

УТВЕРЖДАЮ

ОАО «НИИФИ»

Руководитель ЦИ СИ

М.Е. Горшенин

2014г.



Датчик давления

ДСЕ 122

Методика поверки

СДАИ.406239.145МП

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение . . . . .  | 3  |
| 1 Операции поверки . . . . .  | 3  |
| 2 Средства поверки . . . . .  | 3  |
| 3 Требования безопасности . . . . .                                     | 4  |
| 4 Условия поверки . . . . .   | 4  |
| 5 Подготовка к поверке . . . . .  | 5  |
| 6 Проведение поверки . . . . .  | 7  |
| 7 Оформление результатов поверки . . . . .                              | 12 |
| Приложение А Формы таблиц для регистрации результатов поверки . . . . . | 13 |

## Введение

Настоящая методика по поверке распространяется на датчик давления ДСЕ 122, предназначенный для измерения избыточного давления и формирования на выходе аналогового сигнала постоянного тока и цифрового сигнала.

Датчик давления ДСЕ 122 состоит из преобразователя измерительного первичного (ПИП) и преобразователя (нормирующего) измерительного промежуточного (ВИП), соединенных между собой кабельной перемычкой длиной 1,5 м.

### 1 Операции поверки

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

Таблица 1

| Наименование операции   | Номер пункта методики по поверке | Проведение операции при |                       |
|---|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|   |                                  | первичной поверке       | периодической поверке |
| 1 Контроль внешнего вида и маркировки   | 6.1                              | да                      | нет                   |
| 2 Контроль электрического сопротивления цепи между контактами вилки ВЫХОД и штырем заземления в НКУ   | 6.2                              | да                      | нет                   |
| 3 Контроль электрического сопротивления изоляции в НКУ  | 6.3                              | да                      | нет                   |
| 4 Контроль диапазонов измерений и выходных сигналов при давлениях $P_0$ и $P_v$ в нормальных условиях | 6.4                              | да                      | нет                   |
| 5 Определение основной погрешности (градуирование)  | 6.5                              | да                      | нет                   |
| Примечание - Периодической поверки в течение срока службы не требуется                                |                                  |                         |                       |

1.2 При получении отрицательного результата при проведении любой операции поверка прекращается.

### 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки | Основные метрологические характеристики                                      |
|--|--|
| Штангенциркуль ШЦ  | Диапазон: от 0 до 250 мм, погрешность - 0,1мм.                               |
| Весы настольные циферблатные РН-10Ц13У                             | Диапазон измерений (0 – 10000) г; погрешность ± 5г.                          |
| Прибор комбинированный цифровой ЦЦ-300                             | Диапазон измерений от 0,01 Ом до 1 ГОм, класс точности (0,1/0,02 – 1,5/0,5). |
| Комбинированный прибор Ц-4353                                      | Напряжение постоянного тока от 0 до 600 В, КТ 1,5                            |
| Омметр ЦЦ-34   | Диапазон (1мОм-1ГОм), КТ(0,02/0,005-0,5/0,1)                                 |
| Тераомметр Е6-13А  | Диапазон (10Ом-100ТОм), ПГ±2,5%  |
| Источник питания постоянного тока Б5-45                            | Диапазон задаваемых напряжений от 0,1 до 49.9 В, ПГ 0,5 %).                  |
| Манометр грузопоршневой МП-60                                      | Диапазон давлений от 1 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , КТ 0,05                   |
| Манометр грузопоршневой МП-600                                     | Диапазон давлений от 1 до 600 кгс/см <sup>2</sup> , КТ 0,05                  |
| Манометр грузопоршневой МП-2500                                    | Диапазон давлений от 1 до 2500 кгс/см <sup>2</sup> , КТ 0,05                 |
| Магазин сопротивлений Р-4831                                       | Диапазон от 0,001до 11111,1 Ом, КТ 0,02/0,000002                             |

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки с равным или более высоким классом точности.

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и требования на конкретное поверочное оборудование.

### 4 Условия поверки

4.1 Все операции при проведении поверки, если нет особых указаний, должны проводиться в нормальных климатических условиях (НКУ):

- температура воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт.ст.).

