

Всичко



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

«26» июля 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКС
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
МОНИТОРИНГА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ
КРАСНОГОРСКОЙ МАЛОЙ ГЭС-2

Методика поверки

РТ-МП-4551-03-2023

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на комплекс программно-технических средств мониторинга гидротехнических сооружений Красногорской Малой ГЭС-2 (далее – комплекс), производства АО «Институт Гидропроект», Москва, используемый в качестве рабочего средства измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

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

- ГЭТ 14-2014 – ГПЭ единицы электрического сопротивления;
- ГЭТ 1-2022 – ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

По письменному заявлению владельца СИ допускается поверка для меньшего числа измеряемых величин, с обязательной передачей информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик:			10
- определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока для ИК температурной компенсации	Да	Да	10.1
- определение относительной погрешности измерений периода гармонических колебаний электрического напряжения для ИК напряжения грунта, силы, линейных деформаций, линейных перемещений, температуры и давления	Да	Да	10.2

- определение основной приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений угла наклона для ИК угла наклона	Да	Да	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик ВИК комплекса выполняют в следующих условиях:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность, % до 80

3.2 Определение сложившихся климатических условий проводят по местам расположения измерительных компонентов вторичной части измерительных каналов (ВИК) комплекса непосредственно перед проведением экспериментальных работ и контролируют изменения условий в процессе выполнения поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки комплекса достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательное оборудование		
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 до +40 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 1,0$ °C	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11)
Основные средства поверки		

п.10 Определение метрологических характеристик	Рабочие эталоны 4-го по Государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 – генераторы сигналов	Генераторы сигналов произвольной формы 33509В, 33510В, 33511В, 33512В, 33519В, 33520В, 33521В, 33522В (рег. № 53565-13)
	Рабочие эталоны 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 – меры электрического сопротивления постоянного тока	Магазины сопротивлений Р4831 (рег. № 6332-77)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другие вспомогательные средства		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на комплекс и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида комплекса описанию типа средства измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или ее результаты.

Если перечисленные требования не выполняются, комплекс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- комплекс и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 При опробовании проверяют работоспособность в соответствии с руководством по эксплуатации на комплекс.

Если перечисленные требования не выполняются, комплекс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) АСО должна осуществляться через интерфейс пользователя путем запуска на автоматизированном рабочем месте оператора ПО «АСО». На стартовом экране отображается наименование ПО и номер версии.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АСО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v02.01

Данные о ПО отображаются при опросе измерительных каналов. Опрос ведется непрерывными циклами в автоматическом режиме. В среднем время опроса одного канала не превышает 2 секунд. По окончании цикла опроса происходит запуск нового цикла.

Номер версии встроенного ПО отображается в правой верхней части экрана рядом с результатами измерений в соответствии с рисунком 1.

