

СОГЛАСОВАНО
Начальник ФГБУ
«ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев
2025 г.
М.П.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Системы измерительные «ПАРНАС-НЧ»
Методика поверки**

РВЕС.411168.004МП

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	3
2	Перечень операций поверки	4
3	Требования к условиям проведения поверки	4
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7	Внешний осмотр	7
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9	Проверка программного обеспечения	9
10	Определение метрологических характеристик средства измерений	9
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	14
12	Оформление результатов поверки	14

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) применяется для поверки систем измерительных «ПАРНАС-НЧ» (далее – системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов на основании письменного заявления Заказчика. В этом случае в сведениях о результатах поверки обязательно указывается информация об объеме проведенной поверки.

1.4 Системы соответствуют средствам измерений по следующим ГПС:

- утвержденной приказом Росстандарта № 1706 от 18.08.2023 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

- утвержденной приказом Росстандарта № 354 от 21.02.2025 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал и Государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал»;

- утвержденной приказом Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

1.5 Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот 10^{-3} - 10^7 Гц ГЭТ 89-2008;

- к Государственному первичному специальному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела ГЭТ 58-2018;

- к Государственному первичному эталону единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал ГЭТ 19-2025.

1.6 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки:

- метод прямых измерений в соответствии с приказом Росстандарта № 1706 от 18.08.2023;

- метод прямых измерений в соответствии с приказом Росстандарта № 354 от 21.02.2025;

- метод прямых измерений в соответствии с Приказом Росстандарта № 2772 от 27.12.2018.

1.7 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов, шт.	2
Режим низкочастотного анализатора спектра	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 12,5 до 20000,0
Диапазоны измерений амплитудных значений переменного электрического напряжения, в зависимости от измеряемых значений, В	$\pm 0,316$; ± 1 ; $\pm 3,16$; ± 10 ; ± 40
Спектральная плотность собственного шума в рабочем диапазоне частот, приведенная ко входу, нВ/Гц ^{1/2} , не более	20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения, дБ	$\pm 0,5$
Режим измерителя акустического шума и вибрации	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 100 до 11300
Диапазон измерений уровней звукового давления, дБ (отн. 20 мкПа)	от 25 до 120
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровней звукового давления, дБ	$\pm 2,0$

Таблица 2 – Метрологические характеристики микрофона измерительного и вибропреобразователей (акселерометров)

Наименование характеристики	Значение
Микрофон измерительный	
Чувствительность (уровень чувствительности) по свободному полю на базовой частоте, мВ/Па (дБ (исх. 1 В/Па)), не менее	10 (-40,0)
Вибропреобразователь (акселерометр) 1	
Номинальное значение коэффициента преобразования (чувствительность) на базовой частоте, мВ/мс ⁻² , не менее	1
Вибропреобразователь (акселерометр) 2	
Номинальное значение коэффициента преобразования (чувствительность) на базовой частоте, мВ/мс ⁻² , не менее	10

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
3 Проверка идентификационных признаков программного обеспечения (ПО)	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик (МХ)			10
4.1 Определение относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения	да	да	10.1
4.2 Определение спектральной плотности собственного шума в рабочем диапазоне частот	да	нет	10.2
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °Сот 15 до 25;
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %от 30 до 80;
атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа)от 730 до 785 (от 97,3 до 104,6).
Параметры электропитания:
напряжение переменного тока, В220 ± 22;
частота переменного тока, Гц50 ± 1.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие квалификацию поверителя, изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на систему, знающие принцип действия используемых средств поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, освоившие работу с используемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику и имеющие достаточную квалификацию.