Примечание – При температуре воздуха выше 30 °С относительная влажность не должна превышать 70%.

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки испытательные установки, стенды, аппаратура и электроизмерительные приборы должны иметь формуляры (паспорта) и соответствовать стандартам или техническим условиям на них.

5.2 Не допускается применять средства поверки, срок обязательных поверок которых истек.

5.3 Поверку датчика, если в методике нет особых указаний, проводить в нормальных климатических условиях.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ С ДАТЧИКОМ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

– ПОДКЛЮЧАТЬ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ К ВИЛКЕ РАЗЪЕМА ДАТЧИКА ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ;

– ПРИСОЕДИНЯТЬ И ОТСОЕДИНЯТЬ ДАТЧИК ОТ ПОДВОДЯЩИХ ДАВЛЕНИЕ МАГИСТРАЛЕЙ ПРИ НАЛИЧИИ В НИХ ДАВЛЕНИЯ.

**ПОПАДАНИЕ МАСЛА ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА В РАБОЧУЮ ПОЛОСТЬ ДАТЧИКА НЕДОПУСТИМО!**

5.4 При работе с датчиками необходимо принять меры защиты от воздействия статического электричества в соответствии с ОСТ 92-1615, в том числе:

- перед подключением необходимо заземлить корпус ВИП, соединив штырь заземления с шиной заземления или контактом заземления;

- все работы при снятой крышке с вилки ВЫХОД на ВИП проводить только в антистатических браслетах, соединенных с заземляющим устройством.

- при работе с датчиком все применяемые измерительные приборы и персональный компьютер должны быть заземлены.

5.5 Предварительный прогрев контрольно-измерительных приборов должен соответствовать требованиям технических описаний и инструкций по эксплуатации на них.

5.6 Все операции поверки, если нет особых указаний, проводить с технологическим штуцером.

Момент затяжки в технологический штуцер  $95^{+5}$  Н·м ( $9,5^{+0,5}$  кгс·м).

5.7 В процессе поверки датчика менять средства измерений не рекомендуется.

5.8 Измерительные приборы перед измерениями должны быть прогреты в течение времени, указанного в инструкциях по эксплуатации на них.

5.9 Подачу давления осуществлять грузопоршневыми манометрами типа МП через разделитель сред спиртом этиловым ректификованным ГОСТ 18300, при этом датчик распо-

лагать не менее чем на 0,2 м выше уровня присоединительного штуцера грузопоршневого манометра. В качестве разделителя сред использовать трубопроводы, выдерживающие внутреннее давление до 120 МПа. Замену спирта производить после проведения 5-8 градуировок.

5.10 При отсутствии грузопоршневого манометра с грузами в МПа допускается испытание проводить на грузопоршневом манометре с грузами в кгс/см<sup>2</sup>, при этом значение задаваемого давления в каждой точке градуировочной характеристики должно быть в 10 раз больше. В дальнейшем при использовании результатов испытаний величину измеряемого давления необходимо перевести в единицу системы СИ (10 кгс/см<sup>2</sup> соответствуют 0,981 МПа).

5.11 При воздействии на ПИП среды с температурой жидкого азота давление задавать на стенде высоких давлений гелием газообразным очищенным марки Б ТУ 51.940 или азотом газообразным, очищенным от масла и механических примесей, ОСТ 92-1577.

Для датчиков с пределом измерений до 8 МПа допускается задавать давление от баллона с гелием.

Перед проверкой обезжирить приемную полость ПИП, технологический штуцер и трубопровод по инструкции ТИ 78325001.00027.

Для контроля задаваемого давления для датчиков с пределами измерений от 1 до 60 МПа включительно рекомендуется использовать образцовые манометры класса точности 0,15, для датчиков с пределом измерения 90 МПа допускается использовать манометр типа ДМ класса точности 0,6.

5.12 При работе с грузопоршневым манометром МП-600 допускается использовать разновесы 4-го класса. Масштаб пересчета для манометра 1:20 в соответствии с ГОСТ 8291.

5.13 Измерение параметров датчика проводить не ранее, чем через 5 мин после подачи напряжения питания. Определение метрологических характеристик проводить не ранее чем через 15 мин после подачи напряжения питания.

5.14 К работе с датчиками допускаются лица, знающие их устройство и ознакомившиеся с правилами техники безопасности, действующими на предприятии для установок высокого давления, измерительных приборов и электроустановок.

5.15 Порядок проведения испытаний должен соответствовать порядку изложения видов испытаний в таблице 1.

## 6 Проведение поверки

6.1 Контроль внешнего вида и маркировки датчиков проводить визуальным осмотром с использованием чертежа СДАИ.406239.145СБ. При проверке внешнего вида руководствоваться следующими требованиями

6.1.1 Внешний вид датчиков должен соответствовать требованиям чертежей.

На поверхности датчиков не должно быть вмятин, царапин, забоин и других дефектов за исключением наличия:

- цвета побежалости до темно-синего включительно;
- царапин и вмятин глубиной не более 0,2 мм;
- потемнения некоррозионного характера;
- волнистого, чешуйчатого характера сварных швов с высотой неровностей до 0,5 мм;
- окисления от сварки согласно ОСТ 92-1114 на сварных швах;
- царапин и вмятин от ключа глубиной не более 0,4 мм на гранях гайки датчика.

Допускается на резьбе штуцера М18х1,5-6g наличие следов от раковин глубиной менее 0,3 мм согласно ОСТ 92-1114.



6.1.2 При проверке маркировки руководствоваться следующими требованиями.

Должно быть отчетливо выгравировано:

на ПИП:

- 1 (30; 90) МПа – верхний предел измерений;

на ВИП:

- ДСЕ 122 (ДСЕ 122 -08, ДСЕ 122-23) - индекс и порядковый номер исполнения;
- 1 (30; 90) МПа – верхний предел измерений;
- заводской номер;
-  знак защиты от статического электричества;
-  - штырь заземления;
- ВХОД, ВЫХОД – обозначение разъемов.

6.1.3 Результаты проверок считать положительными, если внешний вид датчика соответствует требованиям п. 6.1.1, маркировка - требованиям п.6.1.2.

Результаты проверок записать в таблицу по форме таблицы А.1.

6.2 Контроль электрического сопротивления цепи между контактами вилки ВЫХОД и штырем заземления в НКУ

6.2.1 Электрическое сопротивление между контактами 3, 4, 5, 6, 19 вилки ВЫХОД и штырем заземления в нормальных климатических условиях (НКУ) измерить с помощью прибора ПЦ-34 с точностью до первого десятичного знака.

Результаты проверки записать в таблицу по форме таблицы А.1.

6.2.2 Результаты испытаний считать положительными, если электрическое сопротивление цепи между контактами 3, 4, 5, 6, 19 вилки ВЫХОД и штырем заземления в НКУ не более 2 Ом.

6.3 Контроль электрического сопротивления изоляции в НКУ

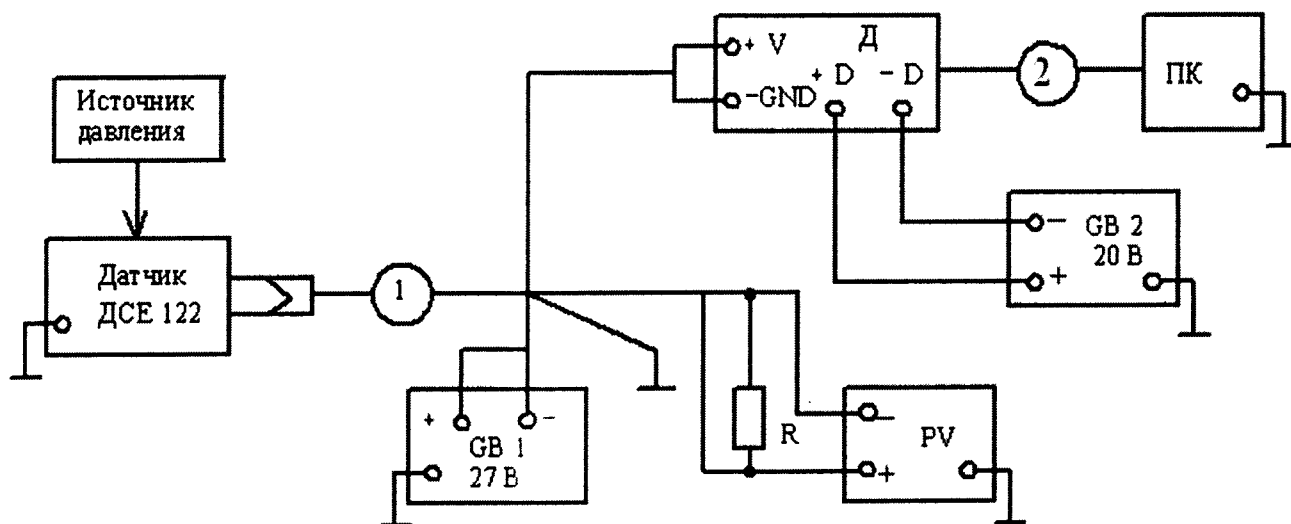
6.3.1 Контроль электрического сопротивления изоляции в НКУ проводить тераомметром электронным Е6-13А при измерительном напряжении ( $100 \pm 10$ ) В поочередно между контактами 1 и 19, 2 и 19, 7 и 19, 15 и 19, 18 и 19 вилки ВЫХОД.

