

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

---



№ 17415 от 7 марта 2024 г.

Срок действия до 7 марта 2029 г.

Наименование типа средств измерений:

**Дефектоскопы ультразвуковые SyncScan**

Производитель:

**«Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co», Китай**

Документ на поверку:

**ГОСТ 8.660-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Дефектоскопы ультразвуковые. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 07.03.2024 № 16

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

*Handwritten signature in blue ink at the bottom left corner.*

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 4 марта 2024 г. № 14415

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Дефектоскопы ультразвуковые SyncScan

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 промышленность и другие области экономики.

Описание:

Конструктивно дефектоскопы состоят из электронного блока, одного или нескольких ультразвуковых преобразователей с одним пьезоэлементом, и (или) ультразвуковых преобразователей многоэлементных (16, 32, 64 пьезоэлемента), построенных по принципу фазированной антенной решетки.

Принцип работы дефектоскопов основан на методе акустического контроля, в основе которого лежит способность ультразвуковых колебаний, генерируемых с помощью электронного блока и ультразвукового преобразователя, распространяться в материале контролируемого объекта и отражаться от границ дефектов или донной поверхности. Отраженный ультразвуковой сигнал преобразовывается преобразователем ультразвуковым в электрический сигнал, который обрабатывается электронным блоком приемника дефектоскопа. По времени распространения ультразвукового импульса в изделии от поверхности ввода до границы дефекта и обратно, измеряется глубина залегания или координаты дефекта в контролируемом объекте. Дефектоскопы обеспечивают работу в режиме ультразвуковой фазированной решетки (режим РА) для сбора и обработки данных с целью визуализации результатов контроля, т. е. получения изображений несплошностей, а также работу в дифракционно-временном режиме (TOFD), основанном на взаимодействии ультразвуковых волн с краями несплошностей.

Дефектоскопы представлены в следующих модификациях: SyncScan (PA16:64PR/UT); SyncScan (PA16:64PR/TOFD/UT); SyncScan (PA32:128PR/UT2);

SyncScan (PA32:128PR/TOFD1/UT2); SyncScan (PA32:128PR/TOFD2/UT2).

Модификации дефектоскопа отличаются наличием и количеством каналов, реализующих режим TOFD, количеством каналов UT, РА и метрологическими характеристиками. Режимы работы дефектоскопа устанавливаются с помощью программного обеспечения SyncScan и использования соответствующих преобразователей ультразвуковых.

Модификация дефектоскопа, заводской номер и дата изготовления указаны в паспорте дефектоскопа, в меню дефектоскопа указаны модификация дефектоскопа и заводской номер. Паспорт содержит лист регистрации изменения модификации дефектоскопа.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1- 7.