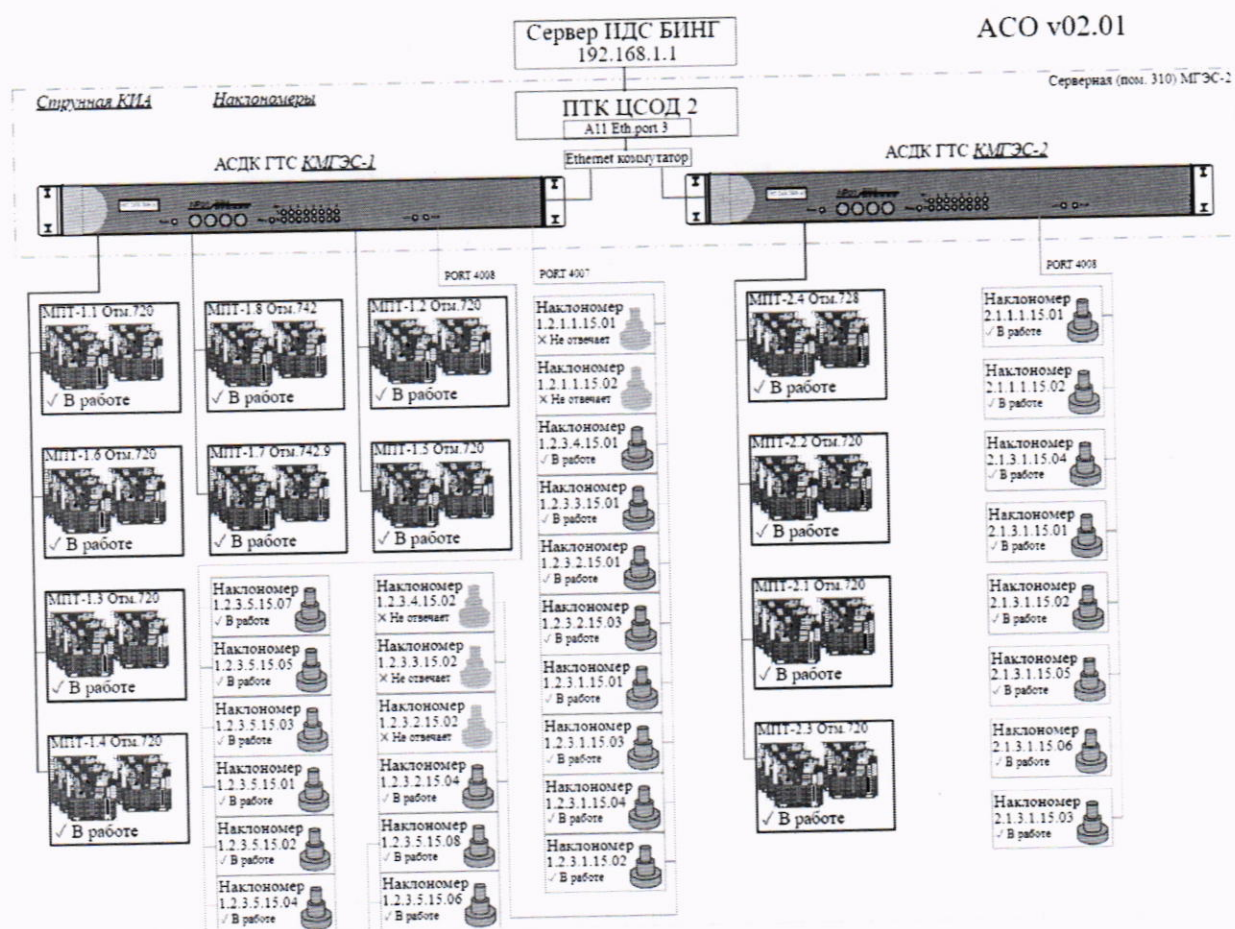


Рисунок 1 – Идентификационные данные ПО

Если перечисленные требования не выполняются, комплекс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

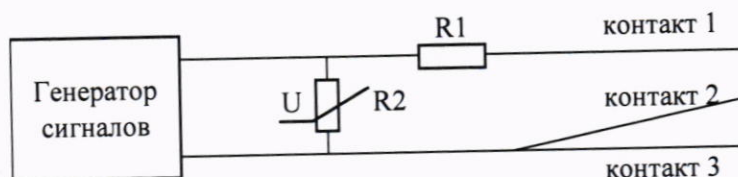
В исследуемом ИК отсоединяют от клемм первичного измерительного преобразователя (ПИП) или другого оборудования линии связи (ЛС), ведущие к вторичной измерительной части канала (ВИК), и подключают к ЛС средство поверки (эталон) в соответствии с рисунком 2.

Примечание – допускается подключать средства поверки (эталон) к клеммам многоканального программируемого терминала (МПТ) с компонентами ВИК вместо клеммных шкафов (КШ-3-24).



Рисунок 2 - Схема подключений при определении метрологических характеристик ВИК

Примечание – При подключении генератора сигналов к КШ-3-24 применяют схему в соответствии с рисунком 3.



где R1 – сопротивление номиналом 10 Ом;
R2 – варистор номиналом от 10 до 20 В и 0,1 Дж.

Рисунок 3 – Схема подключения генератора сигналов

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока для ИК температурной компенсации

10.1.1 Выбирают 5 контрольных значений Z_i (в контрольных точках $i = 1, 2, 3, 4, 5$) в единицах измерений технологического параметра, равномерно распределенных по диапазону измерений технологического параметра (например, 0-5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона), и заносят их в протокол поверки.

10.1.1.2 Подключают магазин электрического сопротивления к разъемам требуемого канала в клеммных шкафах КШ-3-24

10.1.1.3 На эталоне поочередно устанавливают значения 15, 75, 150, 225, и 285 Ом (что соответствует контрольным точкам п. 10.1.1).

