

СОГЛАСОВАНО

Директор

ФБУ «Саратовский ЦСМ

им. Б.А. Дубовикова»

В.Н. Сараев

М.П. «*до*» 06 2020г.



Государственная система обеспечения единства измерений
ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ РОВНОСТИ
ПКР-3М

Методика поверки

СДТ 811.00.00.000 МП

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы измерения продольной ровности ПКР-3М (далее – профилометры), изготавливаемые ООО «Спецдортехника» (Россия), и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка обеспечивает прослеживаемость приборов измерений продольной ровности ПКР-3М к Государственному первичному эталону единицы длины ГЭТ 2-2021 и к Государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины и плоского угла методом прямых измерений.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик:	10	да	да
– определение относительной погрешности измерения пройденного пути;	10.1	да	да
– определение абсолютной погрешности измерения высотных отметок.	10.2	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
– Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении относительной погрешности измерения пройденного пути	11.1	да	да
– Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерения высотных отметок	11.2	да	да

П р и м е ч а н и е – При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается и профилометр бракуется.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±10
- относительная влажность воздуха, % 60±20

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку профилометров осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе юридические лица и индивидуальные предприниматели. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководства по эксплуатации на профилометр, эксплуатационную документацию на средства поверки и настоящую методику поверки. Привлечение дополнительных специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки не требуется.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 — Средства измерений для проведения поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средств измерений	Основные метрологические и технические требования
п. 10.1 Определение относительной погрешности измерения пройденного пути	Средство измерения длины в диапазоне от 0 до 10 м, ЦД 1 мм,	Рулетка измерительные металлическая Р30УЗК рег. № 11505-92
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерения высотных отметок.	Средство измерения длины в диапазоне от 1 до 100 мм. КТ. 2	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 17726-98
	Средство измерения отклонений от вертикального и горизонтального положений поверхностей 200 мм, ПГ±0,030 мм/м,	Уровень брусковый 200 мм. Рег. № 36894-08
	Средство измерения отклонений от прямолинейности и плоскостности 630х400 КТ. 2	Плита поверочная 630х400 рег. № 4398-74
<i>Примечание Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

Обязательные требования по обеспечению безопасности, при проведении поверки профилометров, не предусмотрены.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра профилометра должно быть установлено:

- соответствие комплектности профилометра согласно руководству по эксплуатации;
- соответствие маркировки;
- отсутствию видимых повреждений элементов управления;
- опоры должны поворачиваться на шарнирных соединениях, но при этом не должно быть люфтов;
- прорезиненная поверхность опор должна быть гладкой и ровной, не должна отслаиваться;
- отсутствие на наружных поверхностях конструкции профилометра раковин, трещин и других дефектов;
- отсутствие дефектов лакокрасочного покрытия;
- при установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, прибор измерения продольной ровности бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

П р и м е ч а н и е – При периодической поверке допускается наличие механических повреждений, не влияющих на работоспособность и метрологические характеристики профилометра.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить к работе средства измерений в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на применяемые средства измерений, а также аттестаты на испытательное оборудование;
- полностью зарядить аккумуляторную батарею профилометра при помощи зарядного устройства, идущего в комплекте с профилометром.
- выдержать профилометр и средства измерений в условиях раздела 3 не менее двух часов;
- профилометр, должен быть включен в режим отображения информации с датчика положения ("**Информация**" – "**Датчик положения**") не менее чем за 20 минут до проведения поверки.

8.2 Провести пробное включение профилометра. Процесс включения описан в разделе 2.3. Руководства по эксплуатации профилометра. На экране на несколько секунд должно появиться название профилометра и версия программного обеспечения (рисунок 1). После чего произойдёт переход в главное меню.

П р о ф и л о м е т р П К Р - 3 М

v e r . 2 . 0 . 1 . 0

Рисунок 1 – Название профилометра и версия программного обеспечения

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация программного обеспечения осуществляется в соответствии с Руководством пользователя СДТ 811.00.00.000 РП.

