

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы ультразвуковые с фазированной решеткой Harfang Prisma

#### Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые с фазированной решеткой Harfang Prisma (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены для измерений координат дефектов и амплитуд сигналов, отраженных от них, оценки относительных размеров дефектов в сварных соединениях, основном материале оборудования, деталей, трубопроводов и прочих изделий из металлов, их сплавов и других материалов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на возбуждении ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале контролируемого объекта и приеме ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов и границ материалов.

Ультразвуковая волна, генерируемая преобразователем дефектоскопа, проникает в объект контроля, распространяется в нем, отражается от несплошностей или донной поверхности объекта контроля, принимается преобразователем дефектоскопа и преобразовывается в электрический сигнал. Принятый сигнал регистрируется и обрабатывается процессором электронного блока. На дисплее электронного блока дефектоскопа отображаются параметры обработанного сигнала, координаты дефекта.

Конструктивно дефектоскопы состоят из электронного блока с дисплеем и клавиатурой, к которому посредством кабеля подсоединяется стандартный ультразвуковой преобразователь или преобразователь с фазированной решеткой (ФР). Фотография общего вида дефектоскопов приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов

В дефектоскопах реализованы два независимых ультразвуковых канала, предназначенных для работы с одноэлементными преобразователями и режимы 16/16, 16/64 для работы с ФР. При работе с одноэлементными преобразователями принятые сигналы отображаются на А, В, С – сканах, при работе с ФР – на S, L, В, С-сканах, вид сверху, вид в разрезе. В дефектоскопах предусмотрена возможность подключения кодировщика положения для записи данных и определения линейных координат выявленных дефектов контролируемого объекта.

Для сохранения и передачи измеренной информации на дефектоскопах реализованы аналоговый выход, протокол передачи данных Ethernet 10/100, три USB порта.

Дефектоскопы применяются при контроле и диагностики технологического оборудования различных габаритов и толщины используемого в нефтеперерабатывающей и нефтегазовой промышленности, атомной промышленности, энергетике, транспортной промышленности, авиации и других отраслях.

### Программное обеспечение

Обработка результатов измерений, управление дефектоскопом, создание и сохранение файлов с данными контроля, протоколов контроля, файлов настроек, формирование отчетов в реальном времени осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) Prisma, установленного на электронном блоке дефектоскопа.

Для дополнительной последующей обработки результатов измерений может применяться ПО UTStudio, которое устанавливается на персональный компьютер, подключаемый к электронному блоку дефектоскопа.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Prisma	3.5.2 и выше	-	-

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименования характеристик	Значения
Диапазон установки амплитуды генератора импульсов возбуждения на нагрузке 50 Ом, В	От 100 до 450
Диапазон установки длительности генератора импульсов возбуждения по уровню 0,5 амплитуды, нс	От 25 до 750
Допускаемое отклонение установки амплитуды и длительности генератора импульсов возбуждения, %	$\pm 10$
Диапазон рабочих частот, МГц	От 0,2 до 22,0
Диапазон установки усиления, дБ	От 0 до 120 с шагом 0,5
Допускаемое отклонение установки усиления в диапазоне от 1 до 75 дБ, дБ	$\pm (0,3 + 0,01 \cdot N)$ , где N – усиление, установленное на дефектоскопе, дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала, дБ	$\pm 1,0$
Диапазон измерения временных интервалов, мкс	От 0,1 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, мкс	$\pm (0,05 + 0,0001 \cdot T)$ где T – измеряемое значение временного интервала, мкс

Диапазон измерения глубины залегания дефектов по стали или толщины изделий с прямыми преобразователями и ФР, мм	От 3 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины залегания дефектов по стали или толщины изделий с прямыми преобразователями и ФР, мм	$\pm (0,5 + 0,01 \cdot H)$ , где H – измеряемая глубина или толщина, мм
Диапазон измерения координат залегания дефектов по стали (глубины и расстояния по лучу) с наклонными преобразователями и ФР, мм	От 3 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов по стали (глубины и расстояния по лучу) с наклонными преобразователями и ФР, мм	$\pm (1,0 + 0,03 \cdot X)$ , где X – измеряемая координата, мм
Диапазон измерения расстояния кодировщиком положения, мм	2 – 10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояния кодировщиком положения	$\pm (1,0 + 0,01 \cdot L)$ , где L – расстояние, пройденное кодировщиком положения
Питание осуществляется от литий-ионной аккумуляторной батареи напряжением, В	10,8
Продолжительность работы от аккумулятора в стандартном режиме, ч, не менее	6
Габаритные размеры электронного блока (высота x ширина x толщина), мм, не более	205 x 300 x 90
Масса электронного блока, кг, не более	3,5
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %	От минус 10 до плюс 45  До 80

### 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	Количество
1	Электронный блок дефектоскопа	1 шт.
2	Аккумулятор	2 шт.
3	Зарядное устройство	1 шт.
4	Блок питания	1 шт.
5	Защитный кейс для транспортировки	1 шт.
6	Ультразвуковые преобразователи типа Orion, SLH, SAO производства Sonatest Ltd, Великобритания	1 компл.*
7	Преобразователи с фазированной решеткой типа DAAH, X1, X2, X3, X4, X5 производства Sonatest Ltd, Великобритания	1 компл.*
8	Призма для ФР	1 компл.*
9	Кодировщик положения	1 компл.*
10	Программное обеспечение UTStudio**	1 диск

11	Руководство по эксплуатации	1 экз.
12	Методика поверки	1 экз.
* - Тип и количество зависит от заказа потребителя. ** - По запросу потребителя		

### **Поверка**

осуществляется по методике поверки МП 95,Д4-13 «ГСИ. Дефектоскопы ультразвуковые с фазированной решеткой Harfang Prisma. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» в декабре 2013 года.

Основные средства поверки:

1 Осциллограф цифровой TDS2012В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел -  $\pm 3\%$ .

2 Генератор сигналов сложной формы AFG3022. Синусоидальный сигнал от 1 мГц до 25 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 1$  ppm. Диапазон устанавливаемых амплитуд от 10 мВ до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm (1\% \text{ от величины} + 1 \text{ мВ})$ , амплитудная неравномерность (до 5 МГц)  $\pm 0,15$  дБ, (от 5 до 20 МГц)  $\pm 0,3$  дБ.

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 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.

5 Линейка по ГОСТ 427-75. Диапазон измерений от 0 до 1000 мм, цена деления 1 мм.

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

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в Руководстве по эксплуатации «Дефектоскопы ультразвуковые с фазированной решеткой Harfang Prisma. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым с фазированной решеткой Harfang Prisma**

Техническая документация фирмы Sonatest Ltd, Великобритания.

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

Дефектоскопы ультразвуковые с фазированной решеткой Harfang Prisma применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Фирма Sonatest Ltd, Великобритания.  
Адрес: Dickens Road, Old Wolverton, Milton Keynes, MK12 5QQ, United Kingdom.  
Телефон: +44 (0)1908 316345.  
Факс: +44 (0)1908 321323.

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПАНАТЕСТ» (ООО «ПАНАТЕСТ»)  
Адрес: 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14.  
Телефон: (495) 587-82-98.  
Факс: (495) 789-37-48.  
Сайт: [www.panatest.ru](http://www.panatest.ru).  
E-mail: [mail@panatest.ru](mailto:mail@panatest.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)  
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).  
Сайт: [www.vniofi.ru](http://www.vniofi.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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.