

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы ультразвуковые USIP 40

#### **Назначение средства измерений**

Дефектоскопы ультразвуковые USIP 40 (далее – дефектоскопы) предназначены для измерения координат залегания дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сварных соединений, с определением координат их залегания и размеров, для измерения геометрических параметров объектов контроля, путем измерения и анализа амплитуды и временных характеристик принятых ультразвуковых сигналов.

#### **Описание средства измерений**

В основе работы дефектоскопа лежит способность ультразвуковых колебаний распространяться в контролируемых изделиях и отражаться от внутренних дефектов, граней и поверхностей изделий.

Ультразвуковые волны вводят в контролируемый объект, прикладывая к его передней поверхности ультразвуковой пьезоэлектрический преобразователь (далее – ПЭП), работающий в режиме излучения. При отражении ультразвуковой волны от неоднородностей в объекте или от его задней поверхности образуются эхо-сигналы, улавливаемые тем же ПЭП, переключенным в режим приема. Электрический сигнал от ПЭП регистрируется и обрабатывается процессором ультразвукового блока; управляемый компьютером процессор определяет, запоминает и выдает на дисплей параметры сигнала, значение измеренного расстояния (глубины залегания дефекта или толщины образца) и координаты дефекта.

Дефектоскопы имеют три модификации:

– модификация Rack применяется для установки в 19-дюймовый шкаф или в качестве независимой рабочей станции. Состоит из ультразвукового оборудования, встроенного компьютера, программного обеспечения, монитора и клавиатуры, укомплектованной в корпус 19-дюймового шкафа. В случае необходимости, система может быть дополнена функцией дистанционного управления и другими внешними устройствами.

– модификация Ultrasonic Vox (ультразвуковой блок) состоит только из ультразвукового оборудования и управляется через внешний компьютер. Модификация Ультразвуковой блок разработана для интегрирования в существующую систему в приложениях, которые извлекают выгоду из ультразвукового электронного оборудования, расположенного отдельно от управляющего компьютера. Модификация может использоваться в настольной конфигурации или устанавливаться в 19-дюймовом шкафу.

– модификации Portable (портативный) имеет питание от батареи и сенсорный монитор для мобильного использования. Ультразвуковое аппаратное и программное оборудование также встроено в корпус. Клавиатура и мышь могут быть подключены по желанию.



Модификация USIP 40 Rack



Модификация USIP 40 Ultrasonic Box



Модификация USIP 40 Portable

Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов

Дефектоскопы могут быть применены в особо ответственных объектах производственной деятельности: энергетики, нефтегазовой и нефтеперерабатывающей промышленности, на железнодорожном, авиационном и других видах транспорта и других отраслях, для контроля изделий основного производства и технологического оборудования.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО), установленное на дефектоскопы выполняет следующие функции:

- установка параметров работы каналов дефектоскопа;
- синхронизация работы каналов блока контроля с заданной частотой;
- чтение результатов работы каналов;
- вывод информации на дисплей в реальном времени: параметры настроек, электронный самописец, вид сигнала в выбранном канале;
- запись протокола контроля.
- ПО представляет из себя модульную систему, которая позвонят оператору настроить отображение необходимой информации по собственным предпочтениям.

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

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
USIP40	3.0.1.60 и выше	-	-

Защита ПО дефектоскопов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение		
	USIP 40 Rack	USIP 40 Box	USIP 40 Portable
Число каналов контроля:	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10	2, 5, 10
Амплитуда зондирующих импульсов, В	100, 400		
Допускаемое отклонение установки амплитуды зондирующих импульсов, %	± 10		
Частота следования зондирующих импульсов, Гц	От 4 до 20000		
Диапазон измерения временных интервалов, мкс	От 1 до 5000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, мкс	$\pm (0,05 + 0,001 \cdot T)$ , где T измеренное значение временных интервалов, мкс		
Диапазон установки усиления приемного тракта, дБ	От 0 до 110		
Шаг регулировки усиления, дБ	0,5		
Пределы допускаемого отклонения установки усиления в диапазоне от 0 до 50 дБ, дБ	$\pm (0,2 + 0,02 \cdot N)$ , где N измеренное значение усиления, дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала в диапазоне от 20 до 100 % высоты экрана, дБ	± 0,5		
Диапазон регулировки смещения изображения А-развертки (для стали), мм	От минус 10 до плюс 15000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямым ПЭП в диапазоне толщин от 3 до 300 мм, мм	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot X)$ , где X измеренное значение толщины, мм		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения координат дефекта при работе с наклонным ПЭП в диапазоне толщин от 3 до 300 мм, %	± 10		
Диапазон устанавливаемых значений скорости звука, м/с	От 500 до 20000		
Диапазон рабочих частот, МГц - Узкополосный фильтр - Широкополосный фильтр	1; 2,25; 5; 10; 15 0,2 - 30; 10 - 30; 1 - 10		

