



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.28.059.A № 50055

Срок действия до 12 марта 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно-производственное предприятие "Интерприбор", г. Челябинск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 52901-13

ДОКУМЕНТЫ НА ПОВЕРКУ

НКИП.408232.100 РЭ, НКИП.408233.100 РЭ и НКИП. 408235.100 РЭ, разделы 8

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

**Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 12 марта 2013 г. № 211**

**Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.**

**Заместитель Руководителя
Федерального агентства**

Ф.В.Булыгин

"....." 2013 г.

Серия СИ

№ 008896

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2

Назначение средства измерений

Измерители времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2 (далее - приборы) предназначены для измерения времени и скорости распространения ультразвуковых импульсов (далее УЗ импульсов) в твёрдых композиционных материалах посредством сквозного и поверхностного прозвучивания.

Описание средства измерений

Принцип работы приборов основан на измерении времени и скорости прохождения УЗ импульсов через материал от излучающего датчика к приёмному в соответствии с заданным алгоритмом обработки. Результаты измерения времени и скорости индицируются дисплеем электронного блока прибора.

Приборы выпускаются в трех модификациях - ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2, ПУЛЬСАР-2М имеющих набор сервисных функций и отличающихся по конструкции и комплектности. Связь с ПК у всех модификаций осуществляется через USB-порт.

Модификации приборов ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 состоят из электронных блоков и датчиков (излучающего и приемного электроакустических УЗ преобразователей). Электронный блок выполнен в малогабаритном корпусе с дисплеем и 12-ти клавишной клавиатурой.

В зависимости от способа прозвучивания исследуемого материала к электронному блоку посредством двух кабелей длиной 1,5 метра подключаются датчики для поверхностного прозвучивания либо для сквозного прозвучивания.

Датчик поверхностного прозвучивания состоит из двух УЗ преобразователей с конусными насадками. УЗ преобразователи жестко закреплены на ручке с фиксированной базой 120 ± 1 мм.

Датчик сквозного прозвучивания представляет собой УЗ преобразователь с плоской измерительной поверхностью, закрепленной в пластмассовом корпусе. К электронному блоку подключаются два датчика сквозного прозвучивания для проведения измерений на произвольной базе. Для увеличения базы прозвучивания дополнительно используется кабель длиной 3 метра.

Датчики поверхностного и сквозного прозвучивания имеют два исполнения: обычное исполнение и исполнение с гидроизоляцией для измерений в водной среде.

Для проведения измерений в труднодоступных местах, датчик поверхностного прозвучивания может быть выполнен с разъемами для подключения кабелей, расположенных на одной стороне корпуса.

Питание приборов модификаций ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 осуществляется от трех элементов типа АА.

Набор сервисных функций модификаций приборов ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 позволяет задать значение базы измерения, выбрать один из основных режимов работы - сквозное или поверхностное прозвучивание, задать количество измерений в серии, установить период следования зондирующих импульсов, сохранить и просмотреть результаты измерений при долговременном хранении в энергонезависимой памяти.

Модификация ПУЛЬСАР-2.2 отличается наличием функции визуализации принимаемых сигналов (с автоматической и ручной регулировкой усиления), режимом осциллографа, оценкой затухания УЗК.

Модификация прибора ПУЛЬСАР-2М выполнена в виде датчика поверхностного прозвучивания с встроенным электронным блоком, дисплеем и 9-ти клавишной клавиатурой. Расстояние между конусами фиксировано на длине 120 ± 1 мм. Набор сервисных функций позволяет задать количество измерений в серии, установить период следования зондирующих

импульсов, сохранить и просмотреть результаты измерений при долговременном хранении в энергонезависимой памяти.

Питание приборов модификации ПУЛЬСАР-2М осуществляется от встроенного литиевого источника питания.

Место пломбирования и клеймения на приборах модификации ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 от несанкционированного доступа расположено в отверстии на винте крепления корпуса электронного блока.

Фотографии общего вида и места пломбирования представлены на рисунках 1 - 5.



Рисунок 1 - Место пломбирования и клеймения на приборах модификации ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2

На приборе модификации ПУЛЬСАР-2М место клеймения и пломбирования от несанкционированного доступа расположено на передней панели корпуса электронного блока.



Рисунок 2 – Место пломбирования и клеймения на приборе модификации ПУЛЬСАР-2М



Рисунок 3 – Общий вид ПУЛЬСАР-2.1



Рисунок 4 – Общий вид ПУЛЬСАР-2.2



Рисунок 5- Общий вид ПУЛЬСАР-2М

Программное обеспечение реализовано на микросхеме Flash-микроконтроллера с защитой от считывания и перезаписи: тип микроконтроллера AT91SAM7C256 фирмы "Atmel" (США).

Управляющая программа микроконтроллера реализует алгоритм:

- формирования импульсов для излучающего УЗ преобразователя;
- выделения и обработки принятых УЗ импульсов;
- измерения и обработки времени прохождения УЗ импульсов;
- измерения и обработки скорости прохождения УЗ импульсов;
- хранения и индикации результатов обработки и измерения времени прохождения УЗ импульсов.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО ПУЛЬСАР-2	НКИП.408232.100 ПО	01.02.2012	5728	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 соответствует уровню "С".