4.3 Лица, участвующие в поверке системы, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях её размещения.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7, 8, 9, 10 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа. Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более 1%; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ Гц	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13) Мультиметр цифровой 34401А (рег. № 54848-13)
п. 8.2 Опробование средства измерений	Средства воспроизведения звукового давления в воздушной среде с уровнями 94 и 114 дБ (отн. 20 мкПа) на частоте 1000 Гц. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения уровней звукового давления $\pm 0,25$ дБ. Рабочие эталоны 2-го разряда единицы длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта №2772 от 27.12.2018 г.	Калибратор акустический АК-100 (рег. № 76039-19) Система измерительная виброакустическая ВС-321 (рег. № 63090-16)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения	Средства измерений переменного электрического напряжения: диапазон частот от 0,01 Гц до 200 кГц, диапазон установки амплитуды напряжения (размах, п-п) от 5 мкВ до 14,4 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки среднеквадратических значений напряжения $\pm 1 \%$. Средства измерений переменного электрического напряжения: допускаемая погрешность воспроизведения напряжения переменного тока в диапазонах значений с верхними пределами 20 и 150 В в диапазоне частот от 0,04 до 1,2 кГц $\pm 0,21 \%$	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10) Калибратор универсальный Н4-11 (рег. № 25610-03)
п. 10.2 Определение спектральной плотности собственного шума в рабочем диапазоне частот	50 Ом	<u>Вспомогательное оборудование:</u> Заглушки (2 шт.)

5.2 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства поверки, представленные в таблице 4.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.4 Все средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и поверены.

5.5 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевыми Правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок». ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6.2 Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания системы.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить:

отсутствие механических повреждений;

отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;

заземление электронных блоков системы;

наличие товарного знака изготовителя, условного обозначения системы, заводского номера, год изготовления и состояние лакокрасочного покрытия.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1.1 При подготовке к поверке:

- проверить наличие действующих свидетельств (знака поверки в формулярах (паспортах)) на входящие в состав системы первичного измерительного преобразователя (ПИП) звукового давления (измерительный микрофон), ПИП виброускорения (измерительные вибропреобразователи и (или) акселерометры);

- перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки условия окружающей среды (температура, влажность воздуха и атмосферное давление), а также качество электропитания системы;

- маркировка системы должна соответствовать РВЕС.411168.004РЭ.

Примечание 1 – Неравномерность частотной характеристики применяемого в составе системы микрофона, определенная при поверке, в диапазоне частот от 100 до 12500 Гц относительно базовой частоты должна быть в пределах $\pm 1,5$ дБ.

8.1.2 Результаты проверки считать положительными, если условия поверки соответствуют требованиям, установленным в разделе 3 настоящей методики и выполнены все вышеперечисленные операции. В противном случае поверку приостанавливают до устранения несоответствий.

8.2 ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.2.1 Провести опробование системы в следующей последовательности:

- включить управляющую ПЭВМ соответствующей кнопкой;

- запустить программу «ПАРНАС– НЧ» соответствующим ярлыком, расположенным на «рабочем столе» операционной системы.

8.2.2 В соответствии с РЭ на систему подключить ко входу А10 микрофон, а ко входу А11 вибропреобразователь (акселерометр) 1.

8.2.3 В программе системы перейти на вкладку «Измеритель акустического шума и вибрации» и установить следующие параметры АЦП: «Канал» – А10; «Фант. пит.» – Вкл.; «Предел» – $\pm 3,16$ В; «Разреш.» – 10 Гц; «Час. дискр.» – Авто; «Единицы» – дБ (отн. 20 мкПа). «Исследуемые частоты» – 1/3 октавные. Включить усреднение и установить значение усреднения – 10. «Масштаб спектра» – Авто. Добавить маркер на частоте 1000 Гц.

8.2.4 Установить микрофон системы в гнездо камеры акустического калибратора.

8.2.5 Установить на акустическом калибраторе уровень звукового давления 94 дБ относительно 20 мкПа, частоту 1000 Гц.

8.2.6 Провести измерения уровня звукового давления в дБ относительно 20 мкПа с помощью системы (рисунок 1). Результаты измерений снимать на вкладке «Гистограмма амплитудно-частотного спектра исследуемого сигнала» (отмечено 1 на рисунке 1).

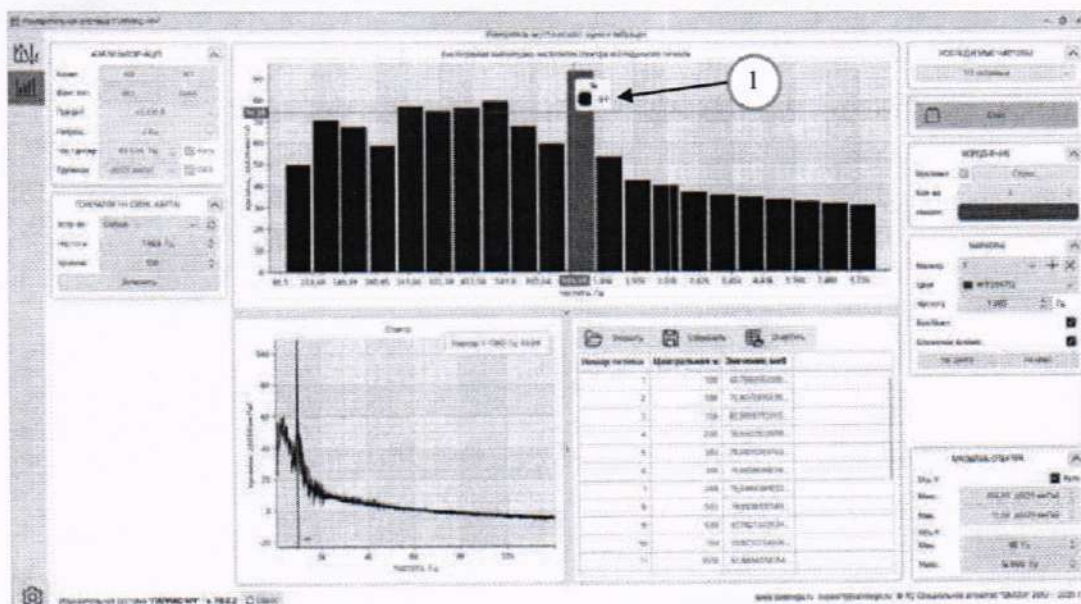


Рисунок 1 – Окно программы при опробовании режима измерений акустического шума

8.2.7 Рассчитать значение относительной погрешности измерений уровня звукового давления в дБ как разность между измеренным значением и значением калибратора в режиме 94 дБ (отн. 20 мкПа.), указанным в свидетельстве о поверке на калибратор.

8.2.8 Результаты опробования считать удовлетворительными, если значение относительной погрешности измерений уровня звукового давления на частоте 1000 Гц находится в пределах $\pm 0,5$ дБ. В противном случае необходимо осуществить калибровку канала звукового давления системы в соответствии с РЭ и повторить операции по п. 8.2.3-8.2.6. Если значение относительной погрешности измерений уровня звукового давления на частоте 1000 Гц превышает допустимые пределы $\pm 0,5$ дБ и после калибровки, то система бракуется и направляется в ремонт.

8.2.9 Установить вибропреобразователь (акселерометр) 1 на вибростол поверочной установки вибрационной в соответствии с РЭ на виброустановку (оси чувствительности эталонного и поверяемого датчиков должны совпадать с осью колебаний).

8.2.10 На вибростенде установки воспроизвести виброускорение с частотой 200 Гц и уровнем виброускорения (СКЗ) – 140 дБ (отн. $1 \cdot 10^{-6}$ м/с²).

8.2.11 Провести измерения уровня виброускорения в дБ относительно $1 \cdot 10^{-6}$ м/с² с помощью системы (рисунок 2). Результаты измерений снимать на вкладке «Гистограмма амплитудно-частотного спектра исследуемого сигнала» (отмечено 2 на рисунке 2).

