УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» марта 2026 г. № 391

Регистрационный № 47830-11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированные «УЛЬТРА-РЕ75Р.002»

Назначение средства измерений

Установка ультразвукового контроля листового проката автоматизированная «УЛЬТРА-РЕ75Р.002» предназначена для обнаружения дефектов типа нарушения сплошности с измерением координаты выявленных дефектов поверхности и основного металла листового проката в основной и кромочной зонах с толщиной до 75 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на использовании методов ультразвуковой дефектоскопии, основанных на прохождении, отражении и трансформации ультразвуковых колебаний в металлах.

Установка «УЛЬТРА-РЕ75Р.002» представляет собой устройство, осуществляющее ультразвуковую дефектоскопию поверхности, основного металла и кромочной зоны, в технологическом режиме листопрокатных станов в соответствии с заданными стандартами и нормами качества.

Установка включает в себя три условно - независимые измерительные системы ультразвукового контроля:

- систему контроля основного металла (СКОМ);
- систему контроля прикромочной зоны (СКПЗ);
- систему контроля поверхностных дефектов (СКПД);

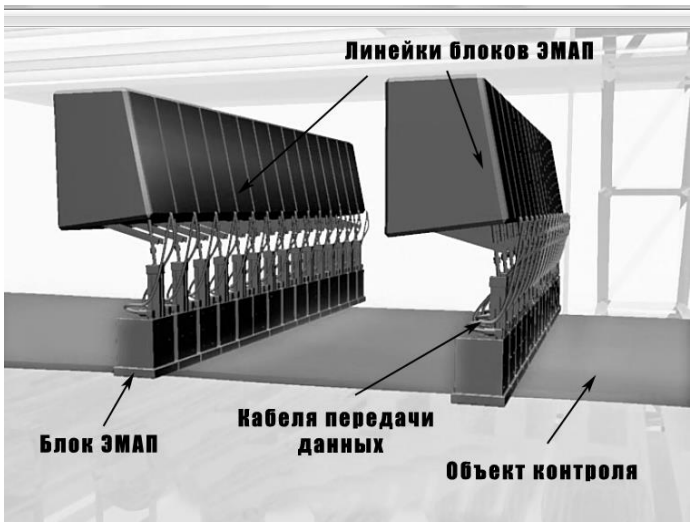

Рисунок 1 – измерительный модуль установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.002»

СКОМ содержит до 260 независимых каналов ультразвуковых пьезоэлектрических или электромагнитно – акустических преобразователей прозвучивания и реализует (одновременно или в сочетаниях по выбору оператора) следующие методы контроля:

- эхо метод (Э);
- зеркально-теневой метод (ЗТ)
- многократный зеркально-теневой метод (МЗТ).

Измерительный модуль установки показан на рисунке 1.

Чувствительность по эхо - методу может задаваться в пределах от 1 до 26 дБ, по отношению к донному (прошедшему) сигналу с шагом в 1 дБ, что обеспечивает обнаружение дефектов на акустической оси электромагнито - акустических преобразователей (ЭМАП) с эквивалентным диаметром 3 мм и более и эквивалентным по отражающей способности фрезерованной проточке глубиной 0,2 мм и длиной 50 мм. Чувствительность по ЗТ, МЗТ, методам может быть задана в пределах от 6(4) до 20(16) дБ по отношению к сигналу (разности сигналов) на бездефектном металле.

На каждый дефектный лист проката распечатывается протокол контроля со схемой расположения дефектов (дефектограммой). Дефектные участки листа отмечаются краской.

Все системы связаны с единым управляющим вычислительным комплексом (УВК), который координирует их работу, осуществляет управление информационными потоками, организует процесс контроля, сбор, обработку, представление и хранение его результатов.

Установка используется для автоматизированного ультразвукового контроля сплошности металла со скоростью сканирования до 2 м/с.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из программы компьютера УЗК и программы процессора блока АЦИ и файла конфигурации ПЛИС блока аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Данное ПО производит управление установкой, сбор и обработку измеренных данных.

Конфигурационный файл ПЛИС формирует аппаратную часть блока АЦП, программа процессора блока АЦП управляет работой ПЛИС, получает из ПЛИС и обрабатывает измеренные параметры – амплитуду и положение импульсов в сигнале от ультразвукового преобразователя. Программа компьютера УЗК считывает обработанные параметры из платы АЦП и отображает их на экране монитора.

