

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки ультразвукового контроля сварного шва и концов труб автоматизированные «ВОЛГА-16-002»

Назначение средства измерений

Установки ультразвукового контроля сварного шва и концов труб автоматизированные «ВОЛГА-16-002» (далее по тексту - установки) предназначены для измерения координат и определения характеристик дефектов сварного шва и основного металла, околошовной зоны и концов электросварных прямошовных и спиральношовных труб диаметром от 50 до 1420 мм, с толщиной стенки от 1 до 50 мм. Установка используется для автоматизированного ультразвукового контроля сплошности металла со скоростью сканирования до 2 м/с.

Описание средства измерений

Установки представляют собой устройство, осуществляющие ультразвуковую дефектоскопию сварного шва, основного металла, околошовной зоны и концов прямошовных и спиральношовных электросварных труб в технологическом режиме трубопрокатных станов в соответствии с заданными стандартами и нормами качества.

В установках использованы методы ультразвуковой дефектоскопии, основанные на прохождении, отражении и трансформации ультразвуковых колебаний в металлах.

Установки включают в себя три условно-независимые системы ультразвукового контроля:

- систему контроля сварного шва и околошовной зоны (СКШ);
- систему контроля основного металла трубы (СКОМ);
- систему контроля основного металла концов труб (СКК).

Конструкция установок включает в себя механическое оборудование, обеспечивающее перемещение труб в зоне контроля; пневматические и гидравлические системы, обеспечивающие позиционирование блоков акустических преобразователей; оборудование автоматики, электронную аппаратуру, управляющий вычислительный комплекс.

Установки имеют от одного до четырех измерительных модулей, состоящих из 4 - 60 ультразвуковых пьезоэлектрических или электромагнитно – акустических преобразователей. Прозвучивание осуществляется по всей толщине трубы и сварного соединения.



Рисунок 1. Общий вид установки.



Рисунок 2. Система контроля основного металла концов труб.



Рисунок 3. Система контроля сварного шва и околошовной зоны.

Установки обеспечивают чувствительность к дефектам эквивалентным диаметру плоскодонного отражателя 3 мм (СКК, СКОМ) и эквивалентным по отражающей способности фрезерованной проточке глубиной 0,2 мм и длиной 50 мм, выполненной вдоль и поперек оси сварного шва на внутренней и наружной поверхности трубы (СКШ).

На каждую дефектную трубу распечатывается протокол контроля со схемой расположения дефектов (дефектограммой). Дефектные сечения трубы 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.

УВК организует контроль в соответствии с установленными правилами отбраковки. Кроме того, УВК осуществляет:

- оперативную диагностику;
- сортировку труб на 4 кармана;
- отображение информации о дефектных зонах, сопровождение их изображения на мнемосхеме;
- классификацию несплошностей на "допустимые" и "недопустимые";
- сигнализацию недопустимых дефектов и выдачу управляющего сигнала на включение дефектоотметчика;
- печать протоколов контроля, архивирование и хранение данных (в состав УВК входит магнитооптический накопитель);
- связь с ЭВМ высшего уровня.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения вычислительного комплекса установки ультразвукового контроля (ВК УУЗК) входит микропрограммное обеспечение блоков аппаратной обработки (АЦП) и программное обеспечение пользовательского интерфейса работы с ВК УУЗК.

Микропрограммное обеспечение блоков аппаратной обработки содержит конфигурацию программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС), которая определяет алгоритмы обработки исходных сигналов, полученных с датчиков.

Программное обеспечение (ПО) пользовательского интерфейса служит для управления работой комплекса и отображения результатов обработки сигналов.

Метрологически значимая часть ПО содержится в файлах микропрограммного обеспечения конфигурации ПЛИС АЦП. Эти файлы размещены в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) блока АЦП, не имеют возможности чтения, изменения и могут быть только перезаписаны. Идентификационные данные исходных файлов микропрограммного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Файл аппаратной конфигурации ПЛИС блока АЦП	Adc7C.sof	1.4	803f1a9a8b444dc49f2bb36ef1fce67a	MD5
Микропрограмма процессора ПЛИС блока АЦП	Adc7C.elf	1.4	273e58bc39d327655d9e06623de1f14d	MD5
Файл аппаратной конфигурации ПЛИС блока ФСИ	Fs6.sof	1.4	2a2e18de5e7a6ebd6c8cc967aadd7fee	MD5
Микропрограмма процессора ПЛИС блока ФСИ	Fs6.elf	1.4	7af8b71e8074b0857c2fad827a855c3c	MD5

Проверка цифрового идентификатора производится программой ВК УУЗК путём считывания номера версии и вычисления цифрового идентификатора. При несовпадении номера версии или цифрового идентификатора работа оборудования блокируется.

Идентификация ПО осуществляется в процессе штатного функционирования.