При идентификации программного обеспечения необходимо выполнить следующие процедуры:

- включить компьютер;
- для работы с программой запустить файл PKR3M.exe. Появится основное окно программы.
- после запуска ПО проверить контрольную сумму метрологической значимой части ПО — библиотеки ПКР-3М, которая отображается в разделе «Справка» меню «О программе»;
- проверить через проводник Microsoft Windows версию файла в разделе «Справка» меню «О программе»;
- подключить к ПК профилометр для этого в меню «Оборудование» выберите пункт «**Параметры подключения**»;
- При подключении по USB-кабелю переключатель нужно перевести в положение **Последовательный порт** и в спускающемся списке выбрать нужный COM-порт. Номер COM-порта можно посмотреть в диспетчере устройств Windows. В разделе **Порты (COM и LPT)** он должен называться **USB Serial Port**;
- При подключении по сети Wi-Fi, нужно настроить профилометр для работы в сети Wi-Fi в соответствии с руководством по эксплуатации. На экране профилометра должно быть написано: **Подключено Wi-Fi**, и IP-адрес профилометра;

Полученные идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ПКР-3М
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	2.1.0.139
Цифровой идентификатор программного обеспечения	73CA43F8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC32

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности измерения длины пройденного пути

10.1.1. При определении относительной погрешности измерения длины пройденного пути профилометр переводится в режим отображения данных длины пройденного пути. Для этого в меню **"Измерения"** выбирается пункт **«Начать новый»** предназначенный для проведения измерений на новом участке (рисунок 2). После нажатия кнопки  профилометр перейдет в режим измерений. На дисплее будет отображаться номер участка и текущий пройденный путь. Номер участка назначается автоматически.



Рисунок 2 – Новый участок

10.1.2. На твердой и ровной поверхности растянуть и зафиксировать рулетку измерительную. Установить профилометр левым краем левой опоры (дисплей находится слева, а кнопки управления – справа) на начало измерительной шкалы рулетки (рисунок 3).



Рисунок 3 – Шкала рулетки

10.1.3. Установить ручку в вертикальное положение. Точность установки контролируется по пузырьковому уровню на рукоятке профилометра. Для фиксации показаний нажать кнопку, расположенную в торце рукоятки по ходу движения. Как только показания датчиков перестают меняться, они записываются во внутреннюю память профилометра, и подаётся короткий звуковой сигнал.

10.1.4. После фиксации показаний нужно повернуть профилометр на правой опоре на 180° повторить действия пункта 10.1.3 после чего повернуть профилометр на левой опоре на 180° .

10.1.5. Повторяя действия из пунктов 10.1.2-10.1.4 произвести измерения на расстоянии 3 м.

10.1.6. Снять показания с табло профилометра и измерительной ленты в соответствии с рисунком 4.



Рисунок 4 – Шкала рулетки

10.1.7. Повторить действия пунктов 10.1.1-10.1.6 для расстояний 6 м и 10 м.

10.1.8. Результаты измерений занести в таблицу 4.

Таблица 4 – Значения пройденного пути

Длина пройденного пути измеренная $L_{\text{Изм}}$	Нормированное значение длины пройденного пути $L_{\text{н}}$

10.2 Определение относительной погрешности измерения высотных отметок

10.2.1 При определении абсолютной погрешности измерения высотных отметок профилометр переводится в режим отображения данных с датчика положения. Для этого в меню **"Измерения"** выбирается пункт **"Датчик положения"**. На дисплее будет отображаться текущий угол наклона профилометра и разность высот (рисунок 5).

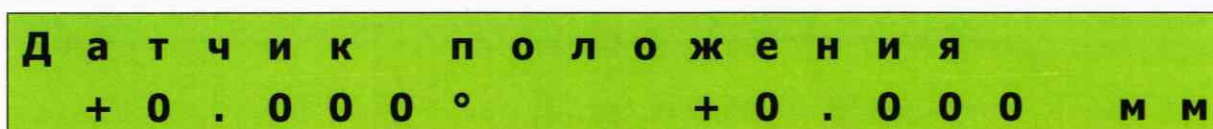


Рисунок 5 – Значения угла наклона профилометра и разности высот

10.2.2 Поверочная плита устанавливается в рабочее положение. Для контроля ее положения применяется брусковый уровень.

10.2.3 На поверочную плиту ставится профилометр. По уровню на рукоятке профилометр устанавливается в вертикальное положение. После того, как результаты измерения на дисплее профилометра перестанут меняться, следует записать значение разности высот измерительных опор h_0 в таблицу 5.

10.2.4 Под левую опору подкладывается концевая мера длины номинальным значением 10,00 мм. По уровню на рукоятке профилометр устанавливается в вертикальное положение. После того, как показания на дисплее профилометра перестанут меняться, следует записать значение разности высот измерительных опор h_k в таблицу 5.

10.2.5 Концевая мера длины номинальным значением 10,00 мм перекладывается под правую опору. По брусковому уровню на рукоятке

профилометр устанавливается в вертикальное положение. После того, как показания на дисплее профилометра перестанут меняться, следует записать значение разности высот измерительных опор в таблицу 5.

