

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е. Жуковского»
ФАУ «ЦАГИ»**

СОГЛАСОВАНО

Начальник отделения измерительной
техники и метрологии,
главный метролог ФАУ «ЦАГИ»

 В.В. Петроневич

«30» 03 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули аналого-цифрового преобразования тензометрические РХІ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

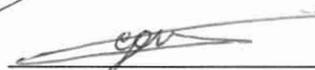
МП 3.34.22-2022

Заместитель начальника НИО-7



А.И. Самойленко

И.о. начальника отдела № 2 НИО-7



С.В. Дыцков

Разработчик:

Вед. инженер № 3 НИО-7,



А.В. Горячев

г. Жуковский
2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на модули аналогового цифрового преобразования тензометрические РХІ (далее - модули) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

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

По итогам проведения поверки обеспечивается прослеживаемость к локальным поверочным схемам:

Локальная поверочная схема ФГУП «ЦАГИ» № 3.34-2 для тензометрических средств измерений напряжения переменного тока. (см. рис. 3)

Локальная поверочная схема ФГУП «ЦАГИ» № 3.34-1 для тензометрических средств измерений напряжения постоянного тока. (см. рис. 4)

Передача единицы величины при поверке осуществляется методом прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	10		
- Определение приведенной погрешности отношения переменного электрического напряжения в диапазоне от минус 0,6 до 0,6 мВ/В	10.1	Да	Да
- Определение приведенной погрешности отношения переменного электрического напряжения в диапазоне от минус 1,25 до 1,25 мВ/В	10.2	Да	Да
- Определение приведенной погрешности отношения переменного электрического напряжения в диапазоне от минус 2,5 до 2,5 мВ/В	10.3	Да	Да
- Определение приведенной погрешности отношения переменного электрического напряжения в диапазоне	10.4	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
от минус 5 до 5 мВ/В			
- Определение приведенной погрешности измерений постоянного напряжения на диапазон от минус 2 до 2 мВ/В	10.5	Да	Да
Определение приведенной погрешности измерений постоянного напряжения на диапазон от минус 4 до 4 мВ/В	10.6	Да	Да
Определение приведенной погрешности измерений постоянного напряжения на диапазон от минус 8 до 8 мВ/В	10.7	Да	Да
Определение приведенной погрешности измерений постоянного напряжения на диапазон от минус 16 до 16 мВ/В	10.8	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
Оформление результатов поверки	12	Да	Да

2.2 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и модули признаются непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

3.1 Требования к условиям проведения поверки

- температура воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные на право поверки средств измерений электрических величин, изучивших техническую и эксплуатационную документацию на модули и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталоны), указанные в таблице 2.

5.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.

5.3 Допускается применение не приведенных в таблице 2 и 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений и условий проведения поверки с требуемой точностью.

5.4 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены. Применяемые средства поверки утвержденного типа СИ в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены с присвоением соответствующего разряда по требованию государственных поверочных схем.

5.5 Применяемые эталоны единиц величин не утвержденного типа СИ должны быть аттестованы и утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в соответствии с пунктом 6 Положения об эталонах единиц величин используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 года № 734 (с изменениями на 21 октября 2019 года) с присвоением соответствующего разряда по требованию государственных поверочных схем.

Таблица 2- Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Определение метрологических характеристик	Эталон для тензометрических средств измерений напряжений переменного тока в диапазоне ± 100 мВ/В, с приведенной погрешностью не более $\pm 0,0005$ %	Мосты эталонные переменного тока ВN100А, рег. № 32602-12
Определение метрологических характеристик	Эталон для тензометрических средств измерений напряжений постоянного тока в диапазоне ± 100 мВ/В, с приведенной погрешностью не более $\pm 0,01$ %	Калибраторы К148, рег. № 41772-09
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

Таблица 3- Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Определение метрологических характеристик	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -20 до 60 °С с абсолютной погрешностью не более ± 2 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 99 % с погрешностью не более $\pm 2\%$;	Измеритель температуры и влажности ИВТМ – 7М рег. № 15500-12
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Помещения для проведения поверки должно соответствовать правила техники безопасности и производственной санитарии.

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

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие модулей следующим требованиям:

- внешний вид модулей соответствует описанию типа и маркировки;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результатов поверки;
- все надписи на модулях должны быть четкими и ясными;
- пломбы должны быть целыми.

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 модули допускаются к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, модули к дальнейшей поверке не допускаются.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Выдержать модуль (модули) во включенном крейте не менее часа.

8.2 Включить средство поверки в сеть напряжения переменного тока 220 В и частотой 50 Гц не менее чем за 60 минут до начала проведения поверки.

8.3 Крейт с модулем (модулями) и средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений.

8.4 При опробовании необходимо включить крейт с модулем (модулями), проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш.

8.5 Приборы, не соответствующие перечисленным требованиям дальнейшей поверке, не подвергаются.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверку программного обеспечения (далее – ПО) модулей утвержденного типу проводят по следующей методике:

- проверка названия и номера версии программного обеспечения осуществляется методом сравнения с идентификационными признаками, указанными в технической документации;

- проверка цифрового идентификатора программного обеспечения осуществляется путем расчета контрольных сумм (хэш-кодов) исполняемого файла в формате CRC32. Расчет производится с помощью программы DivHasher 1.2, взятой с электронного ресурса <http://softmydiv.net/win/adload179215-DivHasher.html>

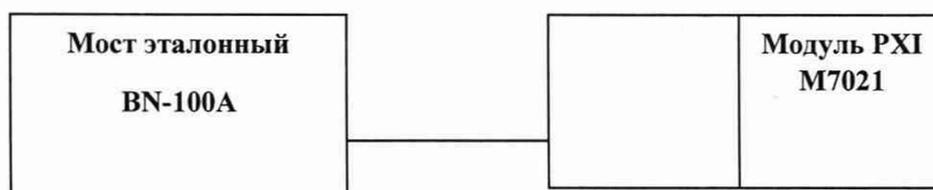
При положительных результатах проверки идентификационные признаки ПО вносят в свидетельство о поверке.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение приведенной погрешности модуля РХІ М7021 в диапазоне измерений от минус 0,6 мВ/В до 0,6 мВ/В.

10.1.1 Собрать схему как показано на рисунке 1.

Внимание! Эталонный мост BN100А следует включать перед включением крейта с модулями РХІ М7021, так как возможно повреждение моста. Выключение происходит в обратном порядке – сначала крейт, потом мост.



Крейт PXI

Рисунок 1 – Схема подключения для определения приведенной погрешности модуля PXI M7021

10.1.2 Открыть программное обеспечение «Т_7021.exe».

10.1.3 Выбрать «Поверка», далее выбрать диапазон $\pm 0,6$ мВ/В

10.1.4 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 2 и провести измерения в диапазоне от минус 0,6 мВ/В до плюс 0,6 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «Измерить».

10.1.5 При получении требуемых результатов нажать на кнопку «Запомнить».

Таблица 2

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического переменного напряжения $X_{эм}$, мВ/В											
	0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	0
$\pm 0,6$	0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	0

10.1.6 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эм}}{X_n} \times 100,$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ/В;

$X_{эм}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,002$ %.

10.2 Определение приведенной погрешности модуля PXI M7021 в диапазоне измерений от минус 1,25 мВ/В до 1,25 мВ/В.

10.2.1 Собрать схему как показано на рисунке 1.

10.2.2 Открыть программное обеспечение «Т_7021.exe».

10.2.3 Выбрать «Поверка», далее выбрать диапазон $\pm 1,25$ мВ/В

10.2.4 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 3 и провести измерения в диапазоне от минус 1,25 мВ/В до плюс 1,25 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «Измерить».

10.2.5 При получении требуемых результатов нажать на кнопку «Запомнить».

Таблица 3

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического переменного напряжения $X_{эм}$, мВ/В											
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	-	-1	-	-0,5	-	0
±1,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	-	-1	-	-0,5	-	0

10.2.6 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{уэм} - X_{эм}}{X_n} \times 100\%$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{уэм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ/В;

$X_{эм}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,002\%$.

10.3 Определение приведенной погрешности модуля PXI M7021 при нормальных условиях в диапазоне измерений от минус 2,5 мВ/В до 2,5 мВ/В.

