

Приложение 4
к приказу ПАО «Россети»
от 26.07.2023 № 305

**Методические указания
по проведению проверки качества (аттестации)
измерительного оборудования в ПАО «Россети»**

Москва
2023

Введение

Настоящие методические указания по проверке качества (аттестации) измерительного оборудования в электросетевом комплексе (далее - МУ, Методические указания) являются внутренним документом ПАО «Россети» (далее - Общество) и определяют процедуру проведения проверки качества (аттестации) средств измерений (далее - СИ), в том числе входящих в комплектацию оборудования и/или программно-технических комплексов, предназначенных для применения на объектах электросетевого хозяйства филиалов и дочерних обществ ПАО «Россети» (далее - объекты), осуществляющих деятельность по передаче и распределению электрической энергии.

Настоящие МУ разработаны на основании Методики ПАО «Россети» проведения проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем в электросетевом комплексе (далее - Методика) и Порядка проведения проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем в электросетевом комплексе на электросетевых объектах филиалов и ДО Общества (далее - Порядок), являющихся приложениями 1 и 2 к настоящему приказу, и СТО 34.01-25-001-2022 «Состав документации для проверки качества оборудования, материалов и систем».

1 Область применения

1.1 Настоящие МУ применяются при аттестации средств измерений, оборудования и систем, комплектуемых средствами измерений, представленных в Перечне оборудования, материалов и систем, подлежащих проверке качества (далее - Перечень оборудования) согласно приложению 1 к Порядку.

1.2 Настоящие МУ описывают требования к подтверждению соответствия технических и метрологических характеристик СИ установленным требованиям к нормам точности измерений величин (параметров), для измерений которых эти СИ применяются, а также требования к их метрологическому обеспечению.

1.3 Настоящие МУ не распространяются на технические устройства, применяемые для отображения изменения какого-либо параметра контролируемого процесса или состояния объекта, то есть к контролю которых не предъявляются требования к нормам точности.

1.4 Настоящие МУ распространяются и должны применяться всеми членами комиссии по проверке качества (аттестационной комиссии) СИ, оборудования и систем, комплектуемых СИ.

2 Нормативные ссылки

Настоящие МУ разработаны на основании нормативных документов (далее - НД), представленных в разделе Библиография настоящих МУ.

Перечень НД, которыми следует руководствоваться при аттестации СИ, представлен в разделе Библиография настоящих МУ. При проведении аттестации следует проверять актуальность НД и применять действующие их редакции.

3 Термины и определения

Измерительная система: совокупность средств измерений и других средств измерительной техники, размещенных в разных точках объекта измерений, функционально объединенных с целью измерений одной или нескольких величин, свойственных этому объекту.

Примечание.

АСУ ТП/ССПИ и прочие автоматизированные системы, одной из функций

которых является измерение, соответственно, квалифицируются как измерительные системы.

Измерительный канал измерительной системы: конструктивно или функционально выделяемая часть ИС, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины, ее преобразования, до отображения или записи на локальный носитель, или передачи в другую систему результата измерений величины.

Например, канал измерений силы тока (фазной, действующее значение), канал измерений напряжения (фазного, действующее значение).

Измерительный компонент (измерительного канала/комплекса или системы): средство измерений, для которого отдельно нормированы метрологические характеристики.

Примечание:

Применительно к ПТК АСУ ТП/ССПИ к измерительным компонентам относятся: измерительные преобразователи (цифровые), в том числе, многофункциональные, тока, напряжения, мощности, частоты и других электрических и магнитных величин, и календарного времени; измерительные преобразователи с входным/выходным унифицированным сигналом постоянного тока, а также контроллеры присоединения, выполняющие вышеуказанные измерительные функции; первичные измерительные преобразователи температуры (термопреобразователи сопротивления с выходным сигналом в Ом или унифицированным выходным сигналом); устройства синхронизации и ведения времени

Измерительный комплекс: функционально объединенная совокупность измерительных компонентов (как самостоятельная, так и как часть измерительного канала), выполняющих законченную функцию измерений одной или нескольких величин от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему цифровым кодом или аналоговой функцией, имеющая нормированные метрологические характеристики.

Примечание 1:

Примеры измерительных комплексов АСУ ТП/ССПИ:

Многофункциональный измерительный комплекс, например, включает: измерительный трансформатор тока, измерительный трансформатор напряжения, цифровой измерительный преобразователь (для измерения величин: напряжения, силы тока, мощности активной/реактивной, частоты и т.д.);

измерительный комплекс измерения напряжения и частоты, например, включает: измерительный ТН, цифровой измерительный преобразователь (для измерения величин: напряжения, частоты).

Примечание 2:

Измерительные комплексы ПТК АСУ ТП/ССПИ включают те же компоненты, что измерительные комплексы ПТК АСУ ТП/ССПИ, исключая измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Контроллер присоединения: устройство, предназначенное для сбора, обработки и передачи (в цифровом виде) аналоговой и дискретной информации о состоянии объекта, локального (с графической панели управления контроллера) и

дистанционного (из АСУ ТП) управления коммутационными аппаратами с учетом программных оперативных блокировок.

Примечание:

Может применяться для контроля одного присоединения уровня напряжения 330 кВ и выше, двух присоединений уровня напряжения 110-220 кВ, либо распределительного устройства одного класса напряжения на цифровых подстанциях. Обеспечивает прямой ввод сигналов с измерительных ТТ и ТН и/или нормализованных или унифицированных аналоговых сигналов. При использовании на высокоавтоматизированных подстанциях получение дискретной информации осуществляется по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE), а получение аналоговой может осуществляться прямым вводом сигналов с измерительных ТТ и ТН или по протоколу МЭК 61850-9-2LE в зависимости от архитектуры построения подстанции. Осуществляет преобразование входного сигнала в аналоговый выходной или цифровой сигнал.

