

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

М.П.

22 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Кронциркули INSIZE.

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-765/10-2023

г. Чехов,  
2023 г.

**1 Общие положения**

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки кронциркулей INSIZE (далее – кронциркуль(-и)), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 4 настоящей методики.

Таблица 1 – Метрологические характеристики кронциркулей с цифровым отсчетным устройством для измерений внутренних линейных размеров

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений, мм | Дискретность отсчета, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм | Повторяемость показаний, мм |
|-------------|------------|------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|
| 2121        | 15         | от 5 до 15             | 0,005                    | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 25         | от 5 до 25             |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 31         | от 10 до 30            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 41         | от 20 до 40            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 51         | от 30 до 50            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 61         | от 40 до 60            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
| 2151        | 35         | от 15 до 35            | 0,01                     | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | AL35       | от 15 до 35            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 55         | от 35 до 55            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | AL55       | от 35 до 55            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 75         | от 55 до 75            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | AL75       | от 55 до 75            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 95         | от 75 до 95            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 115        | от 95 до 115           |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 135        | от 115 до 135          |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |

Таблица 2 – Метрологические характеристики кронциркулей с цифровым отсчетным устройством для измерений наружных линейных размеров

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений, мм | Дискретность отсчета, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм | Повторяемость показаний, мм |
|-------------|------------|------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|
| 2131        | 21         | от 0 до 20             | 0,005                    | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 31         | от 10 до 30            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 41         | от 20 до 40            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 51         | от 30 до 50            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 61         | от 40 до 60            |                          | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
| 2132        | 20         | от 0 до 20             | 0,01                     | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 40         | от 20 до 40            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 60         | от 40 до 60            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 80         | от 60 до 80            |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 100        | от 80 до 100           |                          | $\pm 0,04$   | 0,01                        |

Таблица 3— Метрологические характеристики кронциркулей с отсчетом по круговой шкале для измерений внутренних линейных размеров

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений, мм | Цена деления, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм | Повторяемость показаний, мм |
|-------------|------------|------------------------|------------------|--|-----------------------------|
| 1           | 2          | 3                      | 4                | 5  | 6                           |
| 2222        | 15         | от 5 до 15             | 0,01             | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 25         | от 5 до 25             |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 301        | от 10 до 30            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 401        | от 20 до 40            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 501        | от 30 до 50            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 60         | от 40 до 60            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
| 2321        | 35         | от 15 до 35            | 0,01             | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | AL35       | от 15 до 35            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 55         | от 35 до 55            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | AL55       | от 35 до 55            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 75         | от 55 до 75            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | AL75       | от 55 до 75            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 95         | от 75 до 95            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 115        | от 95 до 115           |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
| 2223        | 35         | от 115 до 135          | 0,01             | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             |            | от 20 до 23            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 22 до 25            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 24 до 27            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 26 до 29            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 28 до 31            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 30 до 33            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 32 до 35            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             | 62         | от 30 до 38            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 36 до 44            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 42 до 50            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 48 до 56            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 54 до 62            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             | 153        | от 55 до 73            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 71 до 89            |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 87 до 105           |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 103 до 121          |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 119 до 137          |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |
|             |            | от 135 до 153          |                  | $\pm 0,02$   | 0,01                        |



Таблица 4 - Метрологические характеристики кронциркулей с отсчетом по круговой шкале для измерений наружных линейных размеров

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений, мм | Цена деления, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм | Повторяемость показаний, мм |
|-------------|------------|------------------------|------------------|--|-----------------------------|
| 2333        | 201        | от 0 до 20             | 0,01             | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 301        | от 10 до 30            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 401        | от 20 до 40            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 501        | от 30 до 50            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
|             | 601        | от 40 до 60            |                  | $\pm 0,03$   | 0,01                        |
| 2332        | 20         | от 0 до 20             | 0,01             | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 40         | от 20 до 40            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 60         | от 40 до 60            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 80         | от 60 до 80            |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |
|             | 100        | от 80 до 100           |                  | $\pm 0,04$   | 0,01                        |

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающая прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра.

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Операции поверки

| Наименование операции   | Обязательность выполнения операций поверки при |               | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|--|---------------|--|
|   | первичной                                      | периодической |  |
| Внешний осмотр средства измерений   | Да   | Да            | р. 7   |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                  | Да   | Да            | п. 8.1   |
| Опробование   | Да   | Да            | п. 8.2   |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | -  | -             | р. 9   |
| Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений  | Да   | Да            | п. 9.1   |
| Определение повторяемости показаний   | Да   | Да            | п. 9.2   |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.



