

Федеральное государственное унитарное предприятие
**«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е. Жуковского»
ФГУП «ЦАГИ»**



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ,
главный метролог ФГУП «ЦАГИ»

В.В. Петроневич

15.06.18 г.

**Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые МИК
(МИК-1 №1, МИК-2 №1, МИК-3 №1, МИК-3 №2)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 3.34.001-2018

Заместитель начальника НИО-7

А.И. Самойленко

Начальник сектора № 3 НИО-7

С.В. Дыцков

Ведущий инженер-электроник

В.Ю. Заливако

Ведущий инженер НИО-7

А.В. Горячев

г. Жуковский
2018 г.

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 3 |
| 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ | 4 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ | 5 |
| 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ | 5 |
| 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ | 5 |
| 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 5 |
| 6.1 Внешний осмотр | 5 |
| 6.2 Опробование и поверка преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-1 | 6 |
| 6.3 Опробование и поверка преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-2 | 9 |
| 6.4 Опробование и поверка преобразователей напряжения измерительных аналого-цифровых МИК-3 | 11 |
| 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 15 |

**Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые МИК
(МИК-1 №1, МИК-2 №1, МИК-3 №1, МИК-3 №2)**

Методика поверки

Настоящая методика разработана в соответствии с положениями рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 51-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения, распространяется на преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые МИК (далее – МИК) и устанавливает методику первичной и периодической поверки на преобразователи МИК-1, МИК-2 и МИК-3.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта документа по поверке | Проведение операции при | |
|---|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр | 6.1 | + | + |
| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-1 Опробование Определение основной абсолютной погрешности | 6.2 | + | + |
| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-2 Опробование Определение основной абсолютной погрешности | 6.3 | + | + |
| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-3 Опробование Определение основной абсолютной погрешности | 6.4 | + | + |

1.2 Используемые средства поверки перечислены в таблице 2.

Таблица 2

| Тип преобразователя | Диапазон | Наименование средств поверки | Метрологические характеристики средств поверки | № рисунка схем поверки |
|---------------------|----------|---------------------------------------|---|------------------------|
| МИК-1 | ± 15 мВ | Калибратор КЗ607 | Диапазон выходного напряжения – от ± 0,05 до ± 10 мВ/В; КТ 0,025 | 7.2.1 |
| | | Вольтметр универсальный В7-78/1 | Пределы измерения постоянного напряжения – ± 10 В. Основная погрешность – ± 0,0035 % · U _{изм} + 50 мкВ. | |
| | | Калибратор универсальный Fluke 9100 E | Диапазон выходного напряжения – ± 32 В. Погрешность – ± 0,006 % · U _{вых} + 416 мкВ. | |
| | ± 2,5 В | Калибратор универсальный Fluke 9100 E | Диапазон выходного напряжения – ± 32 В. Погрешность – ± 0,006 % · U _{вых} + 416 мкВ. | 7.2.2 |
| МИК-2 | ± 35 мВ | Калибратор КЗ607 | Диапазон выходного напряжения – от ± 0,05 до ± 10 мВ/В; КТ 0,025 | 7.2.3 |
| | | Вольтметр универсальный В7-78/1 | Пределы измерения постоянного напряжения – ± 10 В. Основная погрешность – ± 0,0035 % · U _{изм} + 50 мкВ. | |
| | | Калибратор универсальный Fluke 9100 E | Диапазон выходного напряжения – ± 32 В. Погрешность – ± 0,006 % · U _{вых} + 416 мкВ. | |
| | ± 10 В | Калибратор универсальный Fluke 9100 E | Диапазон выходного напряжения – ± 32 В. Погрешность – ± 0,006 % · U _{вых} + 416 мкВ. | 7.2.4 |
| | ± 5 В | Калибратор универсальный Fluke 9100 E | Диапазон выходного напряжения – ± 32 В. Погрешность – ± 0,006 % · U _{вых} + 416 мкВ. | 7.2.5 |

Примечание – Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

1.2 При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 1 к дальнейшей поверке МИК не допускают и последующие операции не проводят.