Коэффициент доверия (надежности): принятое условное значение, используемое при оценке результатов испытаний по подтверждению метрологических характеристик измерительных каналов и комплексов и позволяющее с высокой степенью вероятности исключить в рамках процедуры аттестации СИ с нестабильными метрологическими характеристиками.

Средство измерений: техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики.

Примечание 1.

К средствам измерений относятся технические средства утвержденного типа (зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений как тип средства измерений), а также технические средства, отнесенные приказом Росстандарта к средствам измерений. Подтверждающая информация о средствах измерений размещена в соответствующем разделе Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (ФГИС «Ариин»).

Примечание 2.

Примеры средств измерений:

- измерительные приборы: средства измерений, предназначенные для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия (в визуальной, звуковой или другой заданной форме) или передачи другим средствам измерений (например, вольтметры, термометры, любые переносные и лабораторные приборы),

- измерительные преобразователи: средства измерений (или часть средства измерений), служащие для получения и преобразования информации об измеряемой величине в форму, удобную для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи (например, первичные преобразователи (датчики), измерительные трансформаторы тока и напряжения, аналоговые и цифровые преобразователи физических величин (включая multifunctionальные), вторичные преобразователи (щитовые показывающие приборы), а также устройства синхронизации времени).

Тип средства измерений: совокупность средств измерений одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

Примечание:

Понятие «средство измерений утвержденного типа» означает, что данный тип средства измерений зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и подтверждены и признаны технические и метрологические характеристики средств измерений данного типа.

ФГИС «Аршин»: федеральная государственная информационная система «Аршин» - электронный ресурс федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

Эксперт(ы)-метролог(и): специалисты структурных подразделений, к зоне функциональной ответственности которых относятся вопросы метрологического обеспечения.

4 Принятые сокращения

АК - аттестационная комиссия

АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическими процессами

АУ - аппарат управления

ДО - дочернее зависимое общество

ДРЗМиАСУТП - департамент релейной защиты, метрологии и АСУ ТП
ПАО «Россети»

ЗАК - заключение аттестационной комиссии

ИА - исполнительный аппарат

ИК - измерительный канал

ИКом - измерительный комплекс

ИП - измерительный преобразователь (в том числе многофункциональный и/или цифровой)

ИС - измерительная система

КП - контроллер присоединений

МО - метрологическое обеспечение

МП - методика поверки

МЭС - магистральные электрические сети

МХ - метрологическая характеристика

Росаккредитация - Федеральная служба по аккредитации

РСК - распределительные сетевые компании, являющиеся дочерними обществами
ПАО «Россети»

РФ - Российская Федерация

РЭ - руководство по эксплуатации

ОРД - организационно-распорядительный документ

ОТ - описание типа средства измерений

ПАО «Россети» - Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»

ПТК - программно-технический комплекс

ПТК Э - система автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС (ПТК «Эксплуатация»)

СП - структурное подразделение

ССПИ - система сбора и передачи информации

СТО - стандарт организации

ТТр - технические требования к аттестуемому оборудованию

ФИФ - Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

5 Участники аттестации СИ, их функции и обязанности

5.1 Общие требования к участникам аттестации СИ, их функциям и обязанностям, порядку формирования АК представлены в разделе 3 Методики.

5.2 Эксперты-метрологи включаются в состав АК для аттестации следующих групп и видов оборудования из Перечня оборудования согласно приложению 1 к Порядку:

1) «Раздел 5. Средства контроля, измерений и системы мониторинга»:

- измерительные преобразователи, интегрируемые в автоматизированные системы, в том числе в составе типовых шкафов (ШИП) - ИП АСУ ТП/ССПИ,

2) «Раздел 6. Автоматизированные и автоматические системы»:

- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) подстанций (ПС) - комплексы в целом и компоненты, входящие в состав комплекса - ПТК АСУ ТП, ПТК ССПИ, ИП АСУ ТП/ССПИ, КП (выполняющий функции измерений).

Для аттестации прочих СИ из Перечня оборудования согласно приложению 1 к Порядку, в том числе СИ, входящих в комплект поставки оборудования, включение экспертов-метрологов не требуется.

5.2.1 Для включения в состав АК в качестве экспертов-метрологов привлекаются специалисты-метрологи ИА ДО/АУ, филиалов ДО/МЭС, являющиеся членами Комиссии по метрологическому обеспечению в группе компаний «Россети» (далее - Комиссия по МО), утвержденной ОРД.

Сведения об актуальном составе Комиссии по МО направляются ДРЗМиАСУТП Заказчику аттестации путем рассылки посредством электронного документооборота ОРД о создании Комиссии по МО или его актуализации в срок не более 10 рабочих дней с даты его утверждения.

5.2.2 Если аттестуемое СИ предполагается к применению и на объектах МЭС и на объектах филиалов и ДО, то в состав АК должны быть включены эксперт-метролог ИА ДО/филиала ДО и эксперт-метролог МЭС.

5.2.3 При включении в состав АК экспертов-метрологов на этап согласования письма о формировании АК должны быть включены руководители СП по метрологии соответствующего ИА ДО/АУ, филиала ДО/МЭС.

5.2.4 Эксперты Заказчика и Исполнителя до формирования АК и принятия решений о включении в состав АК экспертов-метрологов согласно пунктам 5.2.2, 5.2.5, 5.2.6 настоящих МУ на основании Заявки на аттестацию оборудования и/или технического средства определяют группу оборудования из Перечня оборудования согласно приложению 1 к Порядку, а также определяют, относятся ли технические средства, в том числе, входящие в комплект поставки оборудования, к СИ.

Критерием отнесения технического средства/устройства к СИ является наличие установленных требований, регламентированных нормативными документами, к организации измерений и к нормам точности измерений измеряемых

параметров/величин, для измерений которых эти технические средства предназначены.

