

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ»**

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»



К. Н. Поляков

2» 07 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС**

**Методика поверки
МП-312601-0068.22**

Магнитогорск
2022

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
4	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
5	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	7
7	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	8
8	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОВОДАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
9	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
10	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
11	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	11
12	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	13
13	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	18

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС (далее по тексту - АИИС КУЭ), заводской номер 45, предназначенной для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов, передачи данных в утвержденных форматах в АО «АТС» и другие заинтересованные организации.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поверке подлежит каждый ИК АИИС КУЭ, реализующий косвенный метод измерений электрической энергии. ИК подвергают поверке покомпонентным (поэлементным) способом с учетом положений раздела 8 ГОСТ Р 8.596-2002.

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ в части отдельных ИК, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ с составом ИК, непосредственно применяемых для измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Первичную поверку системы выполняют после проведения испытаний АИИС КУЭ с целью утверждения типа. Допускается совмещение операций первичной поверки и операций, выполняемых при испытаниях типа. Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации АИИС КУЭ. Интервал между поверками АИИС КУЭ - раз в 4 года.

Измерительные компоненты АИИС КУЭ поверяют с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент, и поверка АИИС КУЭ не проводится. После поверки измерительного компонента и восстановления ИК выполняется проверка ИК в той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой измерительного компонента, не нарушили метрологических свойств ИК (схема соединения, коррекция времени и т.п.).

АИИС КУЭ имеет прослеживаемость к ГЭТ 175-2019 «Государственный первичный специальный эталон единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и единиц электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ», ГЭТ 152-2018 «Государственный первичный эталон единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока», ГЭТ 1-2022 «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени», ГЭТ 153-2019 «Государственный первичный эталон единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц».

Внеочередную поверку АИИС КУЭ проводят после ремонта системы, замены её измерительных компонентов, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК. Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям, при условии, что собственник АИИС КУЭ подтвердит официальным заключением, что остальные ИК этим воздействиям не подвергались.

В этом случае оформляется свидетельство о поверке систем с переносом поверочных НК.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике используются ссылки на следующие нормативные документы:

Приказ Минпромторга России от 28 августа 2020 г. № 2907 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений».

Приказ Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка поверения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и сопроводительного свидетельства о поверке».

Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Общие положения».

ГОСТ Р 4.199-85 «СИКИ. Системы информационные электроизмерительные. Комплексные измерительно-вычислительные. Номенклатура показателей».

ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки».

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2015 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности».

МИ 3196-2018 «ГСИ. Методика измерения мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации».

МИ 3195-2018 «ГСИ. Методика измерения мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации».

МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерения потерь напряжения в линиях соединения

счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта ИД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Подготовка к проведению поверки	8	Да	Да
2. Внешний осмотр	9	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
4. Проверка программного обеспечения средства измерений	11	Да	Да
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12	Да	Да
6. Проверка соответствия измерительных компонентов ЛИИС КУЭ	12.1	Да	Да
7. Проверка счетчиков электрической энергии	12.2	Да	Да
8. Проверка функционирования центральных компьютеров (серверов) ЛИИС КУЭ	12.3	Да	Да
9. Проверка функционирования вспомогательных устройств	12.4	Да	Да
10. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	12.5	Да	Да
11. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	12.6	Да	Да
12. Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТП и счетчиков	12.7	Да	Да
13. Проверка погрешности часов компонентов системы	12.8	Да	Да
14. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	12.9	Да	Да
15. Оформление результатов поверки	13	Да	Да

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 8.395-80 «Обеспечение единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования», а также требованиям общих технических условий, технических условий и эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требованиям правил сопряжения и применения применяемых для поверки средств измерений и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению поверки АИС КЭС допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки и rukовodstvo pol'zovatelya и/или формуляр на АИС КЭС, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5.2 Определение полноты системности системных и отсуствия ошибок информации обмена осуществляется персонaлом, прошедшим обучение по данному виду измерений, изучившим вышеуказанные документы, а также rukovodstvo pol'zovatelya по работе с радиочасами «МИР РЧ-02-00», принимающих сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС или Global Positioning System (GPS).

5.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав АИС КЭС, осуществляется персонaлом, прошедшим обучение по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3196-2018 «Обеспечение единства измерений. Методика измерения мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение по электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение по электробезопасности не ниже III.

5.4 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав АИС КЭС, осуществляется персонaлом, прошедшим обучение по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3195-2018 «Обеспечение единства измерений. Методика измерения мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение по электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение по электробезопасности не ниже III.

