

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.Б. Козлов

«22» апреля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Датчики перемещений (деформации) 3548COD.

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-484/04-2022

г. Москва  
2022 г.

## О г л а в л е н и е

1 Общие положения .....	3
2 Перечень операций поверки средств измерений .....	4
3 Требования к условиям проведения поверки .....	5
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	6
7 Внешний осмотр средства измерений.....	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	6
9. Проверка программного обеспечения средства измерений.....	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
10.1 Определение диапазона и приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации) .....	7
11 Оформление результатов поверки.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	9

**1 Общие положения**

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики перемещений (деформации) 3548COD, производства Walter+Bai AG, Швейцария (далее – датчик(-и)), применяемые в качестве рабочего средства измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Модификация	Базовая длина, мм	Диапазон измерений перемещений (деформации), мм	Пределы допускаемой приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации), %
1	2	3	4
3548COD-005M-025M-ST	5	от 0 до 2,5	±0,5
3548COD-005M-040M-ST	5	от 0 до 4	
3548COD-005M-070M-ST	5	от 0 до 7	
3548COD-005M-100M-ST	5	от 0 до 10	
3548COD-005M-120M-ST	5	от 0 до 12	
3548COD-008M-025M-ST	8	от 0 до 2,5	
3548COD-008M-040M-ST	8	от 0 до 4	
3548COD-008M-070M-ST	8	от 0 до 7	
3548COD-008M-100M-ST	8	от 0 до 10	
3548COD-008M-120M-ST	8	от 0 до 12	
3548COD-010M-025M-ST	10	от 0 до 2,5	
3548COD-010M-040M-ST	10	от 0 до 4	
3548COD-010M-070M-ST	10	от 0 до 7	
3548COD-010M-100M-ST	10	от 0 до 10	
3548COD-010M-120M-ST	10	от 0 до 12	
3548COD-012M-025M-ST	12	от 0 до 2,5	
3548COD-012M-040M-ST	12	от 0 до 4	
3548COD-012M-070M-ST	12	от 0 до 7	
3548COD-012M-100M-ST	12	от 0 до 10	
3548COD-012M-120M-ST	12	от 0 до 12	
3548COD-020M-025M-ST	20	от 0 до 2,5	
3548COD-020M-040M-ST	20	от 0 до 4	
3548COD-020M-070M-ST	20	от 0 до 7	
3548COD-020M-100M-ST	20	от 0 до 10	
3548COD-020M-120M-ST	20	от 0 до 12	
3548COD-005M-025M-HT	5	от 0 до 2,5	
3548COD-005M-040M-HT	5	от 0 до 4	
3548COD-005M-070M-HT	5	от 0 до 7	
3548COD-005M-100M-HT	5	от 0 до 10	
3548COD-005M-120M-HT	5	от 0 до 12	
3548COD-008M-025M-HT	8	от 0 до 2,5	
3548COD-008M-040M-HT	8	от 0 до 4	
3548COD-008M-070M-HT	8	от 0 до 7	
3548COD-008M-100M-HT	8	от 0 до 10	
3548COD-008M-120M-HT	8	от 0 до 12	

## Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
3548COD-010M-025M-НТ	10	от 0 до 2,5	±0,5
3548COD-010M-040M-НТ	10	от 0 до 4	
3548COD-010M-070M-НТ	10	от 0 до 7	
3548COD-010M-100M-НТ	10	от 0 до 10	
3548COD-010M-120M-НТ	10	от 0 до 12	
3548COD-012M-025M-НТ	12	от 0 до 2,5	
3548COD-012M-040M-НТ	12	от 0 до 4	
3548COD-012M-070M-НТ	12	от 0 до 7	
3548COD-012M-100M-НТ	12	от 0 до 10	
3548COD-012M-120M-НТ	12	от 0 до 12	
3548COD-020M-025M-НТ	20	от 0 до 2,5	
3548COD-020M-040M-НТ	20	от 0 до 4	
3548COD-020M-070M-НТ	20	от 0 до 7	
3548COD-020M-100M-НТ	20	от 0 до 10	
3548COD-020M-120M-НТ	20	от 0 до 12	

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение диапазона и приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации)	Да	Да	10.1

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, датчик признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с р. 11.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый датчик, машину испытательную (далее – машина), в составе которой работает датчик, и средства измерений, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста. При этом допускается привлекать квалифицированный персонал владельца датчика или лица, предоставившего его на поверку, для помощи в работе с датчиком и машиной.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 20 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (регистрационный номер 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
п. 10.1 Определение диапазона и приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации)	Средство измерений перемещений с диапазоном измерений от 0 до 12 мм, ПГ $\pm 0,5$ мкм в диапазон от 0 до 300 мкм включ. ПГ $\pm 0,15$ % в диапазон св. 300 мкм  Машина испытательная, с установленным программным обеспечением «DION 7» и/или «Dion pro»	Калибратор ТС701 (регистрационный номер 63161-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)  Машина испытательная универсальная LFM (регистрационный номер 68935-17 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

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

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на датчик, машину и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие датчика следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида датчика, указанному в описании типа средства измерений и эксплуатационной документации;
- наличие маркировки: наименования и/или товарного знака производителя, заводского (серийного) номера датчика;
- отсутствие на корпусе датчика и соединительном кабеле механических повреждений.

