

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
ФГУП «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО

Представитель Mahr GmbH,  
Германия



Н.А. Сеницын

«09» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«09» августа 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Щупы индуктивные**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 203-21-2021

МОСКВА, 2021

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на щупы индуктивные (далее по тексту – щупы), выпускаемые по технической документации Mahr GmbH, Германия и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на щупы с диапазоном измерений до  $\pm 5,0$  мм следующих моделей:

серия P1300 модели: P1300MA, P1300MB;

серия P2000 модели: P2004M, P2004MA, P2004MB, P2010M, P2010MA, P2010MB, P2104MA, P2104MB;

модели 1301, 1303, 1340, P2001M.

Показывающие приборы:

- Millimar C 1200, Millimar C 1202, Millimar C 1208, Millimar C 1216, Millimar C 1240 M, Millimar S 1840 M.

Соединительные модули:

- Millimar N 1702 M, Millimar N 1704 M.

1.2. Щупы индуктивные не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3. Щупы, показывающие приборы и соединительные модули до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4. Поверка индуктивного щупа проводится с тем показывающим прибором или соединительным модулем, который будет применяться в дальнейшем при измерениях.

1.5. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр щупа в комплекте с показывающим прибором или соединительным модулем.

1.6. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр щупа в комплекте с показывающим прибором или соединительным модулем, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также щупов в комплекте с показывающими приборами или соединительными модулями повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.7. Обеспечение прослеживаемости поверяемых щупов к Государственному первичному эталону осуществляется посредством Государственной поверочной схемы 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Проверка идентификации программного обеспечения	9	Да	Нет
Определение метрологических характеристик	10		
Определение абсолютной погрешности	10.1	Да	Да
Определение повторяемости	10.2	Да	Да

### 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки температура окружающего воздуха в помещении должна быть не более  $(20 \pm 2)$  °С, изменение температуры воздуха в течение 0,5 часа не более 0,2 °С; относительная влажность окружающего воздуха не более 80%.

### 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на щупы индуктивные, показывающие приборы и соединительные модули, также средства поверки, и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2. Для проведения поверки щупов достаточно одного поверителя.

### 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1; 10.2	Прибор для поверки измерительных головок и датчиков Optimar 100, диапазон измерений от 0 до 100 мм, предел допускаемой абсолютной погрешности $(0,2+L/100)$ , мкм, где L в мм, переходная втулка с диаметра 28 мм на 8 мм
<i>Примечания:</i> Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.	

## **6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки щупов должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

## **7. Внешний осмотр**

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого щупа, показывающего прибора или соединительного модуля утвержденному типу, а также требованиям паспорта для щупа в части комплектности.

7.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На щупе показывающем приборе или соединительном модуле должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- модель;
- заводской номер.

7.3. При внешнем осмотре должно быть также проверено: отсутствие дефектов на измерительной поверхности щупа, показывающий прибор не должен иметь сколов, царапин, вмятин и других дефектов препятствующих считыванию показаний и ухудшающих внешний вид.

## **8. Подготовка к поверке и опробование**

8.1. Перед поверкой щуп, показывающий прибор или соединительный модуль должны быть выдержаны на рабочем месте не менее 4 часов в климатических условиях, указанных п. 3.1 настоящей методики. Привести в рабочее состояние индуктивный щуп совместно с показывающим прибором или соединительным модулем согласно их эксплуатационной документации. Проверить установку электрического нуля. Середина диапазона измерений щупа должна соответствовать нулевой отметке шкалы показывающего прибора.

8.2. Перед проведением поверки измерительная поверхность индуктивного щупа должна быть протерта чистой тканью смоченной бензином авиационным по ГОСТ 1012-2013 или спиртом и затем чистой сухой тканью.

8.3. Средства поверки подготовить к работе в соответствии с их документацией по эксплуатации.

8.4. Опробованием проверяют взаимодействие подвижных частей щупа. Измерительный стержень должен перемещаться плавно, без заеданий.