5.5 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИС КЭС, осуществляется персонaлом, прошедшим обучение по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3598-2018 «Обеспечение единства измерений. Методика

измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации» и проведением обучения по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установке 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение, подтверждающее право работы на установке 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV, третий – удостоверение, подтверждающее право работы на установке свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

ВНИМАНИЕ.

При проведении поверочных и измерительных работ должны приспосабливаться работники объекта, на котором размещены компоненты АИС КВЭ, имеющие опыт работы и право на подключение и отключение стационарных и передвижных средств измерений в соответствии со схемой поверки или с методикой выполнения измерений.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Обязательные метрологические и технические требования к средствам поверки АИС КВЭ относятся:

При проведении поверки применяются основные средства измерений и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИС КВЭ, а также средства поверки приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики стационарных и испытательного оборудования

Наименование станций и испытательного оборудования		1	Энергомодитор-3.3Т1, (сер. № 39952-08)		
			Действующее значение напряжения от 0,01·U _н до 1,5·U _н	Действующее значение тока от 0,005·I _н до 1,5·I _н	Действующее значение тока от 0,05·I _н до 1,5·I _н
Основные метрологические характеристики	Диапазон измерений	2	относительная погрешность ±[0,1+0,01((U _н /U) - 1)] %	относительная погрешность ±[0,1+0,01((I _н /I) - 1)] %	относительная погрешность ±[0,5+0,05((I _н /I) - 1)] %
Станции и испытательного оборудования					

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ-А, (рег. № 22029-10)	Действующее значение напряжения от 0 до 460 В	относительная погрешность $\pm[1+0,1((U_H/U) - 1)] \%$
	действующее значение силы переменного тока от 0 до 10 А	относительная погрешность $\pm[1+0,1((I_H/I) - 1)] \%$
	частота переменного тока от 45 до 65 Гц	относительная погрешность $\pm 0,1 \%$
	угол сдвига фаз от -180 до +180 градусов	абсолютная приведенная погрешность $\pm 3,6 \%$
Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 3-Д (рег. № 71394-18)	температуры от -45 °С до +60 °С	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
	относительной влажности от 0 % до 99 %	$\pm 2 \%$,
	атмосферного давления от 840 до 1060 гПа	$\pm 3 \text{ гПа}$;
Радиочасы «МИР РЧ-02-00» (рег. № 46656-11)	Абсолютная погрешность привязки к шкале UTC $\pm 35 \text{ мкс}$	
Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками	-	

Примечания:

1. Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

2. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и иметь действующие свидетельства о поверке и/или сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, Приказом Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

7.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 51321.1-2007.

7.3 Все оперативные отключения и включения должны проводиться руководителем

работ в соответствии с программой проведения работ, утвержденной в установленном порядке.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОВЕРЖЕНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Для проведения поверки представляются следующие копии документов:

- описание типа АИИС КУЭ;
- паспорта (формуляры) с отметкой о поверке и/или свидетельства о поверке средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав ИК, и/или ссылки на записи измерений о поверке средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав ИК, в свидетельном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- паспорта-протоколы на ИК;
- формуляр АИИС КУЭ;
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за интервал между поверками (только при периодической поверке);
- технические акты о внесенных в АИИС КУЭ изменениях (при наличии).

8.2 Перед проведением поверки на месте эксплуатации АИИС КУЭ выполняются следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в соответствии с действующими правилами и ППЭ;
- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала электросетей к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков

электросетей, сервису АИИС КУЭ для проведения работ по п.9, п.12;

- организуют рабочее место для поверителя, для проведения работ по п.9, п.12;

- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в их эксплуатационных документах.

9 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проводят проверку целостности копиров и отсуствия видимых повреждений компонентов АИИС КУЭ, наличие повреждений шлюб и кюйм на измерительных компонентах.

9.2 Проводят измерение измерительных компонентов, наличие шильников и маркировку компонентов, правильность схем подключения трансформаторов к счетчикам электросетей; правильность прокладки проводов линий по проектной документации на АИИС КУЭ.

9.3 Проводят соответствие типов и заводских номеров фактически используемых

измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в формуляре АИИС КУЭ. 9.4 Проводят отсуствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводовных

линий.

При обнаружении несоответствий по п. 9 дальнейшие операции по поверке ИК приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется и выписывается извещение о нецелесообразности.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА

ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Планы интеграции основной мощности измерительно-информационного

комплекс электроснабжения рассчитывают для вероятности $P=0,95$ для нормальных условий.

В качестве нормальных условий используют данные, предусмотренные технической документацией на АИС КЭС.

10.2 Планы интеграции основной мощности электроснабжения ИК активной

электроснабжения вычисляются по формуле (1):

$$\delta_{IK0A} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{2T}^2 + \delta_{2TH}^2 + \delta_{2\theta A}^2 + \delta_{2x}^2 + \delta_{2oc}^2}$$

где δ_{IK0A} - планы интеграции основной мощности электроснабжения ИК активной

электроснабжения в % для вероятности 0,95;

δ_{2T} - планы интеграции основной мощности электроснабжения по амплитуде трансформатора

тока (ТТ) в %;

δ_{2TH} - планы интеграции основной мощности электроснабжения по амплитуде трансформатора

напряжения (ТН) в %;

$\delta_{\theta A}$ - планы интеграции основной мощности электроснабжения активной

электроснабжения, обусловленные угловыми потерями измерительных трансформаторов

в %;

δ_{2x} - планы интеграции основной мощности электроснабжения, обусловленные потерями

напряжения в линии связи между ТТ и счетчиком в %;

δ_{2oc} - планы интеграции основной мощности электроснабжения счетчика электроснабжения

в %.

Планы интеграции суммарной абсолютной угловой потерей мощности θ в минутах и планы

интеграции относительной мощности $\delta_{\theta A}$ в % определяются по формулам:

$$\theta = \sqrt{\theta_{2T}^2 + \theta_{2U}^2}$$

$$\delta_{\theta A} = 0,029 \cdot \theta \cdot \lg \phi$$

где θ_{2T} и θ_{2U} - планы интеграции угловых потерь ТТ и ТН в минутах, соответственно; ϕ - угол сдвига между векторами первичных тока и напряжения в транс.

10.3 Планы интеграции мощности ИК в рабочих условиях эксплуатации рассчитывают

для вероятности 0,95. В качестве рабочих условий используют данные, предусмотренные

технической документацией на АИС КЭС.

10.4 Планы интеграции относительной мощности ИК активной электроснабжения в

рабочих условиях вычисляются по формуле (4):

$$\delta_{IKpA} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{2T}^2 + \delta_{2TH}^2 + \delta_{2\theta A}^2 + \delta_{2x}^2 + \delta_{2oc}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{2doni}^2}$$

(4)

где $\delta_{НК^A}^p$ - плановый интеграл относительной погрешности НК активной электродосречии в % для вероятности 0,95;

$\delta_{TT}^2, \delta_{TH}^2, \delta_{\theta^A}^2, \delta_{II}^2, \delta_{OC}^2$ - те же величины, что и в формуле 1;

$\delta_{доп}^2$ - предел относительной допускаемой допустимой погрешности счѣтчика электродосречии в рабочих условиях от 1-ой влияющей величины;

м - общее число влияющих величин.

10.5 Плановый интеграл относительной погрешности НК реактивной

электродосречии вычисляются по формуле (5):

$$\delta_{НК^A}^p = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{TT}^2 + \delta_{TH}^2 + \delta_{\theta^A}^2 + \delta_{II}^2 + \delta_{OC}^2} \quad (5)$$

где $\delta_{НК^A}^p$ - плановый интеграл основной относительной погрешности НК реактивной

электродосречии в % для вероятности 0,95;

$\delta_{\theta^A}^2$ - плановый интеграл относительной погрешности измерения реактивной

электродосречии, обусловленной условиями погрешности измерительных трансформаторов

в %;

$$\delta_{\theta^A}^2 = 0,029 \cdot \theta \cdot \text{ctg} \theta \quad (6)$$

Остальные величины в формулах (5) и (6) те же, что в формулах (1) и (3).

10.6 Плановый интеграл относительной погрешности НК реактивной электродосречии в

рабочих условиях вычисляются по формуле (7)

$$\delta_{НК^A}^p = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{TT}^2 + \delta_{TH}^2 + \delta_{\theta^A}^2 + \delta_{II}^2 + \delta_{OC}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{доп_i}^2} \quad (7)$$

где все величины те же, что в формулах (1), (3), (4) и (6).

П р и м е ч а н и е - Формулы (1), (4), (5) и (7) даны для случая, когда отклонение внешних

влияющих величин от нормальных значений вызывает допустимые погрешности только у

счѣтчика электродосречии, а составляющими погрешности измерения электродосречии

обусловленными погрешностью задания времени интегрирования и интегрирования электродосречии

погрешности, погрешностью передачи информации по ГОСТ 4.199-85, погрешностью обработки

данных можно пренебречь.

