

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Республиканского  
унитарного предприятия  
«Белорусский государственный  
институт метрологии»  
В.Л. Гуревич



"06" 09 2018

Дефектоскопы ультразвуковые SyncScan	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № РБ 03 20 6093 16
---	---

Выпускают по технической документации фирмы "Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co", Китай.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дефектоскопы ультразвуковые SyncScan (далее - дефектоскопы) предназначены для обнаружения дефектов контролируемых объектов (нарушения сплошности и однородности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сварных соединений), измерения глубины и координат их залегания, а также измерения отношений амплитуд сигналов от дефектов.

Область применения – топливно-энергетические, нефтегазовые и нефтеперерабатывающие комплексы, машиностроительная, авиационная, автомобильная, судостроительная и другие отрасли промышленности.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия дефектоскопов ультразвуковых SyncScan основан на методе акустического контроля. Импульсные сигналы заданной длительности (частоты) и амплитуды вырабатываются генератором (генераторами) импульсов и преобразуются в ультразвуковые колебания пьезоэлектрическими преобразователями (одноэлементные, двухэлементные и многоэлементные). Сформированная ультразвуковая волна проникает в объект контроля и, отражаясь от неоднородностей (границ дефектов) или донной поверхности, возвращается обратно. Отраженный ультразвуковой сигнал преобразовывается в электрический сигнал, который обрабатывается электронными блоками приемника. По времени распространения ультразвукового импульса в изделии от поверхности ввода ультразвука в объект контроля до границы дефекта или до донного сигнала и обратно, измеряется глубина залегания дефекта или толщина контролируемого объекта. Применяемый в дефектоскопах метод TOFD (дифракционно-временной метод) основан на взаимодействии ультразвуковых волн с краями несплошностей. Это взаимодействие приводит к излучению дифракционных волн в широком диапазоне углов. Обнаружение дифракционных волн позволяет установить наличие несплошности. Время прохождения регистрируемых сигналов является мерой оценки высоты несплошности. Размер несплошности всегда определяется временем прохождения дифракционных сигналов.



Дефектоскопы представляют собой моноблочную конструкцию. Одноэлементные, двухэлементные и многоэлементные ультразвуковые преобразователи применяемые совместно с электронным блоком дефектоскопа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Используемые преобразователи

Вид ультразвукового преобразователя	Наименование преобразователя
Одноэлементные ультразвуковые преобразователи для реализации дифракционно-временного метода измерений (TOFD)	T5-6L; T3,5-10L; T2,5-10L
Многоэлементные ультразвуковые преобразователи для реализации метода измерений с использованием фазированной антенной решетки (РА)	5,0L16-0,5-9
Контактные одноэлементные преобразователи для реализации ультразвукового метода измерений (УТ)	AFN2,5-1010-45L; AFN2,5-1010-60L; AFN2,5-1010-70L; AFN5-1010-60L; AFN5-1010-70L; P2,5-20L

В дефектоскопах используются следующие методы акустического неразрушающего контроля: контроль преобразователями, построенными по принципу фазированной антенной решетки, эхо-импульсный и теневой.

Общий вид дефектоскопов приведен на рисунке 1.