1.3 Допускается поверять преобразователи МИК на диапазонах и каналах, которые необходимы в процессе эксплуатации владельцам комплексов. При этом в протоколе и свидетельстве о поверке необходимо сделать соответствующую запись.

2 Требования к квалификации поверителей

2.1 В качестве персонала, выполняющего поверку, допускаются лица с высшим образованием и (или) дополнительным профессиональным образованием в области обеспечения единства измерений в части проведения поверки (калибровки) средств измерений.

2.2 Персонал, выполняющий поверку, должен иметь опыт практической работы со средствами измерений электрических и магнитных величин.

2.3 К работам по поверке допускаются лица, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на МИК и прошедшие инструктаж по технике безопасности и безопасной работе с электрооборудованием напряжением до 1000 В.

3 Требования по безопасности

3.1 Помещения, в которых располагается МИК, средства измерений и другие технические средства, должны соответствовать требованиям, изложенным в ПОТ РМ-016-2001.

3.2 При проведении поверки в помещении, где располагается МИК средства измерений и другие технические средства, персоналу, участвующему в поверке надлежит соблюдать требования безопасности, указанные в следующих документах:

- эксплуатационная документация МИК, используемого оборудования и средств поверки;
- инструкции по охране труда при эксплуатации ПЭВМ и другого оборудования вычислительной техники;
- Правила пожарной безопасности в РФ ППБ 01-03, утвержденные приказом от 18 июня 2003 года № 313.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Температура воздуха, °С | от 0 до 50 |
| Относительная влажность воздуха, % | не более 98 |
| Атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |
| Напряжение сети переменного тока, В | от 198 до 244 |
| Частота сети, Гц | 50 ± 1 |

4.2 Воздух в помещении не должен содержать вредных примесей и газов, вызывающих коррозию элементов комплексов.

5 Подготовка к поверке

Перед выполнением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Выдержать преобразователи МИК и средства поверки в помещении, где будут производиться поверка, не менее 6 часов.

5.2 Включить калибратор Fluke 9100E и вольтметр В7/78-1 в сеть напряжения переменного тока 220 В и частотой 50 Гц не менее чем за 60 минут до начала проведения поверки.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- комплектность преобразователей, указанную в формуляре;
- отсутствие механических повреждений корпусов преобразователей;

- наличие маркировки на передней панели преобразователей;
- исправность входных кабелей и разъемов;
- наличие надежного контакта для заземления.

При обнаружении дефектов поверку не проводят и комплекс бракуют.

6.2 Опробование и поверка преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-1

Назначение преобразователя – измерение напряжений с источников сигналов с однополярным и дифференциальным выходами.

6.2.1 Опробование каналов преобразователя МИК-1 с дифференциальным входом.

При опробовании необходимо выполнить проверку функционирования каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-1.

6.2.1.1. Собрать схему опробования первого канала преобразователя в соответствии с рисунком 6.2.1 для дифференциального включения (8 дифференциальных каналов). Подать электропитание на МИК-1, рабочий эталон – калибратор К3607, калибратор Fluke 9100E, вольтметр В7-78/1 и прогреть их в течение одного часа.

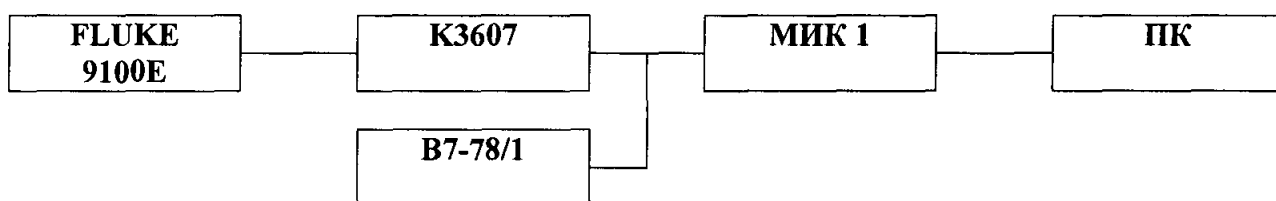


Рисунок 6.2.1– Схема опробования и поверки каналов преобразователя МИК-1 с дифференциальным входом

6.2.1.2 Задать с калибратора Fluke 9100E постоянное питание +5 В.