5.2.5 Эксперты АК из профильных СП (к функциональной ответственности которых относятся контроль и наблюдение за конкретными измеряемыми параметрами, развитие и эксплуатация информационно-технологических систем, применение в производственной деятельности средств измерений) на этапе формирования ТТр определяют номенклатуру нормативных документов, регламентирующих требования к организации измерений, включая требования к перечню измеряемых параметров, к нормам точности измерений измеряемых параметров/величин и/или метрологическим характеристикам СИ, относящимся к зоне их функциональной ответственности.

5.2.6 Эксперты-метрологи участвуют в формировании ТТр (если отсутствуют общие утвержденные типовые ТТр, например, введенные как СТО), руководствуясь общими НД, регламентирующими требования СИ и МО, а также НД, определяемыми экспертами из профильных СП согласно пункту 5.2.5 настоящих МУ. Заказчик может направлять сформированные ТТр на согласование в ДРЗМиАСУТП.

6 Требования к комплекту метрологической документации на СИ

6.1 Комплект документации на СИ.

6.1.1 Общие требования.

6.1.1.1 Общие требования к документации, предоставляемой для проведения аттестации оборудования, материалов и систем, представлены в СТО [см.библиография, п.3.1].

Общие требования к типовому комплекту документации, включая документацию по МО, на СИ, на конкретные виды оборудования и системы, комплектуемые СИ, представлены в соответствующих подразделах СТО [см.библиография, п.3.1] на это оборудование и системы.

Подробные требования к документации по МО представлены в настоящем разделе МУ.

6.1.1.2 Для оптимизации работы экспертов должен быть представлен перечень документации по МО с указанием регистрационных номеров (реквизитов) документов, их подробных наименований, однозначно определяющих назначение документа. Названия файлов с электронными редакциями документов должны обеспечивать оперативный поиск нужного документа по перечню.

Примечание.

Для Сертификата об утверждении типа и описания типа указывается регистрационный номер СИ в ФИФ.

6.1.1.3 Вся предоставляемая на аттестацию документация должна быть актуальной, то есть на момент проведения аттестации документация не должна иметь истекшего срока действия.

6.1.2 Сертификат об утверждении типа СИ, описание типа СИ.

6.1.2.1 Сертификат об утверждении типа СИ (далее - Сертификат) и ОТ СИ, являющееся его неотъемлемым приложением - это основные документы, которые подтверждают, что СИ утверждено как тип средства измерений и зарегистрировано в ФИФ.

Дополнительно членами АК проводится проверка достоверности информации о том, что СИ зарегистрировано в ФИФ, осуществляется на официальном ресурсе

ФИФ (ФГИС «Аршин») в подразделе «Утвержденные типы средств измерений» (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4>).

Регистрационный номер СИ в ФИФ обязательно выводится на титульный лист ЗАК.

6.1.2.2 Срок действия ЗАК (при прочих положительных результатах аттестации) ограничивается сроком действия Сертификата. Срок действия ЗАК может быть продлен в случае, если до окончания действия Сертификата Заявитель предоставил комплект документов о проведении процедуры по продлению срока действия Сертификата (приказ Росстандарта о продлении срока действия утвержденного типа СИ).

В случае, если на момент проведения аттестации и оформления ЗАК срок действия Сертификата составляет менее одного года, то дополнительно к Сертификату и ОТ СИ должны быть представлены гарантийное письмо о продлении срока действия утвержденного типа СИ, копия заявки на проведение процедур по продлению срока действия утвержденного типа СИ, копия письма Росстандара с положительным решением о продлении срока действия утвержденного типа СИ).

6.1.2.3 ОТ СИ в общем случае должно содержать информацию согласно требованиям пункта 25 НПА (см.библиография, п.1.1.1).

Для аттестации СИ (и/или отдельных модификаций) и подтверждения соответствия утвержденным ТТр в ОТ должно содержать следующую информацию:

- описание всех модификации/исполнений СИ, их обозначений, конструктивных особенностей, технических и метрологических характеристик;
- описание программного обеспечения (включая его идентификационные данные: наименование, версия, контрольная сумма), его влияния на МХ;
- нормальные условия эксплуатации;
- рабочие условия эксплуатации;
- перечень измеряемых физических величин, их метрологические характеристики, технические характеристики, влияющие на показатели точности измерений (диапазоны измерений, порог чувствительности, пределы допускаемых основных погрешностей, влияющие величины и пределы допускаемых дополнительных погрешностей и т.д.);
- комплектность СИ (указывается комплектность СИ, в которой СИ поставляется потребителю, включая руководство по эксплуатации, паспорт, методику поверки, сервисное ПО, и т.д.).

В ОТ информация о всех характеристиках СИ должна быть представлена ясно и однозначно, без противоречий и неоднозначных трактовок.

6.1.2.4 На аттестацию предоставляется актуальная редакция ОТ. В случае, если в ОТ вносились изменения, то в ОТ должны быть отражены сведения о внесении изменений с указанием номера и даты приказа Росстандарта, которым эти изменения были внесены.

6.1.2.5 Принятие решений о соответствии СИ (его отдельных модификаций) установленным требованиям принимается только на основании подтверждающих сведений в ОТ СИ. Отсутствие каких-либо физических величин (параметров), к которым предъявляются требования к измерениям, в перечне, отсутствие указания нормированных метрологических характеристик, несоответствие диапазонов измерений и т.д., а также взаимные противоречия и неоднозначные формулировки являются основанием для признания представленного на аттестацию СИ несоответствующим утвержденным ТТр.

6.1.3 Программа, Протоколы, Акты испытаний с целью утверждения типа.

6.1.3.1 Программа, Протоколы, Акты испытаний с целью утверждения типа предоставляются как дополнительные документы, подтверждающие положительные результаты испытаний с целью утверждения типа вообще, а также подтверждающие условия проведения испытаний, фактические значения метрологических характеристик, диапазоны измерений величин и т.д.

6.1.3.2 На аттестацию предоставляются Программа, Протоколы, Акты испытаний с целью утверждения типа, оформленные по результатам первичных испытаний с целью утверждения типа, а также оформленные в рамках испытаний по внесению изменений в ОТ, если таковые имеются.

6.1.4 Методика поверки СИ.

Сведения о Методике поверки СИ, утвержденной в рамках процедур по утверждению типа СИ, а также ее текст должны быть указаны в ОТ СИ и на странице типа СИ на официальном ресурсе ФИФ (ФГИС «Аршин») в подразделе «Утвержденные типы средств измерений» <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4>. В случае отсутствия текста Методики поверки СИ на вышеуказанном ресурсе, должна быть представлена заверенная Заявителем копия официальной редакции утвержденной Методики поверки.

6.1.5 Паспорт на СИ.

6.1.5.1 Паспорт на СИ обязательно должен содержать следующую информацию: регистрационный номер, под которым СИ зарегистрировано в ФИФ, обозначение модификации СИ, заводской номер, основные технические и метрологические характеристики, сведения о результатах ОТК, первичной поверке (оформленные в соответствии с п.25 НПА [см.библиография, п.1.2.1]).

6.1.5.2 При аттестации отдельно СИ (при отсутствии модификаций) на аттестацию предоставляются паспорта на не менее, чем на три единицы (три заводских номера) СИ.

При аттестации отдельных модификаций СИ на аттестацию предоставляются паспорта как минимум на каждую модификацию СИ (по одному заводскому номеру), но всего не менее трех.

При аттестации оборудования или ПТК, в комплектацию которых включены СИ, паспорта предоставляются в количестве не менее 30 % от общего количества СИ или каждой модификации СИ, входящих в комплектацию представленного на аттестацию оборудования или испытательного стенда ПТК.

6.1.6 Свидетельство о поверке СИ.

6.1.6.1 Свидетельства о поверке должны быть оформлены в соответствии с требованиями НПА [см.библиография, п.1.2.3]. В свидетельстве о поверке должны быть обязательно указаны: модификация СИ, заводской номер СИ, состав СИ (если в состав СИ входят измерительные блоки, то должны быть указаны их перечень и заводские номера каждого блока).

Дополнительно к свидетельствам о поверке должна быть подтверждающая информация о включении в ФИФ результатов поверки СИ, которая размещается на странице типа СИ на официальном ресурсе ФИФ (ФГИС «Аршин») в подразделе «Сведения о результатах поверки средств измерений» (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results>).

6.1.6.2 Свидетельства о поверке должны быть представлены на те же единицы (заводские номера) СИ и в том же количестве, которые указаны в пункте 6.1.5.2 настоящих МУ.

6.1.6.3 В случае если в ОТ СИ были внесены изменения (исключая изменения о продлении срока действия утвержденного типа СИ), что подтверждается

соответствующим приказом Росстандарта, то СИ должны быть поверены после даты внесения изменений в ОТ.

6.1.7 Руководство по эксплуатации на СИ.

6.1.7.1 РЭ СИ должно иметь полное взаимное соответствие с ОТ в части указания наименования типа СИ, описания функциональных и конструктивных особенностей, всех технических и метрологических характеристик и т.п.

Наличие взаимных несоответствий РЭ с ОТ является причиной для отрицательного ЗАК на СИ и необходимости переработки РЭ.

6.1.7.2 РЭ должно содержать требования к метрологическому обеспечению СИ на этапе постоянной эксплуатации, включающее требования к поверке и ее периодичности (в случае применения СИ в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений) и калибровке и ее периодичности (в случае применения СИ вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений), техническому обслуживанию (операции и периодичность).

6.1.8 Документация на ПТК (и/или системы), комплектуемые СИ.

6.1.8.1 Общие требования к комплекту документов на ПТК, комплектуемые СИ представлены в разделах на соответствующие виды оборудования СТО [см.библиография, п.3.1].

6.1.8.2 Паспорт, формуляр на ПТК должен содержать, в том числе, информацию обо всех входящих в состав ПТК измерительных компонентах (СИ), их типах, модификациях, количестве.

6.1.8.3 Комплект документов на каждый измерительный компонент в составе ПТК (СИ) должен соответствовать требованиям пунктов 6.1.2, 6.1.4 - 6.1.7 настоящих МУ. Документы по пункту 6.1.3 настоящих МУ могут быть запрошены членами АК дополнительно в случае необходимости.

6.1.8.4 РЭ на ПТК должно содержать следующую информацию:

- типовые структуры измерительных комплексов, построенных на элементах ПТК, то есть их компонентный состав (ИП, КП) с указанием типов/модификаций измерительных компонентов (СИ), порядка преобразований физических величин, до получения информации о результатах измерений в именованных единицах величин;

- перечень измеряемых параметров (физических величин);

- технические и метрологические характеристики СИ, входящих в состав ПТК (допускается указывать ссылки на соответствующие разделы РЭ на эти СИ), а также на устройства синхронизации времени в составе ПТК;

- требования к метрологическому обеспечению ИКом ПТК и/или СИ, входящих в состав ПТК, на этапе постоянной эксплуатации (поверке/калибровке и их периодичности).

6.1.9 Документация на оборудование, комплектуемое СИ.

6.1.9.1 Общие требования к комплекту документов на оборудование, комплектуемое СИ, представлены в разделах на соответствующие виды оборудования СТО [см.библиография, п.3.1].

6.1.9.2 Комплект документов на каждое СИ должен соответствовать требованиям пунктов 6.1.2, 6.1.4 - 6.1.7 настоящих МУ. Документы по пункту 6.1.3 настоящих МУ могут быть запрошены членами АК дополнительно в случае необходимости.

6.1.9.3 РЭ на оборудование, комплектуемое СИ, должно содержать следующую информацию:

- перечень СИ, входящих в комплект поставки, их наименований, типов, регистрационные номера в ФИФ СИ, их технические и метрологические характеристики,

- наименования величин (параметров) для измерения которых предназначены СИ,

- требования к техническому обслуживанию и метрологическому обеспечению СИ на этапе постоянной эксплуатации, порядок демонтажа и монтажа.

