

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

  
А.Е. Коломин  
М.п. «21» июня 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система информационно-измерительная в составе  
системы автоматизации процессов управления промывкой камер отстойника от  
взвешенных наносов, затворами водоприемника отстойника и затворами промыв-  
ных галерей его низового оголовка Эзминской ГЭС

Методика поверки

МП 201/2-020-2024

Москва  
2024 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок системы информационно-измерительной в составе системы автоматизации процессов управления промывкой камер отстойника от взвешенных наносов, затворами водоприемника отстойника и затворами промывных галерей его низового оголовка Эзминской ГЭС (далее – ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС или система).

Система предназначена для измерений технологических параметров: температуры воздуха, уровня воды и осадка, мутности воды.

Производство единичное, зав. № P01.2023-00.110. Система размещена на Эзминской ГЭС, Республика Северная Осетия — Алания, городской округ Владикавказ.

Метрологические характеристики (МХ) и основные технические характеристики ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС и ее измерительных компонентов приведены в описании типа.

ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС подлежит покомпонентным методом:

1) Каждый измерительный канал (ИК) ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС условно подразделяют на первичный измерительный преобразователь (ПИП) и вторичную часть ИК (ВИК). В состав ВИК входят коммутационное оборудование, а также локальная панель оператора (ЛПУ). Измерительная информация обрабатывается в ПТК и отображается на ЛПУ;

2) Проверяют наличие сведений о действующей поверке на все компоненты ПИП, входящие в состав ИК;

3) Проводят экспериментальную проверку погрешностей ВИК;

4) Принимают решение о годности каждого отдельного ИК.

Результаты проверки каждого ИК считаются положительными, если:

– ПИП поверен на момент проведения поверки системы (обеспечена прослеживаемость к государственным первичным эталонам единиц величин, первичным референтным методикам (методам) измерений);

– ВИК системы прошел проверку, по утвержденной методике поверки для компонента ВИК, с положительным результатом (для ВИК, осуществляющей аналого-цифровое преобразование должна быть обеспечена прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы постоянного электрического тока);

– после восстановления ИК функционирует корректно. На экран ЛПУ или средства отображения верхнего уровня системы (ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС) выводятся данные об измерениях.

Допускается проведение поверки отдельных ИК системы в соответствии с письменным заявлением владельца ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС с обязательным указанием информации об объеме проведённой поверки при оформлении её результатов.

ИК, прошедшие поверку с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не включаются в перечень поверенных ИК при оформлении результатов поверки.

Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС.

После ремонта ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС, если эти события могли повлиять на МХ ИК, а также после замены ее измерительных компонентов проводят первичную поверку ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям.

ПИП ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС поверяют с межповерочным интервалом, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС, поверяется только этот компонент, и поверка ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС не проводится.

ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС прослеживается к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А по приказу № 2091 от 1 октября 2018 года Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии,

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	11

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по подтверждению метрологических характеристик ВИК выполняют в условиях эксплуатации (в месте установки компонентов ВИК):

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность, % от 20 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,6 до 106,7.

3.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением и в процессе выполнения экспериментальных работ. Заносят измеренные значения в протокол и проверяют их соответствие условиям эксплуатации. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие квалификацию поверителя, изучившие нормативные и эксплуатационные документы на систему.

4.2 Поверку должен выполнять персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности, имеющий необходимую подготовку для работы с системой и используемыми эталонами.

4.3 Минимальное количество специалистов для выполнения данной методики поверки – не менее трех.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки	<p>Средство измерений температуры окружающей среды, относительной влажности, атмосферного давления.</p> <p>Диапазоны измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды от минус 30 до плюс 60 °С; цена деления шкалы 1 °С; Пределы доп. абсолютной погрешности: max</li> <li>- относительная влажность от 5 до 98 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения <math>\pm 3</math> %;</li> <li>- атмосферное давление от 70 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления <math>\Delta = \pm 0,2</math> кПа.</li> </ul>	Измеритель-регистратор параметров микроклимата ТКА-ПКЛ (26)-Д рег. № 76454-19
<p>п. 10 Определение метрологических характеристик</p> <p>п. 10.2 Проверка погрешности ВИК при преобразовании электрических сигналов силы постоянного тока в значения технологических параметров</p> <p>п. 10.3 Проверка ИК системы с цифровым выходом</p>	<p>Рабочий эталон единицы силы постоянного тока, 2-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. №2091</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: силы постоянного тока в диапазоне <math>\pm 25</math> мА <math>\pm (0,01 \cdot I + 1)</math> мкА.</p>	Калибратор многофункциональный и коммуникатор Beamex MC6-R (рег. № 52489-13)

3.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий: погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более 1/3 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

3.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

3.4 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 1 час до начала поверки.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные принятыми к использованию на Эзминской ГЭС нормативными документами, и требования безопасности, указанные в технической документации на ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС, ее компоненты, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

– соответствие внешнего вида системы описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- наличие эксплуатационной документации, в том числе методики поверки;
- комплектация системы должна быть достаточной для проведения поверки;
- отсутствие следов несанкционированного вскрытия системы;
- целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений компонентов системы;
- отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий;
- наличие маркировки (тип и заводской номер).

7.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если система укомплектована эксплуатационной документацией, комплектация достаточна для проведения поверки, отсутствуют дефекты, влияющие на работу, имеется необходимая маркировка.

7.3 При обнаружении несоответствий согласно 7 дальнейшие операции по поверке ИК прекращают до устранения выявленных несоответствий.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

С помощью средств измерений, указанных в таблице 3, выполнить измерения условий поверки (окружающей среды и внешних воздействующих факторов). Результаты измерений условий поверки (окружающей среды и внешних воздействующих факторов) должны соответствовать требованиям, указанным п. 3.1 настоящей методики поверки.