10.1.1.4 В месте контроля (в любой точке локальной компьютерной сети ГЭС):

- многоканальный программируемый терминал (МПТ);
- центральный пульт сбора данных автоматизированной системы диагностического контроля (ЦП АСДК);
- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора КИТС,

снимают показания и заносят в протокол.

10.1.1.5 Для каждой контрольной точки i рассчитывают абсолютную погрешность по формуле (1)

$$\Delta_i = Y_i - Z_i, \quad (1)$$

где Y_i – измеренное значение сопротивления, Ом;
 Z_i – контрольное значение, подаваемое с эталона, Ом,

и заносят в протокол.

10.2 Определение относительной погрешности измерений периода гармонических колебаний напряжения для ИК напряжения грунта, силы, линейных деформаций, линейных перемещений, температуры и давления

10.2.1 Подключают генератор к разъемам требуемого канала в КШ-3-24 соответствии с рисунком 2.

10.2.2 На генераторе устанавливают поочередно выходной сигнал синусоидальной формы амплитудой 10 мВ и частотой 2500, 1250, 1000, 800 и 400 Гц (что соответствует контрольным точкам п. 10.1.1).

10.2.3 В месте контроля (в любой точке локальной компьютерной сети гидроэлектростанции): МПТ, либо ЦП АСДК, либо АРМ оператора КПТС снимают показания и заносят в протокол.

10.2.4 рассчитывают относительную погрешность канала по формуле (2)

$$\delta_i = \frac{|Y_i - Z_i|}{Z_i} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где Y_i – измеренное значение, мкс;

Z_i – контрольное значение, подаваемое с эталона, мкс;

и заносят в протокол.

10.3 Определение основной приведенной погрешности измерений угла наклона для ИК угла наклона

10.3.1 В ИК угла наклона в качестве первичных преобразователей используется Измерители угла наклона ИН-ДЗц 3600.

Принимается, что значения МХ ВИК соответствуют значениям МХ ПИП с учетом погрешности линий связи, т.е. измерителей угла наклона ИН-ДЗц 3600 с учетом погрешности линий связи.

10.3.2 ПИП выбранного для исследования ВИК угла наклона отключают от линии связи.

10.3.3 В месте контроля: ЦП АСДК, либо АРМ оператора комплекса фиксируют отсутствие показаний.

10.3.4. ПИП выбранного для исследования ВИК угла наклона подключают к линии связи.

10.3.5 В месте контроля: ЦП АСДК, либо АРМ оператора комплекса фиксируют наличие показаний угла наклона.

10.3.6 Повторяют операции пп. 10.3.2 – 10.3.5 для выбранных ВИК угла наклона.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик ВИК электрического сопротивления постоянному электрическому току, в каждой из контрольных точек i абсолютная погрешность измерений не превышает ± 2 Ом.

11.2 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик ВИК периода гармонических колебаний напряжения, в каждой из контрольных точек i относительная погрешности измерений не превышает $\pm 0,1$ %.

11.3 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик ВИК угла наклона, фиксируемые значения угла наклона на ЦП АСДК, либо на АРМ оператора комплекса находятся в пределах допустимого диапазона измерений ПИП, при этом погрешность ВИК соответствуют значениям МХ ПИП с учетом погрешности линий связи.

Результаты поверки ИК комплекса считаются положительными, если:

- компоненты ПИК, входящие в состав ИК, имеют действующие сведения о положительных результатах поверки (п. 9.1 настоящей методики);

- ВИК, входящий в состав ИК, прошла экспериментальное определение метрологических характеристик с положительным результатом (пп. 10.1 - 10.3 настоящей методики).

11.4 Для оформления положительных результатов поверки комплекс должен пройти внешний осмотр - пункт 7, опробование - пункт 8 и проверку программного обеспечения - пункт 9 настоящей методики с положительным результатом.

11.5 Если получены отрицательные результаты поверки отдельных ИК комплекса, данные ИК выводятся из эксплуатации.

12 Оформление результатов поверки

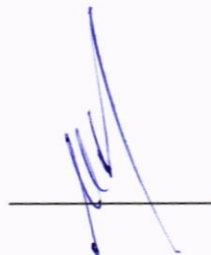
12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7-11 настоящей методики поверки.

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

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

12.3 Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

Начальник отдела РАИ
Менделеевского филиала
ФБУ «Ростест-Москва»



И.Е. Карачун

Начальник лаборатории
Менделеевского филиала
ФБУ «Ростест-Москва»



И.В. Акимов