

## 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 пересчетных 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 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; минус 216; минус 224; минус 315
Допускаемое отклонение установки амплитуды зондирующих импульсов, %	± 10
Диапазоны рабочих частот, МГц	от 0,2 до 1,0; от 0,5 до 4,0; от 0,8 до 8,0; 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	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала, дБ	±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	±(0,2 + 0,01 · N), 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, %	± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения толщины или глубины залегания дефектов, %	± 5
Габаритные размеры, мм, не более	105 x 255 x 176
Масса с батареями питания, кг, не более	2,2
Питание: - от Li-Ion аккумуляторного блока с напряжением, В - от сети переменного тока с напряжением, В	от 8,6 до 13 от 85 до 265
Потребляемая мощность, Вт	от 5,5 до 8
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 20 до плюс 60 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, МВ..S, К..G, К..N, К..К, G..N, G..KB, G..K, В..F, МВ..F, RHP, G..MN, DFR, К-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 ±(1 % от величины + 1 мВ), амплитудная неравномерность (до 5 МГц) ±0,15 дБ, (от 5 до 20 МГц) ±0,3 дБ;

2. Осциллограф цифровой Tektronix TDS-2012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ – до 10 В. Пределы относительной погрешности измерения напряжений ± 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: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012 г.