

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Блоки контрольно-измерительные СКАД

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1033-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на блоки контрольно-измерительные СКАД (далее – блоки) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод непосредственного сличения измерений избыточного давления и метод прямых измерений интервала времени.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления по ИК1, кПа	от -2,00 до 2,00
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления по ИК1, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений избыточного давления по ИК2, МПа	от 0 до 2,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления по ИК2, %	$\pm 2,0$
Измеряемое значение интервала времени, с	60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервала времени, с	$\pm 0,6$
Примечание – Нормирующим значением для приведенной погрешности является максимальное значение диапазона.	

1.5 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 23-2010 и ГЭТ 43-2022 в соответствии с «Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года. № 2653 и к ГЭТ 1-2022 в соответствии с «Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года. № 2360

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +10 до +30
- относительная влажность, %, не более 80

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать вибрации, тряски, удары, влияющие на работу приборов.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, и изучившие эксплуатационную документацию наверяемое средство измерений, средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 80 % с абсолютной погрешностью ± 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единиц избыточного давления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа в диапазоне от - 0,002 до 2 МПа, утвержденной приказом Росстандарта № 2653 от 20.10.2022	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИ-160-В, рег. № 58668-14; Преобразователь давления эталонный ПДЭ-040И-ДИВ-310, рег. № 86335-22;
	Эталоны единиц интервалов времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты», утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/6, рег. № 75631-19
	Вспомогательное оборудование воспроизведения избыточного давления в диапазоне от -0,002 до 2 МПа	Система гидропневматическая СГП-1000

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 по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;

- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого средства измерений, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие блоков следующим требованиям:

- комплектность блоков соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- внешний вид блоков соответствует указанному в описании типа.

7.3 Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются требования, изложенные в 7.2. При несоответствии блоков любому из требований 7.2 результат внешнего осмотра считают отрицательным.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Средства поверки и блоки подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- перед проведением поверки средства измерений и эталоны должны быть выдержаны не менее двух часов в условиях согласно разделу 3.

8.3 Опробование блоков проводить в следующей последовательности:

8.3.1 Подключить источник питания, блок в соответствии с руководством по эксплуатации на СИ.

8.3.2 Провести проверку герметичности ИК1 (канала низкого давления) согласно пункту 2.2.1 РЭ и проверку герметичности ИК2 (канала редуцированного давления) согласно пункту 2.2.2 РЭ.

8.3.3 Результаты опробования считаются положительными, если на дисплее/экране блока выведен результат проверки в виде сообщения: «Герметично». При отсутствии индикации сообщения, результаты опробования считаются отрицательными.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке программного обеспечения проверяются идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) указанного в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1.8
Цифровой идентификатор ПО	427bae53
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

9.2 Осуществить включение блока.

9.3 Сравнить значение номера версии ПО и цифрового идентификатора ПО из таблицы 4 со значениями, отображаемыми при загрузке блоков.

9.4 Результаты проверки ПО считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в описании типа и таблице 4. При несоответствии идентификационных данных ПО указанным в описании типа и таблице 4 результаты проверки ПО считать отрицательными.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение приведенной погрешности измерений избыточного давления

10.1.1 Определение приведенной погрешности измерений избыточного давления проводится при помощи преобразователя давления эталонного ПДЭ-040И-ДИВ-310 (далее по тексту – преобразователь), для ИК1 и диапазона измерений избыточного давления от -2,00 до 2,00 кПа и при помощи преобразователя давления эталонного ПДЭ-020И-ДИ-160-В (далее по тексту – преобразователь) для ИК2 и диапазона измерений избыточного давления от 0 до 2,0 МПа при использовании системы гидропневматической СГП-1000 (далее по тексту – СГП).

10.1.2 Определение приведенной погрешности измерений избыточного давления проводится для каждого измерительного канала (далее по тексту – ИК) блока при пяти значениях измеряемой величины ($i=1, 2, 3, 4, 5$), в следующих контрольных точках: -2,00; -1,00; 0,10; 1,00; 2,00 кПа для диапазона измерений от -2,00 до 2,00 кПа и 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 МПа для диапазона измерений от 0 до 2,0 МПа. Данные заносятся в таблицу 5.

10.1.3 Подключить преобразователь к блоку согласно схеме, указанной на рисунке 1 поочередно для каждого ИК.