6.1.10 Комплект документации Завода-изготовителя (Заявителя).

6.1.10.1 Завод-изготовитель (Заявитель) СИ должен представить информацию о наличии у него подразделения, выполняющего функции метрологической службы (метрологического обеспечения), включая организацию деятельности по организации и проведению первичной поверки выпускаемых СИ:

- приказ о создании подразделения метрологической службы (метрологического обеспечения) или о возложении функций метрологической службы (метрологического обеспечения) на какое-либо подразделение,

- аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений на право поверки СИ (с соответствующей областью аккредитации) или Договор с организацией, аккредитованной в области обеспечения единства измерений на право поверки СИ (с соответствующей областью аккредитации).

Сведения о наличии аттестата аккредитации и области аккредитации должны быть подтверждены в Реестре аккредитованных лиц на сайте Росаккредитации <https://pub.fsa.gov.ru/ral>.

6.1.10.2 Завод-изготовитель (Заявитель) оборудования или систем (ПТК), комплектуемых СИ, должен представить документы, подтверждающие приобретение поверенных СИ (Договора, гарантийные письма и пр.).

6.1.11 Комплект документации сервисных центров.

На сервисные центры должна быть представлена документация, подтверждающая их возможность проведения поверки СИ, в том числе входящих в состав оборудования или систем (ПТК), после ремонта СИ, оборудования, системы (ПТК):

- приказ о создании подразделения метрологической службы (метрологического обеспечения) или о возложении функций метрологической службы (метрологического обеспечения) на какое-либо подразделение сервисного центра,

- аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений на право поверки СИ (с соответствующей областью аккредитации) или Договор с организацией, аккредитованной в области обеспечения единства измерений на право поверки СИ (с соответствующей областью аккредитации).

Сведения о наличии аттестата аккредитации и области аккредитации должны быть подтверждены в Реестре аккредитованных лиц на сайте Росаккредитации <https://pub.fsa.gov.ru/ral>.

Также могут быть представлены иные документы, подтверждающие возможность выполнения поверки СИ после ремонта (например, договор между заводом-изготовителем и сервисными центрами и пр.)

7 Порядок проведения Аттестации СИ

7.1 Общий порядок аттестации описан в Методике и Порядке.

7.2 Процедура аттестации СИ включает проведение следующих мероприятий и работ:

- экспертиза представленного комплекта документации (включая документацию на СИ, производителя, сервисные центры) и самих СИ,
- посещение и оценка состояния производства,
- дополнительные испытания измерительных каналов/комплексов ПТК автоматизированных систем.

7.3 Документарная проверка.

7.3.1 В ходе документарной проверки проверяется следующее:

- полнота представленного на аттестацию комплекта документов на СИ и оборудование или ПТК, комплектуемые СИ,
- соответствие конструкции, исполнения СИ документации на него; взаимное соответствие информации о технических и метрологических СИ в разных документах на СИ,
- соответствие метрологических характеристик и основных технических характеристик СИ, влияющих на результаты измерений, установленным требованиям к точности измерений величин (параметров) или МХ СИ.

7.3.2 Основным документом для подтверждения МХ СИ установленным требованиям к точности измерений величин (параметров) или МХ СИ является ОТ.

По ОТ проверяется наличие полного перечня величин (параметров), которые требуют измерений, соответствие диапазонов их измерений, МХ установленным требованиям. Для этого производится расчет и приведение МХ (пределов основных допускаемых погрешностей, дополнительных допускаемых погрешностей), указанных в ОТ, к виду, указанному в установленных ТТр. Для расчетов рекомендуется пользоваться формулами и методами, представленными в пунктах 5.2.7, 5.2.9, раздела 9 СТО [см.библиография, п.3.2].

При оценке соответствия установленным требованиям к дополнительным погрешностям СИ следует руководствоваться пунктами 8.2.8 и 8.3.2.7 СТО [см.библиография, п.3.2].

При наличии в ОТ неоднозначных трактовок и невозможности оценки МХ экспертом АК обосновывающие расчеты МХ предоставляются Заявителем.

7.3.3 Основания для отрицательного ЗАК:

- в ОТ отсутствует полный перечень величин (параметров), которые требуют измерений и измерений с установленными нормами точности,
- диапазоны измерений величин, МХ не соответствуют установленным требованиям; в ОТ имеются неоднозначные трактования, не позволяющие выполнить расчет МХ,
- в разных документах (ОТ, МП, Паспорта, РЭ, свидетельства о поверке и т.д.) имеются взаимные противоречия,
- документы не актуальные, то есть срок действия истек на момент аттестации или истекает в течение действия ЗАК, и отсутствует гарантийное письмо(а) от Заявителя об актуализации и/или продлению сроков действия документов,
- взаимные несоответствия документации на завод-изготовитель и фактическое состояние лаборатории и подразделения метрологического обеспечения (метрологической службы);
- иные причины, выявленные экспертом, которые не позволяют подтвердить соответствие утвержденным ТТр.

В таких случаях необходимо актуализация (доработка) документации на СИ и приведение ее к взаимному соответствию.

7.4 Проверка производства.

7.4.1 Проверка проводится в виде визуального контроля и анализа документации на завод-изготовитель.

7.4.2 В рамках проверки производства оценивается наличие подразделения метрологического обеспечения (метрологической службы), лаборатории, в которой СИ тестируются перед поверкой, и поверяются, если поверку осуществляет завод-изготовитель.

7.5 Порядок испытаний измерительных каналов/комплексов ПТК автоматизированных систем описан в разделе 8 настоящих МУ.

8 Порядок проведения Аттестации ПТК (АСУ ТП, ССПИ)

8.1 Испытания ИК/ИКом ПТК (АСУ ТП, ССПИ) проводятся в присутствии членов АК на стенде Заявителя или Изготовителя. В состав стенда должны входить вся номенклатура типовых структур ИКом и все модификации измерительных компонентов (СИ), входящих в состав измерительных каналов/комплексов.

