

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 872 от 08.05.2018 г.)

**Измерители времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2**

**Назначение средства измерений**

Измерители времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2 (далее - приборы) предназначены для измерений 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 и 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 цветным дисплеем и 15-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  $120 \pm 1$  мм.

Датчик сквозного прозвучивания представляет собой УЗ преобразователь с плоской измерительной поверхностью, закрепленной в металлическом 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.

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

Модификация ПУЛЬСАР-2.2 отличается наличием функции визуализации принимаемых сигналов: режим осциллографа с возможностью ручной регулировки параметров измерительного тракта и курсорными измерениями.

Модификация прибора ПУЛЬСАР-2М выполнена в виде датчика поверхностного прозвучивания с встроенным электронным блоком, черно-белым дисплеем и 9-ти клавишной клавиатурой. База измерения фиксирована на длине  $120 \pm 1$  мм. Набор сервисных функций позволяет задать количество измерений в серии, сохранить и просмотреть результаты измерений при долговременном хранении в энергонезависимой памяти.

Питание приборов 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.

Общий вид приборов и места нанесения пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 - 5.



Рисунок 1 - Место нанесения пломбировки от несанкционированного доступа на панели электронного блока приборов модификаций ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2

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



Рисунок 2 - Место нанесения пломбировки от несанкционированного доступа на панели электронного блока прибора 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

Программное обеспечение приборов (далее - ПО) не изменяемое и не считываемое.  
Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Модификации Пульсар-2.1, Пульсар-2.2	Модификация Пульсар-2М
Идентификационное наименование ПО	НКИП.408232.100 ПО	НКИП.408232.100 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 29.08.2017	Не ниже 01.02.12
Цифровой идентификатор ПО	0109	5728
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
1	2
Диапазон измерений скорости распространения УЗ импульсов, м/с	от 1000 до 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 в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 м/с	$\pm(0,02 \cdot V_{\partial} + 10)$ $\pm(0,01 \cdot V_{\partial} + 10)$ $\pm(0,02 \cdot V_{\partial} + 10)$
Где $V_{\partial}$ - измеренное значение скорости, м/с	
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 в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 м/с	$\pm(0,02 \cdot V_{\partial} + 10)$ $\pm(0,01 \cdot V_{\partial} + 10)$ $\pm(0,03 \cdot V_{\partial} + 10)$
Диапазон показаний времени распространения УЗ импульсов, мкс - модификаций Пульсар-2.1; Пульсар -2.2 - модификации Пульсар-2М	от 10 до 20000 от 10 до 120
Диапазон измерений времени распространения УЗ импульсов, мкс	от 10 до 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 в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 м/с	$\pm(0,02 \cdot T_0 + 0,1)$ $\pm(0,01 \cdot T_0 + 0,1)$ $\pm(0,02 \cdot T_0 + 0,1)$
Где $T_0$ - измеренное значение времени, мкс	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения времени распространения УЗ импульсов, мкс: - для модификации Пульсар-2М в диапазоне скоростей от 1000 до 2499 м/с в диапазоне скоростей от 2500 до 6499 м/с в диапазоне скоростей от 6500 до 10000 м/с	$\pm(0,02 \cdot T_0 + 0,1)$ $\pm(0,01 \cdot T_0 + 0,1)$ $\pm(0,03 \cdot T_0 + 0,1)$

1	2
Пределы 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
База измерений при поверхностном прозвучивании, мм	120±1
Пределы установки периода зондирования импульсов, с	от 0,2 до 1
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С; – относительная влажность, %, не более; – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Питание прибора, В: - от встроенного аккумулятора - от внешнего источника питания (зарядное устройство)	3,7±0,5 5±0,25
Потребляемая мощность прибора, Вт, не более	8,0
Рабочие условия эксплуатации: - рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С: Пульсар-2.1, Пульсар-2.2 Пульсар-2М - относительная влажность воздуха при + 25 °С, %, не более	от -20 до +40 от -10 до +40 80
Масса прибора в сборе, кг, не более: - модификаций Пульсар-2.1; Пульсар-2.2 - модификации Пульсар-2М	2,5 2,0
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - модификаций Пульсар-2.1; Пульсар -2.2 электронного блока датчика поверхностного прозвучивания в сборе датчика сквозного прозвучивания - модификации Пульсар -2М	220 × 100 × 35 300 × 130 × 40 52 × 50 280 × 45 × 120
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8000
Полный средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

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

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерения

Наименование	Обозначение	Количество, шт.			Примечание
		ПУЛЬСАР -2.1	ПУЛЬСАР -2.2	ПУЛЬСАР-2М	
Измеритель времени и скорости распространения ультразвука - блок электронный - моноблок - датчик поверхностного прозвучивания - датчик сквозного прозвучивания	Согласно заказу	1 - 1 2	1 - 1 2	- 1 - -	По заказу - исполнение с гидроизоляцией 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 в чехле	-	1	1	1	
Кабель USB	-	1	1	1	
Зарядное устройство USB	-	1	1	1	
Программа связи с ПК	-	1	1	1	
Чехол	-	1	1	1	
Сумка *	-	1	1	1	
Кейс*	-	1	1	1	
Футляр кожаный «свободные руки»*	-	1	1	-	
Руководство по эксплуатации, содержащее методику поверки	НКИП. 408232.100 РЭ НКИП. 408233.100 РЭ НКИП. 408235.100 РЭ	1	1	1	

\* - по заказу

### Поверка

осуществляется по документам НКИП.408232.100 РЭ, НКИП.408233.100 РЭ и НКИП. 408235.100 РЭ «Измерители времени и скорости распространения ультразвука Пульсар-2. Руководство по эксплуатации», раздел 8 «Методика поверки», утвержденным ФБУ «Челябинский ЦСМ» 17.10.2012 года.

**Основные средства поверки:**

- комплект ультразвуковых образцов толщины и скорости распространения ультразвуковых волн СВ002. Номинальное значение толщины СВ002-1:  $60 \pm 0,5$  мм; СВ002-2:  $50 \pm 0,2$  мм; СВ002-3:  $11,3 \pm 0,5$  мм. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности длины СВ002-1:  $\pm 0,1$  мм, СВ002-2:  $\pm 0,06$  мм, СВ002-3:  $\pm 0,04$  мм. Номинальное значение скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах СВ002-1:  $1360 \pm 50$  м/с; СВ002-2:  $5950 \pm 50$  м/с; СВ002-3:  $9900 \pm 100$  м/с. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах СВ002-1:  $\pm 10$  м/с, СВ002-2:  $\pm 20$  м/с, СВ002-3:  $\pm 60$  м/с. Регистрационный номер: 34626-07.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

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

МИ 2055-90 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

**Изготовитель**

ООО Научно-производственное предприятие «Интерприбор» (ООО НПП «Интерприбор»)

ИНН: 7453096769

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

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

Web-сайт: [www.interpribor.ru](http://www.interpribor.ru)

E-mail: [info@interpribor.ru](mailto:info@interpribor.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

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

Телефон/факс: (351) 232-04-01

E-mail: [stand@chelcsm.ru](mailto:stand@chelcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311280 от 16.11.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.