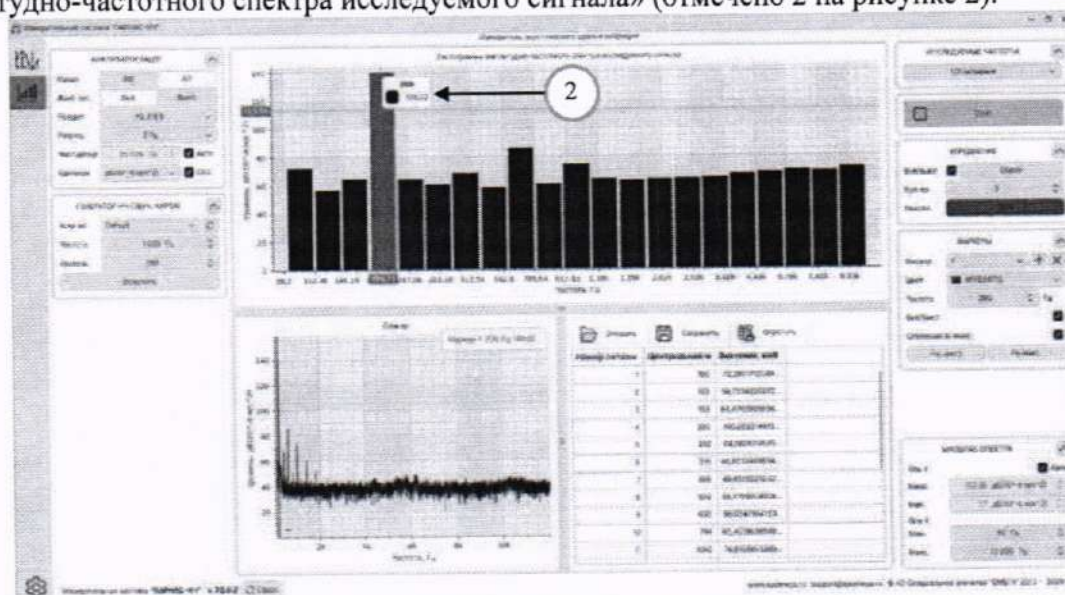


Рисунок 2 – Окно программы при опробовании режима измерений параметров вибрации

8.2.12 Рассчитать значение относительной погрешности измерений уровня виброускорения в дБ как разность между измеренным значением и значением 140 дБ (отн. $1 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}^2$), воспроизведенном на установке.

8.2.13 Повторить операции по п.п. 8.2.9 – 8.2.11 для вибропреобразователя (акселерометра) 2.

8.2.14 Результаты опробования считать удовлетворительными, если значение относительной погрешности измерений уровня виброускорения на частоте 200 Гц для каждого вибропреобразователя (акселерометра) находится в пределах $\pm 0,2$ дБ. В противном случае необходимо осуществить калибровку канала виброускорения системы в соответствии с РЭ и повторить операции по п. 8.2.9-8.2.11. Если значение относительной погрешности измерений уровня звукового давления на частоте 200 Гц превышает допускаемые пределы $\pm 0,2$ дБ и после калибровки, то система бракуется и направляется в ремонт.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Убедиться, что идентификационные признаки ПО соответствуют указанным в описании типа на системы. Для выявления идентификационных признаков необходимо провести алгоритм действий, приведенный в Руководстве пользователя RU.PBES.00012-01 91 01.

Проверку идентификационных данных ПО, используемых в системе, выполнить сличением данных, отображаемых в меню идентификации ПО, с данными, указанными в формуляре на систему PBES.411168.004ФО.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные признаки и номер версий ПО соответствуют указанным в формуляре на систему PBES.411168.004ФО.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения

10.1.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 3 (подключение 1).

