарядным устройством	1	1
Калибровочный образец V2/25	1	1
Чехол для A1212 MASTER	1	–
Сумка	1	–
Чехол для A1214 EXPERT	–	1
Жесткий кейс	–	1
Паспорт	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1
Методика поверки	1	1
Компакт-диск с документацией	1	1

Примечание – Допускается изменение комплекта поставки по требованию потребителя.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом АПЯС.412231.012 МП «Дефектоскопы ультразвуковые A1212 MASTER, A1214 EXPERT. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2015 г.

Основные средства поверки:

Осциллограф цифровой запоминающий TDS2012B. Полоса пропускания от 0 до 100 МГц. Максимальная частота дискретизации 1 ГГц. Диапазон коэффициента отклонения от 2 мВ/дел до 5 В/дел. Погрешность установки коэффициента отклонения: в диапазоне 2мВ/дел – 5мВ/дел $\pm 4\%$; в диапазоне 10мВ/дел – 5 В/дел $\pm 3\%$. Погрешность измерений временных интервалов, с $\pm(K_p/250+50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм}+0,6 \text{ нс})$.

Генератор сигналов произвольной формы AFG3102C. Диапазон частот сигнала произвольной формы от 1 мГц до 50 МГц. Разрешение по напряжению 0,1 мВ или 4 разряда. Диапазон установки амплитуды напряжения U_a на нагрузку 50 Ом от 10 мВ до 10 В. Погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$. Неравномерность АЧХ относительно уровня 1 В на

частоте 1 кГц от 1 кГц до 5 МГц: $\pm 0,15$ дБ; от 5 до 25 МГц: $\pm 0,3$ дБ. Погрешность установки U_a на частоте 1 кГц $\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_a + 1$ мВ).

Тестер ультразвуковой УЗТ-РДМ (в части аттенюатора). Диапазон регулировки ослабления аттенюатора от 0,1 до 96,0 дБ. Погрешность $\pm(0,1+0,0075 \cdot Ax)$ дБ, где Ax – установленное ослабление в дБ.

Образцы № 2 и № 3 из комплекта КОУ-2. Скорость продольных волн 5900 м/с. Скорость поперечных волн 3270 м/с. Погрешность продольных волн ± 59 м/с. Погрешность поперечных волн ± 133 м/с. Образец № 2: Толщина 59 мм. Образец № 3: радиус цилиндрической поверхности 55 мм.

Штангенциркуль цифровой S_Cal PRO 150. Диапазон измерений от 0 до 150 мм. Погрешность $\pm 0,02$ мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе АПЯС.412231.012 РЭ «Дефектоскоп ультразвуковой А1212 MASTER, А1214 EXPERT. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым А1212 MASTER, А1214 EXPERT

АПЯС 412231.012 ТУ «Дефектоскопы ультразвуковые А1212 MASTER, А1214 EXPERT. Технические условия».

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://ruspribor.nt-rt.ru/> || rpu@nt-rt.ru