СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Квазар»



_____ О.С. Жаркова

М.п.
«30» октября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчик перемещений (деформаций) ЭН-3648-0125М-025М-ST

Методика поверки

МП-КВЗ-025-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1cНастоящая методика поверки распространяется на датчик перемещений (деформаций) ЭН-3648-0125М-025М-ST (далее по тексту - датчик), производства ООО «Мелитэк», Россия и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм - в направлении сжатия - в направлении растяжения	 от 0 до 2,5 от 0 до 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений[1)]	±1 мкм в диапазоне от 0 до 0,2 мм включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений[1)]	±0,5 % в диапазоне св. 0,2 мм
Примечание: [1)] – при температуре окружающего воздуха от + 15 °С до + 25 °С включ.	

Датчик до ввода в эксплуатацию подлежит первичной поверке, в процессе эксплуатации и после ремонта — периодической поверке.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого датчика к государственным первичным эталонам необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

1.4 Определение метрологических характеристик в рамках проводимой методики 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: ГЭТ 2 – 2021 Государственный первичный эталон единицы длины — метра.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операций	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверка	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	Да	Да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	Да	Да
Подготовка к проведению поверки и опробование средства измерений	8	Да	Да

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям:	10	Да	Да
- Проверка диапазона и определение пределов допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций)	10.1	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

–температура окружающего воздуха, °С от +15,0 до +25,0

–относительная влажность окружающего воздуха, % от 10 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации на поверяемый датчик и руководствами по эксплуатации эталонного оборудования, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов для выполнения данной методики поверки не предъявляются.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные 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
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	- диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, Δ= ±0,4 °С; - диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, Δ= ±3 %	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
10.1 Определение диапазона и пределов допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций).	Рабочий эталон единицы длины и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам длины 3-го разряда по приказу Росстандарта №2840 от 29 декабря 2018 г. – калибратор датчиков деформаций, диапазон измерений от 0 до 100 мм	Калибратор датчиков деформаций KMF-100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45796-10)
Вспомогательное оборудование		
п. 10.1	Машина испытательная универсальная сервогидравлическая LFV (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28351-09)	

Продолжение таблицы 3.

1	2	3
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

– соответствие внешнего вида и комплектности датчика описанию типа средства измерений;

– наружные поверхности датчика и наконечники щупов не должны иметь дефектов, влияющих на его эксплуатационные характеристики;

– отсутствие на соединительном кабеле механических повреждений;

Если вышеперечисленные требования не выполняются, то датчик признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании датчика):

– с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным п.3 данной методики. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствие п.3 данной методики.

8.2 Подготовка к проведению поверки:

– средства поверки выдерживают до начала измерений в помещении, где проводят поверку датчика, в течение 1 часа;

– датчик подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

– подключить датчик к машине испытательной, в составе которой он применяется;

– запустить программное обеспечение на персональном компьютере испытательной машины;

- выбрать и включить канал измерений перемещений (деформаций).

8.3 При опробовании проверить:

– отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;

– плавность и равномерность движения измерительных щупов датчика;

– соответствие показаний датчика растяжению или сжатию образца;

– работоспособность всех функциональных режимов.

8.4 Если вышеперечисленные требования не выполняются, то датчик признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 11.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Идентификация программного обеспечения (далее - ПО) выполняется в следующем порядке:

– включить датчик;

– в режиме интерфейса основного дисплея во вкладке «Справка» выбрать подменю «О программе...»;

– на экране будет отображено наименование и версия ПО.

9.2 Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	DION 7
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.2
Цифровой идентификатор ПО	—

Если вышеперечисленные требования не выполняются, то датчик признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 11.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона и определение пределов допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций).

Проверка диапазона и определение пределов допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) производится с помощью калибратора датчиков деформаций KMF-100 (далее - калибратор) в следующей последовательности:

10.1.1 Установить датчик на испытательной машине в соответствии с паспортом.