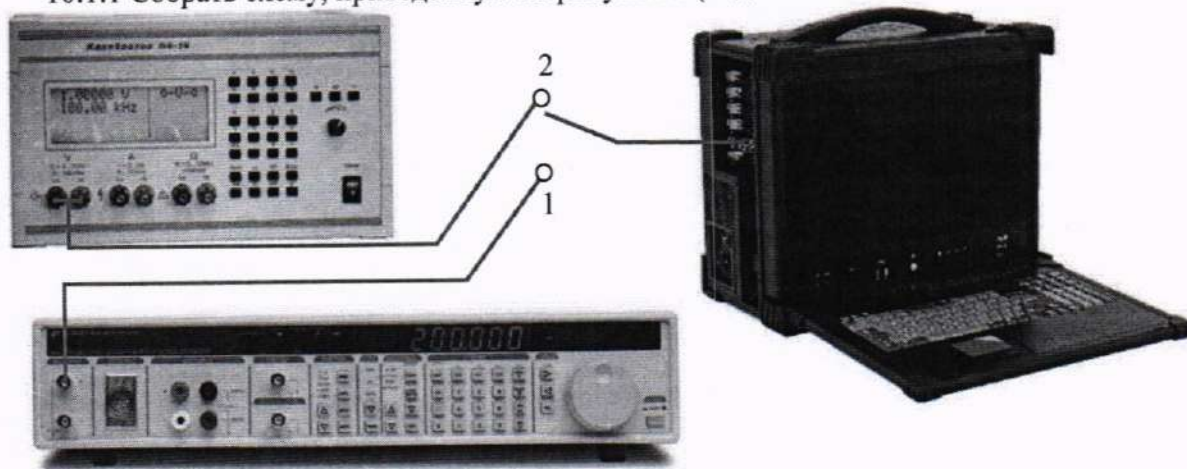


Рисунок 3 – Схема подключения

10.1.2 Подготовить к работе систему и генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (далее – генератор DS360) в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

10.1.3 В программе системы установить следующие параметры АЦП: «Канал» – AI0; «Фант. Пит.» – Выкл.; вход – «Псевдодифф.»; «AC/DC» – AC; «Предел» – $\pm 3,16$ В; «Разреш.» – 0,1 Гц. Включить усреднение и установить значение усреднения – 3. Включить маркер и установить галочку – «Слежение за макс.».

Внешний вид виртуального окна программы системы приведен на рисунке 4.