Уровень защиты «А» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц: - для СКШ; - для СКМ и СКК;	От 0,5 до 1,5 От 4 до 10
Отклонение частоты заполнения зондирующих импульсов от номинального значения для СКШ, СКМ и СКК, %:	±10
Угол ввода ультразвуковых колебаний, ... °:	От 0 до 90
Отклонение углов ввода от номинального значения, ... °, не более:	±3
Диапазон ширины активной зоны преобразователей (по уровню 6 дБ), мм:	От 10 до 20
Отклонение значений ширины активной зоны преобразователей (по уровню 6 дБ), мм:	± 2
Запас чувствительности системы контроля по отношению опорный сигнал/шум, дБ, не менее: - для СКШ; - для СКК и СКМ;	20 ± 2 40 ± 2
Условная чувствительность, дБ: - для СКШ (поперечные дефекты); - для СКШ (продольные дефекты); - для СКК и для СКМ;	4 ± 2 8 ± 2 10 ± 2
Диапазон измерения координаты (глубины залегания) дефекта, мм:	От 1 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координаты (глубины залегания) дефекта, не более, мм:	± 0,2
Масса, кг, не более: - общая масса механического оборудования; - общая масса электронного оборудования; - общая масса оборудования автоматики;	3600 300 1000

Габаритные размеры механической части установки, мм, не более: - длина; - ширина; - высота;	3400 4000 2800
Мощность, потребляемая от сети, кВт: - 3 ф. (~380 В); - 1 ф. (~220 В);	30 6
Условия эксплуатации установки: - температура в зоне контроля, °С; - температура в зоне вторичной аппаратуры, °С; - относительная влажность, при +30 °С, %; - вибрация в зоне контроля, мм; - вибрация в зоне вторичной аппаратуры, мм;	От минус 20 до плюс 80 От плюс 5 до плюс 30 75 0,5 0,2

Знак утверждения типа

наносится на таблички (шильдики) отдельных блоков и шкафов установки и на титульном листе паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит следующее оборудование.

Установка «ВОЛГА-16-002»	1 шт.
Техническая документация:	
- руководство по эксплуатации (методика поверки – раздел 3.4);	1 экз.
- паспорт;	1 экз.
- альбом принципиальных электрических схем;	1 экз.
- альбом схем электрических соединений;	1 экз.
- комплект программного обеспечения;	1 комплект
- комплект запасных частей.	1 комплект

Поверка

осуществляется по документу: методика поверки (раздел 3.4, Руководство по эксплуатации «Установка ультразвукового контроля сварного шва и концов труб автоматизированная «ВОЛГА-16-002» РЭ 4276-170-10553510-07), утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в сентябре 2012 г.

Основные средства поверки:

- Осциллограф универсальный С1-126 (полоса пропускания 100 МГц, диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов 4 мВ – 300 В и длительностью от 8 нс до 2 с, пределы основной относительной погрешности измерения амплитуды напряжения $\pm 3\%$);
- Контрольный образец № 2 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2 (высота 59 мм; боковые цилиндрические отверстия диаметром 2 и 6 мм);
- Мера «СОП-НК-1» из комплекта мер для ультразвуковой дефектоскопии КСО-СЕВЕР (фрезерованные проточки 6,0 x 0,7 (2,7) (5,0) x 60 ... 150 мм);
- Мера «СОП-НК-2» из комплекта мер для ультразвуковой дефектоскопии КСО-СЕВЕР (фрезерованные плоскодонные пазы шириной 3,2 мм под углом 45° к кромкам, плоскодонные выборки площадью от 20 см² до 100 см², три группы плоскодонных отверстий диаметром 3,2, 5 и 8 мм с шагом от 5 до 15 мм, десять групп плоскодонных отверстий диаметром 3,2, 5 и 8 с шагом от 5 до 15 мм протяженностью 120 мм под углом 30° к кромкам по периметру листа, группа плоскодонных отверстий диаметром 8 мм с шагом от 5 до 15 мм с конфигурацией «НК», глубина паза и плоскодонных отверстий составляет от 10 до 90 % толщины проката).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации РЭ 4276-170-10553510-07, раздел 1.1.5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам ультразвукового контроля сварного шва и концов труб автоматизированным «ВОЛГА-16-002»

Технические условия «Установка ультразвукового контроля сварного шва и концов труб автоматизированная «ВОЛГА-16-002» ТУ 4276-170-10553510-07.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Установки ультразвукового контроля сварного шва и концов труб автоматизированные «ВОЛГА-16-002» применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания «Нордінкرافт» (ООО «Компания «Нордінкرافт»).

Адрес: 162626, Вологодская обл., г. Череповец, ул. Годовикова, д. 12.

Тел./факс: (8202) 31-30-09

E-mail: tech@nordinkraft.com; www.nordinkraft.com

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](http://www.vniiofi.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «__»_____2012г.