

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенды лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТ-3000

Назначение средства измерений

Стенды лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТ-3000 (далее – Робоскоп ВТ-3000) предназначены для проведения лазерного сканирования объекта контроля, проведения вихретокового, импедансного и ультразвукового контроля изделий.

Описание средства измерений

Принцип действия Робоскоп ВТ-3000 определяется в зависимости от выбранного режима.

В режиме лазерного сканирования:

1) обеспечивает заданную траекторию перемещения манипулятора с лазерным модулем и производит измерения расстояния от текущего положения лазерного модуля до светового пятна на объекте контроля. Лазерный модуль реализует принцип оптической триангуляции, основанный на регистрации изменения положения отраженного светового пятна от контролируемого объекта на светочувствительной линейке фотоприемника.

2) предназначен для бесконтактного сканирования деталей и узлов на предмет определения расстояния от лазерного модуля до текущего положения светового пятна на объекте контроля.

3) излучение полупроводникового лазера фокусируется объективом излучателя на объекте контроля. Рассеянное на объекте контроля излучение объективом приемника собирается на светочувствительной линейке. Процессор сигналов рассчитывает расстояние от лазерного датчика до текущей точки сканирования на объекте контроля по положению изображения светового пятна на светочувствительной линейке. Данная информация передается в управляющий компьютер и используется в дальнейших вычислениях для определения различных геометрических параметров изделий. Результаты обработки отображаются на экране и (или) заносятся в энергонезависимую память Робоскоп ВТ-3000.

В режиме вихретокового контроля:

1) реализует методы вихретоковой дефектоскопии, основанные на регистрации изменений электромагнитного поля вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля;

2) предназначен для неразрушающего контроля деталей из немагнитных и ферромагнитных металлов и сплавов, на наличие поверхностных дефектов типа трещин, расслоений, закатов, раковин, неметаллических включений.

3) напряжение генератора импульсов возбуждения (ГИВ) подается на возбуждающей катушке вихретокового преобразователя (ВТП), в результате чего в контролируемом материале возбуждаются вихревые токи. При наличии близких к поверхности дефектов, траектория вихревых токов изменяется, что ведет к изменению сигнала наведенного в измерительных катушках ВТП. Получаемый сигнал с измерительных катушек ВТП анализируется амплитудно-фазовым методом, результат обработки принимаемого сигнала от исследуемого объекта выводится на экран прибора в графическом виде, а при превышении устанавливаемого порога срабатывания (задаваемого стробом) формируется сигнал автоматической сигнализации дефекта (АСД). Результаты обработки отображаются на экране и (или) заносятся в энергонезависимую память Робоскоп ВТ-3000.

В режиме импедансного контроля:

1) реализует методы импедансной дефектоскопии, основанные на регистрации изменений режима генерации механических колебаний в стержне преобразователя, контактирующего с поверхностью объекта контроля при изменении механического импеданса контролируемой зоны;

2) предназначен для диагностики конструкций и корпусных деталей из сплошных композитных материалов и сотовых структур на поиск непроклеев и расслоений. Основной областью применения роботизированной установки в этом режиме является контроль материалов в производственном потоке.

3) напряжение генератора импульсов возбуждения (ГИВ) подается на возбуждающий пьезоэлемент импедансного преобразователя (ИМП), в результате чего в стержне импедансного преобразователя, соединенного точечным контактом с объектом контроля, возбуждаются механические колебания. При наличии близких к поверхности дефектов, режим колебаний в стержне изменяется, что ведет к изменению сигнала наведенного в измерительном пьезоэлементе ИМП. Получаемый сигнал с измерительного пьезоэлемента ИМП анализируется амплитудно-фазовым методом, результат обработки принимаемого сигнала от исследуемого объекта выводится на экран прибора в графическом виде, а при превышении устанавливаемого порога срабатывания (задаваемого стробом) формируется сигнал автоматической сигнализации дефекта (АСД). Результаты обработки отображаются на экране и (или) заносятся в энергонезависимую память Робоскоп ВТ-3000.

Робоскоп ВТ-3000 накапливает в своем архиве не менее 1000 записей результатов контроля с целью последующей их анализа и представления в виде документа.

Робоскоп ВТ-3000 может использоваться в машиностроении, аэрокосмической и металлургической промышленности, при входном и выходном контроле ответственных деталей энергетического оборудования ТЭС и АЭС, а так же для контроля транспортных средств.

Фотография общего вида приведена на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение

Защита программного обеспечения Робоскоп ВТ-3000 соответствует уровню «В» согласно МИ 3286-2010. Для доступа к программному обеспечению Робоскоп ВТ-3000 используется персональный пароль. При некорректном вводе пароля загрузка программного обеспечения не выполняется, работа на Робоскоп ВТ-3000 не возможна.

Таблица 1.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---|---|---|---|
| Программное обеспечение для управления процессом контроля | Робоскоп ВТ-3000 | 1.1 для метрологически значимого файла MathFormula.dll | 1cfb09fe4f4ff6cd3fa8d5ba26c5f829 | MD5, по файлу MathFormula.dll |

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2.

