

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ООО «ТМС РУС»



А.А. Саморуков

М.П.

« 13 » марта 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ДЕФОРМАЦИИ СТРУННЫЕ SVWG

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ТМС-034/20

г. Воскресенск
2020 г.

Предисловие

Разработана: ООО «ТМС РУС»

Исполнитель:
Руководитель направления
ООО «ТМС РУС»


_____ М.В. Максимов

Согласовано:
Заместитель Главного метролога
ООО «ТМС РУС»


_____ Д.Ю. Рассамахин

Утверждена:
Главный метролог
ООО «ТМС РУС»


_____ А.А. Саморуков

Введена в действие «13» 03 _____ 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 2 | СРЕДСТВА ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 3 | ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ | 4 |
| 4 | ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ | 5 |
| 5 | УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ | 5 |
| 6 | ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 5 |
| 6.1 | Внешний осмотр..... | 5 |
| 6.2 | Проверка маркировки | 5 |
| 6.3 | Проверка идентификационных данных программного обеспечения | 5 |
| 6.4 | Определение метрологических характеристик датчиков..... | 6 |
| 7 | ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ..... | 9 |

Настоящая методика поверки распространяется на датчики деформации струнные SVWG выпускаемые ООО «НТП «Горизонт», Россия (далее – датчики), в качестве рабочего средства измерений и устанавливает методику их первичной поверки.

Интервал между поверками - Первичная поверка до ввода в эксплуатацию.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

| № | Наименование операций | Обязательность проведения при поверке | Номер пункта методики поверки |
|---|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Внешний осмотр | да | 6.1 |
| 2 | Проверка маркировки | да | 6.2 |
| 3 | Проверка идентификационных данных программного обеспечения | да | 6.3 |
| 4 | Определение метрологических характеристик датчиков | да | 6.4 |
| 5 | Определение диапазона измерений и приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации | да | 6.4.1 |
| 6 | Оформление результатов поверки | да | 7 |

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Основные средства поверки

| № пункта методики поверки | Наименование |
|---------------------------|---|
| 6.4.1 | Преобразователь линейных перемещений ЛИП-14 (рег. № 54714-13); Регистратор данных портативный VWANALYZER (рег. № 66170-16) |

Примечание. Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на датчики и средства их поверки, прошедшие обучение в качестве поверителей и работающие в организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на поверяемый датчик и приборы, применяемые при поверке.

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

4.3 Перед проведением поверки все части датчика должны быть очищены от пыли и грязи.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- | | |
|--|------------------------|
| - температура окружающей среды, °С | от 21 до 25; |
| - относительная влажность, %, не более | 80 |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 84,0..106,7 (630..800) |

5.2 Перед проведением поверки датчик и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.3 Перед проведением поверки проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки.

5.4 Датчики и средства поверки выдерживают не менее 1 часа в указанных выше условиях.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Внешний осмотр производят визуальным сличением на соответствие следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

6.2 Проверка маркировки

6.2.1 При проверке маркировки проверяют: наличие и соответствие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

6.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.3.1 Идентификацию встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) датчиков SVWG-D01, проводят следующим образом:

- подключить датчик деформации к преобразователю интерфейсов или блоку индикации АСИН (производителя ООО «НТП «Горизонт»);

- подключить преобразователь интерфейсов или блок индикации АСИН к ПК;

- на ПК открыть ПО Gorizont Tuning (в случае, отсутствия ПО на компьютере, ПО можно скачать, ПО находится в свободном доступе на сайте изготовителя <https://www.ntpgorizont.ru/biblioteka/documentation/> Раздел «Программное обеспечение/Сервисное ПО»);

- в появившемся окне выбрать номер, тип устройства, через которое производится подключение (блок индикации АСИН, производитель ООО «НТП «Горизонт» или преобразователь интерфейса другой фирмы-производителя);

- откроется окно, как показано на рисунке 1;

- выберете номер СОМ-порта устройства, через которое производится подключение;

- выберете скорость подключения (9600 бит/с);

- нажмите кнопку сканировать.

6.3.2 После сканирования программа осуществляет поиск всех подключенных датчиков.

6.3.3 Нажмите кнопку «Читать» в поле «Версия ПО»

6.3.4 В поле «Версия ПО» будет отображен номер версии встроенного ПО датчика.