Метрологически значимая часть программного обеспечения содержится в файлах программы процессора АЦП и конфигурации ПЛИС АЦП. Эти файлы размещены в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) блока АЦП.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Файл конфигурации ПЛИС блока АЦП	adc.uk.1210.00.pld.rbf	1.00.00	ad4a52c7bf9385b5497bf221263015a9	MD5
Файл программы процессора блока АЦП	adc.uk.1210.00.arm.hex	1.00.00	8bc99327a2d57e6faf9bec91d2ab6822	MD5

Проверка цифрового идентификатора производится программой УЗК путём считывания файлов из ПЗУ платы АЦП, считывания номера версии и вычисления цифрового идентификатора. При несовпадении номера версии или цифрового идентификатора работа блока АЦП блокируется.

Идентификация ПО осуществляется в процессе штатного функционирования.

Защита метрологически значимой части ПО от случайных или преднамеренных изменений обеспечивается путём блокирования работы блока АЦП при несовпадении номера версии или цифрового идентификатора и соответствует уровню «А» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение характеристик
Диапазон частоты заполнения зондирующих импульсов для системы контроля внутренних дефектов (СКВД), МГц:	от 2 до 10
Предельное отклонение от номинального значения частоты заполнения зондирующих импульсов, %	± 10
Диапазон частоты заполнения зондирующих импульсов для системы контроля поверхностных дефектов (СКПД), МГц:	от 0,1 до 1,5
Предельное отклонение от номинального значения частоты заполнения зондирующих импульсов, %	± 10
Диапазон частоты следования зондирующих импульсов, Гц	от 50 до 2000
Диапазон измерения координаты дефекта, мм	от 2 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координаты дефекта, мм	± 0,1
Ширина активной зоны ЭМАП по уровню 6 дБ, мм	от 10 до 140
Эквивалентная чувствительность СКВД, мм	3
Предельное отклонение от номинального значений эквивалентной чувствительности, мм	± 0,1
Эквивалентная чувствительность СКПД, мм	0,2 х 50
Предельное отклонение от номинального значений эквивалентной чувствительности, мм	± 0,1

Наименование характеристик	Значение характеристик
Масса: общая масса электронного оборудования, не более, кг общая масса оборудования автоматики, не более, кг	 2000 2000
Габаритные размеры механической части установки: - длина, не более, мм - ширина, не более, мм - высота, не более, мм	 15000 15000 5000
Электропитание: - сеть 3 ф. - сеть 1 ф.	 ~380 В – 30 кВт ~220 В – 6 кВт.
Условия эксплуатации установки: - температура в зоне контроля (температура листа), °С - температура в зоне вторичной аппаратуры, °С - относительная влажность, при +30 °С, %	 -20 ÷ + 650 +5 ÷ + 30 75

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шкаф автоматики, расположенный на измерительном модуле установки и на титульном листе паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001» входят:

- Электромагнитно - акустическое оборудование:
  - Блок ЭМАП системы контроля основного металла 42 шт.
  - Блок ЭМАП системы контроля прикромочной зоны 2 шт.
  - Блок ЭМАП системы контроля поверхностных дефектов 42 шт.
- Комплект запасных частей 1 комплект.
- Измерительные ролики (Энкодер E6C2-CWZ5B Omron) 2 шт.
- Компьютер УЗК 1 шт.
- Руководство по эксплуатации установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001» 4276-52-66744541РЭ 1 экз.
- - методика поверки установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001», 4276-52-66744541МП 1 экз.
- - паспорт установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001» 4276-52-66744541П 1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации 4276-52-66744541-11 РЭ, раздел 1.2.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам ультразвукового контроля листового проката автоматизированным «УЛЬТРА-РЕ75Р.002»

Технические условия «Установка ультразвукового контроля листового проката автоматизированная «УЛЬТРА-РЕ75Р.002» ТУ 4276-52-66744541- 11

Изготовитель

Акционерное общество «Ультракрафт»
(АО «Ультракрафт»), г. Череповец Вологодской обл.
Адрес: 162610, г. Череповец, ул. 50-летия Октября д. 1/33
Тел: (8202) 53-93-23, Факс: (8202) 53-93-23
E-mail: tech@ultrakraft.ru, www.ultrakraft.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИОФИ», аттестат аккредитации № 30003-08

Адрес: 119361 г. Москва, ул. Озерная, 46
Тел. 4 37-33-56; факс 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru http://www.vniiofi.ru