10.3.1 Собрать схему как показано на рисунке 1.

10.3.2 Открыть программное обеспечение «Т_7021.exe».

10.3.3 Выбрать «Поверка», далее выбрать диапазон $\pm 2,5$ мВ/В

10.3.4 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 4 и провести измерения в диапазоне от минус 2,5 мВ/В до плюс 2,5 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «Измерить».

10.3.5 При получении требуемых результатов нажать на кнопку «Запомнить».

Таблица 4

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического переменного напряжения $X_{эм}$, мВ/В											
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0
±2,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0

10.3.6 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{уэм} - X_{эм}}{X_n} \times 100\%$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{узм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ\В;

$X_{эт}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,002$ %.

10.4 Определение приведенной погрешности модуля РХІ М7021 при нормальных условиях в диапазоне измерений от минус 5 мВ/В до 5 мВ/В.

10.4.1 Собрать схему как показано на рисунке 1.

10.4.2 Открыть программное обеспечение «Т_7021.exe».

10.4.3 Выбрать «Поверка», далее выбрать диапазон ± 5 мВ/В

10.4.4 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 5 и провести измерения в диапазоне от минус 5 мВ/В до плюс 5 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «Измерить».

10.4.5 При получении требуемых результатов нажать на кнопку «Запомнить».

Таблица 5

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического переменного напряжения $X_{эт}$, мВ/В												
	0	1	2	3	4	5	-5	-4	-3	-2	-1	0	
± 5													

10.4.6 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{узм} - X_{эт}}{X_n} \times 100,$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{узм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ\В;

$X_{эт}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,002$ %.

10.5 Определение приведенной погрешности модуля PXI M7095 при нормальных условиях в диапазоне измерений от минус 2 мВ/В до 2 мВ/В.

10.5.1 Собрать схему как показано на рисунке 2.

Внимание! Калибратор К148 следует включать перед включением крейта с модулями PXI M7095, так как возможно повреждение калибратора. Выключение происходит в обратном порядке – сначала крейт, потом калибратор.

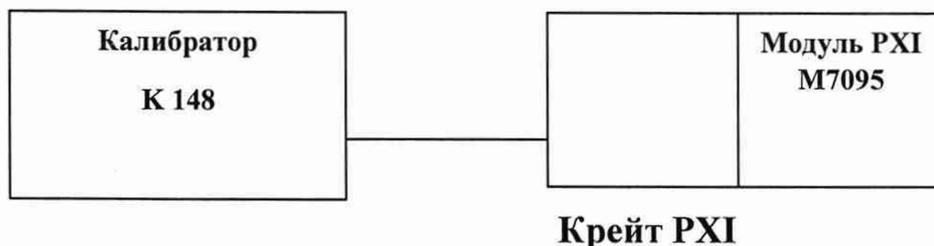


Рисунок 2 – Схема подключения для определения приведенной погрешности модуля PXI M7095

10.5.2 Открыть программное обеспечение «Т_7095.exe»

10.5.3 Выбрать проверяемый канал (Выбор АЦП)

10.5.4 На калибраторе установить «0» и нажать кнопку «нули»

10.5.5 Выбрать «**вычитать нули**»

10.5.6 Выбрать диапазон 2 мВ/В

10.5.7 Выбрать «**корректировать мВ/В**»

10.5.8 Выбрать «**корректировать измерения**»

10.5.9 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 6 и провести измерений в диапазоне от минус 2 мВ/В до плюс 2 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «**Измерить**».

Таблица 6

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического постоянного напряжения $X_{эм}$, мВ/В											
±2	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	-2	-1,6	-1,2	-0,8	-0,4	0

Примечание - Измерения произвести для каждого измерительного канала.

10.5.10 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эм}}{X_n} \times 100,$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ/В;

$X_{эм}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,03$ %.

10.6 Определение приведенной погрешности модуля РХІ М7095 при нормальных условиях в диапазоне измерений от минус 4 мВ/В до 4 мВ/В.

10.6.1 Собрать схему как показано на рисунке 2.

