

СОГЛАСОВАНО
Начальник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т. Мамлеев



» 01 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы информационно-измерительные НЕВА-Э1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

СФДР.411134.001 Д5
с изменением № 1

г. Мытищи
2024 г.

1 Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на системы информационно-измерительные НЕВА-Э1 (далее по тексту – системы), изготавливаемые АО «НПП «Промтрансавтоматика», и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава СИ в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Системы обеспечивают прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 в соответствии с приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» методом прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в приложении А.

2 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки.

№№	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование средства измерений	8.2	Да	Да
3	Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	9	Да	Да
5	Проверка программного обеспечения	10	Да	Да
6	Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
7	Оформление результатов поверки	12	Да	Да

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2.3 Допускается проведение поверки в условиях эксплуатации

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

температура окружающей среды, °С	20±5
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Примечание – Допускается проведение поверки при условиях эксплуатации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемое устройство и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики	Метрологические характеристики СИ, требования к оборудованию
9	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МИ 2094, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36055-07)	В соответствии с описанием типа
11	Компаратор-калибратор универсальный КМ300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54727-13)	2 разряда по Приказу Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Примечания:

1) допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений и обеспечивающих соотношение доверительных границ погрешностей не более 1/3.

2) все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При поверке системы должны выполняться требования по безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на систему, используемые эталоны и общие требования электробезопасности.

6.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра систем проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, четкость надписей на панелях;

- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;

- отсутствие повреждений и чистота всех разъемов, клемм и измерительных проводов.

Системы, имеющие дефекты, бракуются.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо:

8.1.1 Подготовить к работе поверяемую систему и средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;

8.1.2 Выдержать поверяемую систему в помещении, в котором будет проводится поверка, не менее 1 часа;

8.1.3 Выдержать средства поверки в помещении, в котором будет проводится поверка, не менее 6 часов.

8.2 Опробование проводить в следующей последовательности:

8.2.1 Проведение проверки разности потенциалов между парами электродов

Проверка разности потенциалов между измерительным и нулевым электродами проводится после выдержки проверяемых электродов в общей емкости с дистиллированной водой в течении 24 ч.

Проверяемые ЭНК, ГЭИ подключить посредством пульта технологического НЕВА-Э1-ПТ к компаратору-калибратору КМ300

С помощью компаратора-калибратора КМ300 измерить значение разности потенциалов между электродами.

Результаты считаются положительными, если измеренные значения разности потенциалов между парами электродов находятся в пределах ± 30 мВ.

8.2.2 Опробование надводной части системы

Опробование системы производится в описанном ниже порядке в автоматическом режиме. Для проведения опробования необходимо выбрать пункт меню «Аппаратура → Контроль работоспособности» в программной среде системы. Далее на экран будет выведено диалоговое окно «Контроль работоспособности аппаратуры». Оператор должен вставить калибровочные заглушки в разъемы, названия которых указаны в окне, после чего нажать кнопку «Далее >>».