11 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Проверка програма соответствия заявленным и идентифицированным данным

программного обеспечения, указанных в описании типа;

- идентифицированное наименование программного обеспечения;

- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;

- цифровой идентификатор метрولوجически значимой части программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);

- алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

11.2 Проверка выполнения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.654-2015 «И.И.

Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения» и

Р 50.2.077-2014 «И.И. Испытания средств измерений в целях утврждения типа. Проверка

защиты программного обеспечения».

11.2.1 Проверка локализации в части программного обеспечения.

На проверку представляется локализация на программное обеспечение (ИО):

Рядовое пользование.

11.2.2 Проверка идентификации ИО АИС КСД

На сервере сбора АИС КСД запустить (восстановить из области уведомлений

Windows) программу «Консоль АИС «Ирамира». Убедиться, что идентификационное

наименование и номер версии ИО соответствуют заявленным.

Результат проверки считать положительным, если идентификационное наименование и

номер версии ИО соответствует заявленному.

11.2.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения

На вычислительных модулях ИО проверить цифровые идентификаторы и алгоритм

вычисления цифрового идентификатора.

Проверка цифрового идентификатора ИО производится на сервере сбора АИС КСД.

Запустить программу «Контроль модулей» (файл ModulesControl.exe в каталоге установленного

ИО «Ирамира 2000. Сервер»), на вкладке «Список модулей» в поле «Список модулей» указать

полный путь к метрولوجическому модулю: «C:\P2kServer\Metology.dl», нажать кнопку «Сtart» и

проверить результаты: алгоритм вычисления цифрового идентификатора и контрольную сумму

файла. Убедиться, что алгоритм вычисления цифрового идентификатора ИО и цифровой

идентификатор ИО (контрольная сумма) соответствуют заявленным.

11.2.4 Проверка уровня защиты программного обеспечения от перепрограммирования

перепрограммирования

Проверку уровня защиты ИО СИ от перепрограммирования и перепрограммирования

(уровни низкий, средний, высокий) проводят на основании результатов исследований ИО СИ.

Выполненных по пп. 11.2.5-11.2.7, при этом учитывают необходимость применения

специальных средств защиты метрولوجически значимой части ИО СИ и измерительных

перепрограммирования.

11.2.5 Проверка защиты метрولوجически значимой части ИО СИ и измерительных

данных от случайных или перепрограммирования изменений:

- на основе анализа локализации опресcriptions наличие (отсутствие) средств защиты

метрولوجически значимой части ИО СИ и измерительных данных от изменений или утврждения в

случае возникновения перепрограммирования физических возмущений (например, наличие

энергонезависимой памяти для хранения измерительных данных);

- на основе функциональных проверок, имитирующих перепрограммирование физических

возмущений, убсуждаются в соответствии со средствами метрولوجически значимой части ИО СИ и

измерительных данных от изменений или утврждения в случае возникновения перепрограммирования

физических возмущений;

- на основе анализа логических функций и проверки функциональных проверок, имитирующих различные типы ошибок или иные изменения случайного или непреднамеренного характера, проверяется их обнаружение и фиксация в журнале(ах) событий.

11.2.6 Проверка защиты метаданных части ЦО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений.

- проверка наличия специальных средств защиты метаданных части ЦО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений;

- проверка фиксации в журнале событий действий, связанных с обновлением (запиской) метаданных части ЦО СИ, изменением или удалением измеренных данных в памяти СИ, изменением параметров ЦО СИ, участвующих в вычислениях и влияющих на результаты измерений;

- проверка функциональных проверок, имитирующих нарушения событий, порождающих обнаружение и фиксацию в журнале событий ЦО СИ;

- проверка невозможности искажения либо несанкционированного удаления данных события без нарушения защиты иных средств защиты метаданных части ЦО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений;

- проверка соответствия полномочий пользователей, имеющих различные права доступа к функциям метрологических частей ЦО СИ и измеренным данным;

- проверка наличия в конструкции СИ обеспечения защиты замкнутого устройства от несанкционированной замены.

11.2.7 Проверка защиты ЦО СИ от преднамеренных изменений

- на ИБК производятся попытки выявления нарушения пароля, при этом на экран ИБК можно выдвигаться сообщение о невозможности доступа к параметрам;

- на ИБК производятся копирование параметров, указанных в таблице 1 описания типа. С помощью редактора искажают содержимое 2-4 байта скопированных файлов, расчитывают новое значение контрольных сумм измененных файлов, которое должно отличаться от указанных в таблице 1 описания типа;

- на ИБК производят попытку замены файла на модифицированный, при этом на экран ИБК можно выдвигаться сообщение о невозможности замены файла;

- на ИБК производят попытку удаления любого файла, указанного в описании типа ИИС КУЭ, при этом на экран монитора ИБК должно выдвигаться сообщение о невозможности удаления файла.

