

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы ультразвуковые портативные USM35 X, USM35 X DAC, USM35 X S

#### Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые портативные USM35 X, USM35 X DAC, USM35 X S (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены для измерения координат и оценки относительных размеров дефектов в сварных соединениях и основном металле трубопроводов, сосудов давления, котлов, транспортных и мостовых конструкций и других объектов, а также для контактного измерения толщины изделий из металлов и сплавов, сохранения и документирования результатов контроля.

Дефектоскопы применяются при осуществлении контроля и диагностики объектов энергетики, транспорта, нефтегазовых и нефтеперерабатывающих комплексов, и других объектов различных секторов экономики.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на возбуждении ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале контролируемого объекта и приеме ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов и границ материалов. Принятый сигнал регистрируется и обрабатывается процессором электронного блока. Электронный блок определяет, запоминает и выдает на дисплей параметры сигнала, координаты дефекта или значение толщины. Дефектоскопы обеспечивают различные режимы измерения (от нуля до первого эхо-сигнала, по многократным отражениям, по фронту или пику импульса и пр.), автоматический расчет и индикацию местоположения дефекта при наклонном прозвучивании. Предусмотрена возможность запоминания до 800 блоков данных с изображениями на экране и параметрами настройки, работа с принтером и компьютером.

Дефектоскопы выполнены в виде малогабаритного электронного блока с дисплеем и клавиатурой. К электронному блоку посредством кабеля подсоединяется ультразвуковой преобразователь. Фотография общего вида дефектоскопов приведена на рисунке 1.

Дефектоскопы USM35 X – это приборы в стандартном исполнении предназначенные для решения универсальных задач ультразвукового контроля. В дефектоскопах USM35 X DAC добавлена возможность построения нескольких кривых амплитуда – расстояние (АРК) для оценки несплошностей по международным нормам. В дефектоскопах USM35 X S предусмотрено использование оценки дефектов как по кривой амплитуда – расстояние (АРК), так и по диаграммам амплитуда-расстояние-диаметр (АРД).



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов

### Программное обеспечение

На электронный блок дефектоскопов устанавливается внутреннее программное обеспечение (ПО), виды которого, в зависимости от модификации и измерительных задач, перечислены в таблице 1. ПО выполняют следующие основные функции:

- графический интерфейс
- управление аппаратными ресурсами
- тестирование и контроль аппаратного обеспечения
- графического отображения сигналов на экране дефектоскопа
- расчет и отображения результатов в виде пересчитанных значений по заранее предустановленным параметрам, обеспечивая различные режимы измерения полученных сигналов
- графического отображения кривых типа АРД(АРК), ВРЧ и т.д в соответствии с предустановленными параметрами для оценки результатов по международным стандартам и нормам

Идентификационные признаки ПО дефектоскопов соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО     | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|---------------------|-----------------------------------|---|---|---|
| 1                   | 2                                 | 3   | 4   | 5   |
| Программа обработки | USM 35                            | 01.00.20                                  | Нет доступа к исполняемому файлу *                              | Нет доступа к исполняемому файлу                |
| Программа обработки | USM 35 D                          | 01.01.20                                  | Нет доступа к исполняемому файлу *                              | Нет доступа к исполняемому файлу                |
| Программа обработки | USM 35 DAC                        | 01.10.21                                  | Нет доступа к исполняемому файлу *                              | Нет доступа к исполняемому файлу                |
| Программа обработки | USM 35 DACD                       | 01.11.21                                  | Нет доступа к исполняемому файлу *                              | Нет доступа к исполняемому файлу                |
| Программа обработки | USM 35 S                          | 01.20.21                                  | Нет доступа к исполняемому файлу *                              | Нет доступа к исполняемому файлу                |

| 1                   | 2            | 3                    | 4                                  | 5                                |
|---------------------|--------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Программа обработки | USM 35 SD    | 01.21.21             | Нет доступа к исполняемому файлу * | Нет доступа к исполняемому файлу |
| Программа обработки | USM 35X      | 01.00.80             | Нет доступа к исполняемому файлу * | Нет доступа к исполняемому файлу |
| Программа обработки | USM 35X D    | 01.01.80             | Нет доступа к исполняемому файлу * | Нет доступа к исполняемому файлу |
| Программа обработки | USM 35X DAC  | 01.10.80             | Нет доступа к исполняемому файлу * | Нет доступа к исполняемому файлу |
| Программа обработки | USM 35X DACD | 01.11.80             | Нет доступа к исполняемому файлу * | Нет доступа к исполняемому файлу |
| Программа обработки | USM 35X S    | 01.20.80<br>01.20.90 | Нет доступа к исполняемому файлу * | Нет доступа к исполняемому файлу |
| Программа обработки | USM 35X SD   | 01.21.80             | Нет доступа к исполняемому файлу * | Нет доступа к исполняемому файлу |

\* ПО прошивается в память прибора при изготовлении. Доступ к файловой системе имеют исключительно сервисные инженеры фирмы-производителя.