7.2 Внешний осмотр считать положительным, если по результатам поверки датчик соответствует всем вышеперечисленным требованиям.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке или аттестатов на средства поверки;
- датчик, машину и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- проконтролировать условия поверки: датчик, машина и средства поверки должны быть выдержаны в помещении, где будет проводится поверка, не менее 4 ч;

8.2 При проведении опробования необходимо выполнить следующие действия:

- подключить датчик к машине, в составе которой он работает;
- запустить на ПК, применяемом при работе датчика с машиной, программное обеспечение (далее – ПО) «DION 7» или «Dion pro»;
- через интерфейс пользователя перейти на экран с показаниями измеримых параметров;
- с помощью машины и вручную задать небольшое перемещение измерительных щупов (1 – 2 мм).

8.3 Опробование датчика считать положительным, если при перемещении на экране ПК в поле «Деформация» выводятся измеряемые значения.

## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (идентификационных данных) ПО «DION 7» провести в следующем порядке:

- через интерфейс пользователя ПО, выбрать вкладку «Справка» («Help»);
- далее выбрать подменю «О программе...» («About...»);
- на экране будут отображены идентификационные данные ПО: наименование и версия.

9.2 Проверку программного обеспечения считать положительной, если данные, полученные по результатам идентификации ПО, соответствуют приведённым в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	DION 7	Dion pro
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.2	5.15

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Определение диапазона и приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации)

Определение диапазона и приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации) проводить с помощью калибратора датчиков перемещений (деформации) (далее - калибратор) в следующем порядке:

- в соответствии с Таблицей 1 выставить по показаниям калибратора базовую длину (измерительную базу). Для этого:
  - сомкнуть подвижный и неподвижный шпиндели калибратора;
  - обнулить показания по калибратору;
  - с помощью микрометрических винтов грубой и точной настройки выставить необходимую базовую длину;
  - закрепить щупы поверяемого датчика между подвижным и неподвижным шпинделями калибратора;
  - обнулить показания по датчику и калибратору;
  - последовательно задать с помощью калибратора следующие перемещения:
    - 0,1; 0,3; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 мм для датчиков 3548COD-XXX-025M-ZZ;
    - 0,1; 0,3; 1,0; 2,0; 3,0 и 4,0 мм для датчиков 3548COD-XXX-040M-ZZ;
    - 0,1; 0,3; 1,0; 3,5; 5,0 и 7,0 мм для датчиков 3548COD-XXX-070M-ZZ;
    - 0,1; 0,3; 1,0; 2,5; 5,0; 7,5 и 10,0 мм для датчиков 3548COD-XXX-100M-ZZ;
    - 0,1; 0,3; 1,0; 3,0; 6,0; 9,0 и 12,0 мм для датчиков 3548COD-XXX-120M-ZZ;
  - снимать и записывать в протокол поверки измеренные значения перемещения по датчику при достижении требуемого значения перемещения по калибратору;
  - провести не менее трех циклов измерений;
  - вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой  $i$ -ой точке измерений ( $L_{cp\ i}$ ) по формуле (1):

$$L_{cp\ i} = \frac{\sum L_{ij}}{n}, \quad (1)$$

где  $L_{ij}$  –  $j$ -ый результат измерений в  $i$ -ой точке по поверяемому датчику, мм;  
 $n$  - количество циклов измерений.

- в каждой  $i$ -ой точке измерений рассчитать приведённую к диапазону измерений погрешность измерений перемещений (деформации) ( $\delta_i$ ) по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{L_{вр\ i} - L_{эт\ i}}{L} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $L_{эт\ i}$  - значение перемещений (деформации), заданное с помощью калибратора в  $i$ -той точке, мм;

$L$  - диапазон измерений перемещений (деформации) поверяемого датчика, мм

За окончательный результат принять наибольшее значение  $\delta_i$  из всех рассчитанных значений.

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если приведённая к диапазону измерений погрешность измерений перемещений (деформации) не превышает значений, приведенных в Таблице 1.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки. Рекомендованная форма протокола поверки приведена в Приложении А.

11.2 Сведения о результатах поверки датчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем

документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2.1 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующим законодательством. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование датчика не производится

11.2.2 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(Рекомендуемое)**

**Форма протокола поверки**

Протокол (первичной/периодической) поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**1 Тип СИ:** \_\_\_\_\_

**2 Серийный номер:** \_\_\_\_\_

**3 Производитель:** \_\_\_\_\_

**4 Год изготовления:** \_\_\_\_\_

**5 Условия поверки:**           - температура воздуха           \_\_\_\_\_ °С

  - относительная влажность           \_\_\_\_\_ %

**6 Наименование, ИНН (при наличии) и адрес Заявителя:** \_\_\_\_\_

**7 Место проведения поверки:** \_\_\_\_\_

**8 Нормативная документация по поверке:** \_\_\_\_\_

**9 Поверка проводилась с использованием:** \_\_\_\_\_

**10 Результаты поверки:**

**10.1 Результаты внешнего осмотра:** \_\_\_\_\_

**10.2 Результаты опробования:** \_\_\_\_\_

**10.3 Проверка программного обеспечения средства измерений:** \_\_\_\_\_

**10.4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

**10.4.1 Определение диапазона и приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации)**

Заданное значение перемещения, $L_{эт i}$ , мм	Измеренное значение перемещений (деформации), $L_{ij}$ , мм			Среднее арифметическое значение измерений, $L_{ср i}$ , мм	Приведённая к диапазону измерений погрешность измерений перемещений (деформации), $\delta_i$ , %
	1	2	3		

Допускаемое значение приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации):  $\pm 0,5$  %.

**11. Заключение:** \_\_\_\_\_

**12. Поверитель:**

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия