

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители давления многоканальные SGN-16

Методика поверки

МП-НИЦЭ-093-25

г. Москва

2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	9
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители давления многоканальные SGN-16 (далее – измерители), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «СИГНУМ» (ООО «СИГНУМ»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость измерителей к ГЭТ 95-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 10.03.2025 г. № 472, ГЭТ 23-2010 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653, ГЭТ 101-2011 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900, ГЭТ 34-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов или для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка измерителя должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства)	Да	Да	8.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
измерений)			
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение приведенной (к диапазону измерений избыточно-го/абсолютного*/дифференциального давления) погрешности измерений избыточно-го/абсолютного/дифференциального давления	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений температуры*	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
* – Только для модификации SGN-16			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712.</p> <p>Средства измерений температуры в диапазоне измерений от -30 °С до +60 °С.</p>	<p>Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16; Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005, рег. № 40719-15</p>
	<p>Эталоны единицы избыточного давления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653.</p> <p>Средства измерений избыточного давления, в диапазоне измерений от 0 до 6895 кПа.</p> <p>Эталоны единицы измерений разности давлений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 10.03.2025 г. № 472.</p> <p>Средства измерений разности давлений в диапазоне измерений от -100,0 до 344,7 кПа.</p> <p>Эталоны единицы абсолютного давления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900.</p> <p>Средства измерений абсолютного давления в диапазоне измерений от 0 до 120 кПа.</p>	<p>Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, рег. № 58668-14</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Эталоны единицы избыточного давления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653.</p> <p>Средства измерений избыточного давления, в диапазоне измерений от 0 до 6895 кПа.</p> <p>Эталоны единицы измерений разности давлений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 10.03.2025 г. № 472.</p> <p>Средства измерений разности давлений в диапазоне измерений от -100,0 до 344,7 кПа.</p>	<p>Калибратор давления: АПК, рег. № 89172-23</p> <p>Калибраторы давления РАСЕ, рег. № 72120-18</p> <p>Манометр грузопоршневой МП, рег. № 52189-16</p>
Вспомогательные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Диапазоном воспроизведений температуры от -30 °С до +60 °С.	Камера климатическая СМ-70/100-120 ТВХ
	Диапазон задания избыточного давления от 0 до 6895 кПа	Помпа гидравлическая ручная Элемер-Р-350
	Диапазон задания вакууметрического давления от -100 до 0 кПа	Вакуумный насос V-i240SV
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +20 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.</p>	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источник с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 18 до 30 В, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ± 1 %.	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Преобразователь интерфейса RS-232 – USB для связи с персональным компьютером	Модули интерфейсные с гальванической развязкой МИГР-05U-2
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО)	Персональный компьютер IBM PC
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые измерители и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид измерителя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите измерителя от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и измеритель допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и на применяемые средства поверки;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование измерителя

1) Подключить измеритель к источнику питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник) и персональному компьютеру.

2) Подать питание на измеритель.

3) Включить внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании измеритель подключился к внешнему ПО.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Для проверки ПО, необходимо произвести следующие действия:

- 1) На веб-сайте ввести IP-адрес измерителя.
- 2) На отобразившейся странице ввести имя пользователя и пароль (указаны в руководстве по эксплуатации).
- 3) Перейти во вкладку «Network Settings».
- 4) Считать номер версии встроенного ПО.

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если номер версии встроенного ПО, соответствует номеру версии, указанному в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

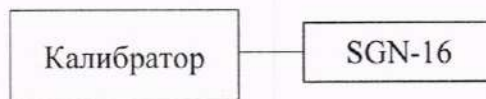
10.1 Определение приведенной (к диапазону измерений избыточно-го/абсолютного/дифференциального давления) погрешности измерений избыточно-го/абсолютного/дифференциального давления проводить следующей последовательности:

- 1) подготовить измеритель, основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 2) собрать необходимую схему, согласно рисункам 1-3



Источник – вспомогательное средство поверки: помпа гидравлическая ручная Элемер-Р-350 или вакуумный насос V-i240SV

Рисунок 1 – Схема для определения приведенной (к диапазону избыточно-го/абсолютного/дифференциального давления) погрешности измерений избыточно-го/абсолютного/дифференциального давления



Калибратор – калибратор давления АПК или калибраторы давления РАСЕ

Рисунок 2 – Схема для определения приведенной (к диапазону измерений избыточного/дифференциального) погрешности измерений избыточного/дифференциального давления

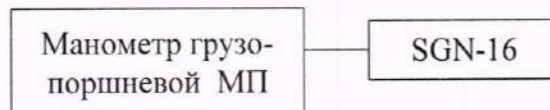


Рисунок 3 – Схема для определения приведенной (к диапазону измерений избыточного/дифференциального) погрешности измерений избыточного/дифференциального давления

3) подать напряжение питания на измеритель и основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;

4) определение приведенной (к диапазону измерений избыточного/абсолютного/дифференциального давления) погрешности измерений избыточного/абсолютного/дифференциального давления производить в пяти точках, соответствующих значениям от 1 % до 15 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 % и от 95 % до 100 % от диапазона измерений избыточного/абсолютного/дифференциального давления;

5) с помощью основных и вспомогательных средств поверки из таблицы 1 установить значение давления на входе преобразователя, равное от 1 % до 15 % от диапазона измерений избыточного или дифференциального давления;

6) зафиксировать значение давления на измерителе и на эталоне.

7) повторить п. 5)-6) для остальных точек.

8) повторить п. 5)-7) для остальных каналов избыточного или дифференциального давления.

9) повторить п. 5)-7) для канала абсолютного давления.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

1) Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить в пяти точках, распределенных в диапазоне измерений, включая нижнюю и верхнюю границы диапазона измерений при помощи камеры климатической СМ-70/100-120 ТВХ (далее – камера), термометра сопротивления платинового вибропрочного эталонного ПТСВ-9-2 (далее – ПТСВ), термометра цифровой эталонного ТЦЭ-005 (далее – ТЦЭ), подключенного при помощи модуля интерфейсного с гальванической развязкой МИГР-05U-2 к ПК и источника питания постоянного тока GPR-73060D.

2) Поместить измеритель и ПТСВ в камеру.

3) Установить в камере необходимое значение температуры.

4) После выхода камеры на заданную температуру выждать 40 минут.

5) Зафиксировать значение температуры, измеренное ПТСВ, и значение температуры, измеренное поверяемым измерителем.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Значение приведенной (к диапазону измерений избыточного/абсолютного/дифференциального давления) погрешности измерений избыточного/абсолютного/дифференциального давления рассчитать по формуле (1):

$$\gamma = \frac{(P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}})}{P_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $P_{\text{изм}}$ – значение давления, измеренное измерителем, кПа;

$P_{\text{эт}}$ – эталонное значение давления, измеренное эталоном, кПа;

$P_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерений давления, кПа.

11.2 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений температуры по формуле:

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}} \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное измерителем, °С;

$X_{\text{эт}}$ – эталонное значение температуры, измеренное ПТСВ, °С.

Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к диапазону измерений избыточного/абсолютного/дифференциального давления) погрешности измерений избыточного/абсолютного/дифференциального давления, абсолютной погрешности измерений температуры не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку измерителя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки измерителя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов выполнена поверка или измеряемых величин.

12.3 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт измерителя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

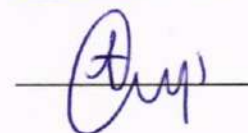
12.4 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки измерителя оформляются по произвольной форме.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

 М. С. Казаков

 А. А. Сычева

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики измерителей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений избыточного давления, кПа*	от 0 до 34,5; от 0 до 68,9; от 0 до 103,4; от 0 до 137,8; от 0 до 206,8; от 0 до 310,3; от 0 до 344,7; от 0 до 517,1; от 0 до 689,5; от 0 до 1034; от 0 до 1379; от 0 до 1724; от 0 до 2068; от 0 до 3448; от 0 до 5171; от 0 до 5861; от 0 до 6895
Диапазоны измерений разности давлений, кПа*	от -2,5 до 2,5; от -5 до 5; от -6,9 до 6,9; от -8,2 до 8,2; от -17,2 до 17,2; от -34,5 до 34,5; от -34,5 до 68,9; от -34,5 до 103,4; от -34,5 до 206,8; от -68,9 до 68,9; от -68,9 до 103,4; от -100,0 до 103,4; от -100,0 до 137,8; от -100,0 до 206,8; от -100,0 до 310,3; от -100,0 до 344,7
Диапазон измерений абсолютного (атмосферного) давления, кПа**	от 0 до 120
Диапазон измерений температуры, °С**	от -30 до +60
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений избыточного давления) погрешности измерений избыточного давления, %*	$\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений разности давлений) погрешности измерений разности давлений, %*	$\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений абсолютного (атмосферного) давления) погрешности измерений абсолютного (атмосферного) давления, %*	$\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,5$
* – Фактическое значение указано в паспорте и руководстве по эксплуатации измерителя.	
** – Только для модификации SGN-16.	