10.1.2 Установить в калибраторе цилиндрические адаптеры диаметром 16 мм.

10.1.3 Разместить калибратор в рабочей зоне испытательной машины таким образом, чтобы цилиндрические адаптеры калибратора располагались соосно с датчиком.

10.1.4 Измерительные щупы датчика установить с необходимым усилием натяга на подвижном и неподвижном адаптерах калибратора.

10.1.5 Перемещая каретку калибратора с подвижным адаптером, установить показания датчика на ноль. Обнулить показания калибратора.

10.1.6 Для проверки диапазона измерений датчика с помощью калибратора задать значения перемещений (деформаций), равные минимуму и максимуму диапазона измерений датчика. Зафиксировать результаты измерений датчика.

10.1.7 Значение диапазона измерений перемещений (деформаций) должно соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

10.1.8 Абсолютная погрешность измерений датчика определяется не менее чем в десяти точках, равномерно распределенных по участку диапазона измерений, на котором она нормирована. Для положительного и отрицательного участка диапазона абсолютная и относительная погрешность измерений определяется отдельно. Положительный участок диапазона измерений соответствует направлению растяжения образца. Отрицательный участок диапазона измерений соответствует направлению сжатия образца.

10.1.9 Повторить операции пункта 10.1.5.

10.1.10 Обнулить показания датчика и калибратора. С помощью калибратора задать требуемые перемещения на участке диапазона измерений от 0 до плюс 0,2 мм. При этом зафиксировать результаты по каналу измерения перемещения (деформаций), отображаемые в ПО испытательной машины.

10.1.11 Измерения выполнить не менее трёх раз в прямом и обратном направлении перемещения.

10.1.12 Повторить операции пунктов 10.1.9 — 10.1.11 для участков диапазона измерений от 0 до минус 0,2 мм, свыше плюс 0,2 мм до верхней границы диапазона измерений датчика, менее минус 0,2 мм до нижней границы диапазона измерений датчика.

10.1.13 Определить абсолютную погрешность измерений перемещений (деформаций) для участков диапазона измерений датчика, на котором она нормирована, в следующей последовательности:

– вычислить среднее арифметическое результатов измерений перемещений (деформаций) в i-ой контролируемой точке диапазона измерений по формуле (1):

$$\overline{L}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} L_j}{n}, \quad (1)$$

где n – количество измерений, L_j – результат j-го измерения перемещения.

– в каждой контролируемой точке диапазона измерений определить абсолютную погрешность по формуле (2):

$$\Delta_i = \overline{L}_i - L_{ЭТ.i}, \quad (2)$$

где $L_{ЭТ.i}$ – показание калибратора в i-ой контролируемой точке.

10.1.14 Определить относительную погрешность измерений перемещений (деформаций) для участков диапазона измерений датчика, на котором она нормирована, по формуле (3):

$$\delta_i = \frac{\overline{L}_i - L_{ЭТ.i}}{L_{ЭТ.i}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $\overline{L}_i$ - среднее арифметическое значение результатов измерений,

$L_{ЭТ.i}$ – показание калибратора в i-ой контролируемой точке.

10.1.15 Абсолютная и относительная погрешность измерений перемещений (деформаций) не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Датчик считается прошедшим поверку, если полученные результаты поверки по пункту 10.1 находятся в пределах допустимых значений, указанных в таблице 1 настоящей методики.

10.2.2 В случае подтверждения соответствия датчика метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и датчик признают пригодным к применению.

10.2.3 В случае, если соответствие датчика метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными, датчик признают непригодным к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 11.

11 Оформление результатов поверки

11.1. Сведения о результатах и объеме поверки датчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2. При положительных результатах поверки по заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению датчика, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.3. Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Инженер по метрологии _____ А.Д. Чикмарев

Приложение А

Структура локальной поверочной схемы для поверки датчика перемещений (деформаций) ЭН-3648-0125М-025М-ST в диапазоне значений от 0 до 2,5 мм