Результаты оформить в соответствии с таблицей А.1.

6.3.2 Результаты испытаний считать положительными, если электрическое сопротивление изоляции более 100 МОм.

6.4 Контроль диапазонов измерений и выходных сигналов при давлениях  $P_o$  и  $P_v$  в нормальных условиях

6.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1. Установить выходное напряжение источника питания GB1 ( $27 \pm 0,5$ ) В.



1 - кабель МКНИ.685611.684;

Д - преобразователь интерфейсов ADAM 4520 ( или ADAM 4561);

2 – кабель в составе с Д (из комплекта С8051F005DK);

GB1, GB2- источник питания постоянного тока Б5-45;

PV - прибор комбинированный цифровой ЦЦ-300;

ПК - персональный компьютер;

R -магазин сопротивления Р-4831 (100 Ом)

Рисунок 1 - Схема для проведения испытаний



6.4.2 Подать на датчик напряжение питания  $(27 \pm 0,5)$  В.

6.4.3 На преобразователь интерфейсов подать напряжение питания  $(20 \pm 0,3)$  В.

6.4.4 Измерить при давлениях  $P = P_0$  и  $P = P_v$  значения выходного сигнала по цифровому и аналоговому выходам

Значения выходных сигналов при  $P = P_0$  и  $P = P_v$  постоянного тока:

$I_n = (4 \pm 0,5)$  мА при давлении  $P_0$ ;

$I_v = (20 \pm 0,5)$  мА при давлении  $P_v$ .

6.4.5 Определить нормирующее значение выходного сигнала.

$N_a = I_v - I_n$  для аналогового выхода;

где  $I_v$  – выходной сигнал при давлении, соответствующем верхнему пределу измерений, мА;

$I_n$  – выходной сигнал при давлении, соответствующем нижнему пределу измерений, мА.

Значения выходных сигналов и нормирующее значение выходных сигналов занести в таблицу, выполненную по форме таблицы А.1.

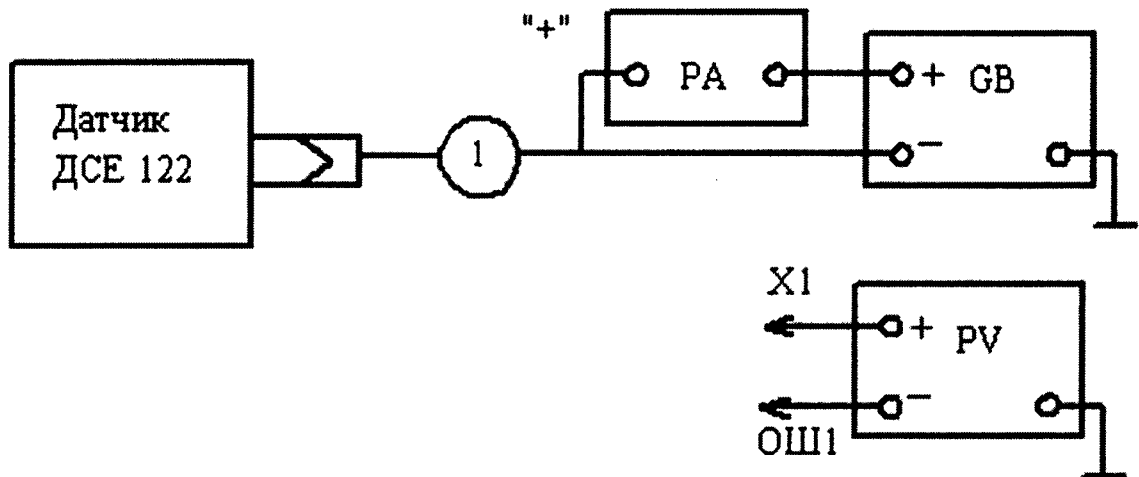
6.5 Определение основной погрешности (градуирование)