Таблица 1

Наименование	Значение для режима		
	РА	UT	TOFD*
1	2	3	4
Пределы абсолютной погрешности измерителя отношений амплитуд сигналов относительно опорного уровня, дБ, в диапазоне:			
от 2,0 до 30,0 дБ	±2	-	-
от 1,0 до 20,0 дБ	-	±1	-
от 20,1 до 60,0 дБ	-	±2	-
от 2,0 до 60,0 дБ	-	-	±2
Пределы отклонения ступеней усиления от номинальных значений, дБ:			
2 дБ	-	±1	±2
6 дБ	±2	-	-
20 дБ	-	±1	±2
30 дБ	±2	-	-
60 дБ	-	±2	±2
Линейность по вертикали, %, в диапазоне:			
от 5 % до 90 %	±2	±2	-
от 10 % до 90 %	-	-	±2
Абсолютная погрешность настройки порогового индикатора, дБ, не более	0,3	0,3	-
Линейность развертки T (при скорости 2000 м/с), мкс, в диапазоне:			
от 0 до 5 мкс	-	±0,01·T	-
от 0 до 4850 мкс	-	±0,005·T	±0,005·T
от 0 до 10 мкс	±0,005·T	-	±0,005·T
от 0 до 1000 мкс	±0,005·T	-	-
где T - установленный диапазон контроля, мкс			
Пределы абсолютной погрешности глубиномера, мм, в диапазоне:			
от 15 до 180 мм	±(0,5 + 0,01·H)	-	-
от 15 до 180 мм	-	±(0,5 + 0,01·H)	-
где H- измеряемая глубина залегания отражателя, мм			
Пределы абсолютной погрешности измерителя координат отражателей Y, S в диапазоне глубин залегания от 5 до 45 мм, мм	$\pm(2 + 0,03 \cdot Y)$ $\pm(2 + 0,03 \cdot S / \cos \alpha),$ где Y – измеряемая глубина залегания отражателя, мм; S – измеряемая длина пути от точки ввода до отражателя, мм α – угол ввода, градус		-
Параметры генератора импульсов возбуждения	приведены в таблице 2	приведены в таблице 3	приведены в таблице 4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Диапазон контроля по дальности, мм	приведены в таблице 5	приведены в таблице 6	приведены в таблице 7
Запас чувствительности, дБ, не менее: преобразователя ультразвукового-фазированной решетки	6	-	-
преобразователя ультразвукового	-	6	6
Максимальное значение разности чувствительности элементов преобразователя ультразвукового-фазированной решетки, дБ, не более	4	-	-
Эффективная частота эхо-сигнала, МГц	$5,0 \pm 1,0$ ; $7,5 \pm 1,5$	$2,500 \pm 0,375$ ; $5,00 \pm 0,75$	$5,0 \pm 1,0$ ; $7,5 \pm 1,5$
Угол ввода преобразователя ультразвукового-фазированной решетки, градус нижняя граница, не более верхняя граница, не менее	40 70	- -	- -
Угол ввода преобразователя ультразвукового, градус	-	$40 \pm 2$ ; $45 \pm 2$ ; $50 \pm 2$ ; $60 \pm 2$ ; $65 \pm 2$ ; $70 \pm 3$ ; $74 \pm 3$	-
Стабильность после прогрева, %: амплитуда сигнала положение сигнала на развертке	$\pm 2$ $\pm 1$	$\pm 2$ $\pm 1$	$\pm 2$ $\pm 1$
Дрожание изображения, %: смещение по вертикали смещение по горизонтале	$\pm 2$ $\pm 1$	$\pm 2$ $\pm 1$	$\pm 2$ $\pm 1$
* наличие и количество каналов TOFD зависит от модификации дефектоскопа			

Таблица 2 – Параметры генератора импульсов возбуждения РА

Установленные параметры генератора импульсов возбуждения				Размах двуполярного импульса А, В	Длительность на уровне 0,5 амплитуды положительной части двуполярного импульса, нс	Длительность нарастания положительной части двуполярного импульса, нс, не более
Размах двуполярного импульса А, В	Длительность $\tau$ , нс	Режим	Режим (демпфир.)			
10-100	250-100	совм.	4	от $(A - 0,1 \cdot A)$ до $(A + 0,2 \cdot A)$	$(\tau \pm 0,1 \cdot \tau) / 2$	20

Таблица 3– Параметры генератора импульсов возбуждения УТ

Установленные параметры генератора импульсов возбуждения				Амплитуда импульса А, В	Длительность импульса на уровне 0,5 амплитуды, нс	Длительность нарастания импульса, нс, не более
Напряжение, В	Длительность $\tau$ , нс	Режим.	Режим (демпфир.)			
201-300	70-600	совм., раздельно-совм.	2	$A \pm 0,2 \cdot A$	$\tau \pm (0,1 \cdot \tau + 7)$	20
301-400	70-500	совм., раздельно-совм.	2	$A \pm 0,2 \cdot A$	$\tau \pm (0,1 \cdot \tau + 7)$	20

