



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«27» октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСИЛИТЕЛИ УП-АЭ

Методика поверки

РТ-МП-4328-551-2017
(с Изменением № 1)

г. Москва
2021 г.

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на усилители УП-АЭ (далее – усилители), устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемых усилителей к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ1-2018 ГПЭ единиц времени, частоты и номинальной шкалы времени;
- ГЭТ182-2010 ГПСЭ единицы импульсного электрического напряжения с длительностью импульса от $4 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^{-5}$ с

В настоящей методике поверки используются методы прямых измерений.

(Общие положения. Измененная редакция. Изм. № 1)

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование и проверка идентификации программного обеспечения	7.2	Да	Да
Определение относительной погрешности преобразований напряжения переменного тока	7.3	Да	Да

(Таблица 1. Измененная редакция. Изм. №1)

1.2 При несоответствии характеристик поверяемых усилителей требованиям по любому из пунктов таблицы 1, их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Средства поверки и их основные метрологические и технические характеристики
	Основное оборудование для поверки
7.3	Генератор сигналов произвольной формы 33509В (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53565-13): диапазон установки амплитуды выходного сигнала U_{pp} в режиме холостого хода от 2 мВ до 20 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности на частоте 1 кГц $\Delta = \pm(0,01 \cdot U_{pp} + 0,001 \text{ мВ})$, где U_{pp} – амплитуда выходного сигнала; диапазон частот выходного сигнала от 1 мГц до 20 МГц

Продолжение таблицы 2

Вспомогательное оборудование для поверки	
7.3	Контроллер интерфейса RS485
	Входной адаптер ДКНБ.687281.047ВА (К=400)
	Конфигурационное программное обеспечение «Микропрограмма УП-АЭ»

2.2 Допускается применение средств поверки, аналогичных указанным в таблице 2, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Основные средства, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) с действующими сроками поверки.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке усилителей допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

4 Требования безопасности

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки усилителей необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

4.3 К работе на оборудовании следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку усилителей, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5 Условия проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5
- относительная влажность воздуха, %.....до 80
- атмосферное давление, кПа.....от 84,0 до 106,7

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

– проверить наличие действующих свидетельств о поверке на основные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемые усилители должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

6.3 Контроль условий проведения поверки по пункту 5.1 должен быть проведен перед началом поверки.

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого усилителя требованиям:

- комплектности усилителя в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу усилителя или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Усилители, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

7.2 Опробование и проверка идентификации программного обеспечения

Включение и опробование устройства производится в следующем порядке:

- с помощью контроллера интерфейса RS485 подключить усилитель к персональному компьютеру (ПК);
- обеспечить подачу на усилитель напряжения электропитания от 18 до 36 В постоянного тока от внешнего источника;
- согласно документу ДКНБ.687281.047-01 34 «Усилители УП-АЭ. Программное обеспечение. Руководство оператора» войти в «Основной режим» программного модуля;
- считать информацию во вкладке «Измерения».

Результат считается положительным, если корректно отображается таблица измеряемых сигналов и диагностических параметров, а идентификационные данные и номер версии программного обеспечения соответствуют описанию типа средства измерений.

7.3 Определение относительной погрешности преобразований напряжения переменного тока

- собрать схему в соответствии с рисунком 1;
- обеспечить подачу на усилитель электропитания с напряжением постоянного тока 24 В от внешнего источника питания и подачу электропитания на генератор;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить программное обеспечение усилителей «Микропрограмма УП-АЭ» на ПК, убедиться в его работоспособности и согласно документу ДКНБ.687281.047-01 34 «Усилители УП-АЭ. Программное обеспечение. Руководство оператора» войти в режим «Поверка усилителя»;
- последовательно подать на вход усилителя сигналы значением напряжения переменного тока при указанных значениях частот в соответствии с таблицей 3;

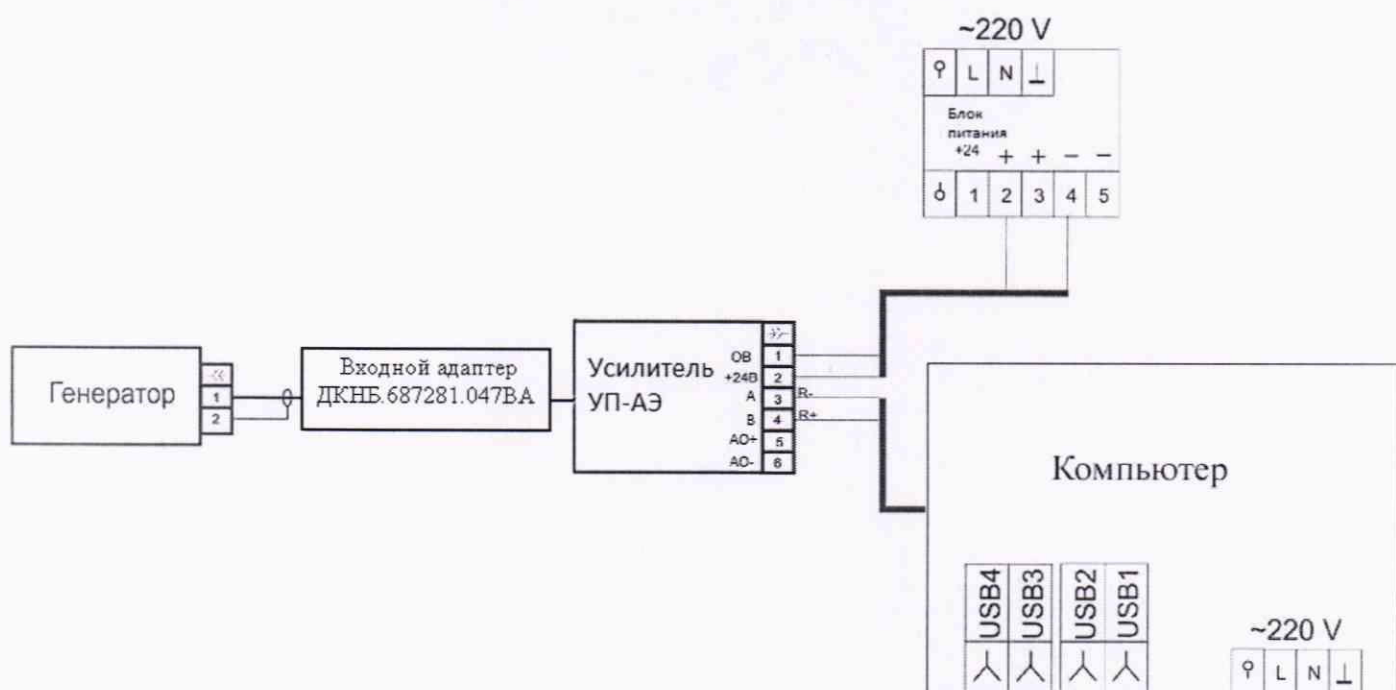


Рисунок 1 – Схема подключения

- зафиксировать отображаемые на мониторе среднеквадратические значения величины электрического напряжения переменного тока на выходе усилителей $U_{изм}$ в каждой точке таблицы 3;
- определить относительную погрешность преобразований напряжения переменного тока по формуле:

$$\delta = \frac{(U_{изм} - U_d)}{U_d} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $U_{изм}$ – СКЗ напряжения переменного тока на выходе усилителя, мкВ;

U_d – задаваемые значения напряжения переменного тока на генераторе, мВ.

Таблица 3 – Определение относительной погрешности преобразований

Задаваемые значения частоты, кГц	Задаваемые значения напряжения переменного тока на генераторе, $U_{зад}$, мВ	Соответствующие значения напряжения переменного тока на входе усилителя, U_d , мкВ	СКЗ на выходе усилителя, $U_{изм}$, мкВ	Относительная погрешность преобразований напряжения переменного тока, %	Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований напряжения переменного тока, %
1	2	3	4	5	6
60/120*	20	50			±10
	40	100			
	200	500			
	400	1000			
	1280	3200			
150	20	50			
	40	100			
	200	500			
	400	1000			
	1280	3200			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
230	20	50			±10
	40	100			
	200	500			
	400	1000			
	1280	3200			

Примечание: * – Значение задается в соответствии с рабочим диапазоном частот: 60 кГц - для диапазона (50-250) кГц, 120 кГц - для диапазона (100-250) кГц

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности не превышают $\pm 10\%$.

(Таблица 3. Измененная редакция. Изм. №1)

8 Оформление результатов поверки

8.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

8.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

8.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

(Раздел 8. Измененная редакция. Изм. №1)

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Инженер по метрологии
лаборатории № 551

Ю.Н. Ткаченко

М.В.Орехов