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение		
	USIP 40 Rack	USIP 40 Box	USIP 40 Portable
Питание от сети переменного тока: - напряжение, В;  - частота, А; - при номинальном значении напряжения 110 В, Гц - при номинальном значении напряжения 220 В, Гц	110 ± 10% 220 ± 10%  60 50		
Питание от встроенного аккумулятора: - напряжение, В	–	–	10,8
Габаритные размеры дефектоскопа, высота × ширина × длина, мм, не более	310 × 450 × 375	132 × 450 × 430	390 × 374 × 155
Масса измерительного блока, кг, не более	16,5	7	6,7
Диапазон рабочих температур, °С	От 0 до плюс 40		

\* Все данные в мм относятся к скорости материала 5920 м/с.

### Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель электронного блока дефектоскопа методом наклеивания и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Rack	Box	Portable
Блок электронный USIP 40 Rack	1 шт.	-	-
Блок электронный USIP 40 Box	-	1 шт.	-
Блок электронный USIP 40 Portable	-	-	1 шт.
Комплект кабелей	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Предохранители 0,8 А	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Комплект монтажных материалов	1 шт.	1 шт.	-
Сертификат производителя	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Стикус для сенсорного сигнала	-	-	1 шт.
Блок питания	-	-	1 шт.
Литий-ионные батареи	-	-	1 шт.
ПЭП (тип и количество в соответствии с заказом потребителя)	-	-	-
Транспортировочный кейс	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Краткая инструкция	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Методика поверки	1 экз.	1 экз.	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 063.Д4-15 «ГСИ. Дефектоскопы ультразвуковые USIP 40. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» в ноябре 2015 г.  
Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт (формуляр).

**Основные средства поверки:**

1 Генератор сигналов сложной формы AFG3022. Синусоидальный сигнал от 1 кГц до 20 МГц, диапазон напряжений от 10 мВ до 10 В, погрешность  $\pm (1 \%$  от величины +1 мВ), амплитудная неравномерность (до 5 МГц)  $\pm 0,15$  дБ, (от 5 до 20 МГц)  $\pm 0,3$  дБ, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 1$  ppm.

2 Осциллограф цифровой TDS1012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ – до 400 В (с делителем 1:10). Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел -  $\pm 3\%$ .

3 Магазин затуханий МЗ-50-2. Диапазон частот: от 0 до 50 МГц. Декады: 4x10 дБ, 11x1 дБ, 11x0.1 дБ, 0-40-70 дБ. Погрешность разностного затухания на постоянном токе:  $\pm (0,05-0,25) \%$ ; на переменном токе:  $\pm (0,1 - 0,4) \%$ .

4 Контрольные образцы №№2, 3 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2. (Госреестр № 06612-99).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в главе 4 руководства по эксплуатации «Дефектоскопы ультразвуковые USIP 40. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым USIP 40**

1 ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые»;

2 Техническая документация фирмы-изготовителя. Техническая документация компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Германия.

**Изготовитель**

Компания GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Германия  
Адрес: Robert-Bosch-Straße 3 50354 Hürth, Germany  
Телефон: +49 (0) 22 33-601-111, факс: +49 (0) 22 33-601-555

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ДжиИ Рус» (ООО «ДжиИ Рус»), г. Москва  
Адрес: 123317, г. Москва, Пресненская наб., д. 10  
ИНН: 7705574092  
Телефон: +7 (495) 739-68-11, факс: +7 (495) 739-68-01; Сайт: [www.ge.com/ru](http://www.ge.com/ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46  
Телефон: +7 (495) 437-56-33, факс: +7 (495) 437-31-47  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru); Сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.