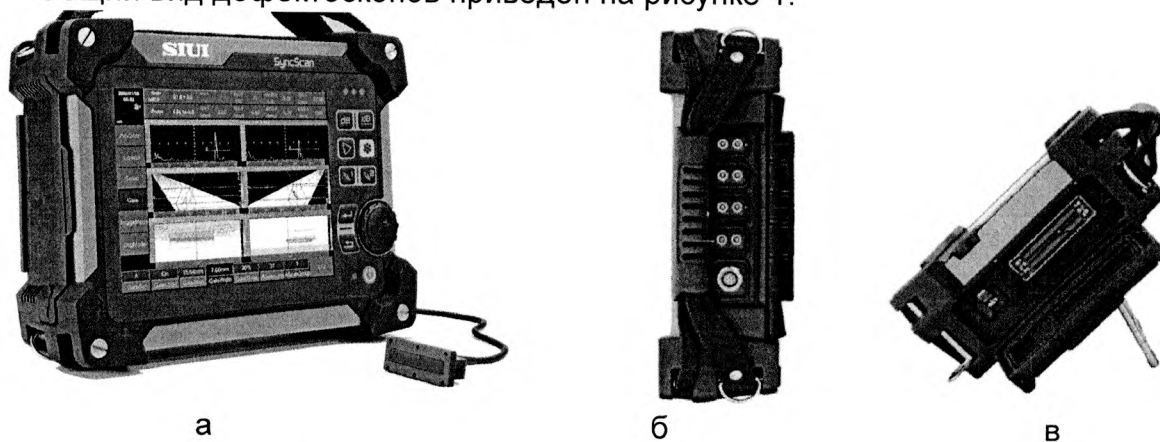


Рисунок 1 - Общий вид дефектоскопа

а – вид спереди

б – дефектоскоп, осуществляющий режимы работы TOFD, УТ

в – дефектоскоп осуществляющий режим работы РА

Встроенное программное обеспечение, используемое в дефектоскопах, должно быть не ниже версии 0.09.02.

Место нанесения знака поверки приведено в приложении А настоящего описания типа.



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики дефектоскопов приведены в таблицах 1, 2, 3, 4, 5.  
Таблица 1 – Основные технические и метрологические характеристики дефектоскопов

Наименование характеристики	Значение характеристики для режимов:	
	UT, TOFD	PA
Диапазон измерения глубины залегания (для скорости ультразвуковых волн 5900 м/с), мм	от 5 до 15000	от 5 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности глубиномера, мм	$\pm(0,5 + 0,005H)$ , где H – глубина залегания отражателя	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении координат отражателей X, Y (для режима UT) и R, Z (для режима PA), мм, где Y – глубина залегания отражателя; X – проекция расстояния по лучу на поверхность сканирования; R – расстояние до отражателя по лучу	$\pm(2,0+0,03Y)$ , $\pm(2,0+0,03X \cdot \operatorname{tg} \alpha)$	$\pm(2,0+0,03Z)$ , $\pm(2,0+0,03 \cdot R / \cos \alpha)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности дефектоскопа при измерении отношений амплитуд сигналов относительно уровня 80 %, дБ, в диапазоне от 1,0 до 10,0 от 10,1 до 20,0 от 2,0 до 20,0	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ -	- - $\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности дефектоскопа при измерении отношений амплитуд сигналов относительно опорного сигнала на уровне 80 %, дБ, в диапазоне от 1,0 дБ до 20,0 дБ от 20,1 дБ до 60,0 дБ от 2,0 дБ до 30,0 дБ	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ -	- - $\pm 2,0$
Абсолютная погрешность настройки порогового индикатора дефектоскопа, дБ, не более	0,3	
Отклонение ступеней усиления, дБ, не более, от номинального значения 2,0 дБ 10,0 дБ 20,0 дБ 30,0 дБ 60,0 дБ	$\pm 0,3$ - $\pm 1,0$ - $\pm 2,0$	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$ - $\pm 2,0$ -

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики для режимов:	
	UT, TOFD	РА
Номинальное значение эффективной частоты эхо-сигнала, МГц - для режима TOFD - для режима UT	2,5; 3,5; 5,0; 2,5; 5,0	5,0
Допустимое отклонение эффективной частоты эхо-сигнала от номинального значения, %, не более - для режима UT - для режима TOFD	±15 ±20	- -
Динамический диапазон DAC, дБ, не менее	50	-
Динамический диапазон ВРЧ, дБ, не менее	40	30
Запас чувствительности преобразователей, дБ, не менее	6	6
Допустимое отклонение угла призмы от номинального значения, градус, для режима TOFD, не более	-	±1
Допустимое отклонение угла ввода ультразвуковых колебаний от номинального значения, градус, для режима UT не более	±2	-
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	11,1 (одна литиевая батарея)	
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до плюс 45	
Масса, кг, не более	3,65	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP65	
Примечание:		
UT - ультразвуковой метод измерений		
TOFD - дифракционно-временной метод измерений		
РА - метод измерений на основе фазированной решетки		



Таблица 2 - Нормированные параметры импульсов ГИВ (генератора импульсов возбуждения)

