

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«25» января 2018 г.

ДАТЧИКИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ (ДЕФОРМАЦИЙ) СЕРИИ 3549

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП АПМ 14-18**

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется на датчики перемещений (деформаций) серии 3549, производства «Walter+Bai AG», Швейцария (далее - датчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	да	да
2. Идентификация программного обеспечения	7.2	да	да
3. Опробование	7.3	да	да
4. Определение диапазона и погрешностей измерений перемещений (деформаций)	7.4	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4	Калибратор датчиков деформаций КМФ-100 (рег. № 45796-10)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации (далее - РЭ) на датчики, имеющие достаточные знания и опыт работы с датчиками.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо подробно изучить требования безопасности, указанные в РЭ датчиков и используемых средствах поверки и обеспечить их неукоснительное выполнение.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % 30-80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84-106,7 (640-800).

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- подготовить поверяемый датчик и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- датчик и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 3 ч.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

- соответствие комплектности датчика прилагаемому РЭ на него;
- наличие маркировки: наименования и/или товарного знака производителя, заводского (серийного) номера датчика;
- отсутствие на корпусе датчика и соединительном кабеле механических повреждений.

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

7.2 Идентификация программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения «DION Pro+», «DION 7», «PROTEUS» (далее – ПО) производится следующим образом: запустить соответствующее ПО, далее во вкладке «Справка» («Help») выбрать подменю «О программе...» («About...»)

На экране будет отображено наименование и версия ПО.

Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	DION Pro+	DION 7	PROTEUS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5.15	2.2	2.8.4

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

7.3 Опробование

При проведении опробования выполнить следующие операции:

- подключить датчик к машине испытательной, в составе которой он применяется;
- запустить на ПК, применяемом при работе датчика с испытательной машиной, ПО;
- выбрать канал измерений перемещений (деформаций).

Опробование датчика считается успешным, если на экран ПК выводятся значения по каналу измерений перемещений (деформаций)

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

7.4 Определение диапазона и погрешностей измерений перемещений (деформаций)

Определение диапазона и погрешностей измерений перемещений (деформаций) производится с помощью калибратора датчиков деформаций КМФ-100 (далее - калибратор) в следующей последовательности:

7.4.1 Закрепить в соответствии с руководством по эксплуатации датчик на испытательной машине.

7.4.2 Установить калибратор в зоне досягаемости измерительными щупами датчика измерительной каретки калибратора.

7.4.3 Ножевой наконечник нижнего щупа датчика закрепить на нижнем неподвижном основании каретки калибратора, а ножевой наконечник верхнего щупа датчика закрепить в верхней подвижной каретке калибратора.

7.4.4 С помощью калибратора задать перемещение равное нижнему значению диапазона измерений датчика $M_{\text{стал мин}}$.

7.4.5 Снять показания перемещений с регистрирующего прибора датчика $M_{\text{мин}}$.

7.4.6 С помощью калибратора задать перемещение равное верхнему значению диапазона измерений датчика $M_{\text{стал макс}}$.

7.4.7 Снять показания перемещений с регистрирующего прибора датчика $M_{\text{макс}}$.

7.4.8 Провести аналогичные измерения в прямом (увеличивая величину перемещения) и обратном направлении (уменьшая величину перемещения) ещё как минимум в 10 точках равномерно распределенных в диапазоне измерений датчика. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки диапазона.

7.4.9 Определить абсолютную погрешность измерений перемещений (деформаций) в следующей последовательности:

- вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой точке выполненных измерений $M_{\text{ср}i}$:

$$M_{\text{ср}i} = \frac{\sum M_i}{n},$$

где M_i – результат измерений в i -той точке, мм;
 n - количество измерений (≥ 3)

- в каждой точке измерений определить абсолютную погрешность измерений Δ_i :

$$\Delta_i = M_{\text{ср}i} - M_{\text{стал}i}$$

или относительную погрешности измерений δ_i в зависимости от диапазона измерений (см. таблицу 5):

$$\delta_i = \frac{M_{\text{ср}i} - M_{\text{стал}i}}{M_{\text{стал}i}} \times 100\%$$

где $M_{\text{стал}i}$ - значение перемещений, заданное с помощью калибратора датчиков деформаций КМФ-100 в i -той точке, мм;

- за окончательный результат принять наибольшую величину Δ_i или δ_i из всех рассчитанных значений.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики поверки считать положительными, если диапазоны измерений перемещений (деформаций) соответствуют значениям и величины погрешностей измерений перемещений (деформаций) не выходят за пределы значений, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Модификация	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой погрешности измерений
3549 – 005М – 010 – НТ 3549 – 005М – 010 – СТ	от -0,5 до +0,5	±1 мкм в диапазоне от -0,2 мм включ. до +0,2 мм включ. ; ±0,5 % в диапазонах менее -0,2 мм и св. +0,2 мм
3549 – 005М – 020 – НТ 3549 – 005М – 020 – СТ	от -0,5 до +1,0	
3549 – 005М – 050 – НТ 3549 – 005М – 050 – СТ	от -0,5 до +2,5	
3549 – 005М – 100 – НТ 3549 – 005М – 100 – СТ	от -0,5 до +5,0	
3549 – 010М – 020 – НТ 3549 – 010М – 020 – СТ	от -1,0 до +2,0	±2 мкм в диапазоне от -0,4 мм включ. до +0,4 мм включ. ; ±0,5 % в диапазонах менее -0,4 мм и св. +0,4 мм
3549 – 010М – 050 – НТ 3549 – 010М – 050 – СТ	от -1,0 до +5,0	
3549 – 010М – 100 – НТ 3549 – 010М – 100 – СТ	от -1,0 до +10,0	
3549 – 0125М – 010 – НТ 3549 – 0125М – 010 – СТ	от -1,25 до +1,25	±2 мкм в диапазоне от -0,4 мм включ. до +0,4 мм включ. ; ±0,5 % в диапазонах менее -0,4 мм и св. +0,4 мм
3549 – 0125М – 020 – НТ 3549 – 0125М – 020 – СТ	от -1,25 до +2,50	
3549 – 0125М – 050 – НТ 3549 – 0125М – 050 – СТ	от -1,25 до +6,25	
3549 – 0125М – 100 – НТ 3549 – 0125М – 100 – СТ	от -1,25 до +12,50	
3549 – 025М – 010 – НТ 3549 – 025М – 010 – СТ	от -2,5 до +2,5	±3 мкм в диапазоне от -0,6 мм включ. до +0,6 мм включ. ; ±0,5 % в диапазонах менее -0,6 мм и св. +0,6 мм
3549 – 025М – 020 – НТ 3549 – 025М – 020 – СТ	от -2,5 до +5,0	
3549 – 025М – 050 – НТ 3549 – 025М – 050 – СТ	от -2,5 до +12,5	
3549 – 025М – 100 – НТ 3549 – 025М – 100 – СТ	от -2,5 до +25,0	
3549 – 050М – 010 – НТ 3549 – 050М – 010 – СТ	от -5,0 до +5,0	±6 мкм в диапазоне от -1,2 мм включ. до +1,2 мм включ. ; ±0,5 % в диапазонах менее -1,2 мм и св. +1,2 мм
3549 – 050М – 020 – НТ 3549 – 050М – 020 – СТ	от -5,0 до +10,0	
3549 – 050М – 050 – НТ 3549 – 050М – 050 – СТ	от -5,0 до +25,0	

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом в свободной форме, содержащим результаты поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки датчик признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, датчик признается непригодным к применению и выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер
ООО «Автопрогресс-М»



М.В. Хлебнова