



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

« 22 » *сентября* 2026 г.

М.п.



Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АНКAT-800

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
РТ-МП-1839-201/2-2025

г. Москва

2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные многофункциональные АНКАТ-800 модификации АНКАТ-800Г, выпускаемые ФГУП «СПО «Аналитприбор», г. Смоленск, Россия (далее – преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Преобразователи предназначены для преобразования входного цифрового сигнала (далее – ВЦС), в том числе выходных сигналов от газоанализаторов ВГМ-21 (далее - ВГМ), в аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики преобразователей, приведенные в таблице 1.

Таблица 1- Метрологические характеристики преобразователей, проверяемые при поверке

Диапазон преобразования цифрового сигнала на входе, ед.	Диапазон преобразования аналогового сигнала силы постоянного тока на выходе, мА	Пределы относительной погрешности преобразования, %
от 4000 до 20000	от 4 до 20	$\delta_d = \pm 1$

1.4 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г., подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ4-91.

1.5 При определении метрологических характеристик поверяемого преобразователя используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2- Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведение операций поверки при		№ раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	да	да	8.1
3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	да	да	8.3
4 Проверка программного обеспечения СИ	да	да	9
5 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	да	да	10
Определение относительной погрешности преобразования	да	да	10.1
5 Оформление результатов поверки	да	да	11

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

3 Условия поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- 2) относительная влажность, %, не более 80;
- 3) атмосферное давление, кПа от 97,3 до 105,3 (мм рт.ст. от 730 до 790);
- 4) напряжение питания, В от 22 до 26;
- 5) механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, влияющие на работу преобразователей, должны быть исключены;
- 6) измерение выходного аналогового сигнала силы постоянного тока проводить через 15 с после установки входного цифрового сигнала (далее – ВЦС).

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, ознакомленные с настоящей методикой поверки, эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на преобразователи и прошедшие необходимый инструктаж по охране труда.

4.2 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 преобразователи, применяемые при поверке эталоны и средства измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С	Прибор комбинированный Testo-622, ФИФ № 44744-10
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 97,3 до 105,3 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ) п. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений временных интервалов в диапазоне от 0 до 30 мин, класс точности 2	Секундомер механический СОСпр-26-2-000, ФИФ № 11519-11
	Средства для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 22 до 26 В с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,6$ В	Источник питания постоянного тока Б5-78 модификации Б5-78/6, ФИФ № 29625-05
п. 8 Подготовка к поверке и опробование СИ п. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ФИФ № 56318-14

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование СИ п.9 Проверка программного обеспечения средства измерений	Вспомогательное техническое средство для генерации ВЦС с USB-портом. Операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО) «Multifunctional DA Converter»	Персональный компьютер
п. 10 Определение метрологических характеристик	Вспомогательное техническое средство для связи преобразователей с ПЭВМ по каналу связи UART – преобразователь интерфейсов USB/UART с выходным напряжением 3,3 В	USB-адаптер ИБЯЛ.465644.002
	Вспомогательное техническое средство для соединения ПЭВМ с преобразователем интерфейсов USB/UART – кабель USB-A–USB-C	Кабель USB ИБЯЛ.685662.029
Примечание – ФИФ № - номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности ГПС. Эталоны единиц величин, должны иметь действующие сведения о положительных результатах периодической аттестации в ФИФ ОЕИ.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой точностью, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице 3.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на преобразователи, а также требования, изложенные в технической документации на применяемые при поверке средства измерений.

6.2 Персонал, проводящий поверку, должен иметь группу по технике безопасности не ниже 2-й.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие преобразователя следующим требованиям:

1) соответствие внешнего вида преобразователя описанию и изображению, приведенному в описании типа;

2) отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), которые могут повлиять на степень защиты и метрологические характеристики преобразователя;

3) наличие и целостность маркировки взрывозащиты, предупредительных надписей;

4) наличие и целостность пломбы (пломбы должны иметь четкий оттиск клейма);

5) наличие всех видов крепежа и уплотнительных элементов.

7.2 В случае, если выявлены дефекты и нет возможности устранить их до проведения поверки, преобразователь бракуют.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением поверки проводят контроль условий поверки.