6.2.1.3 Задать от калибратора К3607 на вход поверяемого канала модуля последовательно значения напряжения $U_{вх}$, равными плюс $1 U_n$, нуль и минус $1 U_n$, где $U_n = \pm (15; 10; 5; 1)$ мВ – нормированное значение входного напряжения на выбранном пределе измерения.

6.2.1.4 Выполнить опробование остальных каналов преобразователя.

6.2.1.5 Результат опробования считается удовлетворительным, если значения измеренного напряжения отличаются от номинальных значений меньше, чем на $\pm 0,1 \%$.

6.2.2 Опробование каналов преобразователя МИК-1 с однополярным входом.

6.2.2.1 Собрать схему опробования первого канала преобразователя в соответствии с рисунком 6.2.2 для однополярного включения (8 однополярных каналов). Подать электропитание на МИК-1, рабочий эталон – калибратор Fluke 9100E и прогреть их в течение одного часа.



Рисунок 6.2.2– Схема опробования и поверки каналов преобразователя МИК-1 с однополярным входом

6.2.2.2 Задать от калибратора Fluke 9100E на вход поверяемого канала модуля последовательно значения напряжения $U_{вх}$, равными плюс 1 U_n , нуль и минус 1 U_n , где $U_n = \pm (2,5; 1; 0,5; 0,1)$ В – нормированное значение входного напряжения на выбранном пределе измерения.

6.2.2.3 Выполнить опробование остальных каналов преобразователя.

6.2.2.4 Результат опробования считается удовлетворительным, если значения измеренного напряжения отличаются от номинальных значений меньше, чем на $\pm 0,1 \%$.

6.2.3 Определение основной приведенной погрешности каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-1 с дифференциальным входом

6.2.3.1 Собрать схему поверки для первого канала в соответствии с рисунком 6.2.1

6.2.3.2 Подать на вход канала от калибратора КЗ607 напряжения, значения которых устанавливают в последовательности, указанной в таблице 6.2.3 и произвести их измерение.

Таблица 6.2.3

| Диапазон измерений, мВ | Номинальные значения входных сигналов U_{jn} , мВ | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|------|----|-----|---|-----|---|------|----|------|-----|-------|-----|--|
| | 15 | 12,5 | 10 | 7,5 | 5 | 2,5 | 0 | -2,5 | -5 | -7,5 | -10 | -12,5 | -15 | |
| ± 15 | | | | | | | | | | | | | | |

6.2.3.3 Основная приведенная погрешность измерения γ определяется из формулы:

$$\gamma = \pm (\Delta / U_n) \cdot 100 \%, \quad (6.2.3)$$

где $\Delta = \pm (U_{jизм} - U_{jn})$, мВ– абсолютная погрешность измерения;

U_{jn} , мВ – номинальное значение входного напряжения;

$U_{jизм}$, мВ– измеренное значение входного напряжения;

J – номер поверяемой точки на диапазоне измерений;

$U_n, В$ – нормирующее значение входного напряжения;

Предел допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения напряжения $\gamma = \pm 0,1 \%$.

6.2.3.4. Повторить измерения на остальных каналах преобразователя МИК-1.

6.2.3.5. Протокол с результатами поверки каждого канала преобразователя для заданного предела измерений выводится в конце измерений в форме таблицы 6.2.3.1

Таблица 6.2.3.1

| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-1 Предел измерений -15 мВ...15 мВ вход дифференциальный | | | | | |
|---|--|-----------|---------------------------|--|--------------------------|
| Поверяемая от-метка, мВ | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (мВ) | Абсолютная погрешность измерения, (мВ) | Заключение о пригодности |
| | U-Δ, (мВ) | U+Δ, (мВ) | | | |
| | | | | | |

6.2.3.6. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не превышает предела допускаемого значения $\pm 0,1 \%$. Если приведенная погрешность больше значения $\pm 0,1 \%$, то канал бракуется.

6.2.4. Определение основной приведенной погрешности каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-1 с однополярным входом

6.2.4.1. Собрать схему поверки для первого канала в соответствии с рисунком 6.2.2.

6.2.4.2. Подать на вход канала от калибратора Fluke 9100E напряжения, значения которых устанавливают в последовательности, указанной в таблице 6.2.4 и произвести их измерение.

Таблица 6.2.4

| Диапазон изме-рений, В | Номинальные значения входных сигналов $U_{jn}, В$ | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|-----|---|-----|---|------|----|------|----|------|--|
| | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 | -1 | -1,5 | -2 | -2,5 | |
| $\pm 2,5$ | | | | | | | | | | | | |

6.2.4.3. Основная приведенная погрешность измерения γ определяется из формулы:

$$\gamma = \pm (\Delta / U_n) \cdot 100 \%, \quad (6.2.4)$$

где $\Delta = \pm (U_{jизм} - U_{jn}), мВ$ – абсолютная погрешность измерения;

$U_{jn}, мВ$ – номинальное значение входного напряжения;

$U_{\text{изм}}$, мВ – измеренное значение входного напряжения;

J – номер поверяемой точки на диапазоне измерений;

$U_{\text{н}}$, В – нормирующее значение входного напряжения;

Предел допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения напряжения $\gamma = \pm 0,1 \%$.

6.2.4.4 Повторить измерения на остальных каналах преобразователя МИК-1.

6.2.4.5 Протокол с результатами поверки каждого канала преобразователя для заданного предела измерений выводится в конце измерений в форме таблицы 6.2.4.1

Таблица 6.2.4.1

| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-1 | | | | | |
|---|--|----------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Предел измерений -2,5 В...2,5 В | | | | | |
| вход дифференциальный | | | | | |
| Поверяемая отметка, В | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (В) | Абсолютная погрешность измерения, (В) | Заключение о пригодности |
| | U-Δ, (В) | U+Δ, (В) | | | |
| | | | | | |

6.2.4.6 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не превышает предела допускаемого значения $\pm 0,1 \%$. Если приведенная погрешность больше значения $\pm 0,1 \%$, то канал бракуется.

6.3 Опробование и поверка преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-2

Назначение преобразователя – измерение напряжений с источников сигналов дифференциальным выходом.

6.3.1 Опробование каналов преобразователя МИК-2 с дифференциальным входом.

При опробовании необходимо выполнить проверку функционирования каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-2.

6.3.1.1 Собрать схему опробования первого канала преобразователя в соответствии с рисунком 6.3.1 для дифференциального включения (8 дифференциальных каналов). Подать электропитание на МИК-2, рабочий эталон – калибратор К3607, калибратор Fluke 9100E, вольтметр В7-78/1 и прогреть их в течение одного часа.

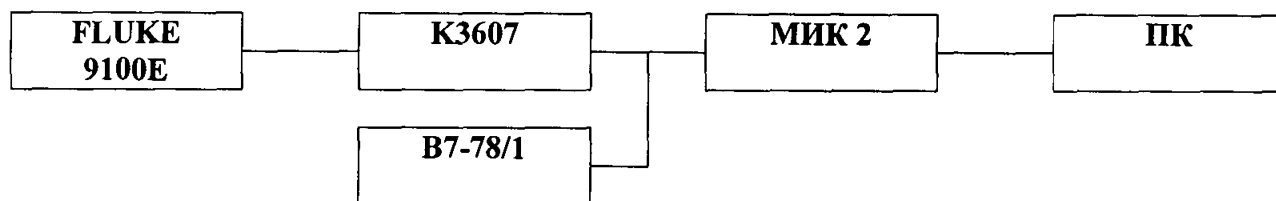


Рисунок 6.3.1 – Схема опробования и поверки каналов преобразователя МИК-2 с дифференциальным входом

6.3.1.2 Задать с калибратора Fluke 9100E постоянное питание +5 В.

6.3.1.3 Задать от калибратора K3607 на вход поверяемого канала модуля последовательно значения напряжения $U_{вх}$, равными плюс 1 U_n , нуль и минус 1 U_n , где $U_n = \pm (35; 15; 5; 1)$ мВ – нормированное значение входного напряжения на выбранном пределе измерения.

6.3.1.4 Выполнить опробование остальных каналов преобразователя.

6.3.1.5 Результат опробования считается удовлетворительным, если значения измеренного напряжения отличаются от номинальных значений меньше, чем на $\pm 0,1 \%$.

6.3.2 Определение основной приведенной погрешности каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-2 с дифференциальным входом

6.3.2.1 Собрать схему поверки для первого канала в соответствии с рисунком 6.3.1.

6.3.2.2 Подать на вход канала от калибратора K3607 напряжения, значения которых устанавливаются в последовательности, указанной в таблице 6.3.1, и произвести их измерение.

Таблица 6.3.2

| Диапазон измерений, мВ | Номинальные значения входных сигналов U_{jn} , мВ | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|----|----|----|----|----|---|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 | 0 | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 | -30 | -35 | |
| ± 35 | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.3.2.3 Основная приведенная погрешность измерения γ определяется из формулы:

$$\gamma = \pm (\Delta / U_n) \cdot 100 \%, \quad (6.3.2)$$

где $\Delta = \pm (U_{изм} - U_{jn})$, мВ – абсолютная погрешность измерения;

U_{jn} , мВ – номинальное значение входного напряжения;

$U_{изм}$, мВ – измеренное значение входного напряжения;

J – номер поверяемой точки на диапазоне измерений;

U_n , В – нормирующее значение входного напряжения;

Предел допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения напряжения $\gamma = \pm 0,1 \%$.

6.3.2.4 Повторить измерения на остальных каналах преобразователя МИК-2.

6.3.2.5 Протокол с результатами поверки каждого канала преобразователя для заданного предела измерений выводится в конце измерений в форме таблицы 6.3.2.

Таблица 6.3.2.1

| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-2 Предел измерений -35 мВ...35 мВ вход дифференциальный | | | | | |
|---|---|-----------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| Поверяемая от- метка, мВ | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (мВ) | Абсолютная погрешность измерения, (мВ) | Заключение о пригодности |
| | U-Δ, (мВ) | U+Δ, (мВ) | | | |
| | | | | | |

6.3.2.6 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не превышает предела допускаемого значения $\pm 0,1 \%$. Если приведенная погрешность больше значения $\pm 0,1 \%$, то канал бракуется.

6.4 Опробование и поверка преобразователей напряжения измерительных аналого-цифровых МИК-3

Назначение преобразователя – измерение напряжений с источников сигналов с однополярным выходом.

6.4.1 Опробование каналов преобразователя МИК-3 с дифференциальным входом.

При опробовании необходимо выполнить проверку функционирования каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-3.

6.4.1.1 Собрать схему опробования первого канала преобразователя в соответствии с рисунком 6.4.1 для дифференциального включения (8 дифференциальных каналов). Подать электропитание на МИК-3, рабочий эталон – калибратор Fluke 9100E и прогреть их в течение одного часа.



Рисунок 6.4.1– Схема опробования и поверки каналов преобразователя МИК-3 с дифференциальным входом

6.4.1.2 Задать от калибратора Fluke 9100E на вход поверяемого канала модуля последовательно значения напряжения $U_{вх}$, равными плюс 1 U_n , нуль и минус 1 U_n , где $U_n = \pm (5; 3; 1) В$ – нормированное значение входного напряжения на выбранном пределе измерения.

6.4.1.3 Выполнить опробование остальных каналов преобразователя.

6.4.1.4 Результат опробования считается удовлетворительным, если значения измеренного напряжения отличаются от номинальных значений меньше, чем на $\pm 0,1 \%$.

6.4.2 Определение основной приведенной погрешности каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-3 с дифференциальным входом на диапазоне $\pm 5 В$

6.4.2.1 Собрать схему поверки для первого канала в соответствии с рисунком 6.4.1.

6.4.2.2 Подать на вход канала от калибратора Fluke 9100E напряжения, значения которых устанавливаются в последовательности, указанной в таблице 6.4.2 и произвести их измерение.

Таблица 6.4.2

| Диапазон измерений, В | Номинальные значения входных сигналов U_{jn} , В | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | |
| ± 5 | | | | | | | | | | | | |

6.4.2.3 Основная приведенная погрешность измерения γ определяется из формулы:

$$\gamma = \pm (\Delta / U_n) \cdot 100 \%, \quad (6.5.1)$$

где $\Delta = \pm (U_{jизм} - U_{jn})$, мВ – абсолютная погрешность измерения;

U_{jn} , мВ – номинальное значение входного напряжения;

$U_{jизм}$, мВ – измеренное значение входного напряжения;

J – номер поверяемой точки на диапазоне измерений;

U_n , В – нормирующее значение входного напряжения;

Предел допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения напряжения $\gamma = \pm 0,1 \%$.

6.4.2.4 Повторить измерения на остальных каналах преобразователя МИК-3.

6.4.2.5 Протокол с результатами поверки каждого канала преобразователя для заданного предела измерений выводится в конце измерений в форме таблицы 6.4.2.1

Таблица 6.4.2.1

| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-3 Предел измерений -5 В...5 В вход дифференциальный | | | | | |
|---|---|----------|-----------------------------|--|-----------------------------|
| Поверяемая от- метка, В | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (В) | Абсолютная погрешность измерения, (В) | Заключение о пригодности |
| | U-Δ, (В) | U+Δ, (В) | | | |

6.4.2.6 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не превышает предела допускаемого значения $\pm 0,1 \%$. Если приведенная погрешность больше значения $\pm 0,1 \%$, то канал бракуется.

6.4.3 Определение основной приведенной погрешности каналов преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового МИК-3 с дифференциальным входом на диапазоне ± 10 В

6.4.3.1 Собрать схему поверки для первого канала в соответствии с рисунком 6.4.1.

6.4.3.2 Подать на вход канала от калибратора Fluke 9100E напряжения, значения которых устанавливают в последовательности, указанной в таблице 6.4.3 и произвести их измерение.

Таблица 6.4.3

| Диапазон изме- рений, В | Номинальные значения входных сигналов U_{jn} , В | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|
| | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | -2 | -4 | -6 | -8 | -10 |
| ± 10 | | | | | | | | | | | |

6.4.3.3 Основная приведенная погрешность измерения γ определяется из формулы:

$$\gamma = \pm (\Delta / U_n) \cdot 100 \%, \quad (6.4.3)$$

где $\Delta = \pm (U_{jизм} - U_{jn})$, В – абсолютная погрешность измерения;

U_{jn} , В – номинальное значение входного напряжения;

$U_{jизм}$, В – измеренное значение входного напряжения;

J – номер проверяемой точки на диапазоне измерений;

U_n , В – нормирующее значение входного напряжения;

Предел допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерения напряжения $\gamma = \pm 0,1 \%$.

6.4.3.4 Повторить измерения на остальных каналах преобразователя МИК-3.

6.4.3.5 Протокол с результатами поверки каждого канала преобразователя для заданного предела измерений выводится в конце измерений в форме таблицы 6.4.3.1

Таблица 6.4.3.1

| Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК-3 | | | | | |
|---|--|----------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Предел измерений -10 В...10 В | | | | | |
| вход дифференциальный | | | | | |
| Поверяемая от-метка, В | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (В) | Абсолютная погрешность измерения, (В) | Заключение о пригодности |
| | U-Δ, (В) | U+Δ, (В) | | | |
| | | | | | |

6.4.3.6 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не превышает предела допуссаемого значения $\pm 0,1 \%$. Если приведенная погрешность больше значения $\pm 0,1 \%$, то канал бракуется.

7 Оформление результатов поверки.

7.1 Положительные результаты поверки комплексов МИК оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом от 2 июля 2015 г № 1815.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики комплекс МИК к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с приказом от 2 июля 2015 г № 1815. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки МИК 1

Протокол поверки № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Вид поверки: первичная/периодическая

Заказчик: _____

Тип и наименование СИ: Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК 1 Госреестр № _____

Номер СИ: 1

Завод-изготовитель: _____ Год изготовления: _____

Диапазон измерений: ±15 мВ; ±2,5 В Цена деления: 2,5 мВ; 0,5 В

Эталоны, используемые при поверке: _____

Условия поверки: температура °С _____ влажность % _____

Методика поверки: _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний вид соответствует/не соответствует требованиям нормативной документации п. методики поверки
2. Опробование работоспособен, замечаний нет/ не работоспособен
3. Определение метрологических характеристик

МИК 1 (15 мВ) 1-ый канал

| Поверяемая отметка, мВ | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (мВ) | Абсолютная погрешность измерения, (мВ) | Заключение о пригодности |
|------------------------|--|-----------|---------------------------|--|--------------------------|
| | U-Δ, (мВ) | U+Δ, (мВ) | | | |
| 15 | 14,985 | 15,015 | | | |
| 12,5 | 12,485 | 12,515 | | | |
| 10 | 9,985 | 10,015 | | | |
| 7,5 | 7,485 | 7,515 | | | |
| 5 | 4,985 | 5,015 | | | |
| 2,5 | 2,485 | 2,515 | | | |
| 0 | -0,015 | 0,015 | | | |
| -2,5 | -2,515 | -2,485 | | | |
| -5 | -5,015 | -4,985 | | | |
| -7,5 | -7,515 | -7,485 | | | |
| -10 | -10,015 | -9,985 | | | |
| -12,5 | -12,515 | -12,485 | | | |
| -15 | -15,015 | -14,985 | | | |

МИК 1 (2,5 В) 1-ый канал

| Поверяемая от- метка, В | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (В) | Абсолютная погрешность измерения, (В) | Заключение о пригодности |
|----------------------------|---|----------|--------------------------------|--|-----------------------------|
| | U-Δ, (В) | U+Δ, (В) | | | |
| 2,5 | 2,4975 | 2,5025 | | | |
| 2 | 1,9975 | 2,0025 | | | |
| 1,5 | 1,4975 | 1,5025 | | | |
| 1 | 0,9975 | 1,0025 | | | |
| 0,5 | 0,4975 | 0,5025 | | | |
| 0 | -0,0025 | 0,0025 | | | |
| -0,5 | -0,5025 | -0,4975 | | | |
| -1 | -1,0025 | -0,9975 | | | |
| -1,5 | -1,5025 | -1,4975 | | | |
| -2 | -2,0025 | -1,9975 | | | |
| -2,5 | -2,5025 | -2,4975 | | | |

Допускаемая погрешность ± ____

Действительная погрешность - ____

Результаты поверки: **годен, на основании результатов периодической поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям.**

Выдано свидетельство о поверке № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Выдано извещение о непригодности к применению № _____ от « ____ » _____ 201__ г.

Поверку провел(а):

_____ (должность)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

Форма протокола поверки МИК 2

Протокол поверки № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

| | | | |
|------------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Вид поверки: | <u>первичная/периодическая</u> | | |
| Заказчик: | _____ | | |
| Тип и наименование СИ: | <u>Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК 2</u> | Госреестр № _____ | |
| Номер СИ: | <u>1</u> | | |
| Завод-изготовитель: | _____ | Год изготовления: | _____ |
| Диапазон измерений: | <u>±35 мВ</u> | Цена деления: | <u>5 мВ</u> |
| Эталоны, используемые при поверке: | _____ | | |
| Условия поверки: | <u>температура °С</u> | <u>влажность %</u> | |
| Методика поверки: | _____ | | |

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- | | |
|--|--|
| 1. Внешний вид | <u>соответствует/не соответствует</u> требованиям нормативной документации п. методики поверки |
| 2. Опробование | <u>работоспособен, замечаний нет/ не работоспособен</u> |
| 3. Определение метрологических характеристик | |

МИК 2 (35 мВ) 1-ый канал

| Поверяемая от-метка, мВ | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (мВ) | Абсолютная погрешность измерения, (мВ) | Заключение о пригодности |
|-------------------------|--|-----------|---------------------------|--|--------------------------|
| | U-Δ, (мВ) | U+Δ, (мВ) | | | |
| 35 | 34,9965 | 35,0035 | | | |
| 30 | 29,9965 | 30,0035 | | | |
| 25 | 24,9965 | 25,0035 | | | |
| 20 | 19,9965 | 20,0035 | | | |
| 15 | 14,9965 | 15,0035 | | | |
| 10 | 9,9965 | 10,0035 | | | |
| 5 | 4,9965 | 5,0035 | | | |
| 0 | -0,0035 | 0,0035 | | | |
| -5 | -5,0035 | -4,9965 | | | |
| -10 | -10,0035 | -9,9965 | | | |
| -15 | -15,0035 | -14,9965 | | | |
| -20 | -20,0035 | -19,9965 | | | |
| -25 | -25,0035 | -24,9965 | | | |
| -30 | -30,0035 | -29,9965 | | | |
| -35 | -35,0035 | -34,9965 | | | |

Допускаемая погрешность \pm _____

Действительная погрешность - _____

Результаты поверки: годен, на основании результатов периодической поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям.

Выдано свидетельство о поверке № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Выдано извещение о непригодности к применению № _____ от « ____ » _____ 201 ____ г.

Поверку провел(а):

_____ (должность)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

Форма протокола поверки МИК 3

Протокол поверки № _____ от « ____ » _____ 2017 г.

| | | | |
|------------------------------------|--|--------------------|-----------------|
| Вид поверки: | <u>первичная/периодическая</u> | | |
| Заказчик: | _____ | | |
| Тип и наименование СИ: | <u>Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой МИК 3</u> | Госреестр № _____ | |
| Номер СИ: | <u>1</u> | | |
| Завод-изготовитель: | _____ | Год изготовления: | _____ |
| Диапазон измерений: | <u>±10 В; ±5 В</u> | Цена деления: | <u>2 В; 1 В</u> |
| Эталоны, используемые при поверке: | _____ | | |
| Условия поверки: | <u>температура °С</u> | <u>влажность %</u> | |
| Методика поверки: | _____ | | |

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- | | |
|--|--|
| 1. Внешний вид | <u>соответствует/не соответствует</u> требованиям нормативной документации п. методики поверки |
| 2. Опробование | <u>работоспособен, замечаний нет/ не работоспособен</u> |
| 3. Определение метрологических характеристик | |

МИК 3 (10 В) 1-ый канал

| Поверяемая отметка, В | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (В) | Абсолютная погрешность измерения, (В) | Заключение о пригодности |
|-----------------------|--|----------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | U-Δ, (В) | U+Δ, (В) | | | |
| 10 | 9,999 | 10,001 | | | |
| 8 | 7,999 | 8,001 | | | |
| 6 | 5,999 | 6,001 | | | |
| 4 | 3,999 | 4,001 | | | |
| 2 | 1,999 | 2,001 | | | |
| 0 | -0,001 | 0,001 | | | |
| -2 | -2,001 | -1,999 | | | |
| -4 | -4,001 | -3,999 | | | |
| -6 | -6,001 | -5,999 | | | |
| -8 | -8,001 | -7,999 | | | |
| -10 | -10,001 | -9,999 | | | |

МИК 3 (5 В) 1-ый канал

| Поверяемая от-метка, В | Допустимые пределы измерения показаний | | Измеренное значение, (В) | Абсолютная погрешность измерения, (В) | Заключение о пригодности |
|------------------------|--|----------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | U-Δ, (В) | U+Δ, (В) | | | |
| 5 | 4,9995 | 5,0005 | | | |
| 4 | 3,9995 | 4,0005 | | | |
| 3 | 2,9995 | 3,0005 | | | |
| 2 | 1,9995 | 2,0005 | | | |
| 1 | 0,9995 | 1,0005 | | | |
| 0 | -0,0005 | 0,0005 | | | |
| -1 | -1,0005 | -0,9995 | | | |
| -2 | -2,0005 | -1,9995 | | | |
| -3 | -3,0005 | -2,9995 | | | |
| -4 | -4,0005 | -3,9995 | | | |
| -5 | -5,0005 | -4,9995 | | | |

Допускаемая погрешность \pm ____

Действительная погрешность - ____

Результаты поверки: **годеи, на основании результатов периодической поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям.**

Выдано свидетельство о поверке № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Выдано извещение о непригодности к применению № _____ от « ____ » _____ 201__ г.

Поверку провел(а):

_____ (должность)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)