

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«03» 03 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики перемещений (деформации) EXRC

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-874/04-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики перемещений (деформации EXRC (далее по тексту – 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 таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Модификация	Базовая длина, мм
EXRC2-B	2
EXRC3-B	3
EXRC4-B	4
EXRC5-B	5

где В часть маркировки датчика Возможные значения: 2о; 3о; 4о; 5о

Таблица 2 – Метрологические характеристики (требования)

Модификация	Диапазон измерений перемещений (деформации), мм ¹⁾	Пределы допускаемой приведённой к диапазону измерений погрешности измерений перемещений (деформации), %
EXRCA-2о	+3, +4, +5, +6	±0,5
EXRCA-3о	+3, +4, +5, +6	
EXRCA-4о	-3, ±3, +4, +5, +6	
EXRCA-5о	-3.5, ±3, +4, +5, +6	

A – значение базовой длины в мм. Возможные значения: 2; 3; 4; 5

¹⁾ – фактическое значение диапазона измерений указывается в руководстве по эксплуатации

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

1.4 Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение А к настоящей методике поверки), чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам: ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра.

2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
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 пунктом 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 30 до 70

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 4.

Таблица 4 – 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)	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 ± 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)	Рабочий эталон в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение А к настоящей методике поверки) с диапазоном измерений от 0 до 6 мм, ПГ $\pm 0,5$ мкм в диапазон от 0 до 300 мкм включ. ПГ $\pm 0,15$ % в диапазон св. 300 мкм Вспомогательное оборудование: Машина испытательная, с установленным программным обеспечением «DION 7» или «Dion pro+» или «LAB7» или «Rumul TestLab»	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 проверки датчик соответствует всем вышеперечисленным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделом 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовка к поверке

- 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 проводиться поверка, не менее 4 часов.

8.3 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» или «LAB7» или «Rumul TestLab»;
- через интерфейс пользователя перейти на экран с показаниями измеряемых параметров;
- с помощью машины и вручную задать небольшое перемещение датчика (1 – 2 мм).

8.3.1 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» или «Dion pro+» или «LAB7» или «Rumul TestLab» 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 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	DionPro+	Dion7	LAB7	Rumul TestLab
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	6.5	2.3	1.6	3.0.15
Цифровой идентификатор ПО	FEBEC813	C8E91A92	90549361	82b5c0326f52ded3a81e7e8e8a9715cb
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	MD5

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) датчика. 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; 3,0 мм для датчиков с диапазоном измерений перемещения

+3 мм;

- 0,1; 0,3; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 мм для датчиков с диапазоном измерений перемещения

+4 мм;

- 0,1; 0,3; 1,0; 2,5; 4,0; 5,0 мм для датчиков с диапазоном измерений перемещения

+5 мм;

- 0,1; 0,3; 1,0; 3,0; 5,0; 6,0 мм для датчиков с диапазоном измерений перемещения

+6 мм;

- 0; 1 0,3; 1,0; 2,0; 3,0; «-0,1»; «-0,3»; «-1,0»; «-2,0»; «-3,0» мм для датчиков с диапазоном измерений перемещения ± 3 мм;

- «-0,1»; «-0,3»; «-1,0»; «-1,5»; «-2,0»; «-3,0» мм для датчиков с диапазоном измерений перемещения -3,0 мм;

- «-0,1»; «-0,3»; «-1,0»; «-2,0»; «-3,0»; «-3,5» мм для датчиков с диапазоном измерений перемещения -3,5 мм;

- 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 ($L_{ср i}$), мм, по формуле:

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

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) (δ_i) по формуле:

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

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 δ_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 2.


11 Оформление результатов поверки

11.1 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 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

11.3 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.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Е.В. Исаев

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



П.А. Беляева

Приложение А
(обязательное)

Структура локальной поверочной схемы