При невыполнении требований п. 3.1 поверка прекращается до устранения выявленных несоответствий.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Опробование проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации

8.2.2 Перед проведением опробования ИК ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС проверяют работоспособность элементов ИК ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС (ПИП и ВИК). Критерии работоспособности элементов ИК ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС указаны в эксплуатационной документации на элементы. При выявлении признаков неработоспособности элементов ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС работы по поверке приостанавливают и возобновляют после приведения элементов ИК ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС в работоспособное состояние.

8.2.3 Для опробования каждого ИК ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС необходимо:

- вывести на экран ЛПУ видеокادر с показаниями опробуемого ИК;
- вывести на экран ЛПУ видеокادر с показаниями опробуемого ИК;
- на ИС в ПО из списка всех ИК ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС выбрать опробуемый ИК и открыть окно для его поверки;
- убедиться, что код KKS, название, диапазон и единицы измерения совпадают на ЛПУ, ЛПУ, ИС и соответствуют требованиям технической документации;
- убедиться, что на ЛПУ или ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС показано «исправное» состояние ИК ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС;
- убедиться, что измеренное значение параметра технологического процесса

показывается одинаковое на ЛПУ или ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС.

8.2.4 Результаты опробования считать положительными, если при проверке по пунктам 8.2.2-8.2.3 не было выявлено несоответствий.

8.2.5 В случае отрицательных результатов опробования ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС проверка прекращается до устранения выявленных несоответствий.

## 9 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проводится проверка соответствия номеров версий программного обеспечения (ПО), указанным в описании типа на ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС.

ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС признают прошедшим идентификацию ПО, если идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в описании типа.

В случае отрицательных результатов проверки ПО на ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС проверка прекращается до устранения выявленных несоответствий.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

### 10.1 Проверка ПИП

10.1.1 Проверяют наличие сведений о действующей поверке на ПИП.

10.1.2 При положительных результатах проверки переходят к экспериментальной проверке погрешности ВИК по п.10.2-10.3.

10.2 Проверка погрешности ВИК при преобразовании электрических сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров

Экспериментальное определение погрешности ВИК проводят в изложенной ниже последовательности.

Отсоединяют линии связи (ЛС) от ПИП, подключают выходной канал калибратора к входу ВИК через ЛС (либо на вход шкафа ПТК) в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 – Структурная схема ВИК без ИП в составе с подключенным калибратором

Выбирают 5 проверяемых точек  $X_{ВХ.i}$ , равномерно распределенных по диапазону измерений (0 %, 20 %, 50 %, 75 % и 100 %), что соответствует входным сигналам постоянного тока, равным 4 мА, 7,2 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

На вход ВИК через ЛС подают от калибратора значение сигнала  $I_{ВХ.i}$ , соответствующее проверяемой точке  $X_{ВХ.i}$  (для ВИК преобразования сигналов силы постоянного тока допускается задавать эталонный сигнал на вход ВИК либо через ЛС от ПИП, либо на вход шкафа ПТК).

Считывают значение измеренного сигнала  $X_{ИЗМ.ВИК.i}$  в единицах измеряемого физического параметра с ЛПУ или ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС.

Для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности

$$\gamma_{ВИК.i} = \frac{X_{ИЗМ.ВИК.i} - X_{ВХ.i}}{D} 100\% \quad (1)$$

где  $D$  – значение диапазона измерения;

В протокол проверки заносят значения  $X_{ИЗМ.ВИК.i}$ ,  $X_{ВХ.i}$ ,  $\gamma_{ВИК.i}$ .

Если погрешность ВИК находится в пределах, указанных в описании типа средства измерений для данного типа ВИК, ВИК считают прошедшими проверку.

После проверки ПИП, ВИК проводится проверка наличия информационного обмена с ЛПУ или ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС (данные ИК визуализируются, сохраняются).

### 10.3 Проверка ИК системы с цифровым выходом

Проводят проверку наличия сведений о поверке на ПИП;

Проводят экспериментальную проверку корректности функционирования ВУ системы:

- проверяют наличие результатов измерений проверяемого ИК на ЛПУ или ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС, отсутствие сообщений об ошибках или недостоверных данных;
- отключают ИК от входа к ВУ;
- проверяют, что на графическом дисплее системы для проверяемого ИК отображается сообщение об отсутствии связи;
- восстанавливают ИК;
- проверяют наличие результатов измерений проверяемого ИК на ЛПУ или ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС, отсутствие сообщений об ошибках или недостоверных данных.

Результаты проверки функционирования ИК считают положительными, если ПИП поверены на момент проведения поверки системы, при отключении ПИП отображается сообщение об отсутствии связи с ними, после восстановления ИК продолжает функционировать без ошибок, на экран ЛПУ или ВУ ИИС САУ ПЗ Эзминской ГЭС выводятся данные об измерениях.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Систему считают соответствующей метрологическим требованиям, если:

- ПИП поверены на момент проведения поверки системы;
- ВИК системы поверен на момент проведения поверки системы или прошел поверку (п. 10.2 настоящей методики) с положительным результатом;
- ИК системы с цифровым выходом прошли поверку с положительным результатом (п. 10.3 настоящей методики);
- корректность функционирования ВУ системы проверена с положительным результатом.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

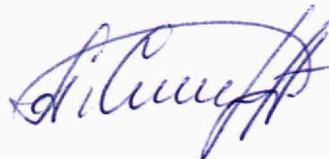
Результаты поверки оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Зам. нач. центра 201 ФГБУ «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

Начальник отдела 201/2 ФГБУ «ВНИИМС»



А.С. Смирнов