Таблица 4– Параметры генератора импульсов возбуждения в и режиме TOFD

Установленные параметры генератора импульсов возбуждения				Амплитуда импульса А, В	Длительность импульса на уровне 0,5 амплитуды, нс	Длительность нарастания импульса, нс, не более
Напряжение, В	Длительность $\tau$ , нс	Режим.	Режим (демпфир.)			
201-300	70-600	TOFD (раздельный)	2	$A \pm 0,2 \cdot A$	$\tau \pm (0,1 \cdot \tau + 7)$	20
301-400	70-500	TOFD (раздельный)	2	$A \pm 0,2 \cdot A$	$\tau \pm (0,1 \cdot \tau + 7)$	20

Таблица 5 – Диапазон зоны контроля по дальности для режима РА

Преобразователь ультразвуковой-фазированная решетка	Призма	Диапазон контроля по дальности (минимальная и максимальная глубина залегания отражателя), мм	Диаметр отражателя, мм
5.0L16-0,5-9	8N55S-I или 8N55S	5-45	2
5.0L32-0,5-10 (5.0L32-0,5-10-N-P-110-5.0-T1)	16N55S-I или 16N55S	5-45	2
5.0L32-0,6-10 (5.0L32-0,6-10-N-P-110-5.0-T1)	20N55S-I или 20N55S	5-45	2
7.5L32-0,5-10 (7.5L32-0,5-10-N-P-110-5.0-T1)	16N55S-I или 16N55S	5-45	2
5.0L64-0,5-10 (5.0L64-0,5-10-N-P-110-5.0-T1)	32N55S-I или 32N55S	5-45	2
5.0L16-0,5-9	-	15-180	1,6
5.0L32-0,5-10 (5.0L32-0,5-10-N-P-110-5.0-T1)	-	15-180	1,6
5.0L32-0,6-10 (5.0L32-0,6-10-N-P-110-5.0-T1)	-	15-180	1,6
7.5L32-0,5-10 (7.5L32-0,5-10-N-P-110-5.0-T1)	-	15-180	1,6
5.0L64-0,5-10* (5.0L64-0,5-10-N-P-110-5.0-T1*)	-	15-180	1,6

\*примечание – только для модификаций SyncScan (PA32:128PR/UT2); SyncScan (PA32:128PR/TOFD1/UT2), SyncScan (PA32:128PR/TOFD2/UT2)

Таблица 6 – Диапазон зоны контроля по дальности для режима UT  
(параметры импульса: амплитуда 300 В; длительность 100 нс для преобразователей с частотой 5 МГц; длительность 200 нс для преобразователей с частотой 2,5 МГц)

Преобразователь ультразвуковой	Диапазон контроля по дальности (минимальная и максимальная глубина залегания отражателя диаметром 1,6 мм), мм
AFN5-1010-40L	5-50
AFN5-1010-45L	5-50
AFN5-1010-50L	5-50
AFN5-1010-60L	2-40
AFN5-1010-65L	2-40
AFN5-1010-70L	2-40
AFN5-1010-74L	2-35
AFN2,5-1010-45L	5-50
AFN2,5-1010-50L	5-50
AFN2,5-1010-60L	2-40
AFN2,5-1010-65L	2-40
AFN2,5-1010-70L	2-40
AFN2,5-89-70L	5-40
AFN5-89-65L	2-40
AFN5-66-65L	2-40
AFN5-66-74L	2-25
AFN2,5-1414-70L	2-40
P5-10L*	15-180
P2,5-20L	15-180

\* диапазон контроля при установленной длительности импульса 80 нс

Таблица 7– Диапазон контроля по дальности для режима TOFD  
(параметры импульса: амплитуда 300 В; длительность 100 нс для преобразователей с частотой 5 МГц; длительность 70 нс для преобразователей с частотой 7,5 МГц)

Преобразователь ультразвуковой	Диапазон контроля по дальности (радиус вогнутого отражателя), мм
T5-3L-UN	100
T7,5-3L-UN	100
T7,5-6L-UN	100