Относительное отличие тестовых результатов вычислений от опорных (δ) не превышает 0,001.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений скорости распространения УЗ импульсов, м/с 1000-10000

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

измерения скорости распространения УЗ импульсов, м/с:

- для модификации Пульсар-2.1, Пульсар-2.2

в диапазоне скоростей от 1000 до 2499 м/с $\pm (0,02V_{\partial}+10)$

в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с $\pm (0,01V_{\partial}+10)$

в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 м/с $\pm (0,02V_{\partial}+10)$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

измерения скорости распространения УЗ импульсов, м/с:

- для модификации Пульсар-2М

в диапазоне скоростей от 1000 до 2499 м/с $\pm (0,02V_{\partial}+10)$

в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с $\pm (0,01V_{\partial}+10)$

в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 м/с $\pm (0,03V_{\partial}+10)$

Диапазон показаний времени распространения УЗ импульсов, мкс

- модификаций Пульсар-2.1; Пульсар -2.2 10–20000

- модификации Пульсар-2М 10–120

Диапазон измерений времени распространения УЗ импульсов, мкс 10-100

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

измерения времени распространения УЗ импульсов, мкс:

- для модификации Пульсар-2.1, Пульсар-2.2

в диапазоне скоростей от 1000 до 2499 м/с $\pm (0,02 T_0+0,1)$

в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с $\pm (0,01 T_0+0,1)$

в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 $\pm (0,02 T_0+0,1)$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

измерения времени распространения УЗ импульсов, мкс:

- для модификации Пульсар-2М

в диапазоне скоростей от 1000 до 2499 м/с $\pm (0,02 T_0+0,1)$

в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с $\pm (0,01 T_0+0,1)$

в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 м/с $\pm (0,03 T_0+0,1)$

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения скорости

и времени распространения УЗ импульсов при отклонении температуры окружающей среды

от границ нормальной области на каждые 10 °С в пределах рабочего диапазона температур,

в долях от основной погрешности, не более 0,5

Дискретность измерений скорости распространения УЗ импульсов, м/с 1,0

База измерений при поверхностном прозвучивании, мм 120 \pm 1

Пределы установки периода зондирования импульсов, с 0,2 - 1

Питание приборов напряжением, В 3,7 \pm 0,5

Потребляемая мощность, Вт, не более 0,7

Рабочие условия эксплуатации:

- рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °Сот минус 10 до 40
- относительная влажность воздуха при плюс 25 °С, %до 80
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7

Масса прибора с полной комплектацией, кг, не более

- модификаций Пульсар-2.1; Пульсар-2.2 1,5
- модификации Пульсар-2М.....0,5

Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более:

- модификаций Пульсар-2.1; Пульсар -2.2
 - электронного блока.....205×115×35
 - датчика поверхностного прозвучивания в сборе 250×100×50
 - датчика сквозного прозвучивания Ø36×62

- модификации Пульсар -2М 210×100×35

Средняя наработка на отказ, ч, не менее8000

Полный средний срок службы, лет, не менее10

Знак утверждения типа

наносится наклейкой на лицевые панели электронных блоков приборов и печатается типографским способом в левом верхнем углу титульного листа Руководств по эксплуатации НК ИП.408232.100 РЭ, НК ИП.408233.100 РЭ, НК ИП.408235.100 РЭ.

Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.			Примечание
	ПУЛЬСАР –2.1	ПУЛЬСАР –2.2	ПУЛЬСАР-2М	
Измеритель времени и скорости распространения ультразвука				
- блок электронный	1	1	-	
- моноблок	-	-	1	
- датчик поверхностного прозвучивания	1	1	-	По заказу – исполнение с гидроизоляцией
- датчик сквозного прозвучивания	2	2	-	По заказу – исполнение с гидроизоляцией
- комплект кабелей 1,5 м (2 шт)	1	1	-	При заказе датчиков с гидроизоляцией комплект со специальными разъемами
-кабель длиной 3 м	1	1	-	При заказе датчиков сквозного прозвучивания
Контрольный образец из оргстекла	1	1	-	
Аккумуляторы типа АА	3	3	-	
Блок питания 5 В	-	-	1	
Кабель USB	1	1	1	
Устройство зарядное	1	1	1	
Сервисная программа на CD	1	1	1	
Футляр приборный	1	1	1	
Сумка транспортная	1	1	1	

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.			Примечание
	ПУЛЬСАР –2.1	ПУЛЬСАР –2.2	ПУЛЬСАР-2М	
Руководство по эксплуатации НК ИП. 408232.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	1	-	-	
Руководство по эксплуатации НК ИП. 408233.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	—	1	—	
Руководство по эксплуатации НК ИП. 408235.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	-	-	1	

Поверка

осуществляется по методике поверки, изложенной в разделе 8 Руководств по эксплуатации НК ИП.408232.100 РЭ, НК ИП.408233.100 РЭ и НК ИП. 408235.100 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в 2012 году.

Основное средство поверки - комплект ультразвуковых образцов толщины и скорости распространения ультразвуковых волн СВ002.

Сведения о методиках (методах) измерений

Описание методики измерений содержится в Руководствах по эксплуатации НК ИП.4081232.100 РЭ, НК ИП.408233.100 РЭ и НК ИП. 408235.100 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям времени распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2

МИ 2055-90 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах».

ТУ 4276-026-7453096769-2012 «Измерители времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО Научно-производственное предприятие «Интерприбор», г. Челябинск

Адрес предприятия: 454126, Челябинск, ул. Тернопольская, 6

тел/факс (351) 729-88-85; 211-54-30(-31)

Е-mail: info@interpribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Регистрационный номер № 30059-10

Адрес: 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Тел./факс (351) 232-04-01, е-mail: stand@chel.surnet.ru

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

м.п.

2013 г.