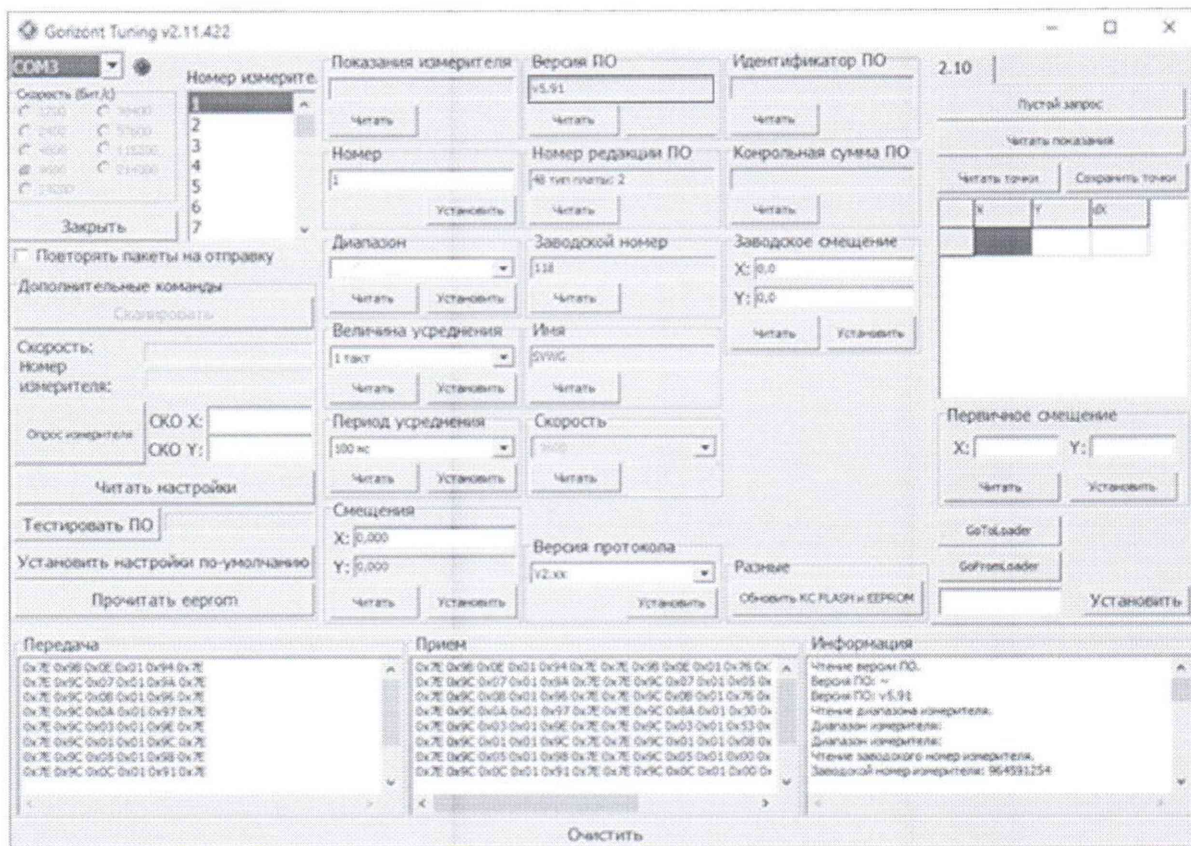


Рисунок 1 – Окно программы с отображением версии ВПО

6.3.5 Результаты операции проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | ВПО |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 5.91 |

6.4 Определение метрологических характеристик датчиков

6.4.1 Определение диапазона измерений и приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации

6.4.1.1 Определение диапазона измерений и приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации для аналоговых датчиков SVWG-01-07, SVWG-01-12

6.4.1.1.1 Для определения диапазона измерений и приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации используют преобразователь линейных перемещений ЛИР-14 (далее - ЛИР-14), приспособление для крепления преобразователей и датчиков деформации (далее - приспособление), изображенного на рисунке 2.

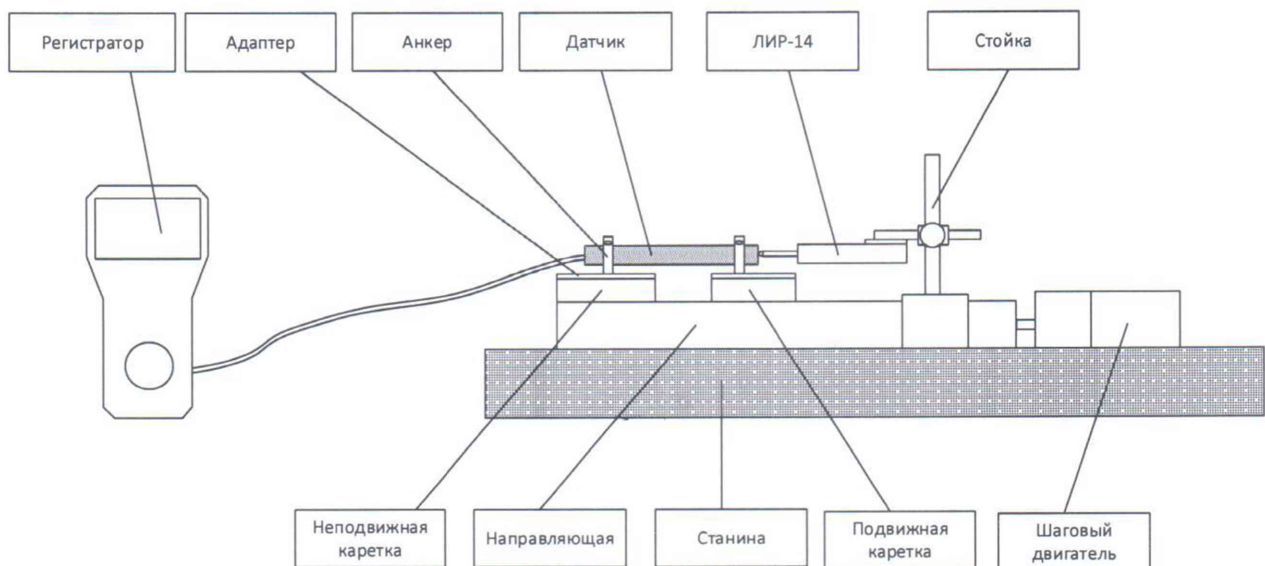


Рисунок 2 – Внешний вид приспособления для проведения испытания датчика деформации струнного SVWG-01-07, SVWG-01-12

6.4.1.1.2 Установить приспособление на плиту, в случае отсутствия плиты на стол.

6.4.1.1.3 Установить анкера датчика в адаптеры подвижной и неподвижной каретки. С помощью шагового двигателя переместить подвижную каретку на расстояние $70 \pm 0,3$ мм (для SVWG-01-07) или $120 \pm 0,3$ мм (для SVWG-01-12) относительно неподвижной каретки для датчиков.

6.4.1.1.4 Закрепить в анкера датчик, часть датчика с кабелем к не подвижной каретке, а свободную от кабеля часть датчика к подвижной каретке, установку провести в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.4.1.1.5 Закрепить датчик ЛИР-14 в стойке напротив свободного от кабеля конца датчика, упереть и установить шток датчика ЛИР-14 перпендикулярно торцу испытываемого датчика.

6.4.1.1.6 Подсоединить поверяемый датчик к регистратору. Маркировка присоединительных разъемов (проводов) приведена в разделе «Схема подключения» руководства по эксплуатации на датчик.

6.4.1.1.7 Включить регистратор.

6.4.1.1.8 По показаниям регистратора установить подвижную каретку датчика, так чтобы выходная частота датчика была равна значению f_{min} , указанному в паспорте на датчик.

6.4.1.1.9 Обнулить показания ЛИР-14.

6.4.1.1.10 Измерения выходной частоты f_i проводят в восьми равномерно распределенных точках диапазона измерений датчика:

- для датчиков с базой 70 мм, шаг измерений по показаниям ЛИР-14 – $28,9 \pm 10$ мкм, от 0 до 231 мкм;

- для датчиков с базой 120 мм, шаг измерений по показаниям ЛИР-14 – $49,5 \pm 10$ мкм, от 0 до 396.