Защита программного обеспечения дефектоскопов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню А согласно МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| Номинальные значения установки амплитуды зондирующих импульсов, В                   | минус 139;<br>минус 216;<br>минус 224;<br>минус 315                                |
| Допускаемое отклонение установки амплитуды зондирующих импульсов, %                 | $\pm 10$   |
| Диапазоны рабочих частот, МГц   | от 0,2 до 1,0;<br>от 0,5 до 4,0;<br>от 0,8 до 8,0;<br>от 2 до 20                   |
| Диапазон измерения временных интервалов для продольной звуковой волны по стали, мкс | от 0,1 до 3500   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, мкс      | $\pm 1$  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала, дБ          | $\pm 0,5$  |
| Диапазон регулировки скорости звука, м/с  | от 1000 до 15000   |
| Дискретность установки скорости звука, м/с  | 1  |
| Диапазон регулировки смещения изображения, мм                                       | от минус 10 до плюс 1000   |
| Диапазон регулировки усиления, дБ   | от 10 до 110   |
| Дискретность регулировки усиления, дБ   | 0,5; 1,0; 2, 6   |
| Допускаемое отклонение установки усиления, дБ                                       | $\pm(0,2 + 0,01 \cdot N)$ ,<br>где N – усиление, установленное на дефектоскопе, дБ |
| Разрешающая способность при измерении координат дефектов и толщины, мм              |  |
| - для расстояний до 99,99 мм;   | 0,01   |
| - для расстояний от 100 до 999,99 мм;   | 0,1  |
| - для расстояний свыше 100 мм;  | 1,0  |

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения координат дефектов, %                                 | $\pm 5$   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения толщины или глубины залегания дефектов, %             | $\pm 5$   |
| Габаритные размеры, мм, не более  | 105 x 255 x 176                                   |
| Масса с батареями питания, кг, не более   | 2,2   |
| Питание:<br>- от Li-Ion аккумуляторного блока с напряжением, В<br>- от сети переменного тока с напряжением, В | от 8,6 до 13<br>от 85 до 265                      |
| Потребляемая мощность, Вт   | от 5,5 до 8                                       |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %        | от минус 20 до плюс 60<br>до 95 (без конденсации) |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на заднюю панель дефектоскопа способом наклеивания этикетки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

| № | Наименование   | Кол-во |
|---|--|--------|
| 1 | Электронный блок дефектоскопа  | 1 шт.  |
| 2 | Блок питания с сетевым кабелем   | 1 шт.  |
| 3 | Кейс   | 1 шт.  |
| 4 | Ультразвуковые преобразователи типа В..S, MB..S, К..G, К..N, К..K, G..N, G..KB, G..K, В..F, MB..F, RHP, G..MN, DFR, K-PEN, SEB, MSEB, WB, WK, SWB, SWK, ADP, FDU, SWS, AWS, MWB, MWK, MSW-QC, MSWS, VS, VRY, VSY фирмы GE Sensing & Inspection Technologies GmbH | *      |
| 6 | Руководство по эксплуатации  | 1 экз. |
| 7 | Методика поверки   | 1 экз. |

\* Тип и количество в соответствии с заказом потребителя

### Поверка

осуществляется согласно методике поверки «ГСИ. Дефектоскопы ультразвуковые портативные USM35 X, USM35 X DAC, USM35 X S. Методика поверки. МП 69.Д4-11» утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в январе 2012 г.

Основные средства поверки:

1. Генератор сигналов сложной формы AFG 3022. Синусоидальный сигнал от 1 кГц до 20 МГц, диапазон напряжений от 10 мВ до 10 В, погрешность  $\pm(1\% \text{ от величины} + 1 \text{ мВ})$ , амплитудная неравномерность (до 5 МГц)  $\pm 0,15 \text{ дБ}$ , (от 5 до 20 МГц)  $\pm 0,3 \text{ дБ}$ ;

2. Осциллограф цифровой Tektronix TDS-2012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ – до 10 В. Пределы относительной погрешности измерения напряжений  $\pm 3\%$ ;

3. Контрольные образцы №2 и №3 из комплекта КОУ-2. Контрольный образец №2: высота 59 мм, боковые цилиндрические отверстия диаметром 2 и 6 мм. Контрольный образец №3: радиус цилиндрической поверхности 55 мм.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Дефектоскопы ультразвуковые портативные USM35 X, USM35 X DAC, USM35 X S. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым портативным USM35 X, USM35 X DAC, USM35 X S**

Техническая документация фирмы GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Германия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

При осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Германия.

Robert-Bosch-Str.3, Hürth, Germany, 50354

Телефон: +49 (0) 22 33 - 601 111

Сайт: <http://www.ge-mcs.com>

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИОФИ"), аттестат аккредитации (Госреестр №30003-08) от 30.12.2008.

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

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

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

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012 г.