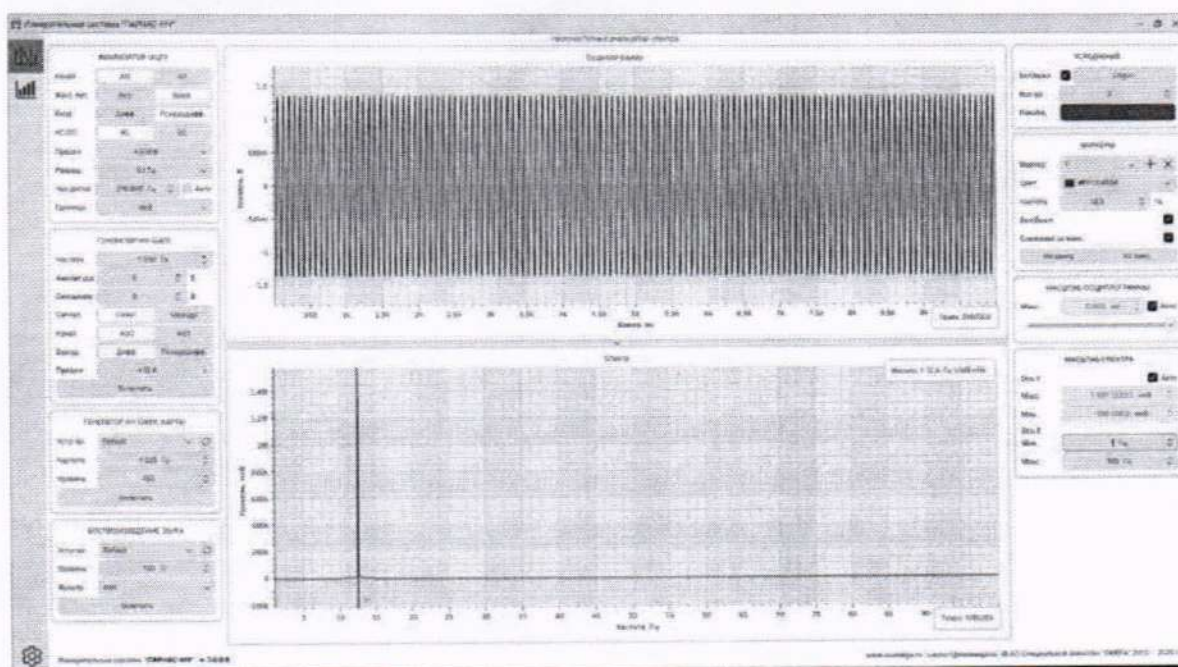


Рисунок 4 – Внешний вид виртуального окна программы

10.1.4 Установить на выходе генератора DS360 значение выходного переменного электрического напряжения (СКЗ) 1 В на частоте 12,5 Гц. Не изменяя значение переменного электрического напряжения, изменять частоту, разрешение и масштаб спектра (по оси X) в соответствующих окнах согласно таблице 6, показания системы занести в таблицу 6.

10.1.5 После установки каждого значения частоты на генераторе DS360 нажимать кнопку «Сброс» в окне «Усреднение». Показания системы снимать в окне «Маркер» в поле окна «Спектр» после установления значения накопления – 100 %.

10.1.6 Повторить операции п.п. 10.1.1 – 10.1.5 для канала АII.

10.1.7 Результаты измерений и расчетов внести в таблицу 6.

10.1.8 Методика расчета неравномерности амплитудно-частотной характеристики $\delta_{АЧХ}$ системы при измерении переменного электрического напряжения для каждого канала приведена в пункте 11.1.

Таблица 6 – Результаты измерений и расчетов

Таблица 6 – Результаты измерений и расчетов						
Установленные значения частоты f , Гц	Измеренные значения U_f , мВ		Неравномерность АЧХ, $\delta_{АЧХ}$, %		Разрешение, Гц	Масштаб спектра, Гц
	АI0	АII	АI0	АII		
12,50					0,1	Мин: 1 Макс: 100
16,00					0,5	
20,00						
25,00						
31,50						
40,00					1,0	
50,00						
63,00						

Продолжение таблицы 6

Установленные значения частоты f , Гц	Измеренные значения U_f , мВ		Неравномерность АЧХ, $\delta_{АЧХ}$, %		Разрешение, Гц	Масштаб спектра, Гц
	AIO		AII			
80,00						min: 1 max: 1000
100,00						
125,00						
160,00						
200,00						
250,00						
315,00						
400,00						
500,00						
630,00						
800,00						min: 1 max: 10000
1025,0						
1250,0						
1600,0						
2000,0						
2500,0						
3150,0						
4000,0						
5000,0						
6300,0						
8000,0						min: 1 max: 25000
10000,0						
12500,0						
16000,0						
20000,0						

10.1.9 В программе системы установить следующие параметры АЦП: «Канал» – АIО; «Фант. Пит.» – Выкл.; «Вход» – Псевдодифф.; «АС/DC» – АС; «Предел» – $\pm 3,16$ В; «Разреш.» – 1 Гц. Включить усреднение и установить значение усреднения – 3. Включить маркер и установить галочку – «Слежение за макс.».

10.1.10 Установить на выходе генератора DS360 значение выходного переменного электрического напряжения (СКЗ) $U_{зад} = 0,001$ В на частоте 1025 Гц. Не изменяя значение частоты, изменять значение переменного электрического напряжения на эталоне, а также «предел» в окне программы системы согласно таблице 7. Показания системы $U_{изм}$ занести в таблицу 7.

Таблица 7 – Результаты измерений и расчетов

Предел измерений амплитудных значений (СКЗ) переменного электрического напряжения в программе системы, В	Значение переменного электрического напряжения на эталоне $U_{зад}$, В	Измеренные значения $U_{изм}$, В		Нелинейность $AX \delta_A$, %		Применяемый эталон
		АIО	АII	АIО	АII	
0,316 (0,223)	0,001					Генератор DS360
	0,002					
	0,02					
	0,20					
	0,22					