8.5. У показывающих приборов проверяют работу кнопок управления в соответствии с их руководством по эксплуатации. Индикация показаний не должна иметь прерывистых линий.

8.6. При перемещении измерительного наконечника щупов в крайние положения диапазона измерений показания должны изменяться не менее чем на величину диапазона измерений, указанной в паспорте на этот щуп.

## 9. Проверка идентификации программного обеспечения

Идентификацию ПО показывающего прибора и соединительного модуля проводят при первичной поверке или после ремонта.

Для идентификации ПО необходимо выполнить ряд действий.

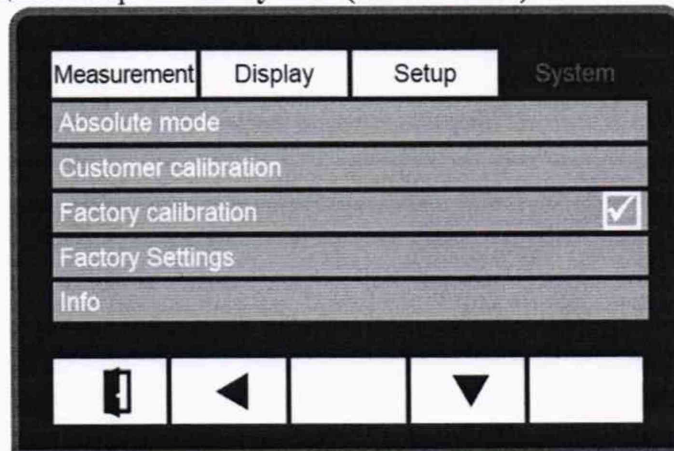
Для показывающих приборов Millimar C 1200, Millimar C 1202:

- нажмите кнопку ВКЛ / ВЫКЛ на показывающем приборе.