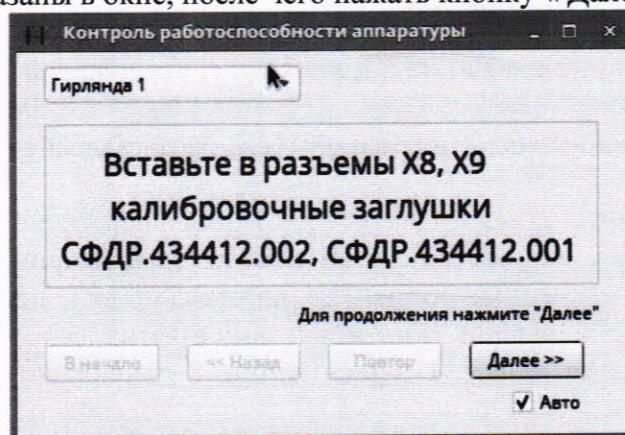


Рисунок 1 – Контроль работоспособности аппаратуры. Гирлянда 1

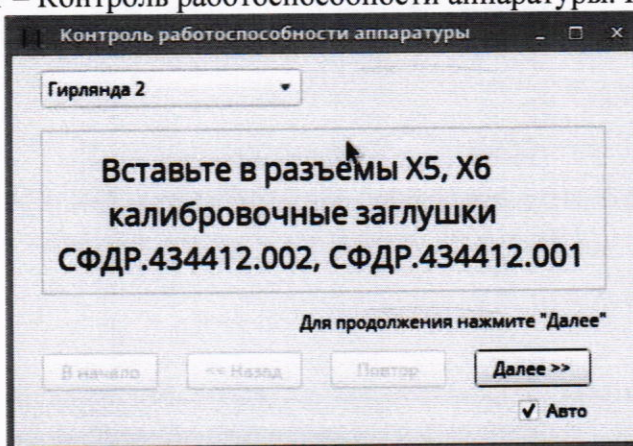


Рисунок 2 – Контроль работоспособности аппаратуры. Гирлянда 2

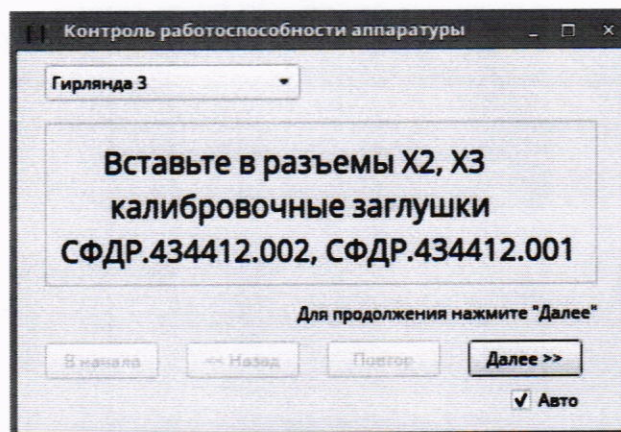


Рисунок 3 – Контроль работоспособности аппаратуры. Гирлянда 3

В случае выбора автоматического режима (флажок «**Авто**» в нижнем правом углу окна) после нажатия кнопки «**Далее>>**» будет запущен процесс контроля, который занимает примерно 30 секунд для каждой гирлянды. Данные об этапах контроля будут отображаться в информационном поле окна (переход к контролю следующей гирлянды происходит автоматически). При выборе ручного режима переход к каждому этапу контроля осуществляется нажатием кнопки «**Далее>>**».

После завершения контроля гирлянды 1 будет предложено диалоговое окно для контроля гирлянды 2 (рисунок. 2), а затем гирлянды 3 (рисунок 3). Как и при контроле работоспособности гирлянды 1, оператор должен вставить в указанные разъемы калибровочные заглушки и нажать кнопку «**Далее>>**». После завершения контроля всех гирлянд в информационном поле окна будет выведено сообщение «**Контроль завершен**».

Опробование считать положительным, если при проведении опробования не было выдано сообщения «**ОШИБКА АППАРАТУРЫ**»

9 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции

9.1 Проверка электрической прочности изоляции проводится путем подачи испытательного напряжения между разъемами для измерения физических величин и корпусом измерителя. Вначале подается напряжение 220 ± 20 В и частотой 50 ± 1 Гц, которое далее в течение 5-10 секунд увеличивается до величины полного испытательного напряжения - 0,5 кВ (синусоидальной формы, частотой (50 ± 1) Гц). Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего испытательное напряжение снимается с той же скоростью.

Результат проверки считается положительным, если при испытании не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

9.2 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи Измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 испытательным напряжением 100 В между разъемами для измерения физических величин и корпусом измерителя.

Результат проверки считается положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

10 Проверка программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- определяют номер версии (идентификационный номер) ПО, путем сравнения с руководством по эксплуатации;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными в таблице 3.

Результат подтверждения соответствия ПО считать положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3 и описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	НЕВА-Э1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1.0.B
Цифровой идентификатор ПО	76136d8cb04f5916d449a3f80e33a7cb
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

Для определения абсолютной погрешности измерений разности электрических потенциалов необходимо соединить систему и компаратор-калибратор КМ300 (далее по тексту -калибратор) в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.