Вид дефектоскопа	Демпфирование в режиме настройки	Режим	Диапазон амплитуды импульса возбуждения, $A_u, B$	Допускаемое отклонение от значения амплитуды импульса возбуждения $A_u, B$ , не более	Диапазон значений длительности импульса возбуждения на уровне $0,5 \times A_u$ , нс	Допускаемое отклонение от значения длительности импульса возбуждения на уровне $0,5 \times A_u, B$ , не более
Дефектоскоп в режиме работы TOFD, UT	1-4	TOFD	от 200 до 300	$\pm 0,1 \cdot A_u$	от 100 до 600	$\pm(0,1 \tau + 15)$
	1-4	UT	от 200 до 400	$\pm 0,1 \cdot A_u$	от 100 до 600	$\pm(0,1 \tau + 15)$
Дефектоскоп в режиме работы РА	Демпфирование в режиме настройки	Режим	Размах импульса возбуждения $A_p, B$	Значение размаха импульса возбуждения $A_p$ , не менее	Значение частоты заполнения импульса возбуждения, $F$ , МГц	Допускаемое отклонение от частоты заполнения импульса возбуждения, $F$ , МГц
SyncScan Для версии ПО 1.02.00 и выше	2-4	РА	от 50 до 110 от 30 до 60	$A_p/2$ $A_p-5$	5 5	$\pm 0,1 F$ $\pm 0,1 F$

Таблица 3 – Допускаемые значения полосы пропускания дефектоскопов

Полоса пропускания, МГц	Нижняя граница, МГц, не более	Верхняя граница МГц, не менее
для дефектоскопа осуществляющего режим работы РА		
от 2 до 20	2,5	17,0
от 0,5 до 10	1,0	8,5
от 1 до 4	1,5	3,0
для дефектоскопа осуществляющего режимы работы TOFD, UT		
от 2 до 15	2,5	15,0
от 0,5 до 10	1,0	8,5
от 1 до 4	1,5	3,0





Таблица 4 – Допускаемые уровни эхосигнала от дефекта

Дефектоскоп для всех режимов в комплекте с ультразвуковыми преобразователями	Мера дефектов	Диаметр отражателя, мм	Глубина залегания отражателя, мм, для ультразвукового модуля	Допускаемый уровень эхосигнала от дефекта, дБ, не более, для ультразвукового модуля
AFN2,5-1010-45L	МД2-0-1	1,6	5	20±6
	МД2-0-1	1,6	50	30±6
AFN2,5-1010-60L	МД2-0-1	1,6	5	24±6
	МД2-0-1	1,6	40	40±6
AFN2,5-1010-70L	МД2-0-1	1,6	2	26±6
	МД2-0-1	1,6	40	56±6
AFN5-1010-60L	МД2-0-1	1,6	2	24±6
	МД2-0-1	1,6	40	36±6
AFN5-1010-70L	МД2-0-1	1,6	2	32±6
	МД2-0-1	1,6	40	56±6
P2,5-20L	МД4-0-23	1,6	15	18±6
	МД4-0-14	1,6	180	26±6

Таблица 5 – Допускаемые уровни эхосигнала от дефекта

Дефектоскоп в режиме работы РА	Толщина призмы 8N00L-20, мм	Максимальная разность уровней эхосигналов по каналам 1-16 для отдельных элементов фазированной антенной решетки, дБ, не более
5,0L16-0,5-9	20,0	4



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на титульном листе руководства по эксплуатации методом типографской печати.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки дефектоскопов входит:

Дефектоскоп ультразвуковой SyncScan	1 шт.
Преобразователи	в соответствии с заказом
Контактная жидкость	1 бутылка
Литий-ионные аккумуляторные батареи	1 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторных батарей	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы "Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co", Китай.

ГОСТ 8.660-2017 «ГСОЕИ. Дефектоскопы ультразвуковые. Методика поверки»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дефектоскопы ультразвуковые SyncScan соответствуют требованиям технической документации фирмы "Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co", Китай.

Дефектоскопы соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (регистрационный номер декларации о соответствии TC N RU Д-CN.AY04.B.54494 от 14.09.2016).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ.

Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, д. 93

Тел. (017)-334-98-13.

Аттестат аккредитации № BY/112 02.1.0.0025.

**Изготовитель:** "Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co", Китай.

Адрес: #77, Jinsha Road, Shantou 515041 Guangdong, China.

Тел. +86 754 88250150

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

Д.М. Каминский



**Приложение А**  
(рекомендованное)

Место нанесения знака поверки



Место нанесения знака поверки  
в виде клейма-наклейки