6.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

6.5.2 Включить напряжение питания  $[32^{+0,3}]$  В и измерить потребляемый ток с помощью прибора РА при давлении  $P = 0$ .

Потребляемый ток должен составлять не более 65 мА.

6.5.3 Выключить напряжение питания. Поменять в схеме полярность напряжения питания. Включить напряжение питания обратной полярности, выдержать в течение 3 мин и проверить выходные сигналы. Выходные сигналы должны отсутствовать. Выключить напряжение питания.



1 – кабель МКНИ.685611.684

РА –комбинированный прибор Ц-4353

GB – источник питания постоянного тока Б5-45

PV – прибор комбинированный цифровой Ц-300

Рисунок 2 – Схема соединений для регистрации выходных сигналов

6.5.4 Провести 5 циклов градуирования датчика по следующей методике:

– последовательно подавая давление  $P_i$ , от  $P_0$  до  $P_B$ , в соответствии с таблицей 3, определить при каждом давлении  $P_i$  значения выходного сигнала по цифровому и аналоговому выходам (прямой ход градуирования);

– последовательно подавая давление  $P_i$ , в соответствии с таблицей 4 (от  $P_B$  до  $P_0$ ) определить при каждом давлении  $P_i$  значения выходного сигнала по цифровому и аналоговому выходам (обратный ход градуирования),

$i = 1; 2; \dots 10; 11$  – номер точки градуирования.

Результаты оформить в соответствии с таблицей А.

Таблица 3

| Предел измерений, $P_B$ , МПа | Значение измеряемого давления в $i$ -точке градуировочной характеристики, МПа |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |
|-------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
|                               | Номер точки градуирования   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |
|                               | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11           |
| 1                             | 0 ( $P_0$ )   | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 ( $P_B$ )  |
| 30                            | 0 ( $P_0$ )   | 3   | 6   | 9   | 12  | 15  | 18  | 21  | 24  | 27  | 30 ( $P_B$ ) |
| 90                            | 0 ( $P_0$ )   | 9   | 18  | 27  | 36  | 45  | 54  | 63  | 72  | 81  | 90 ( $P_B$ ) |

6.5.5 Провести обработку результатов измерений для определения коэффициентов функции преобразования  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  и основной погрешности  $\gamma_0$  в соответствии с таблицей 4.

Основная погрешность датчика должна быть не более  $\pm 0,15 \%$ .

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформить в соответствии с ПР 50.2.006.

## Приложение А

## Формы таблиц для регистрации результатов поверки

Таблица А.1

Датчик ДСЕ 122 зав. №

| Наименование параметра  | Требование ТУ   | Действительное значение |
|---|-----------------|-------------------------|
| Внешний вид   |                 |                         |
| Маркировка  |                 |                         |
| Электрическое сопротивление между контактами 3, 4, 5, 6, 19 вилки ВЫХОД и штырем заземления в НКУ, Ом, не более | 1               |                         |
| Электрическое сопротивление изоляции в НКУ, МОм, не более   | 20              |                         |
| Выходные сигналы:   |                 |                         |
| Аналоговый  |                 |                         |
| Постоянный ток $I_0$ при $R_0$ , мА   | от 3,5 до 4,5   |                         |
| Постоянный ток $I_v$ при $R_v$ , мА   | от 19,5 до 20,5 |                         |
| Нормирующее значение выходного сигнала $N_a$ , мА   |                 |                         |