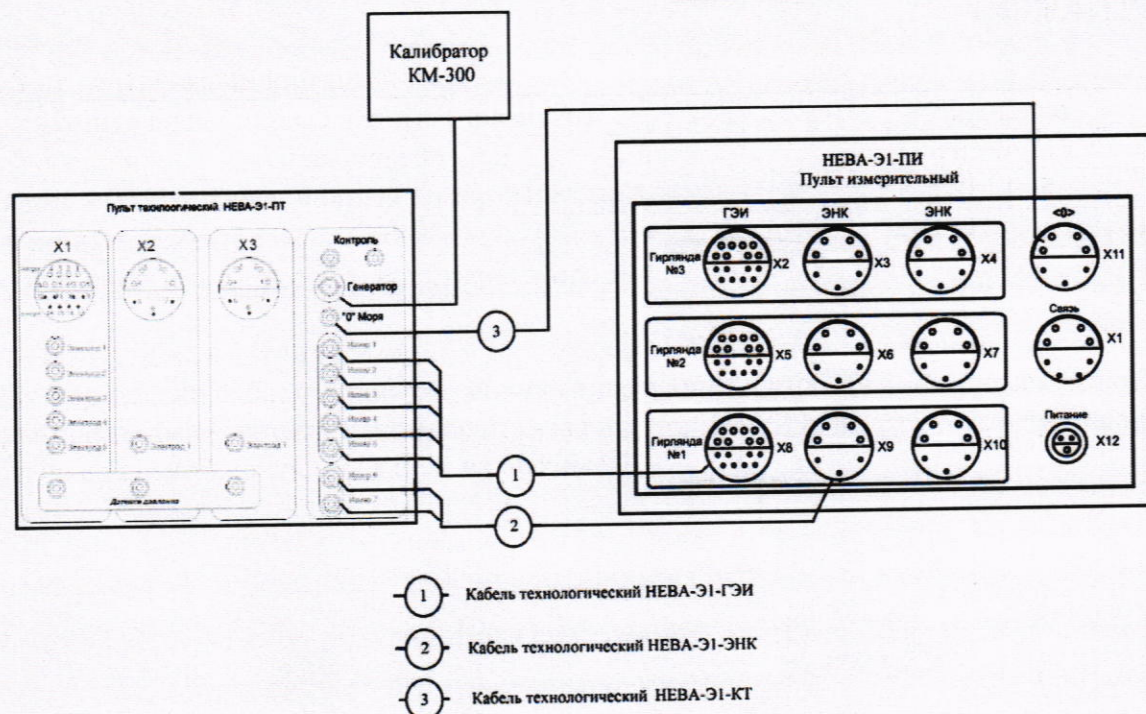


Рисунок 4 – Схема для определения метрологических характеристик измерений разности электрических потенциалов измерительных каналов

В соответствии с РЭ подготовить систему к работе, в режиме работы «На ходу», активировав все электроды гирлянды 1, включая ЭНК.

Установить напряжение на выходе калибратора на уровне $U_{\text{зад}} = 0,03$ мВ. Зарегистрировать значение разности электрических потенциалов, измеренное с помощью пульта измерительного $U_{\text{изм}}$ для всех активных электродов.

Выполнить измерения для значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	$U_{\text{зад.}}, \text{ мВ}$	Допускаемое значение погрешности
1	2	3
1	+300	$\pm 5 \%$
2	-300	$\pm 5 \%$
3	+30	$\pm 5 \%$
4	-30	$\pm 5 \%$
5	+3	$\pm 5 \%$
6	-3	$\pm 5 \%$
7	+0,3	$\pm 10\%$
8	-0,3	$\pm 10 \%$
9	+0,03	$\pm 10 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3
10	-0,03	±10 %
11	+0,02	±0,01 мВ
12	-0,02	±0,01 мВ
13	+0,01	±0,01 мВ
14	-0,01	±0,01 мВ

Для подпунктов 11-14 таблицы 4 погрешность разности электрических потенциалов определяется как

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}}, \quad (1)$$

где ΔU – значение абсолютной погрешности, мВ;

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение разности электрических потенциалов, мВ;

$U_{\text{зад}}$ – заданное значение разности электрических потенциалов, мВ.

Для значений по подпунктам 1-10 таблицы 4 погрешность разности электрических потенциалов определяется как

$$\delta U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}}}{U_{\text{изм}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где δU – значение относительной погрешности, %;

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение разности электрических потенциалов, мВ;

$U_{\text{зад}}$ – заданное значение разности электрических потенциалов, мВ.

Повторить измерения для каждого измерительного канала разности электрического потенциала.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений разности электрических потенциалов, не превышают допускаемых значений, указанных в таблице 3.

Для определения метрологических характеристик канала измерений гидростатического давления проверяют:

- наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех преобразователей давления МПД01.10.А.Е2.51.А2.К2.С1, используемых в системе.

- Определяют значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений гидростатического давления.

Для определения значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений гидростатического давления с помощью калибратора подают значения силы постоянного тока, указанные в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Значение силы постоянного тока заданное с калибратора, мА	Соответствующее значение гидростатического давления, кПа	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений гидростатического давления, %
1	4,0	20,0	±0,5
2	8,0	90,0	
3	12,0	160,0	
4	16,0	230,0	
5	20,0	300,0	

Значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений гидростатического давления определяется по формуле (3):

$$\gamma P = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{зад}}}{P_{\text{диап}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где γP – значение приведенной погрешности, %;

$P_{\text{изм}}$ – Измеренное значение гидростатического давления, кПа;

$P_{\text{зад}}$ – заданное значение гидростатического давления, кПа.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений гидростатического давления, не превышает допускаемых значений, указанных в таблице 4.

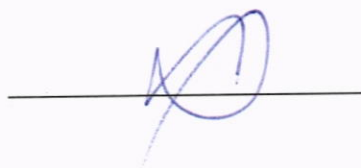
12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в свободной форме по каждому пунктам 7-11 настоящей методики поверки.

12.2 При положительных результатах поверки система признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на преобразователь выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в формуляр.

12.3 При отрицательных результатах поверки система признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на преобразователь выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А.Г. Максак

Приложение А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений разности электрических потенциалов, мВ	± 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности электрических потенциалов в диапазоне св. минус 0,03 до плюс 0,03 мВ не включ., мВ	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности электрических потенциалов в диапазонах от минус 0,3 до минус 0,03 мВ и от плюс 0,03 до плюс 0,3 мВ, %	± 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности электрических потенциалов в диапазонах минус 300 до минус 0,3 мВ не включ. и св. плюс 0,3 до плюс 300 мВ, %	± 5
Цена единицы наименьшего разряда, мкВ	1
Диапазон измерений гидростатического давления, кПа	от 20 до 300
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений гидростатического давления, %	± 1