8.2 Для проведения аттестационных испытаний ИКом ПТК в части соответствия требованиям по МО в состав общей программы и методики аттестационных испытаний (далее - ПМИ) включается подраздел с примерным названием «Программа и методика аттестационных испытаний ПТК АСУ ТП (и/или ССПИ) на базе *«наименование оборудования»* (производства *«наименование производителя»*) для подтверждения соответствия в части метрологического обеспечения» (далее - ПМИ МО).

ПМИ (включая ПМИ МО) разрабатывается, согласовывается и утверждается согласно положениям Методики.

8.3 ПМИ МО должна включать:

- описание объекта испытаний и места проведения испытаний,
- порядок и методику проведения испытаний.

8.3.1 Описание объекта испытаний должно включать описание представленного на испытания макета:

- прототип однолинейной схемы объекта испытаний,
- структурную схему ПТК АСУ ТП/ССПИ макета испытаний,
- перечень типовых структур ИКом,
- полный перечень ИКом в составе испытательного стенда со сквозной нумерацией и нумерацией типов ИКом с группировкой по уровням напряжения, структуре ИКом,
- место проведения испытаний (с указанием адреса и наименования организации).

8.3.1.1 Таблица с перечнем типовых структур ИК должна содержать перечень всех ИК ПТК, обладающих уникальными особенностями.

Под структурой ИК понимается структура измерительного комплекса (ИКом), в котором осуществляется преобразование измеряемой величины до получения ее значения в именованных единицах величины. Структура ИКом должна отражать состав измерительных компонентов (например, «ИП» + «КП»; «КП»), порядок преобразования измерительной информации, протоколы передачи информации. Уникальность (специфичность) определяется наличием модификации СИ, конкретными измеряемыми параметрами, МХ, протоколам передачи информации и т.п. Каждому типу ИК должен быть присвоен уникальный номер.

Примеры перечней типовых структур ИК приведены в таблице 1 Отчета МО (приложение 2 к настоящим МУ) и таблице 1.1 Отчета МО (приложение 3 к настоящим МУ).

8.3.1.2 Таблица с Перечнем ИКом испытательного стенда должна содержать информацию:

- наименование ИКом в «привязке» к присоединению согласно однолинейной схеме объекта,
- обозначение компонентов ИКом согласно структурной схеме ПТК испытательного стенда,
- тип, модификация, заводской номер компонента ИКом в составе испытательного стенда,
- о поверке СИ в составе испытательного стенда,
- функции каждого компонента ИКом с точки зрения выполнения измерений и влияния его характеристик на результат измерений.

Пример таблицы с перечнем ИКом в составе испытательного стенда приведен в приложении 1 к настоящим МУ.

Формат таблицы может быть изменен/дополнен в соответствии с конкретным аттестуемым ПТК, его компонентами с целью однозначного представления информации о структуре ИКом.

8.3.2 Порядок и методика испытаний должна содержать описание порядка и последовательности проведения испытаний, перечень и требования к применяемому испытательному оборудованию, схемы испытаний.

8.3.2.1 Порядок испытаний ПТК должен включать два этапа:

- документарный (анализ комплекта документации и информации в документации),
- исследование МХ измерительных каналов измерительных комплексов испытательного стенда.

8.3.2.2 Описание документарной проверки должно содержать краткие цели и порядок проверки (подтверждение соответствия утвержденным ТТр на основании документации на ПТК в целом и каждый компонент ПТК).

8.3.2.3 Перечень испытательного оборудования, применяемого для контроля параметров окружающей среды при проведении испытаний и в качестве источников эталонных сигналов при проверке МХ ИК ПТК, должен быть представлен в форме таблицы. Для каждого средства испытаний (СИ/эталона) должна быть представлена информация о его наименовании, типе (модификации), регистрационном номере в ФИФ, заводском номере, сведениях о поверке (дата, срок действия, номер свидетельства о поверке).

В качестве источников эталонных сигналов или средств контроля входных сигналов должны применяться средства измерений (эталонные), указанные в ОТ СИ, входящих в состав ИК ПТК, как средства поверки. Допускается применять иные средства измерений (эталонные), МХ которых не хуже МХ средств измерений (эталонных), определенных как средства поверки для испытываемых СИ.

8.3.2.4 Подраздел с описанием исследования МХ измерительных каналов измерительных комплексов испытательного стенда должен содержать краткое описание порядка проверки МХ для каждого типа ИКом, с указанием контрольных точек, в которых проводится проверка, указанием значений эталонных сигналов, значений пределов допускаемой погрешности в каждой точке испытаний согласно ОТ на СИ и установленным нормам к измерению параметра, а также схемы подключений.

Испытания проводятся как минимум на примере одного ИКом каждого типа.

До проведения испытаний целесообразно сформировать таблицы в формате Excel, заранее рассчитав значения подаваемых эталонных сигналов, соответствующие значения измеряемого параметра (которые должны отображаться на АРМ ПТК и в SCADA-системе), значения пределов допускаемых погрешностей, а также заложить формулы для автоматизированного расчета фактических значений погрешностей для введенных измеренных значений.

Пример таблицы в формате Excel с результатами испытаний представлен в приложении 4 к настоящему МУ.

В качестве МХ ИКом стенда принимаются значения МХ ИП (согласно ОТ) в составе ПТК (т.к. считаем, что часть ИК от ИК до отображения на АРМ не вносит погрешностей в результат измерений), умноженные на коэффициент доверия 0,95 (в вышеуказанной таблице коэффициент не применялся).

1) Испытания по подтверждению МХ измерения напряжения фазного/линейного следует проводить в точках: 20 %, 80 %, 100 %, 120% от номинального значения напряжения.

2) Испытания по подтверждению МХ измерения фазного тока следует проводить в точках: 5 %, 20 %, 100 %, 120 % от номинального значения тока.

3) Испытания по подтверждению МХ измерения суммарной по трем фазам (активной, реактивной, полной) электрической мощности следует проводить при значении напряжения 100 % от номинального значения, тока - 5 %, 20 %, 100 %, 120 % и значениях коэффициента мощности 0.8 и 1.

4) Испытания по подтверждению МХ измерения частоты следует проводить в точках: 50, 47,5, 52,5, 45, 55 Гц.

5) Испытания по подтверждению МХ ИК, включающих измерительные преобразователи с унифицированными сигналами постоянного тока (4 - 20) мА, следует проводить в следующих точках: 4, 8, 12, 16, 20 мА.

6) Испытания по подтверждению МХ ИК измерения температуры допускается проводить в одной точке при текущей температуре окружающего воздуха путем сравнения с результатом измерения температуры эталонным термометром.

Для принятия решения о соответствии МХ ИК утвержденным требованиям должно быть выполнено два условия:

- 1) МХ ИК, рассчитанные на основании МХ СИ, указанных в ОТ на СИ, не должны превышать значений, регламентированных требованиями СТО [см.библиография, п. 3.2].
- 2) Фактические значения погрешностей, полученные по результатам испытаний не должны превышать значений, установленных в ОТ на СИ, с учетом коэффициента доверия 0,95.

Если по результатам испытаний фактические значения погрешностей превышают значения пределов допускаемой погрешности, установленных в ОТ СИ с учетом коэффициента доверия 0,95, рекомендуется провести повторные испытания других ИК испытательного стенда (на выборке ИКом в количестве 30 % от общего количества ИКом данного типа). Если по результатам повторных испытаний фактические значения погрешностей превышают значения пределов допускаемой погрешности, установленных в ОТ СИ с учетом коэффициента доверия 0,95 для более 50 % ИКом из определенной выше выборки, то такие типы структур ИКом в составе ПТК не могут быть аттестованы и ОТ СИ, входящих в состав этих ИК/ИКом, требует актуализации с изменением МХ (о чем указывается в ЗАК).

Если по результатам испытаний фактические значения погрешностей превышают значения пределов допускаемой погрешности, установленных в ОТ, то такие типы ИКом в составе ПТК не могут быть рекомендованы к применению и ОТ СИ, входящих в состав этих ИК/ИКом, требует актуализации с изменением МХ (о чем указывается в ЗАК).

8.4 Результаты испытаний ПТК оформляются как «Отчет об аттестационных испытаниях АСУ ТП (или ССПИ, или АСУ ТП/ССПИ) на базе ПТК *«наименование ПТК или базового оборудования»* в части метрологического обеспечения» (далее - Отчет МО).

8.4.1 Отчет МО формируется на основе ПМИ и включает описание объекта испытаний, последовательности испытаний, схем испытаний, применяемого испытательного оборудования, протоколы исследования МХ ИК, перечень комплекта документации, результаты анализа и выводы о результатах испытаний.

8.4.2 В подразделе «Выводы» Отчета МО должны быть отражены решения о соответствии/несоответствии ПТК утвержденным ТТр и требованиям НД, выявленные замечания и ограничения по применению, предложения по доработке комплекта документации и т.д., которые включаются в подразделы «Выводы АК по результатам испытаний» и «Выводы о соответствии аттестуемого оборудования утвержденным техническим требованиям» ЗАК.

8.4.3 Примеры Отчетов МО представлены в приложениях 2 и 3 к настоящим МУ.

9 Требования к оформлению ЗАК

9.1 Общие требования к типовому формату ЗАК представлены в приложении 9 к Порядку.

9.2 Оформление Титульного листа ЗАК.

9.2.1 Требования к оформлению подраздела «Оборудование» Титульного листа ЗАК.

9.2.1.1 Для аттестуемого СИ должно быть указано его наименование или наименование его модификации строго в соответствии с наименованием, указанным в ОТ СИ.

На титульный лист ЗАК обязательно выводится регистрационный номер СИ в ФИФ.

Для СИ, у которых не проведено разделение ПО на метрологически значимое и на метрологически незначимое и у которых не указана в ОТ контрольная сумма (для идентификации ПО) должно быть указано наименование ПО и версии ПО.

9.2.1.2 Для ПТК наименование ПТК должно быть указано согласно его РЭ.

Должен быть представлен перечень СИ, входящих в состав ПТК (ИП, КП, устройства синхронизации времени и т.д.). Для всех СИ, входящих в состав ПТК, должна быть указана информация согласно требованиям пункта 9.2.1.1 настоящих МУ.

9.2.2 Требования к оформлению подраздела «Рекомендуется» Титульного листа ЗАК.

9.2.2.1 Для аттестуемого СИ указывается область его применения (например, «многофункциональный измерительный преобразователь АСУ ТП/ССПИ», «средство измерений показателей качества электроэнергии», «щитовой прибор»).

9.2.2.2 Для аттестуемого СИ указываются все выявленные в процессе аттестации ограничения по применению, например, ограниченные температурные

диапазоны эксплуатации, отдельные модификации СИ, которые подтвердили соответствие установленным требованиям, и т.д.

9.2.2.3 Для ПТК указывается перечень типовых структур ИКом, которые подтвердили соответствие установленным требованиям, а также ограничения по применению для СИ, входящих в состав ИКом согласно пункту 9.2.2.1 настоящих МУ,

9.3 Требования к подразделу «Объем материалов, представленных для проведения Проверки качества оборудования».

9.3.1 В настоящий подраздел включаются все материалы, представленные на аттестацию.

Документация должна быть логически сгруппирована по типу документации, ее назначению и оборудованию и входить в соответствующие подпункты.

Для каждого документа в перечне должно быть однозначно определено, о чем этот документ. Для каждого документа должно быть указано наименование документа, наименование СИ/ПТК, обозначение/номер документа, дата регистрации/утверждения; для договоров - между какими организациями заключен и предмет договора; для писем - кратко суть письма; для аттестатов аккредитации - область аккредитации (поверка, метрологическая экспертиза и прочее).