10.6.2 Открыть программное обеспечение «Т_7095.exe»

10.6.3 Выбрать проверяемый канал (Выбор АЦП)

10.6.4 На калибраторе установить «0» и нажать кнопку «нули»

10.6.5 Выбрать «вычитать нули»

10.6.6 Выбрать диапазон 4 мВ/В

10.6.7 Выбрать «корректировать мВ/В»

10.6.8 Выбрать «корректировать измерения»

10.6.9 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 7 и провести измерения в диапазоне от минус 4 мВ/В до плюс 4 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «Измерить».

Таблица 7

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического постоянного напряжения $X_{эм}$, мВ/В									
	0	1	2	3	4	-4	-3	-2	-1	0
± 4										

Примечание – Измерения произвести для каждого измерительного канал.

10.6.10 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эм}}{X_n} \times 100$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ/В;

$X_{эм}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,03$ %.

10.7 Определение приведенной погрешности модуля PXI M7095 при нормальных условиях в диапазоне измерений от минус 8 мВ/В до 8 мВ/В.

10.7.1 Собрать схему как показано на рисунке 2.

10.7.2 Открыть программное обеспечение «Т_7095.exe»

10.7.3 Выбрать проверяемый канал (Выбор АЦП)

10.7.4 На калибраторе установить «0» и нажать кнопку «нули»

10.7.5 Выбрать «вычитать нули»

10.7.6 Выбрать диапазон 8 мВ/В

10.7.7 Выбрать «корректировать мВ/В»

10.7.8 Выбрать «корректировать измерения»

10.7.9 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 8 и провести измерения в диапазоне от минус 8 мВ/В до плюс 8 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «Измерить».

Таблица 8

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического постоянного напряжения $X_{эт}$, мВ/В									
	0	2	4	6	8	-8	-6	-4	-2	0
±8	0	2	4	6	8	-8	-6	-4	-2	0

Примечание – Измерения произвести для каждого измерительного канала.

10.7.10 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{узм} - X_{эт}}{X_n} \times 100,$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{узм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ/В;

$X_{эт}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,03$ %.

10.8 Определение приведенной погрешности модуля PXI M7095 при нормальных условиях в диапазоне измерений от минус 16 мВ/В до 16 мВ/В.

10.8.1 Собрать схему как показано на рисунке 2.

10.8.2 Открыть программное обеспечение «Т_7095.exe»

10.8.3 Выбрать проверяемый канал (Выбор АЦП)

10.8.4 На калибраторе установить «0» и нажать кнопку «нули»

10.8.5 Выбрать «вычитать нули»

10.8.6 Выбрать диапазон 16 мВ/В

10.8.7 Выбрать «корректировать мВ/В»

10.8.8 Выбрать «корректировать измерения»

10.8.9 Задать с калибратора значения, указанные в таблице 9 и провести измерения в диапазоне от минус 16 мВ/В до плюс 16 мВ/В прямым и обратным ходом. Выполнить измерения щелчком по кнопке «Измерить».

Таблица 9

Диапазон измерений, мВ/В	Заданные значения отношений электрического постоянного напряжения $X_{эм}$, мВ/В									
	0	4	8	12	16	-16	-12	-8	-4	0
±16	0	4	8	12	16	-16	-12	-8	-4	0

Примечание – Измерения произвести для каждого измерительного канала.

10.8.10 Приведенная погрешность измерения γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эм}}{X_n} \times 100,$$

где γ – приведенная (к верхнему значению диапазона измерения отношения электрического напряжения) погрешность измерений коэффициента преобразования, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение коэффициента преобразования, мВ/В;

$X_{эм}$ – заданное значение коэффициента преобразования, установленное на эталоне, мВ/В;

X_n – нормирующее значение, равное пределу измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,03$ %.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

В процессе выполнения поверки специалист производит расчет погрешностей в соответствии с формулой, приведенной в методике. Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Сведения о результатах поверки модулей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке средства измерений.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Протоколы поверки модулей оформляются по произвольной форме.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии
Коломенского филиала
ФБУ «Ростест-Москва»



И.А. Агрелов
2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отделения измерительной
техники и метрологии,
главный метролог ФГУП «ЦАГИ»



В.В. Петров
2020 г.

Локальная поверочная схема ФГУП «ЦАГИ» № 3.34-2
для тензометрических средств измерений напряжения переменного тока

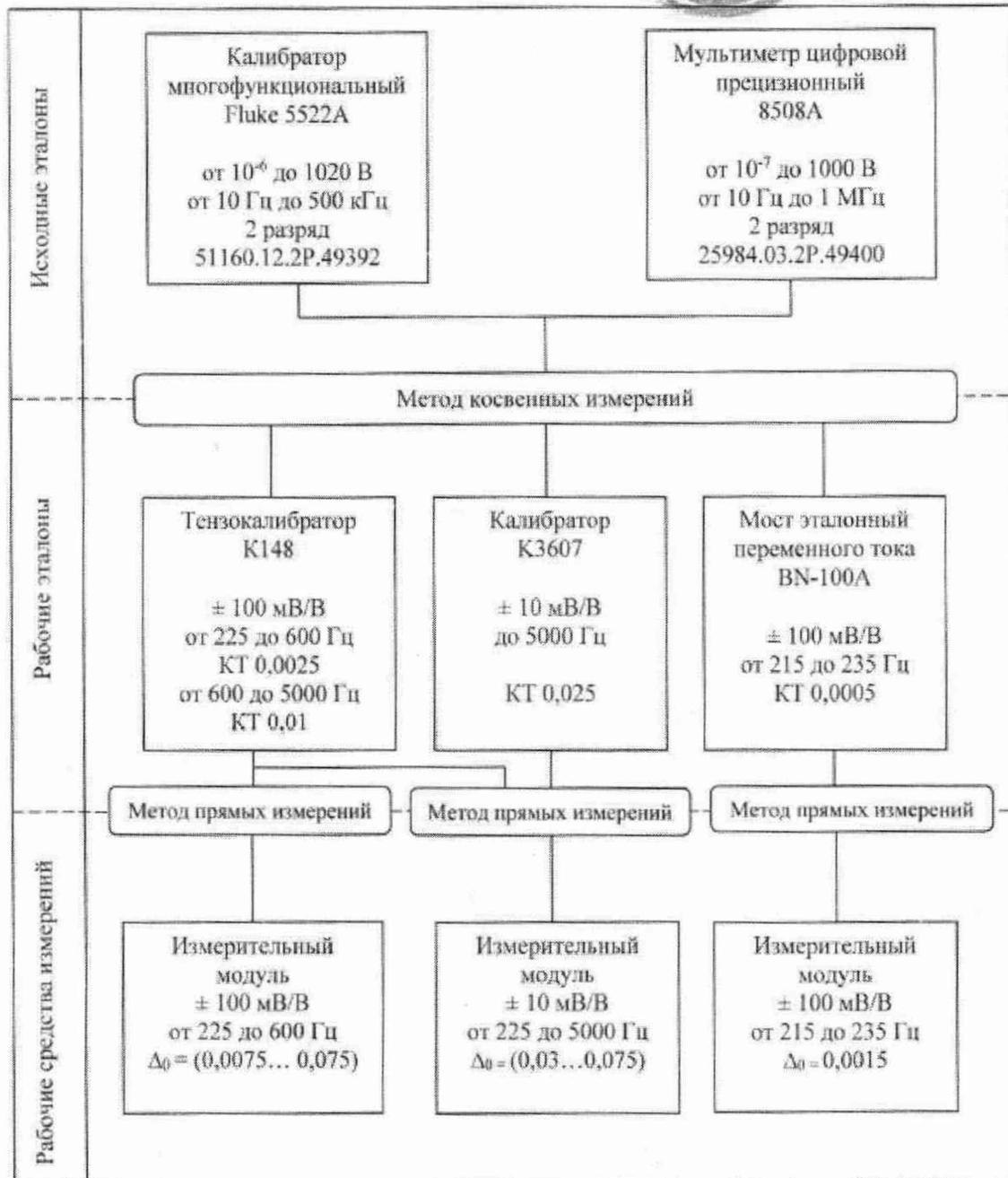


Рисунок 3 – Локальная поверочная схема ФГУП «ЦАГИ» № 3.34-2 для тензометрических средств измерений напряжения переменного тока

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии
Коломенского филиала
ФБУ «Ростест-Москва»


Н.А. Агрелов
2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отделения измерительной
техники и метрологии,
главный метролог ФГУП «ЦАГИ»


В.В. Петроневич
2020 г.

Локальная поверочная схема ФГУП «ЦАГИ» № 3.34-1
для тензометрических средств измерений напряжения постоянного тока

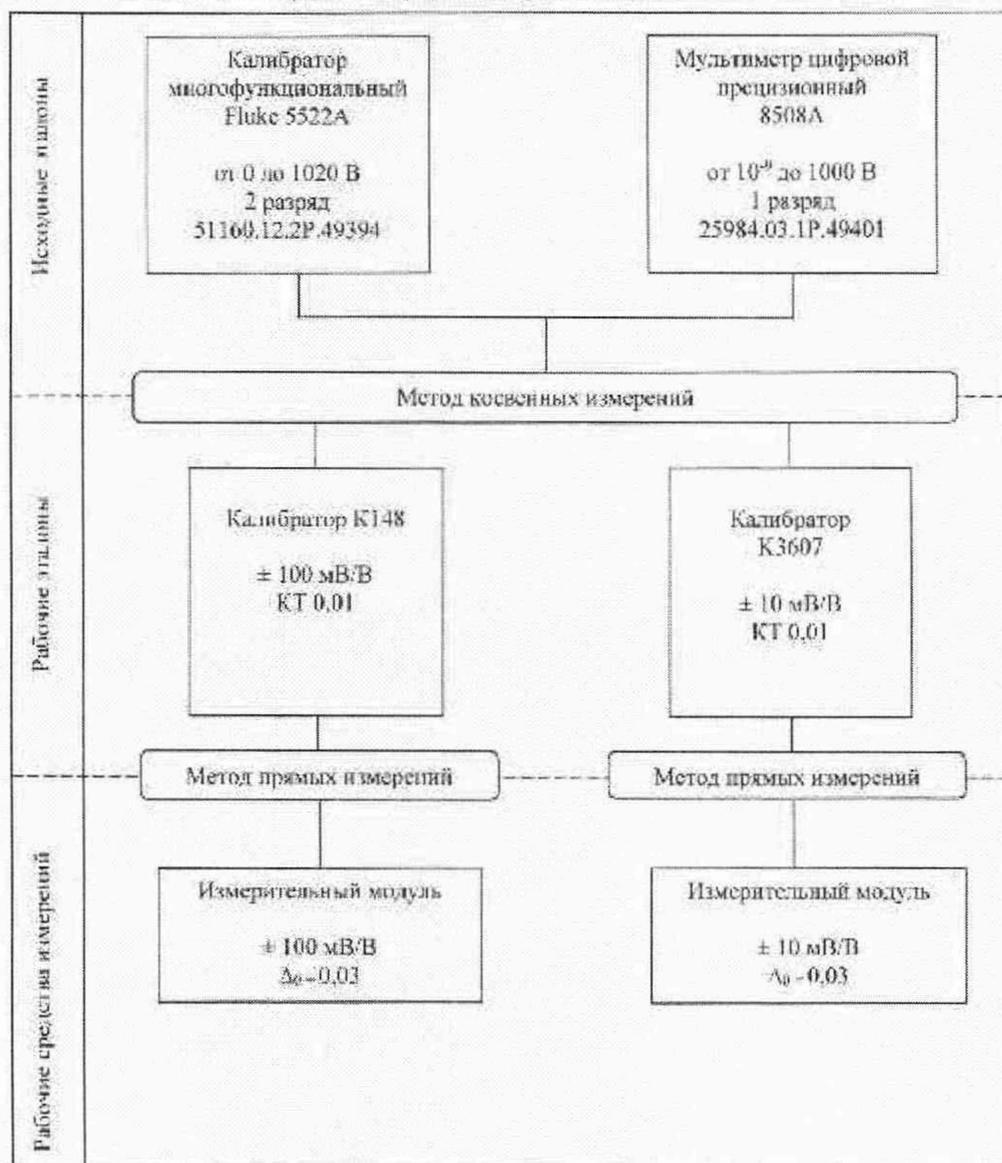


Рисунок 4 – Локальная поверочная схема ФГУП «ЦАГИ» № 3.34-1 для тензометрических средств измерений напряжения постоянного тока