6.4.1.1.11 Деформацию $S_{эти}$, заданную с помощью подвижной каретки шаговым двигателем по показаниям ЛИР-14, рассчитать по формуле:

$$S_{эти} = \frac{L_{эти}}{B}$$

где $L_{эти}$ – показания ЛИР-14 перемещения каретки, в мкм;

B – измерительная база датчика, указанная в паспорте на датчик, в м.

6.4.1.1.12 Результаты измерений выходной частоты f_i , перемещения $L_{эти}$ деформации $S_{эти}$ записать в протокол поверки.

6.4.1.1.13 Измерения проводить для прямого и обратного хода.

6.4.1.1.14 Определить в каждой поверяемой точке диапазона измерений расчётное значение деформации $\epsilon_{изм_i}$, по формуле:

$$\epsilon_{изм_i} = K2 \cdot (f_i^2) + K1 \cdot (f_i) + K0$$

где $K2, K1, K0$ – коэффициенты полиномиального преобразования из паспорта на датчик;

f_i – значение выходной частоты датчика в i -ой точке диапазона измерений, Гц.

6.4.1.1.15 Определить расчётное значение допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации в каждой точке диапазона измерений по формуле:

$$\gamma_{изм_i} = \frac{\epsilon_{изм_i} - S_{эт.i}}{S_{полн}} \times 100\%$$

где $S_{эт.i}$ – эталонное значение деформации, в i -ой точке диапазона измерений, мкм/м;

$\epsilon_{изм_i}$ – расчётное значение деформации, в i -ой точке диапазона измерений, мкм/м;

$S_{полн}$ – полный диапазон измерений датчика, мкм/м.

Датчики считаются прошедшими испытания по данному пункту с положительным результатом, если приведенная к полному диапазону измерений погрешность измерений относительной деформации не превышает $\pm 1,0 \%$.

6.4.1.2 Определение диапазона измерений и приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации для цифровых датчиков SVWG-D01-07, SVWG-D01-12

6.4.1.2.1 Для определения диапазона измерений и приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации используют преобразователь линейных перемещений ЛИР-14 (далее – ЛИР-14), приспособление для крепления преобразователей и датчиков деформации (далее - приспособление), изображенного на рисунке 3.

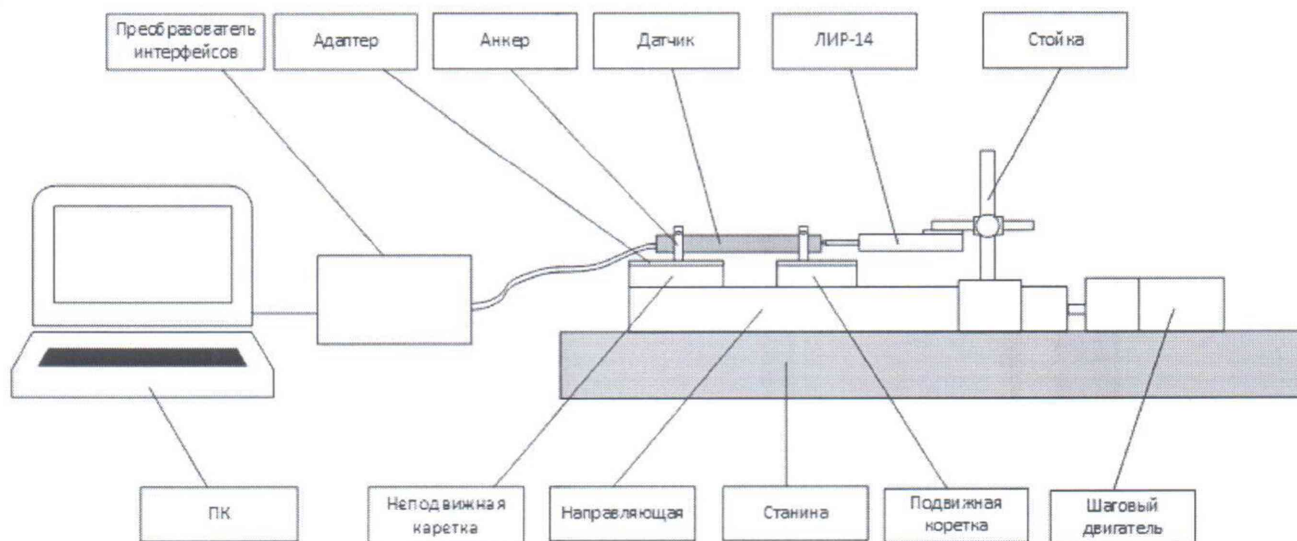


Рисунок 3 – Внешний вид приспособления для проведения испытания датчика деформации струнного SVWG-D01-07, SVWG-D01-12

6.4.1.2.2 Установить приспособление на плиту, в случае отсутствия плиты на стол.