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Значение				
	PA32:128PR/ TOFD2/ UT2	PA32:128PR/ TOFD1/ UT2	PA16:64PR/ TOFD/ UT	PA32:128PR/ UT2	PA16:64PR/ UT
Модификация дефектоскопа SyncScan					
Количество каналов	32 (PA) 2 (TOFD) 2 (UT)	32 (PA) 1 (TOFD) 2 (UT)	16 (PA) 1 (TOFD) 1 (UT)	32 (PA) 2 (UT)	16 (PA) 1 (UT)
Максимальная чувствительность, мВ, не более	5 (PA); 0,4 (TOFD); 0,4 (UT)				
Шум, приведенный ко входу, нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$ , не более	80				
Полоса пропускания, МГц	4-8,5 (PA); 0,5-20 (TOFD); 2-20 (UT)				
Нижняя граница полосы пропускания, МГц, не более	4,4 (PA); 1,0 (TOFD); 2,2 (UT)				
Верхняя граница полосы пропускания, МГц, не менее	7,65 (PA); 16 (TOFD); 18 (UT)				
Угол призмы TOFD, градус	19 ± 1 (TFB); 24 ± 1 (TFB); 26 ± 1 (TFB) 20 ± 1 (TFC); 22 ± 1 (TFC)			-	
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 0 до 40				
диапазон относительной влажности окружающего воздуха при 25 °С (без конденсата), %	от 30 до 85				
Условия транспортирования и хранения: диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от минус 20 до плюс 60				
диапазон относительной влажности окружающего воздуха (без конденсата), %	от 10 до 95				
Питание осуществляется: от аккумуляторов (2 шт.) номинальным напряжением, В от внешнего сетевого адаптера напряжением, В	11,1 от 100 до 240				

Комплектность: представлена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Количество
Дефектоскоп ультразвуковой SyncScan (электронный блок)	1
Преобразователи ультразвуковые для режима:	
PA	1 и более в зависимости от заказа
UT	1 и более в зависимости от заказа
TOFD	2 и более в зависимости от заказа (при наличии режима TOFD)
Зарядное устройство	1
Аккумулятор	1
Кабель питания	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Транспортный кейс	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наноситься на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по ГОСТ 8.660-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Дефектоскопы ультразвуковые. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в ГОСТ 8.660-2017 и в руководстве по эксплуатации.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средства измерений:

техническая документация «Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co», Китай (руководство по эксплуатации, паспорт);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

ГОСТ 8.660-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Дефектоскопы ультразвуковые. Методика поверки»

Перечень средств поверки: представлен в таблице 10.

Таблица 10

Наименование и тип средств поверки
Генератор AFG3102C
Магазин затуханий МЗ-50-3
Комплект калибровочных образцов ККО УЧ
Калибровочный образец МД-100-50-25
Осциллограф HDO 6054
Комплект мер дефектов КМД4-0
Мера дефектов МД2-0-1
Калибровочный образец №1
Калибровочный образец №2
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 11.

Таблица 11

Модификация	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО
РА32:128PR/TOFD2/UT2, РА32:128PR/TOFD1/UT2, РА32:128PR/UT2	SyncScan	не ниже 2.07.06*
РА16:64PR/TOFD/UT, РА16:64PR/UT	SyncScan	не ниже 1.06.08*
* Допускается применение более поздних версий ПО		



Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: дефектоскопы ультразвуковые SyncScan соответствуют требованиям технической документации производителя (руководство по эксплуатации, паспорт), TP TC 020/2011, TP TC 004/2011.

Производитель средств измерений

«Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co», Китай.

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

Тел. +86 754 88250150

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ).

Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

тел.: 8-017-374-55-01, факс: 8-017-244-99-38

E-mail: info@belgim.by

- Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.  
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знаков поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1  
(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений

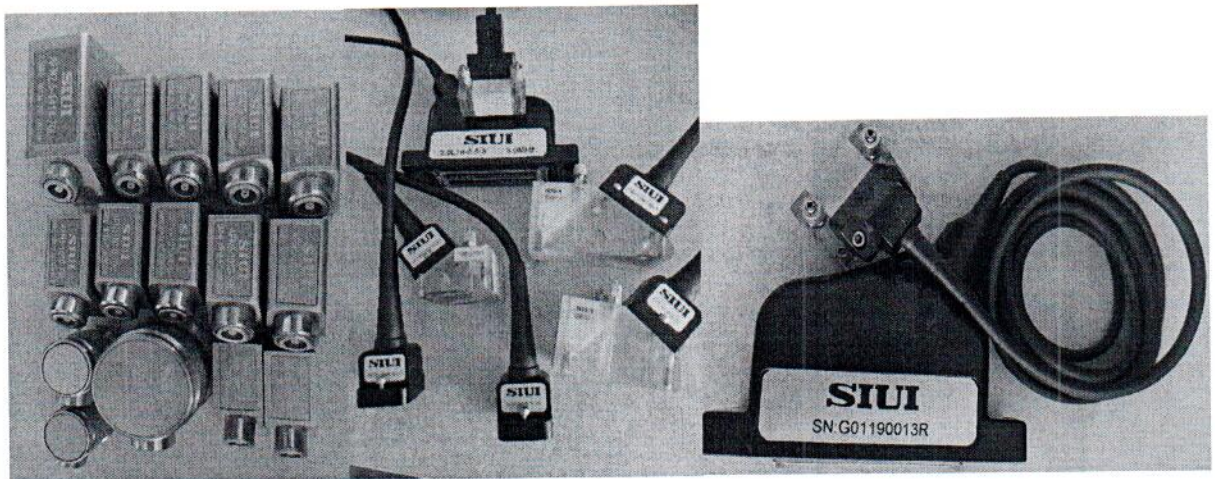
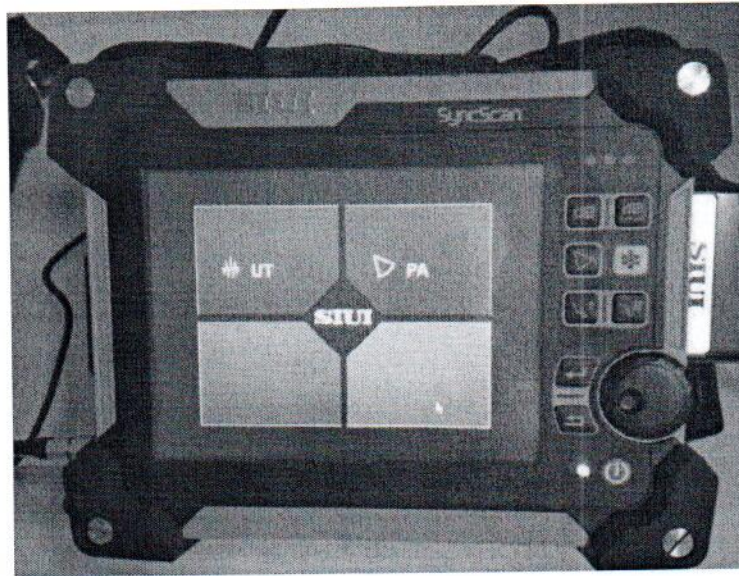


Рисунок 1.1 - Фотографии общего вида модификаций SyncScan PA16:64PR/UT, SyncScan PA32:128PR/UT2 дефектоскопов ультразвуковых SyncScan (электронный блок дефектоскопа и преобразователи ультразвуковые)



Рисунок 1.2 - Фотографии общего вида модификаций SyncScan PA16:64PR/TOFD/UT, SyncScan PA32:128PR/TOFD1/UT2, SyncScan PA32:128PR/TOFD2/UT2 дефектоскопов ультразвуковых SyncScan (электронный блок дефектоскопа и преобразователи ультразвуковые)



Рисунок 1.3 - Фотография маркировки дефектоскопов ультразвуковых SyncScan

Приложение 2  
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Место нанесения  
знака поверки

Рисунок 2.1 - Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки