

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
метрологии



Н.В. Иванникова

М.П. «05» 03 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МП-НЧ, МП-НЧ-2, МП-НИ-2**

Методика поверки

МП 206.1-052-2018

г. Москва
2018

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок преобразователей измерительных МП-НЧ, МП-НЧ-2, МП-НИ-2, изготавливаемых ООО НПП «ГКС», г. Казань.

Преобразователи измерительные МП-НЧ, МП-НЧ-2, МП-НИ-2 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного измерения и преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока в частотный сигнал прямоугольной формы или цифровой сигнал (интерфейс RS-485) с гальванической развязкой входных и выходных цепей.

Интервал между поверками (межповерочный интервал):

- для преобразователей измерительных МП-НЧ, МП-НЧ-2 – 2 года;
- для преобразователей измерительных МП-НИ-2 – 4 года.

Допускается проведение первичной поверки средств измерений при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при | |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 7.2 | Да | Да |
| 2. Опробование | 7.3 | Да | Да |
| 3. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности преобразования | 7.4 | Да | Да |

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки |
|-------------------------------|----------------------|
| 7.2 – 7.3 | Визуально |

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки |
|-------------------------------|--|
| 7.4 | <p>Калибратор программируемый П320. Пределы воспроизведения напряжения постоянного тока 100 мВ, 1, 10, 100, 1000 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе 1 В $\pm(30 \cdot U_k + 10)$ мкВ, на пределе 10 В $\pm(20 \cdot U_k + 40)$ мкВ, на пределе 100 В $\pm(40 \cdot U_k + 500)$ мкВ. Где U_k – безразмерная величина, численно равная значению напряжения в вольтах.</p> <p>Частотомер-хронометр Ф5041. Диапазон измерений частоты от 0,1 Гц до 10 МГц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты</p> $\delta_f = \pm \left(\delta_0 + \frac{1}{f \cdot t_{изм.}} \right) \cdot 100\%.$ <p>Где δ_0 – пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\pm 5 \cdot 10^{-8}$; f – измеряемая частота, Гц; $t_{изм.}$ – время измерения, с</p> |

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

| Измеряемая величина | Диапазон измерений | Класс точности, погрешность | Тип средства поверки |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Температура окружающего воздуха | от 0 до 55 °С | $\pm 0,3$ °С | Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 |
| Относительная влажность воздуха | от 10 до 100 % | $\pm(2-6)$ % | Психрометр аспирационный М-34-М |
| Атмосферное давление | от 80 до 106 кПа | $\pm 0,2$ кПа | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 |

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерений, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификаций | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | МП-НЧ | МП-НЧ-2 | МП-НИ-2 |
| Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В | от 0 до 1 – – | – от 0 до 10 от 0 до 100 | – от 0 до 10 от 0 до 100 |
| Выходной сигнал | частотный (от 10 до 30 кГц) | частотный (от 10 до 60 кГц) | цифровой (интерфейс RS-485) |
| Коэффициент преобразования, Гц/В, в диапазонах: – от 0 до 1 В – от 0 до 10 В – от 0 до 100 В | 20000 – – | – 5000 500 | – – – |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования, %, в диапазонах: – от 0 до 1 В – от 0 до 10 В – от 0 до 100 В | ±0,3 – – | – ±0,05 ±0,15 | – ±0,1 ±0,5 |

7.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.
При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Опробование

Опробование преобразователей модификации МП-НЧ, МП-НИ-2

7.3.1 Подключить питание преобразователя согласно руководству по эксплуатации и приложению А настоящей методики. Включить питание.

7.3.2 Проконтролировать индикацию зеленого светодиода «РАБОТА».

Результаты опробования преобразователей считаются удовлетворительными, если после включения питания преобразователей наблюдается мигание светодиода «РАБОТА».

Опробование преобразователей модификации МП-НЧ-2

7.3.3 Подключить питание преобразователя согласно руководству по эксплуатации и приложению А настоящей методики. Включить питание.

7.3.4 Проконтролировать индикацию зеленого светодиода «РАБОТА».

7.3.5 После выполнения пункта 7.3.4 на клемму «ДИАП» подать напряжение постоянного тока 24 В относительно общего провода (клемма «ОБЩ»).

Результаты опробования преобразователей считаются удовлетворительными, если:

– после включения питания преобразователей наблюдается мигание светодиода «РАБОТА»;

– после подачи напряжения на клемму «ДИАП» загорается светодиод «ДИАПАЗОН», что свидетельствует о переключении преобразователя на диапазон с коэффициентом преобразования $K_{\text{преоб}}=500$.

7.4 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности преобразования

7.4.1 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока в выходной сигнал частоты (для модификаций МП-НЧ и МП-НЧ-2)

7.4.1.1 К входным клеммам «ВХ+» и «ВХ-» подключить калибратор, установленный в режим воспроизведения напряжения постоянного тока. К клеммам «ОБЩ» и «ВЫХ» подключить частотомер, установленный в режим измерения частоты.

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливать электрический сигнал напряжения постоянного тока. В качестве реперных точек принимать значения входного сигнала, равные 0; 25; 50; 75; 100 % от полного входного диапазона измерений напряжения постоянного тока.

7.4.1.3 С помощью частотомера считывать значения выходного сигнала частоты и в каждой реперной точке рассчитать основную приведенную погрешность преобразования напряжения постоянного тока в выходной сигнал частоты, γ , %, по формуле

$$\gamma = \frac{f_{\text{вых}} - (U_{\text{вх}} \cdot K_{\text{пр}} + 10000)}{f_{\text{вых. max}} - f_{\text{вых. min}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $f_{\text{вых}}$ – значение выходного сигнала частоты, измеренное частотомером, Гц;
 $U_{\text{вх}}$ – значение входного сигнала напряжения постоянного тока с калибратора, В;
 $K_{\text{пр}}$ – коэффициент преобразования поверяемого преобразователя (выбирается из таблицы технических характеристик для каждой модификации в соответствии с диапазоном входного сигнала напряжения постоянного тока);
 $f_{\text{вых. max}}$ – максимальное значение границы диапазона выходного сигнала частоты, Гц;
 $f_{\text{вых. min}}$ – минимальное значение границы диапазона выходного сигнала частоты, Гц.

Примечание – При поверке преобразователей модификации МП-НЧ-2 следует дополнительно проводить определение основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока в выходной сигнал частоты для диапазона с коэффициентом преобразования $K_{\text{преоб}}=500$. Для этого перед проведением операций по пунктам 7.4.1.1-7.4.1.3 необходимо подать на клемму «ДИАП» напряжение постоянного тока в 24 В относительно общего провода (клемма «ОБЩ»).

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности преобразования, определенные по формуле (1) не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4.2 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал (для модификации МП-НИ-2)

7.4.2.1 К входным клеммам «ВХ+» и «ВХ-» подключить калибратор, установленный в режим воспроизведения напряжения постоянного тока. К клеммам «┴», «А» и «В» подключить преобразователь интерфейса RS-485 с персональным компьютером.

7.4.2.2 С помощью калибратора устанавливать электрический сигнал напряжения постоянного тока. В качестве реперных точек принимать значения входного сигнала, равные 0; 25; 50; 75; 100 % от полного входного диапазона измерений напряжения постоянного тока.

7.4.2.3 С дисплея персонального компьютера считывать значения выходного сигнала и в каждой реперной точке рассчитать основную приведенную погрешность преобразования напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал, $\gamma, \%$, по формуле

$$\gamma = \frac{U_{изм} - U_{вх}}{U_{max} - U_{min}} \cdot 100, \quad (2)$$

- где $U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, считанное с дисплея персонального компьютера, В;
- $U_{вх}$ – значение входного сигнала напряжения постоянного тока с калибратора, В;
- U_{max} – максимальное значение диапазона входного сигнала напряжения постоянного тока, В;
- U_{min} – минимальное значение диапазона входного сигнала напряжения постоянного тока, В.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности преобразования, определенные по формуле (2) не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки в паспорт прибора наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Заместитель начальника отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



Е.В. Громочкова

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терещенко

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схемы подключения преобразователей измерительных МП-НЧ и МП-НЧ-2