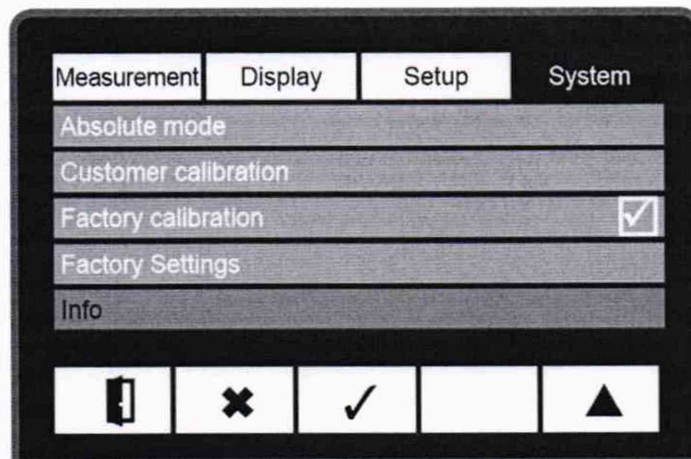


=> На экране появится **стандартное меню**

- 
- Нажмите кнопку ► для выбора меню **System (Системные)**

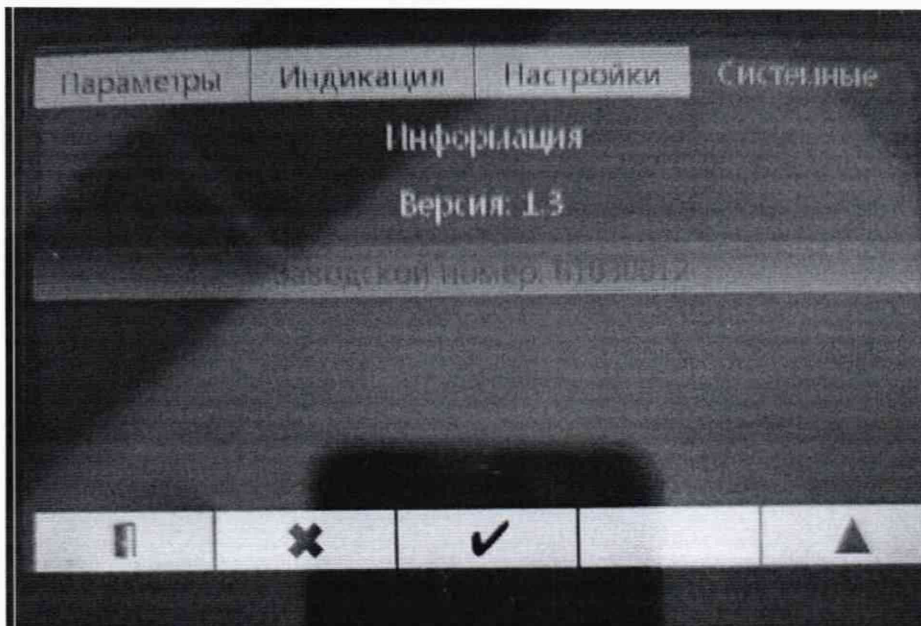


- Выберите подменю **Info (Информация)** с помощью кнопки ▼



- Нажмите ✓ для подтверждения.

=> Номер версии ПО появятся на экране



- Для выхода из меню нажмите ✕
- Для выхода из меню ввода нажмите кнопку ВКЛ / ВЫКЛ на показывающем приборе.



Для показывающих приборов Millimar C 1208, Millimar C 1216, Millimar C 1240 M, Millimar S 1840 M:

После включения питания прибора загружается его программное обеспечение, а на дисплее последовательно отображаются модель прибора и номер версии программного обеспечения.

Для соединительных модулей Millimar N 1702 M/M-HR, Millimar N 1704 M:

- Запустить программу MarWin Millimar Cockpit - версия ПО отображается при запуске



**MarWin**  
Millimar Cockpit

v12.20-06 SP 1

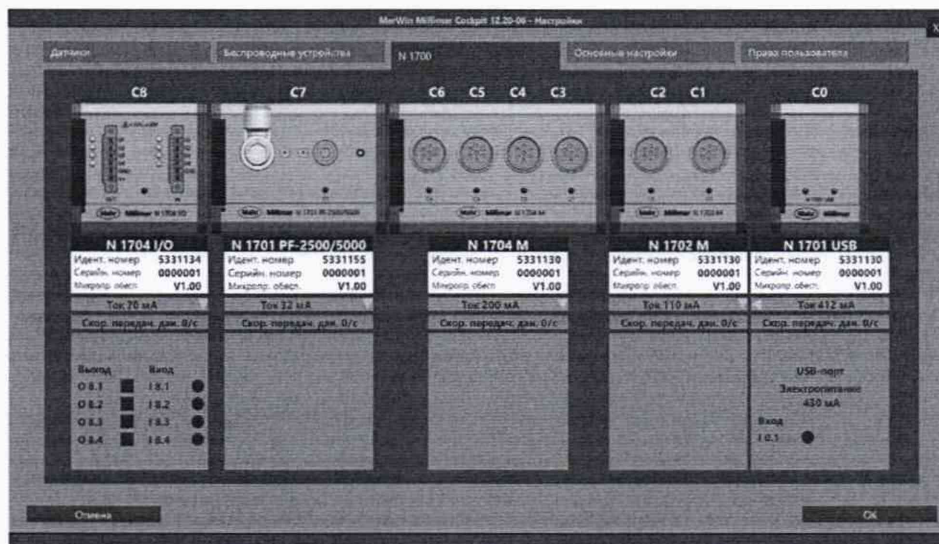


www.mahr.com  
© Mahr GmbH Goettingen 2019



- Выбрать пункт меню «Настройки»
- Выбрать закладку N1700

- Проверить версию встроенного ПО для соединительных модулей.



Щуп индуктивный с показывающим прибором или соединительным модулем считается прошедшим поверку в части программного обеспечения, если его ПО соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3.