Продолжение таблицы 7

Предел измерений амплитудных значений (СКЗ) переменного электрического напряжения в программе системы, В	Значение переменного электрического напряжения на эталоне $U_{\text{эталон}}$, В	Измеренные значения $U_{\text{изм}}$, В		Нелинейность $\Delta X \delta_A$, %		Применяемый эталон
		AI0	AI1	AI0	AI1	
	0,40					
	0,50					
	0,60					
	0,70					
	0,70					
3,16 (2,234)	1,50					
	1,70					
	2,00					
	2,20					
	2,20					
10 (7,071)	4,00					
	5,00					
	6,00					
	7,00					
	7,00					
40 (28,284)	15,00					Калибратор Н4-11
	20,00					
	25,00					
	28,00					
	28,00					

Примечание 3 – При достижении амплитудного значения переменного электрического напряжения значения равного 15 В собрать схему, приведенную на рисунке 2 (подключение 2).

10.1.11 После установки каждого значения частоты на эталоне нажимать кнопку «Сброс» в окне «Усреднение». Показания системы снимать в окне «Маркер» в поле окна «Спектр» после установления значения накопления – 100 %.

10.1.12 Повторить операции п.п. 10.1.9 – 10.1.11 для канала AI1.

10.1.13 Результаты расчета нелинейности амплитудной характеристики δ_A внести в таблицу 7. Методика расчета нелинейности амплитудной характеристики δ_A для каждого канала приведена в пункте 11.2.

10.1.14 Выполнить расчет относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения δ для каждого канала. Методика расчета относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения δ для каждого канала приведена в пункте 11.3.

10.1.15 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения для каждого канала находятся в допустимых пределах $\pm 5,9$ % ($\pm 0,5$ дБ). В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.2 Определение спектральной плотности собственного шума в рабочем диапазоне частот

10.2.1 Установить на входные разъемы AI0 и AI1 системы заглушки 50 Ом.

10.2.2 В программе системы установить следующие параметры АЦП: «Канал» – AI0; «Фант. пит.» – Выкл.; «Вход» – Дифф.; «АС/DC» – АС; «Предел» – $\pm 0,316$ В;

«Разреш.» – 1 Гц; «Час. Дискр.» – 216000 Гц. В окне «УСРЕДНЕНИЕ» установить значение усреднения – 100. Включить маркер и установить галочку – «Слежение за макс.». В окне «МАСШТАБ СПЕКТРА» устанавливать в соответствии с таблицей 8. Внешний вид виртуального окна программы системы приведен на рисунке 5.

