

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «16» апреля 2025 г. № 747**

Регистрационный № 95234-25

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Дефектоскопы ультразвуковые многоканальные ДУМА-16**

**Назначение средства измерений**

Дефектоскопы ультразвуковые многоканальные ДУМА-16 (далее по тексту – дефектоскопы) предназначены для измерений временных интервалов, амплитуд эхо-сигналов, полученных от дефектов и несплошностей в объектах контроля, а также измерений глубины залегания дефектов и измерений расстояний датчиком пути.

**Описание средства измерений**

Дефектоскопы используются для проведения автоматизированного ультразвукового контроля основных материалов и сварных соединений на наличие дефектов типа нарушения сплошности или однородности.

Принцип действия дефектоскопа основан на возбуждении генератором (ГИВ) ультразвуковых колебаний (УЗК) за счет формирования импульсных сигналов заданной амплитуды и длительности, которые преобразуются из электрического в волновой сигнал через пьезоэлектрические преобразователи (далее – ПЭП) по каждому каналу контроля. Затем сформированные импульсы распространяются в объекте контроля, отражаются от несплошностей, дефектов и границ его структуры, возвращаются на приемник дефектоскопа для последующего усиления, преобразования, фильтрации измеряемого полезного сигнала и его обработки.

При выполнении цикла сбора первичной информации для каждой из предварительно заданных схем контроля полученные сигналы преобразуются в цифровую форму, передаются и сохраняются в персональный компьютер (ПК) в виде А-развертки. Анализ первичной информации выполняется после ее сбора. По параметрам набора А-разверток, а также по известным координатам и ориентации каждого ПЭП оцениваются наличие и параметры дефектов или несплошностей.

Конструктивно дефектоскоп является электронным блоком, соединяемым с ПК посредством Ethernet. К дефектоскопу подсоединяется до 16-ти ПЭП для проведения одновременного контроля объекта по нескольким запрограммированным схемам контроля и до 2-х датчиков пути.

Дефектоскопы выпускаются в одной модификации и предназначены для сбора первичной информации о контролируемом объекте и оперативной передачи собранной информации в персональный компьютер (ПК) с целью ее обработки, хранения и представления в графической форме на экране монитора. Дефектоскопы могут работать совместно со сканирующими устройствами (СУ).

Идентификация дефектоскопа осуществляется с помощью:

- визуального осмотра гравировки на лицевой (передней) стороне корпуса дефектоскопа, отображающей информацию о дате изготовления дефектоскопа (год, квартал) и заводском номере в числовом формате. Общий вид дефектоскопа с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1;
- визуального осмотра металлической маркировочной таблички, прикрепляемой на лицевую (переднюю) сторону корпуса дефектоскопа и отображающей информацию об изготовителе и обозначении типа средства измерений. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2;
- изучения нормативно-технической документации (руководство по эксплуатации, паспорт), которая входит в обязательный комплект поставки дефектоскопа и содержит информацию о метрологических и технических характеристиках дефектоскопа.

Места пломбировки дефектоскопа от несанкционированного доступа указаны на рисунке 1. Ограничение доступа осуществляется путем нанесения пломб на винты в виде заводских наклеек, разрушаемых при механических воздействиях. На пломбы нанесено изображение товарного знака или наименования предприятия-изготовителя.

В процессе эксплуатации возможность внешних механических регулировок отсутствует.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа с указанием мест пломбировки, места нанесения заводского номера и маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Нанесение знака поверки на дефектоскопы не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) дефектоскопа состоит из основного (метрологически значимое) и дополнительного, реализующего методики контроля конкретных объектов или типов объектов.

Начальная регулировка и диагностирование исправности дефектоскопа, операции поверки, а также проверка дефектоскопа на соответствие его параметров и характеристик требованиям технических условий осуществляется при помощи основного ПО. Настройка, необходимая для сбора первичной информации о конкретных объектах, сбор и сохранение в ПК первичной информации, оценка результатов контроля, оформление заключений выполняются в соответствии с требованиями методики контроля конкретного объекта при помощи дополнительного ПО, реализующего эту методику.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                                        | Значение       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                          | SNK3           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                  | не ниже 1.X.X* |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                  | отсутствует    |
| Примечание:<br>* - символы «X» обозначают метрологически незначимую часть номера версии ПО |                |