9.3.2 Руководства по эксплуатации на СИ, ПТК, паспорт (паспорт-формуляр) ПТК включаются в пункт «Техническая и эксплуатационная документация».

9.3.3 Комплект метрологической документации на СИ, в том числе в составе ПТК и/или оборудования, должен быть выделен в отдельный пункт «Комплект метрологической документации», который должен быть разделен на подпункты по принадлежности к конкретному типу/виду СИ с указанием его наименования и типа. В каждом подпункте на конкретный тип СИ должен быть представлен перечень следующих документов: Сертификат об утверждении типа и ОТ СИ (с обязательным указанием наименования типа, обозначением типа, регистрационного номера в ФИФ, сроком действия), Программа испытаний с целью утверждения типа, Протоколы и акты испытаний с целью утверждения типа, Методика поверки СИ, Паспорта на СИ (с указанием модификаций и заводских номеров), Свидетельства о поверке (с указанием модификаций СИ, заводских номеров, номеров свидетельств, сроков действия поверки, организации-поверителя), а также прочие дополнительно представленные документы.

9.3.4 Комплект документации на завод-изготовитель и сервисные центры (согласно пунктам 6.1.10 и 6.1.11 настоящих МУ) включаются в пункт «Сведения об изготовителе».

9.4 Требования к оформлению подраздела «Результаты проверки соответствия оборудования утвержденным техническим требованиям».

9.4.1 Результаты оценки соответствия утвержденным ТТр вносятся в таблицу (формат таблицы представлен в подразделе 8 рекомендуемой формы ЗАК приложения 9 к Порядку).

9.4.2 В столбце «Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний» указываются конкретное значение, а также подтверждающие эти значения документы (Сертификат об утверждении типа, ОТ (рег. номер в ФИФ), методика поверки, РЭ на СИ, РЭ ПТК (со ссылками на конкретные пункты), Паспорта СИ, свидетельства о поверке (номера свидетельств, зав. номера), договоры, аттестаты и др.).

Если значение функционального показателя содержит большой объем информации (например, для МХ требуется указать разные диапазоны измерений, а

разных диапазонах разные значения МХ), то рекомендуется такую информацию о МХ выделить в отдельную таблицу, присвоить ей номер, и ссылаться на нее.

9.5 В заключительные разделы с выводами о соответствии аттестуемого оборудования утвержденным техническим требованиям включается информация обо всех выявленных недостатках аттестуемых СИ/ПТК, рекомендациях по их устранению, выводах о возможности/невозможности применения аттестуемого оборудования и сроках действия ЗАК (с учетом требования пункта 6.1.2.2 настоящих МУ).

10 Библиография

№ п/п	Наименование НТД	Реквизиты НТД
1	2	3
1	НПА РФ	
1.1	Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа , порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них , порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений , формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений , требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения	Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905
1.1.1	Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа (приложение №1)	Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905
1.1.2	Порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них (приложение №2)	Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905
1.1.3	Порядок выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений	Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905
1.1.4	Формы сертификатов об утверждении типа и стандартных образцов или типа	Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905
1.1.5	Требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения	Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905
1.2	Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510
1.2.1	Порядок проведения поверки средств измерений (приложение №1)	Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510
1.2.2	Требования к знаку поверки (приложение №2)	Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510
1.2.3	Требования к содержанию свидетельства о поверке (приложение №2)	Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510
2	ОРД	

2.1	О создании комиссии по метрологическому обеспечению в группе компаний «Россети»	Распоряжение от 20.01.2021 № 14р, введен в действие в ПАО «Россети» приказом от №113 от 26.03.2023 20.01.2021 № 14р
3	СТО	
3.1	Состав документации для проверки качества оборудования, материалов и систем	СТО 34.01-25-001-2022
3.2	Нормы точности измерений режимных и технологических параметров, измеряемых на объектах ПАО «Россети». Методические указания по определению метрологических характеристик измерительных каналов и комплексов.	СТО 56947007-29.240.01.244-2017
3.3	Индикаторы. Порядок учета и контроля исправности индикаторов в группе компаний Россети.	СТО 34.01-39.5-005-2022
3.3	Преобразователи измерительные для контроля показателей качества электрической энергии. Типовые технические требования.	СТО 56947007-29.200.80.180-2014
3.4	Типовые технические требования к измерениям, средствам измерений и их метрологическому обеспечению	СТО 56947007-29.240.01.195-2014
3.5	Общие технические требования к АСУТП ПС ЕНЭС. Основные требования к программно-техническим средствам и комплексам	СТО 56947007-25.040.40.226-2016
3.6	Типовые технические требования к ССПИ ПС с функцией удаленного управления ПС из ЦУС	СТО 56947007-25.040.80.266-2019
3.7	Трансформаторы силовые, автотрансформаторы и реакторы. Автоматизированная система мониторинга и технического диагностирования. Общие технические требования.	СТО 56947007-29.200.10.011-2008
3.8	Типовой порядок организации и проведения метрологического обеспечения информационно - измерительных систем в ПАО «Россети»	СТО 56947007-29.240.126-2012
3.9	Общие требования к метрологическому контролю измерительных каналов ЦПС	СТО 56947007-29.240.10.265-2019

**Отчёт об аттестационных испытаниях
АСУ ТП/ССПИ на базе программно-технического комплекса «FFF»
в части метрологического обеспечения**
(приложение в формате Word (Прил_2_Отчет_МО_ПТК_Пример_1))

**Отчёт об аттестационных испытаниях
АСУ ТП/ССПИ на базе программно-технического комплекса «XXX»
в части метрологического обеспечения**
(приложение в формате Word (Прил_3_Отчет_МО_ПТК_Пример_2))

Протоколы испытаний МХ ИК

(приложение в формате таблицы Excel
(Прил_4 Протокол испытаний МХ_ИК_ПТК))