



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИИ СКВ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-2059-204-2025

г. Москва

2026 г.

1. Общие положения

Настоящая методика распространяется на систему контроля вибрации СКВ (далее – система) производства ООО «Ракурс-инжиниринг» и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к:

- к Государственному первичному специальному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела (ГЭТ 58-2018);
- к Государственному первичному специальному эталону единицы угловой скорости и частоты вращения (ГЭТ 108-2019);
- к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91).

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используются методы прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772; Государственной поверочной схемой для средств измерений угловой скорости и частоты вращения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.09.2022 г. № 2183; Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, указанные в Приложении А.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении первичной и периодической поверок системы контроля вибрации СКВ выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер раздела МП	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверки
1	2	3	4
Требования к условиям проведения поверки	6	да	да
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	нет
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10	-	-

Определение основной относительной погрешности измерений виброперемещения	10.1	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений частоты вращения	10.2	да	да
Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы входного постоянного тока	10.3	да	да
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10.4	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с п. 11.2, п. 11.3.

3. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки необходимо применять основные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
6. Требования к условиям проведения поверки	Средство измерений температуры от +15 °С до +25 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности до 80 %, с погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
9.1. Определение основной относительной погрешности измерений виброперемещения	Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 27.12.2018 № 2772 с диапазоном частот от 12,5 до 1000 Гц, с диапазоном измерений виброперемещения, от 2 до 1500 мкм	Виброустановка калибровочная портативная 9100D (рег. № 50247-12)
9.2. Определение основной относительной погрешности измерений частоты вращения	Тахометрическая установка 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 01.09.2022 № 2183 с диапазоном от 5 до 4000 об/мин	Стенд СП31 (рег. № 61681-15)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
9.3. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока	Эталон 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 в диапазоне силы постоянного тока от -5 до 5 мА	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (рег. № 52221-12)
Примечания: 1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано. 2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 2, и ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерения и данной методикой поверки.

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.019-2017 и эксплуатационной документации изготовителя.

6. Требования к условиям проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %.

6.2. Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.3. Средства поверки и вспомогательные средства должны иметь защитное заземление.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, датчик считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверяют работоспособность системы в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

8.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 6.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Проводят поверку идентификационных данных программного обеспечения по вкладке «О программе» на соответствие таблице 3.

9.2. Результат проверки считать положительным, если полученные идентификационные данные ПО, соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	27P17-202 АЭС Балаковская. Блок 1. Шкафы СКВ (ПЛК210)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.0.1.4
Идентификационное наименование внешнего ПО	27P17-202 ПО ВУ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение основной относительной погрешности измерений виброперемещения.

Подключить систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на него программным обеспечением.

На виброустановку калибровочную установить акселерометр оптический FOA таким образом, чтобы ось чувствительности акселерометра совпадала с направлением оси перемещения виброустановки. Подключить акселерометр к системе.

На виброустановке последовательно задать значения размаха виброперемещения, равные 2, 50, 100, 500 и 1500 мкм на частотах 12,5, 40, 80, 500 и 1000 Гц. Считать с экрана системы соответствующие значения виброперемещения.

На частотах, где технически невозможно получить указанное значение виброускорения, основную относительную погрешность определяют при значениях, достижимых для вибровозбудителя с коэффициентом гармоник движения вибростола не более 10 %, но не меньше нижнего предела измерений.

Рассчитать основную относительную погрешность измерений виброперемещения для каждой испытываемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{X_{\text{изм}} - X_z}{X_z} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – показания испытываемой системы, мкм;

X_z – заданное значение виброперемещения, мкм.

10.2. Определение основной относительной погрешности измерений частоты вращения.

Подключить систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на него программным обеспечением.

На стенд СПЗ1 установить датчик биения вала ДБВ-ФО-15000-4-100-Р.

Подключить датчик биения вала ДБВ-ФО-15000-4-100-Р к системе.

Последовательно задать значения частоты вращения, равные 5, 10, 500, 1000 и 4000 об/мин. Считать с экрана системы соответствующие значения частоты вращения.

Рассчитать основную относительную погрешность измерений частоты вращения для каждой испытываемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{X_{\text{изм}} - X_3}{X_3} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – показания испытываемой системы, об/мин;

X_3 – заданное значение частоты вращения, об/мин.

10.3. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока.

Подключить систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на него программным обеспечением.

Подключить выход калибратора процессов многофункционального Fluke 726 в режиме генерирования сигналов постоянного тока к соответствующим клеммам в соответствии с руководством по эксплуатации. Воспроизвести значение постоянного тока, равное 1; 2; 3; 4 и 5 мА (для каналов технологических процессов) и -5; -3; -1; 1, 3 и 5 мА (для канала мощности). В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений силы постоянного тока для каждой испытываемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{I_{\text{изм}} - I_3}{I_n} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где $I_{\text{изм}}$ – измеренное постоянное тока, мА;

I_3 – заданное значение постоянного тока, мА;

I_n – нормирующее значение постоянного тока (разница между максимальным и минимальным значением диапазона измерений), мА.

10.4. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Система считается пригодной к применению (соответствующим метрологическим требованиям) если она соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки, значения полученных метрологических характеристик не превышают значений, указанных в Приложении А.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Система, прошедшая поверку с положительным результатом, признается пригодной и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

11.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на систему оформляется извещение о непригодности к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению.

11.3. Результаты поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.4. Оформление протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

11.5. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено

Начальник отдела 204



А.Г. Волченко

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Каналы измерений виброперемещения	
Диапазоны измерений виброперемещения (размах), мкм	от 2 до 1500
Диапазон рабочих частот, Гц	от 12,5 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброперемещения, %	±5
Каналы измерений частоты вращения	
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5 до 4000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне, %:	
- от 5 до 10 об/мин включ.	±10
- св. 10 до 4000 об/мин	±0,5
Каналы измерений технологических процессов	
Диапазон измерений силы постоянного тока (для каналов технологических процессов), мА	от 0 до 5
Диапазон измерений силы постоянного тока (для канала мощности), мА	от -5 до +5
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,1