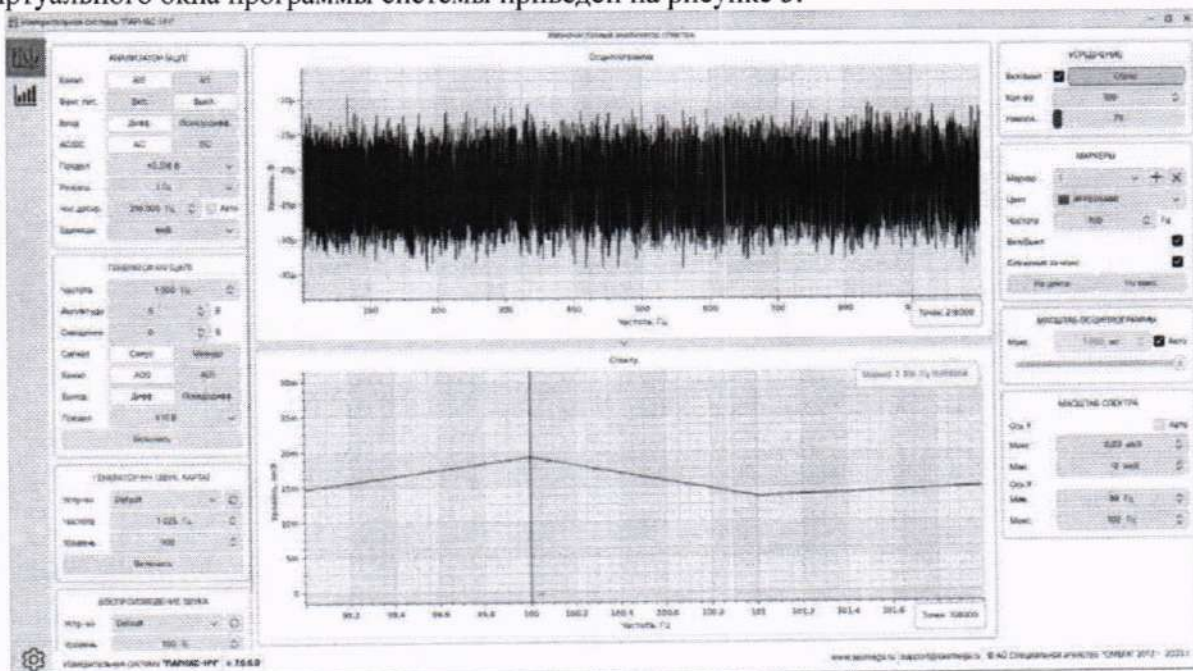


Рисунок 5 – Внешний вид виртуального окна программы системы

10.2.3 Нажать кнопку «Сброс» в окне «Усреднение». Показания системы снимать в окне «Маркер» в поле окна «Спектр» после установления значения накопления – 100 %.

10.2.4 Результаты измерений занести в таблицу 8.

Таблица 8 – Результаты измерений

Частота, Гц	Спектральная плотность собственного шума, приведенная ко входу, нВ/Гц ^{1/2}		Масштаб спектра, Гц
	А10	А11	
100			Мин: 99 Макс: 102
480			Мин: 479 Макс: 481
1025			Мин: 1024 Макс: 1026
2124			Мин: 2123 Макс: 2125
4380			Мин: 4379 Макс: 4381
11300			Мин: 11299 Макс: 11301

10.2.5 Повторить операции п.п. 10.2.1 – 10.2.4 для канала А11.

10.2.6 Результаты поверки считать положительными, если значения спектральной плотности собственного шума, приведенной ко входу, не превышают 20 нВ. В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики $\delta_{АЧХ}$ системы при измерении переменного электрического напряжения для каждого канала рассчитать по формуле (1).

$$\delta_{АЧХ} = \text{MAX} \left| \frac{U_f - U_{1025}}{U_{1025}} \cdot 100 \right|, \quad (1)$$

где U_f – измеренное значение переменного электрического напряжения на частоте f , мВ;

U_{1025} – измеренное значение переменного электрического напряжения на частоте 1025 Гц, В.

11.2 Нелинейность амплитудной характеристики δ_A для каждого канала рассчитать по формуле (2):

$$\delta_A = \text{MAX} \left| \frac{U_{изм} - U_{зад}}{U_{зад}} \cdot 100 \right|, \quad (2)$$

где $U_{изм}$ – измеренное значение переменного электрического напряжения на частоте 1025 Гц, мВ;

$U_{зад}$ – измеренное значение переменного электрического напряжения системой, В.

11.3 Значение относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения δ для каждого канала рассчитать по формуле (3):

$$\delta = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{АЧХ}^2 + \delta_A^2 + \delta_{Н4-11}^2 + \delta_{DS360}^2}, \quad (3)$$

где $\delta_{Н4-11}$ – относительная погрешность воспроизведения переменного электрического напряжения калибратором Н4-11; δ_{DS360} – относительная погрешность воспроизведения переменного электрического напряжения калибратором DS360.

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений переменного электрического напряжения для каждого канала находятся в допускаемых пределах $\pm 5,9\%$ ($\pm 0,5$ дБ). В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, знак поверки наносится в свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма, и (или) в формуляр системы вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. Оформление протокола поверки возможно по заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку.

12.4 По заявлению владельца системы или лица, представившего систему на поверку, возможно проведение периодической поверки в сокращенном объеме. В этом случае в сведениях о результатах поверки обязательно указывается информация об объеме проведенной поверки.

12.5 Свидетельство о поверке оформляется со следующим примечанием:
«Действительно только при наличии действующих свидетельств о поверке на ПИП, входящих в состав системы».

12.6 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемая система к дальнейшему применению не допускается. На систему выдается извещение о ее непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Старший научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А.Г. Максак

А.А. Горбачев