Уровень защиты ПО - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристик

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                          | Значение            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Диапазон установки амплитуд импульсов генератора на нагрузке 110 Ом, В                                                                                                                               | от 20 до 200        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуд импульсов генератора, В                                                                                                                | ±5                  |
| Диапазон установки длительности импульсов генератора, мкс                                                                                                                                            | от 0,05 до 1,00     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульсов генератора, мкс, для установленной амплитуды импульсов генератора:<br>- от 20 до 40 В включ.<br>- св. 40 до 200 В включ. | ±0,025<br>±0,015    |
| Диапазон измерений амплитуд сигналов на входе приемника по отношению к 1 мкВ, дБ                                                                                                                     | от 34 до 114        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуд сигналов на входе приемника по отношению к 1 мкВ, дБ, в диапазоне:<br>- от 34 до 74 дБ включ.<br>- св. 74 до 114 дБ включ.             | ±2<br>±1            |
| Диапазон измерений временных интервалов, мкс                                                                                                                                                         | от 0,1 до 280       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, мкс                                                                                                                       | ±(0,05 + 0,001·Т*)  |
| Диапазон измерений расстояний пройденных датчиком пути, мм                                                                                                                                           | от 0 до 10000       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, пройденных датчиком пути, мм                                                                                                        | ±(0,5 + 0,0015·S**) |
| Диапазон измерений глубины залегания отражателя (по стали), мм                                                                                                                                       | от 3 до 400         |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                          | Значение                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания отражателя (по стали), мм                                                                                                                                     | $\pm(0,5 + 0,01 \cdot H^{***})$ |
| Примечание:<br>* Т – измеренное значение длительности временного интервала, мкс;<br>** S – измеренное значение расстояния пройденного датчиком пути, мм;<br>*** Н – измеренное значение глубины залегания отражателя (по стали), мм. |                                 |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                   | Значение         |
|---------------------------------------------------------------|------------------|
| Количество каналов для подключения ПЭП, шт                    | 16               |
| Диапазон установки длительности развертки, мкс                | от 0 до 80       |
| Диапазон установки задержки развертки, мкс                    | от 0 до 200      |
| Диапазон установки усиления, дБ                               | от 0 до 80       |
| Полоса пропускания приемника по уровню минус 3 дБ, МГц        | от 0,4 до 12     |
| Количество подключаемых датчиков пути, шт                     | 2                |
| Габаритные размеры электронного блока, мм, не более           |                  |
| - ширина                                                      | 271              |
| - длина                                                       | 380              |
| - высота                                                      | 87               |
| Масса электронного блока, кг, не более                        | 5,2              |
| Условия эксплуатации:                                         |                  |
| - температура окружающей среды, °С                            | от + 10 до + 40  |
| - относительная влажность при температуре + 35°С, %, не более | 98               |
| - атмосферное давление, кПа                                   | от 84,0 до 106,7 |
| Параметры электрического питания:                             |                  |
| - напряжение переменного тока, В                              | 230 ± 23         |
| - частота переменного тока, Гц                                | 50 ± 1           |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч | 10000    |
| Срок службы, лет              | 5        |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                              | Обозначение  | Количество |
|-------------------------------------------|--------------|------------|
| Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный | ДУМА-16      | 1 шт.      |
| Программное обеспечение на флэш носителе  | -            | 1 шт.      |
| Кабель и блок питания                     | -            | 1 комп.    |
| Кабели соединительные                     | -            | 1 комп.    |
| Эквивалент нагрузки ГИВ (110 Ом)          | -            | 1 шт.      |
| Датчик пути                               | -            | 1 шт.      |
| Пьезоэлектрический преобразователь ПЭП    | П111-2,5-К12 | 1 шт.      |
| Пьезоэлектрический преобразователь ПЭП    | П111-5,0-К6  | 1 шт.      |

Продолжение таблицы 5

| Наименование                                                                                                                          | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Пьезоэлектрический преобразователь ПЭП                                                                                                | -           | * шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                           | 65.1.000 РЭ | 1 экз.     |
| Паспорт                                                                                                                               | 65.1.000 ПС | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                                                                                      | -           | 1 экз.     |
| Примечание:<br>* - Количество, тип и модификации ПЭП по заказу в соответствии с частотным диапазоном полосы пропускания дефектоскопа. |             |            |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2842;

65.1.000 ТУ «Дефектоскопы ультразвуковые многоканальные ДУМА-16. Технические условия».

**Правообладатель**

Акционерное общество «Ордена Ленина Научно - исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежала» (АО «НИКИЭТ»)  
Юридический адрес: 107140, г. Москва, пл. Академика Доллежала, д. 1, к. 3  
Телефон: 8 (499) 763-03-51  
E-mail: [nikiet@nikiet.ru](mailto:nikiet@nikiet.ru)  
Web: <http://www.nikiet.ru>

**Изготовитель**

Акционерное общество «Ордена Ленина Научно - исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежала» (АО «НИКИЭТ»)  
Адрес: 107140, г. Москва, пл. Академика Доллежала, д. 1, к. 3  
Телефон: 8 (499) 763-03-51  
E-mail: [nikiet@nikiet.ru](mailto:nikiet@nikiet.ru)  
Web: <http://www.nikiet.ru>

**Испытательный центр**

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

Юридический адрес: 127282, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Северное  
Медведково, пр-д Чермянский, д. 7

Телефон: +7 (495) 011-56-60

E-mail: [info@mosenergotest.ru](mailto:info@mosenergotest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314943.