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| В режиме лазерного сканирования: | |
| Рабочий диапазон измеряемых расстояний по направлению лазерного луча, мм | 125÷425 |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояния до текущей точки центра светового пятна, мм | ±1 |
| В режиме вихретокового контроля: | |
| Диапазон рабочих частот генератора импульсов возбуждения, кГц | (1÷1000) ±10% |
| Номинальное значение амплитуды импульсов возбуждения на эквивалентной нагрузке 150 Ом, В | 9 ± 2 |
| Минимальная глубина выявляемого дефекта, мм | 0,2 |
| Максимальная глубина выявляемого дефекта, мм | 1,0 |
| В режиме импедансного контроля: | |
| Диапазон рабочих частот генератора импульсов возбуждения, кГц | (1,098÷40) ±10% |
| Номинальное значение амплитуды импульсов возбуждения на эквивалентной нагрузке 150 Ом, В | 9 ± 2 |
| Общие технические требования: | |
| Время установления рабочего режима, минут, не более | 15 |
| Время непрерывной работы, часов, не менее | 24 |
| Электрическое питание | напряжение 380 В частота (50 ± 1) Гц |
| Мощность, потребляемая стендом от сети переменного тока, В*А, не более | 4000 |
| Сопротивление между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и доступными прикосновению металлическими нетокопроводящими частями, Ом, не более | 0,5 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 3000 мм x 4000мм x 2500мм |
| Масса стенда, кг, не более: - нетто | 1300 |

| | |
|---|-------------------|
| - брутто | 1500 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 10000 |
| Температура эксплуатации, °С | от +15°С до +35°С |
| Относительная влажность воздуха (при температуре 35°С), %, не более | 95 |
| Атмосферное давление, кПа | 86÷106 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на внутренней стенке шкафа стенда методом наклеивания или иным способом, обеспечивающим четкость на всё время службы стенда, а также на титульный лист Руководства по эксплуатации в правом верхнем углу типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3.

| № п/п | Наименование и условное обозначение | Кол. | Примечание |
|-------|--|------------|--|
| 1. | Робот-манипулятор Kawasaki FS03N | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 2. | Блок питания и управления Роботом-манипулятором Kawasaki FS03N | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 3. | Координатный стол | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 4. | Дополнительный механизм вертикального перемещения (2-х стоечный электромеханический подъемник с блоком управления) | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 5. | Дополнительный механизм горизонтального перемещения (линейный синхронный двигатель с блоком управления) | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 6. | Электронный блок с каналами вихретокового и импедансного неразрушающего контроля | 1 шт. | Стандартный комплект. |
| 7. | Управляющий компьютер | 1шт. | Стандартный комплект |
| 8. | Промышленный шкаф для размещения электронного оборудования стенда | 1шт. | Стандартный комплект |
| 9. | Электрический схват GER1406 | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 10. | Лазерный датчик расстояния РФ603-125/500 | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 11. | Вихретоковый преобразователь ВТП-3СГ | 1шт. | Стандартный комплект |
| 12. | Вихретоковый преобразователь ВТП-2СГ | 1шт. | |
| 13. | Импедансный преобразователь ПАДИ8-СГ | 1шт. | |
| 14. | Кабели соединительные | 1 комплект | Стандартный комплект |
| 15. | Стенд роботизированный лазерного сканирования и дефектоскопии «Робоскоп ВТ-3000». Руководство по эксплуатации ВЛНГ130 РЭ | 1 экз. | Стандартный комплект |
| 16. | Методика поверки Робоскоп ВТ-3000 | 1 экз. | Раздел в Руководстве по эксплуатации ВЛНГ 130 РЭ |
| 17. | Мера моделей дефектов RSA-0,2-0,5-1,0 | 1 шт. | Стандартный комплект |
| 18. | Мера моделей дефектов RSS-0,2-0,5-1,0 | 1 шт. | |
| 19. | Мера моделей дефектов TS-2 | 1 шт. | |
| 20. | Упаковка | 3 шт. | Деревянные ящики |

Поверка

проводится в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделе 14 руководства по эксплуатации «Стенды лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТ-3000» ВЛНГ 130 РЭ, утвержденным ФГУП «ВНИИОФИ» в 2010 году.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф универсальный С1-99, исследуемые сигналы по амплитуде $(8 \cdot 10^{-3} \div 40)$ В, по временным интервалам $(2 \cdot 10^{-8} \div 0,5)$ с;
2. Мера моделей дефектов TS-2, номинальное значение геометрических размеров искусственных дефектов $\varnothing 10, 7 \times 7, 12 \times 12, 20 \times 20$ мм;
3. Мера моделей дефектов RSA-0,2-0,5-1,0, номинальное значение ширины искусственных дефектов 0,15 мм, номинальное значение глубины 0,2; 0,5; 1,0 мм;
4. Мера моделей дефектов RSS-0,2-0,5-1,0, номинальное значение ширины искусственных дефектов 0,15 мм, номинальное значение глубины 0,2; 0,5; 1,0 мм;
5. Линейка ГОСТ 427-75, диапазон измерений $0 \div 500$ мм.

Сведения о методиках измерений

Используются для прямых измерений в соответствии с методикой, изложенной в руководстве по эксплуатации ВЛНГ 130 РЭ.

Нормативные и технические документы

Технические условия ТУ-4276-001-29313471-10 «Стенды лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТ-3000»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Стенды лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТ-3000 применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВОТУМ»
(ООО «ВОТУМ»)

Юридический адрес: г. Москва, Кронштадтский бульвар, д.7, офис 7

Почтовый адрес: 125195, г. Москва, а/я 52

Телефон/Факс: (495) 225-99-60

Электронная почта: votumbox@gmail.com

Сайт: [http:// www.votum.ru](http://www.votum.ru)

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИОФИ»,
аттестат аккредитации 30003-08

Адрес: 119361, г. Москва, ул.Озёрная, 46

Телефон: 437-56-33, факс: 437-31-47

Электронная почта: vniiofi@vniiofi.ru, Сайт: <http://www.vniiofi.ru/>

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

М.П. 21 » 04 2011 г.