

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы ультразвуковые для контроля трубопроводов ТТФ+

#### Назначение средства измерений

Приборы ультразвуковые для контроля трубопроводов ТТФ+ (далее по тексту – приборы ТТФ+) предназначены для измерения расстояния до дефектов от места установки преобразователей при осуществлении сплошного неразрушающего контроля трубопроводов различного назначения, а также для оценки размеров дефектов. Приборы ТТФ+ выявляют дефекты трубопроводов, такие как коррозия, эрозия, кольцевые трещины и другие.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов ТТФ+ основан на акустическом эхо-методе неразрушающего контроля, заключающемся в создании ультразвуковых колебаний (УЗК) в контролируемом трубопроводе и приеме ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов, сварных соединений, границ труб и других отражателей.

Электронный блок формирует импульсы различной частоты для возбуждения преобразователей, объединенных в кольцо и установленных на трубу. Преобразователи, установленные для излучения в круговом направлении, образуют поперечные волны. Преобразователи, установленные для излучения в осевом направлении, образуют продольные волны. Ультразвуковые колебания распространяются в две стороны от места установки кольца преобразователей. Отраженные эхо-сигналы принимаются преобразователями, передаются в электронный блок для последующей обработки. Обработанные сигналы передаются на ноутбук для визуализации и проведения измерений. Соединение между электронным блоком и ноутбуком осуществляется по стандарту «Ethernet». Управление электронным блоком осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО), установленного на ноутбук. Фотография общего вида прибора ТТФ+ приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид прибора ТТФ+

## Программное обеспечение

Для сбора, обработки отображения и сохранения данных контроля используется программное обеспечение «Teletest WaveScan», которое устанавливается на ноутбук.

Основные функции ПО «Teletest WaveScan»:

- Автоматическая настройка (выбор частот для проведения контроля в зависимости от размеров трубы)
- Фокусировка ультразвуковой волны в любой точке трубы, используя принцип фазированной решетки. Фокусировка повышает в 4 раза соотношение сигнал/шум и дает возможность детально исследовать выбранную область и более точно определить параметры обнаруженного дефекта. Определяется положение дефекта на окружности трубы и распределение коррозии по окружности.
- Сбор данных ведется для определенного диапазона частот, затем при анализе сигналов может быть выбран сигнал на оптимальной частоте.
- Возможность определения типа отражателя по сигналу (дефекты, сварные соединения, гибы, крепления, другие конструктивные элементы).
- Автоматическое построение DAC кривых по сигналам от сварных соединений или фланцев.
- По сигналу определяется расстояние от места установки кольца с преобразователями до дефекта, а также его положение по окружности
- Автоматическая генерация отчетов в формате MicroSoft Word.

Идентификационные признаки ПО приборов TTF+ 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
Программа	Teletest WaveScan	R10227	3A5B1268 по исполняемому файлу TeletestFastTrack.exe	CRC32

Защита программного обеспечения приборов TTF+ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С согласно МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диаметры контролируемых труб, мм	От 38 до 1650
Минимальный размер выявляемого дефекта, % от площади поперечного сечения трубы	2
Диапазон измерения расстояния до дефекта, м	От 0,5 до 200 в каждую сторону от места установки кольца преобразователей
Мертвая зона при частоте 81 кГц и 5-ти запускающих импульсов, м	0,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расстояния до дефекта, %	± 3
Разрешающая способность	100 мм вдоль трубы
Время непрерывной работы от батареи, ч, не менее	12

Габаритные размеры электронного блока, мм, не более	330 x 330 x 140
Масса электронного блока, кг, не более	8
Питание от встроенной аккумуляторной батареи напряжением, В	12
Частотный диапазон, кГц	5 - 300
Условия эксплуатации:	
Температура окружающей среды, °C	От минус 20 до 50
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %	От 0 до 90
Допустимая температура поверхности трубы	От минус 20 до 125 °C

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на панель электронного блока прибора TTF+ методом наклеивания этикетки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

№ п.п	Наименование и условное обозначение	Количество
1.	Электронный блок	1 шт.
2.	Ноутбук с установленным программным обеспечением «Teletest WaveScan»	1 шт.
3.	Модули с преобразователями	1 комплект
4.	Кольца со встроенной надувной камерой для крепления модулей	1 комплект
5.	Устройство для испытания преобразователей прибора TTF+ (Octant Test Box)	1 шт.
6.	Руководство по эксплуатации	1 экз.
7.	Методика поверки	1 экз.

### Поверка

осуществляется согласно методике поверки «ГСИ. Приборы ультразвуковые для контроля трубопроводов а ТТФ+. Методика поверки. МП 32.Д4-12», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в мае 2012 года.

Основные средства поверки:

1. Лента измерительная металлическая Р20УЗК. Номинальная длина шкалы 20 м. Допускаемое отклонение действительной длины интервалов шкалы  $\pm[0,40 + 0,20(L-1)]$  мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке.

2. Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05. Диапазон измерения внутренних размеров и стенок труб 0 – 125 мм. Пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,05$  мм.

3. Мультиметр цифровой U1242B. Предел измерения сопротивления 70 МОм с погрешностью  $\pm (1,5 \% + 3 \text{ е.м.р.})$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Приборы ультразвуковые для измерения расстояния до дефекта ТТФ+. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам ультразвуковым для контроля трубопроводов ТТФ+

Техническая документация компании Plant Integrity Ltd, Великобритания.

**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.

**Изготовитель**

Компания Plant Integrity Ltd, Великобритания  
Адрес: Granta Park, Great Abington Cambridge, CB21 6GP, United Kingdom  
Телефон: +44 (0)1223 893994  
Факс: +44 (0)1223 893944  
e-mail: [info@plantintegrity.com](mailto:info@plantintegrity.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПАНАТЕСТ» (ООО «ПАНАТЕСТ»)  
Адрес: 111250 Москва, Красноказарменная, 14.  
Телефон: (495) 918-09-30 Факс: (495) 362-78-73  
[www.panatest.ru](http://www.panatest.ru)  
[www.plantintegrity.ru](http://www.plantintegrity.ru)  
e-mail: [mail@panatest.ru](mailto:mail@panatest.ru)

**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.