10.2.6 Повторить операции, описанные в пунктах 10.2.4 – 10.2.5 для концевых мер длины номинальным значением 20,00; 30,00; 40,00; 50,00 и 60,00 мм. Соответствующие разности высот заносятся в таблицу 5.

Таблица 5 – Значения разности высот

Измеренное значение разности высот для левой опоры			Измеренное значение разности высот для правой опоры		
номинальное значение МКП, h_n мм	начальная разность высот, h_0 мм	конечная разность высот, h_k мм	номинальное значение МКП, h_n мм	начальная разность высот, h_0 мм	Конечная разность высот, h_k мм
10,00			10,00		
20,00			20,00		
30,00			30,00		
40,00			40,00		
50,00			50,00		
60,00			60,00		

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении относительной погрешности измерения пройденного пути

11.1.1 Относительная погрешность измерения пройденного пути δS рассчитывается по формуле (1):

$$\delta S = \frac{L_n - L_{изм}}{L_n} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где L_n - Нормированное значение длины пройденного пути. мм

$L_{изм}$ - измеренное значение. мм

11.1.2 Полученное значение относительной погрешности измерений пройденного пути δS записать в таблицу 6 для каждого измерения

11.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если значение относительной погрешности измерений пройденного пути δS не превышают $\pm 0,1\%$

Таблица 6 – Значения измерений пройденного пути

Длина пройденного пути измеренная $L_{\text{изм}}, \text{ мм}$	Нормированное значение длины пройденного пути $L_{\text{н}}, \text{ мм}$	Относительная погрешность измерения пройденного пути, $\delta S, \%$

11.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерения высотных отметок

11.2.1 Абсолютная погрешность измерения высотных отметок. Δh рассчитывается по формуле (2):

$$\Delta h = h_{\text{н}} - |h_{\text{к}} - h_0|, \quad (2)$$

где $h_{\text{н}}$ – значение МКП мм.

h_0 – начальное значение разности высот мм.

$h_{\text{к}}$ – конечное значение разности высот мм.

11.2.2 Полученное значение абсолютной погрешности измерений высотных отметок Δh записать в таблицу 7 для каждого измерения

11.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если значение абсолютной погрешности измерений не превышают $\pm 0,5$ мм.

Таблица 7 – Значения измерений высотных отметок

	Начальная разность высот, $h_0, \text{ мм}$	Конечная разность высот, $h_{\text{к}}, \text{ мм}$	Измеренная высота профилометром, $h_{\text{к}} - h_0, \text{ мм}$	Номинальное значение МКП, $h_{\text{н}}, \text{ мм}$	Абсолютная погрешность $\Delta h, \text{ мм}$
Значение высот для левой опоры				10,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				20,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				30,00	
Значение высот для правой опоры					

Значение высот для левой опоры				40,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				50,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				60,00	
Значение высот для правой опоры					

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом, составленным в виде свободной таблицы результатов поверки по каждому проведенному пункту настоящей методики.

12.2 Сведения о результатах первичной и периодической поверки профилометров измерения продольной ровности ПКР-3М передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

12.2 Положительные результаты первичной или периодической поверки по заявлению Заказчика допускается оформлять свидетельством о поверке, оформленным в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510. Знак поверки в виде наклейки и (или) поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки профилометр к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности. На извещение о непригодности ставится печать.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Прибор измерения продольной ровности ПКР-3М зав. № _____

принадлежащий _____

Тип _____ Заводской № _____ Год выпуска _____

1 Методика поверки : СДТ 811.00.00.000 МП

2 Внешний осмотр и опробование _____

3 Условия проведения поверки _____

1 Определение относительной погрешности измерения длины
пройденного пути

Таблица А1

Длина пройденного пути измеренная $L_{\text{Изм}}$	Нормированное значение длины пройденного пути $L_{\text{Н}}$	Длина пройденного пути измеренная $L_{\text{Изм}}$	Нормированное значение длины пройденного пути $L_{\text{Н}}$

2 Определение относительной погрешности измерения высотных отметок

Таблица А2

	Начальная разность высот, h_0 , мм	Конечная разность высот, h_k , мм	Измеренная высота профилометром, $h_k - h_0$, мм	Номинальное значение МКП, h_n мм	Абсолютная погрешность Δh , мм
Значение высот для левой опоры				10,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				20,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				30,00	
Значение высот для правой опоры					

Значение высот для левой опоры				40,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				50,00	
Значение высот для правой опоры					
Значение высот для левой опоры				60,00	
Значение высот для правой опоры					

По результатам первичной (периодической) поверки Прибор измерения продольной ровности ПКР-3М пригоден (непригоден) к применению.

Поверитель _____ «__» _____ 20__ г.

Подпись

Ф.И.О