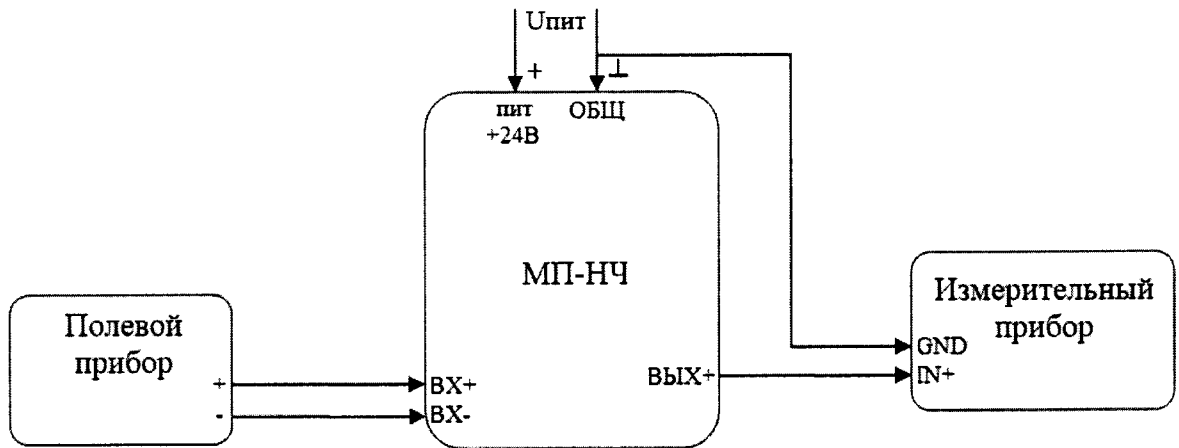


Рисунок А1 – Принципиальная схема подключения преобразователей модификации МП-НЧ

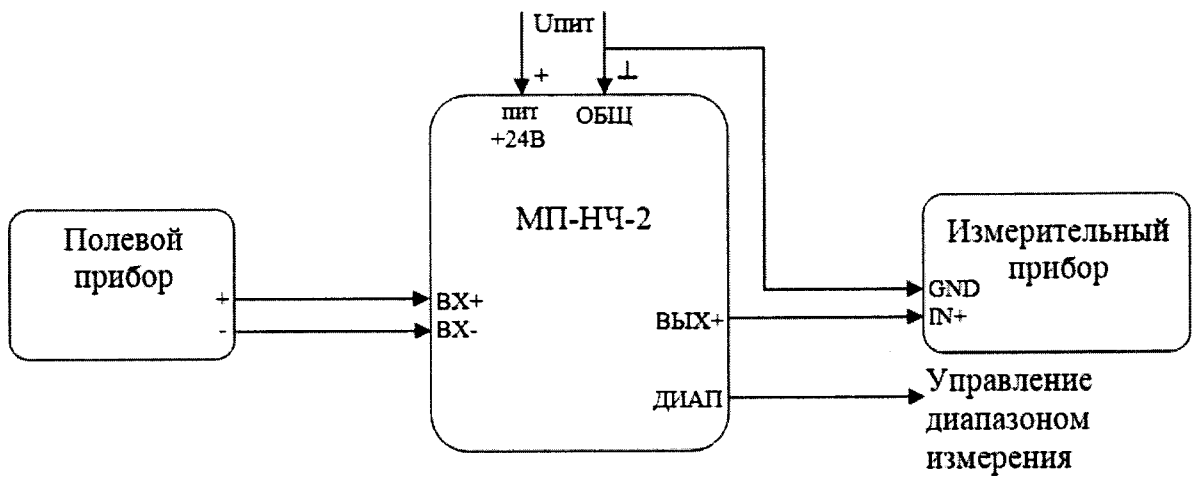


Рисунок А2 – Принципиальная схема подключения преобразователей модификации МП-НЧ-2

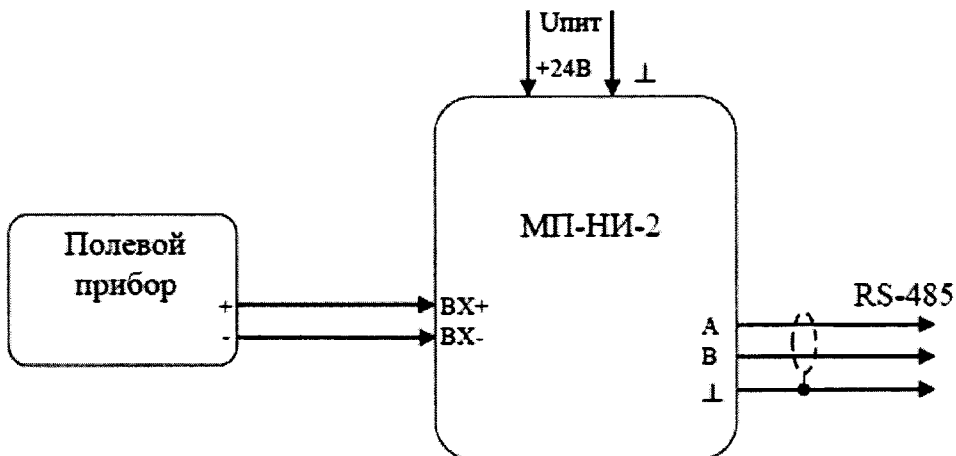


Рисунок А3 – Принципиальная схема подключения преобразователей модификации МП-НИ-2