8.1.2 Условия поверки должны соответствовать указанным в разделе 3 настоящей методики.

8.2 Подготовительные работы

8.2.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) выдерживают преобразователь и средства поверки при условиях поверки не менее 24 ч;

2) подготавливают средства поверки к работе в соответствии с требованиями ЭД;

3) подготавливают преобразователь к работе с учетом требований ЭД в следующей последовательности:

- собирают схему проверки согласно рисунку А.1 или А.2 приложения А настоящей методики поверки;

- запускают на ПЭВМ ПО «Multifunctional DA Converter», преобразователь при этом должен быть выключен;

- в окне ПО в меню «Настройки» выбирают номер COM-порта, к которому подключен USB-адаптер ИБЯЛ.465644.002 или преобразователь интерфейсов USB/UART, и скорость обмена, равную 9600 бит/с;

- в окне ПО на панели «Проверка функции преобразования» вводят в поле «Входной цифровой сигнал» значение 4000, нажимают кнопку «Установить».

Примечание – При включении и во время работы преобразователь непрерывно контролирует наличие ВЦС. При отсутствии ВЦС на табло преобразователя выводится сообщение об ошибке. Ошибка снимается автоматически, если на преобразователь подать ВЦС.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проводят проверку работоспособности преобразователя следующим образом:

1) подают питание на преобразователь, убеждаются в свечении индикатора ВКЛ.;

2) контролируют вывод на табло преобразователя номера версии встроенного программного обеспечения (далее – ВПО);

3) контролируют отсутствие сообщений об отказах по истечении времени прогрева.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если проведенные по п. 8.3.1 операции прошли успешно.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку программного обеспечения проводят визуально следующим образом:

1) подают питание на преобразователь, убеждаются в свечении индикатора ВКЛ.;

2) регистрируют на табло преобразователя номер версии ВПО.

Примечание – Допускается совмещать проверку программного обеспечения с опробованием по п. 8.3 настоящей методики поверки.

9.2 Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если номер версии ВПО не ниже указанного в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности преобразования

1) при помощи ПО «Multifunctional DA Converter» последовательно устанавливают значения ВЦС, равные 4000–8000–12000–16000–20000 ед.;

2) для каждого установленного значения j ВЦС измеряют значение выходного аналогового сигнала силы постоянного тока преобразователя.

10.2 Значение относительной погрешности преобразования ВЦС в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока в каждой точке проверки δ_j , % определяют по формуле

$$\delta_j = \frac{I_{\text{вых } j} - I_{0j}}{I_{0j}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{вых } j}$ – измеренное значение сигнала силы постоянного тока на выходе преобразователя, мА;

I_{0j} – номинальное значение выходного сигнала силы постоянного тока, мА, рассчитанное по формуле

$$I_{0j} = I_{\text{н}} + \frac{(I_{\text{в}} - I_{\text{н}}) \cdot (A_{0j} - A_{\text{н}})}{(A_{\text{в}} - A_{\text{н}})}, \quad (2)$$

где $I_{\text{н}}$, $I_{\text{в}}$ – нижняя и верхняя границы диапазона преобразования аналогового сигнала силы постоянного тока на выходе, мА;

$A_{\text{н}}$, $A_{\text{в}}$ – значения нижней и верхней границы диапазона преобразования цифрового сигнала на входе, ед.;

A_{0j} – значение цифрового сигнала на входе преобразователя, ед.

10.3 Результат определения погрешности преобразования ВЦС в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в п. 1.3 настоящей методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Преобразователи, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.2 Преобразователи, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают непригодными к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений с указанием причин непригодности.

11.3 Протокол поверки преобразователей оформляют в произвольной форме.


Разработали:

Начальник отдела метрологии – главный метролог
ФГУП «СПО «Аналитприбор»



С.С. Золотухин

Ведущий инженер по метрологии
ФГУП «СПО «Аналитприбор»



Л.Л. Ужегова

Проверили:

Начальник центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Ю.А. Шатохина

Начальник отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Е.И. Кириллова

Вед. инженер отд.201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



И.Г. Средина