а) ИК 1(измерительный канал «низкое давление»)



б) ИК 2 (измерительный канал «редуцированное давление»)

Рисунок 1 – Схема подключения при определении погрешности

10.1.4 Задать значения избыточного давления согласно значениям, приведенным в таблице 5 для ИК1.

10.1.5 После стабилизации давления в пневмосистеме считать показания с дисплея/экрана блока и с индикатора преобразователя.

10.1.6 Рассчитать приведенную погрешность измерений избыточного давления по формуле (1).

$$\gamma X = \frac{X_{\text{и}} - X_0}{X_N} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $X_{\text{и}}$ – показание блока;

X_0 – показание эталонного средства измерения;

X_N – нормируемым значением для приведенной погрешности является максимальное значение диапазона измерений.

10.1.7 Повторить 10.1.5, 10.1.6 для остальных контрольных точек ИК1.

10.1.8 Повторить 10.1.3 – 10.1.7 для ИК2.

Таблица 5 – Контрольные точки измерений

№ п/п	Контрольная точка	Измеренное значение	Приведенная погрешность, %
ИК1 «низкое давление»			
1	-2,00 кПа		
2	-1,00 кПа		
3	0,01 кПа		
4	1,00 кПа		
5	2,00 кПа		
ИК2 «редуцированное давление»			
1	0,1 МПа		
2	0,5 МПа		
3	1,0 МПа		
4	1,5 МПа		
5	2,0 МПа		

10.1.9 Результаты определения погрешности измерений избыточного давления считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений избыточного давления в каждой контрольной точке каждого ИК не превышают значение, указанное в таблице 1. Результаты определения погрешности измерений избыточного давления считаются отрицательными, если полученные значения погрешности измерений избыточного давления превышают значение, указанное в таблице 1

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервала времени

10.2.1 Определение приведенной погрешности измерений интервала времени проводится при помощи частотомера электронно-счетного ЧЗ-85/6 (далее по тексту – частотомер).

10.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервала времени проводится на интервале времени 60 с.

10.2.3 Подключить частотомер к блоку согласно схеме, указанной на рисунке 2.

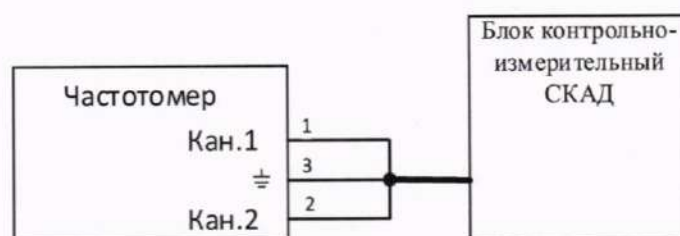


Рисунок 2 – Схема подключения при определении погрешности.

10.2.4 На экране блока после включения перейти в «Главное меню» и выбрать раздел «Поверка».

10.2.5 Настроить частотомер в режиме измерений интервалов времени между двумя каналами по переднему фронту при уровне срабатывания 1 В.

10.2.6 Нажать на кнопку «Поверка секундомера». В этот момент запускается отсчет на поверяемом таймере и блоком автоматически формируется и подается на первый сигнальный провод кабеля импульс «Старт». На дисплее отображается обратный отсчет до завершения операции. По истечении 60 с формируется импульс «Стоп», который подается на второй сигнальный провод кабеля.

10.2.7 Считать показания с индикатора частотомера.

10.2.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерений интервала времени по формуле (2).

$$\Delta X = X_n - X_o, \quad (2)$$

где X_n – показание образца;

X_o – показание эталонного средства измерения;

10.2.9 Результаты определения абсолютной погрешности измерений интервала времени считать положительными, если полученное значение абсолютной погрешности измерений интервала времени, рассчитанное по формуле (2), не превышает значения, указанного в таблице 1. В ином случае результаты определения абсолютной погрешности измерений интервала времени считать отрицательными.

10.3 Соответствие средства измерений обязательным метрологическим требованиям подтверждается и результаты поверки считаются положительными, если при проведении всех операций по таблице 2 настоящей методики поверки получены положительные результаты и метрологические характеристики не превышают значений, указанных в таблице 1. Соответствие средства измерений обязательным метрологическим требованиям не подтверждается и результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении любой операции по таблице 2 настоящей методики поверки получены отрицательные результаты.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколом в свободной форме.

11.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.4 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



А.О. Семенцов