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Встроенное ПО		Внешнее ПО для соединительных модулей
	Для показывающих приборов	Для соединительных модулей	
Идентификационное наименование ПО	-	-	MarWin Millimar Cockpit
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 1.0 и выше	V 1.0 и выше	V 12.00 и выше
Цифровой идентификатор ПО	Код доступа		

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1. Определение абсолютной погрешности

Абсолютную погрешность измерений определяют в вертикальном положении (наконечником вниз) с помощью прибора для поверки измерительных головок и датчиков Optimar 100 (далее – эталонный прибор).

Установить кронштейн с переходной втулкой для крепления индуктивного щупа над измерительной поверхностью эталонного прибора. Подвести измерительную поверхность эталонного прибора при помощи микрометрического винта в контакт с измерительной поверхностью индуктивного щупа и установить начало отсчета в середине диапазона измерений индуктивного щупа, которое должно соответствовать нулевой отметке шкалы показывающего прибора.

С помощью микроподачи эталонного прибора последовательно установить измерительный наконечник индуктивного щупа в положения, соответствующие контрольным

точкам, указанным в таблице 4. Зафиксировать отсчеты эталонного и показывающего приборов в контрольных точках. Определить абсолютную погрешность измерений индуктивного щупа в контрольных точках как алгебраическую разность показаний показывающего и эталонного приборов.

Абсолютная погрешность не должна превышать значений пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Серия	Модель	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности * с учетом используемого показывающего прибора на участках диапазона измерений, мкм					Повторяемость, мкм, не более
			±0,1 мм	±0,5 мм	±1,0 мм	±2,0 мм	±5,0 мм	
P2000	P2004M P2004MA P2004MB	От - 2,0 до +2,0	-	±0,6	±1,7	±3,2	-	0,1
	P2010M P2010MA P2010MB	От -5,0 до +5,0	-	-	-	±6,0	±22,0	0,2
	P2104MA P2104MB	От - 2,0 до +2,0	-	±0,7	±2,2	±4,2	-	0,2
P1300	P1300MA P1300MB	От - 2,0 до +2,0	-	±0,6	±1,7	±3,2	-	0,1
-	1301 1303	От - 1,0 до +1,0	-	±0,7	±2,2	-	-	0,1
	1340	От - 2,0 до +2,0	-	-	±0,55	±0,80	-	0,08
	P2001M	От - 0,5 до +0,5	±0,80	±1,70	-	-	-	0,15

Примечание: \* - при измерениях от электрического нуля и при скорректированной чувствительности (юстировка индуктивного щупа должна быть проведена с тем показывающим прибором, который участвует в поверке и будет применяться в дальнейшем при измерениях) и температуре окружающего воздуха от плюс 18 до плюс 22 °С, изменении температуры воздуха в течение 0,5 часа не более 0,2 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %

## 10.2. Определение повторяемости

Для определения повторяемости индуктивный щуп закрепляют как описано в п. 10.1.

Наконечник индуктивного щупа арретируют на измерительную поверхность эталонного прибора 5 раз и регистрируют показания показывающего прибора после каждого арретирования. Повторяемость определяют как разность между наибольшим и наименьшим показаниями показывающего прибора индуктивного щупа.

Повторяемость не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

## 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Щуп считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1 – 10.2 не превышают допустимых значений.

В случае подтверждения соответствия щупа метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и щуп признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие щупа метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и щуп признают непригодным к применению.



## 12. Оформление результатов поверки



12.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 1.

12.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются модели и заводские номера щупа индуктивного и показывающего прибора (соединительного модуля), которые применялись при поверке. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) в паспорт средства измерений вносить запись о проведенной поверке.

12.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются модели и заводские номера щупа индуктивного и показывающего прибора (соединительного модуля), которые применялись при поверке. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Нач. лаборатории 203/4  
ФГУП «ВНИИМС»

Вед. инженер отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.А. Зуйкова

Н.И. Кравченко