2.3 При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 5 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 10 настоящей методики.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25;
- относительная влажность, не более, % 80.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки  | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки  | Перечень рекомендуемых средств поверки   |
|---|---|--|
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений);<br>п. 8.2 Опробование    | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с погрешностью не более 3 %  | Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 633 мод. Testo 608-H2 (Пер. № 53505-13)  |
| п. 9.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений;<br>9.2 Определение повторяемости показаний | Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне от 0,5 до 153 мм<br>Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины ПК-1 по ГОСТ 4119-76;<br>Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – Кольца установочные в диапазоне от 5 до 153 мм | Меры длины концевые плоскопараллельные Тула-маш № 1, (Пер. № 51838-12)<br><br>Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины ПК-1 (пер. № 3355-72) или<br>Кольца установочные к приборам для измерений диаметров отверстий 928 и 930 (Пер. № 31497-06) |



| Операции поверки, требующие применение средств поверки   | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| <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**

При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации;
- на измерительных поверхностях кронциркулей не должно быть следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства;
- стекло отсчетного устройства должно быть чистым, прозрачным, не должно иметь дефектов, препятствующих отсчету показаний.

7.2 Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением измерений средство измерений и эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны на месте поверки не менее 4 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

### **8.2 Опробование**

При опробовании проверить:

- при нажатии арретира (измерительных штанг у модификации 2223) кронциркуля до упора (для кронциркулей с цифровым отсчетным устройством – при включенном приборе) убедиться, что штанги с измерительными наконечниками раздвигаются (смыкаются) на полный диапазон измерений, при этом показания на отсчетном устройстве изменяются.

8.2.1 Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

## **9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **9.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений**

Перед проведением измерений кронциркуль выставить на ноль в соответствии с паспортом, при начальной точке отличной от нуля применять меру длины концевую (кольцо установочное, блок мер длины концевых, блок концевых мер длины с боковиками и державкой).

9.1.1 Для кронциркулей, предназначенных для измерений наружных линейных размеров, провести измерения меры длины концевой (блока мер длины концевых), номинальным раз-



мером равным началу диапазона измерений кронциркуля (для кронциркулей с диапазоном измерений от 0 до 20 мм – немного больше величины начала диапазона измерений). Для этого нажать на арретир кронциркуля для разведения штанг с измерительными наконечниками, установить меру концевую (блок мер концевых) в пространство между измерительными наконечниками и плавно отпустить арретир до полного сведения измерительных наконечников на рабочей поверхности меры концевой (рабочих поверхностях блока мер концевых). Плавными колебательными движениями добиться минимального показания кронциркуля. Снять показания с отсчетного устройства кронциркуля. Повторить измерения не менее пяти раз и вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений для данной точки диапазона.

9.1.2 Повторить операции по п 9.1.1 для мер длины концевых (блоков мер длины концевых) с номинальными значениями длины равными диапазону измерений кронциркуля и еще не менее трех длин, равномерно распределенных по диапазону измерений.

9.1.3 Для кронциркулей, предназначенных для измерений внутренних линейных размеров, притереть боковики к каждой рабочей поверхности меры длины концевой (к рабочим поверхностям блока мер длины концевых) для воссоздания внутреннего размера и зажать в державке из набора принадлежностей к концевым мерам, провести измерения, соблюдая требования п. 9.1.1 и п. 9.1.2 (для модификации 2223 нажимать на измерительные штанги для их сведения). Вместо концевых мер допускается применение колец установочных.

9.1.4 Для каждой выбранной точки диапазона вычислить значение абсолютной погрешности измерений  $\Delta_i$ , мм, по формуле (1):

$$\Delta_i = X_{ср i} - X_{эт} \quad (1)$$

где  $X_{ср i}$  – среднее значение результатов измерений, мм

$X_{эт}$  – действительное значение меры длины концевой (блока мер длины концевых, кольца установочного), мм.

9.1.5 Абсолютная погрешность измерений кронциркуля не должна превышать значений, указанных в таблицах 1-4 настоящей методики поверки.

## 9.2 Определение повторяемости показаний

9.2.1 Повторяемость показаний кронциркулей с диапазоном измерений от 0 до 20 мм определяют путем контакта измерительных поверхностей не менее пяти раз, а кронциркулей с диапазоном измерений отличным от нулевого значения – неоднократным измерением меры длины концевой (блока мер длины концевых) равной нижнему пределу измерений кронциркуля. Измерение меры длины концевой (блока мер длины концевых, блока мер длины концевых с боковиками и державкой или кольца установочного) провести не менее пяти раз, добиваясь равномерно плавного хода при каждом измерении.

9.2.2 Разность между наибольшим и наименьшим показаниями в заданном положении принимают за повторяемость показаний, которая не должна превышать значений, указанных в таблицах 1-4 настоящей методики.

*Примечание – Повторяемость показаний кронциркулей определяют одновременно с определением абсолютной погрешности измерений.*

**10 Оформление результатов поверки**

10.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Стажер



К.А. Ревин

П.А. Беляева