6.4.1.2.3 Установить анкер датчика в адаптеры подвижной и неподвижной каретки. С помощью шагового двигателя переместить подвижную каретку на расстояние $70 \pm 0,3$ мм (для

SVWG-01-07) или $120 \pm 0,3$ мм (для SVWG-01-12) относительно неподвижной каретки для датчиков.

6.4.1.2.4 Закрепить в анкера датчик, часть датчика с кабелем к не подвижной каретке, а свободную от кабеля часть датчика к подвижной каретке, установку провести в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.4.1.2.5 Закрепить датчик ЛИР-14 в стойке напротив свободного от кабеля конца датчика, упереть и установить шток датчика ЛИР-14 перпендикулярно торцу испытываемого датчика.

6.4.1.2.6 Подсоединить поверяемый датчик к ПК с помощью преобразователя интерфейсов, входящих в комплектность датчика, в соответствии с руководством эксплуатации на преобразователь интерфейсов. Маркировка присоединительных разъемов (проводов) приведена в разделе «Схема подключения» руководства по эксплуатации на датчик.

6.4.1.2.7 Открыть программу «Горизонт Мастер» (далее «Программа»). Провести настройку подключения в соответствии с руководством по эксплуатации на датчик. Значения измеренных деформаций отображаются в поле «Деформации».

6.4.1.2.8 По показаниям деформации в программе установить подвижную каретку датчика, так чтобы показания датчика были равны «0».

6.4.1.2.9 Обнулить показания ЛИР-14.

6.4.1.2.10 Измерения деформации $\varepsilon_{изм.i}$, проводят в восьми равномерно распределенных точках диапазона измерений датчика:

- для датчиков с базой 70 мм, шаг измерений по показаниям ЛИР-14 – $28,9 \pm 10$ мкм, от 0 до 231 мкм;

- для датчиков с базой 120 мм, шаг измерений по показаниям ЛИР-14 – $49,5 \pm 10$ мкм, от 0 до 396.

6.4.1.2.11 Деформацию $S_{эт.i}$, заданную с помощью подвижной каретки шаговым двигателем по показаниям ЛИР-14, рассчитать по формуле:

$$S_{эт.i} = \frac{L_{эт.i}}{B},$$

где $L_{эт.i}$ – показания ЛИР-14 перемещения каретки, в мкм;

B – измерительная база датчика, указанная в паспорте на датчик, в м.

6.4.1.2.12 Результаты измерений деформации $\varepsilon_{изм.i}$, измеренной датчиком, заданного перемещения $L_{эт.i}$, заданной деформации $S_{эт.i}$, записать в протокол поверки.

6.4.1.2.13 Измерения проводить для прямого и обратного хода.

6.4.1.2.14 Определить расчетное значение приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации в каждой точке диапазона измерений по формуле:

$$\gamma_{изм.i} = \frac{\varepsilon_{изм.i} - S_{эт.i}}{S_{полн}} \times 100\%,$$

где $S_{эт.i}$ – эталонное значение деформации, в i -ой точке диапазона измерений, мкм/м;

$\varepsilon_{изм.i}$ – значение деформации из программы, в i -ой точке диапазона, мкм/м;

$S_{полн}$ – полный диапазон измерений датчика, мкм/м

Датчики считаются прошедшими испытания по данному пункту с положительным результатом, если приведенная к полному диапазону измерений погрешность измерений относительной деформации не превышает $\pm 1,0$ %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 По результатам поверки оформляется протокол в свободной форме.

7.2 При положительных результатах поверки датчика оформляется свидетельство о поверке согласно приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка

проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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

7.3 При отрицательных результатах поверки датчика выписывается извещение о непригодности к применению согласно приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.