11.2.8 ЦО СИ считается защищенным, если идентификационное наименование ЦО, номер версии (идентификационный номер) ЦО, цифровой идентификатор ЦО соответствуют приведенным в описании типа на ИИС КУЭ, а также выполняются требования пп. 11.2.4-11.2.7.

В противном случае ИИС КУЭ считается не прошедшей проверку и признается непригодной к применению.

12 ПОЛТВЕРЖЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

12.1 Проверка соответствия измерительных компонентов АИС КУЭ

12.1.1 Проверять правильность расположения и монтажа средств измерений

(измерительных компонентов), правильность схем подключения ТТ и ТН к счетчикам электроэнергии на АИИС КУЭ.

12.1.2 Проверять соответствие типов и заводских номеров фактически используемых средств измерений (измерительных компонентов) типам, заводским номерам, указанным в формуляре АИИС КУЭ.

12.1.3 Проверять наличие действующих результатов поверки на все средства измерений (измерительные компоненты), входящие в состав АИИС КУЭ: измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электрической энергии. При выявлении расхождений или отсутствующих результатов поверки средств измерений (измерительных компонентов) осуществлять поверку результатов поверки средств измерений (измерительных компонентов) и выкладывают после поверки этих средств измерений (измерительных компонентов).

Получается при обнаружении расхождений или отсутствующих результатов поверки средств измерений (измерительных компонентов) ИК проводить их поверку на месте эксплуатации в процессе поверки АИИС КУЭ.

При обнаружении несоответствий по п. 12.1 действующим операциям по поверке ИК устанавливаются выявленные несоответствия. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется и выписывается извещение о непригодности.

12.2 Поверка счетчиков электрической энергии

12.2.1 Проверять наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на счетчике и испытательной коробке. Проверять наличие опечатывания, в том числе правильность пломбирования счетчиков к ислам тока и напряжения, в частности, правильность пломбирования фаз. При отсутствии таких пломбирований поверять правильность пломбирования счетчиков к ислам тока и напряжения. Проверять пломбированность чертёжков фаз с помощью измерителя напряжения с токовыми клещами.

12.2.2 Проверять работу всех сегментов индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, проверку параметров в заданной погрешности.

12.2.3 Проверять работоспособность оптического порта счетчика с помощью переносного компьютера. Проверять подключение по установленному соединению. Опробовать счетчик по установленному соединению. Счетчик считывается успешно, если получен отчет, подтверждающий данные, зарегистрированные в счетчике.

12.2.4 Проверять соответствие индикации даты в счетчике календарной даты (число, месяц, год). Проверку осуществляют визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт.

При обнаружении несоответствий по п. 12.2 действующим операциям по поверке ИК устанавливаются выявленные несоответствия. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется и выписывается извещение о непригодности.

12.3 Поверка функционирования центральных компьютеров (серверов) АИИС КУЭ

12.3.1 Проверять защиту программного обеспечения на центральных компьютерах

получения вторичных обмоток ТТ.

[illegible]

12.5 Проверка нулевой гипотезы о равенстве дисперсий

При обнаружении несоответствий по п. 12.4 действующего свода правил по вопросам безопасности дорожного движения и безопасности дорожного движения, выявленных несоответствий, в случае невозможности приостановления деятельности несоответствий АИИС КУС в части неисполнения ИК бракуется и выписывается извещение о нарушении.

12.4.2 Проверка функционирования адаптсера интерфейса RS-232 подключаются к адаптерам переносной компьютер с ПЦ. Проверка считается успешной, если удалось опросить все счетчики, подключаемые к данному

12.4.2 Проверка функционирования аналогов интерфейса

опрос счастливиков или ИВК. Используются автономная проverka моделей с использованием тестового программного обеспечения.

Проводят функционирование мюзеев, используя коммуникативные возможности специальных программ. Мюзеемы считаются исправными в составе комплекса, если были установлены контролируемые соединения и по установленным соединениям успешно прошли

12.4 Проверка функционирования вспомогательных устройств

При обнаружении несоответствий по п. 12.3 действующего свода правил по повреждению ИК измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти ИБК.

12.3.7 Проверяют правильность значения коэффициентов трансформации

12.3.6 Проверять программную защиту ИБК от несанкционированного доступа.

12.3.5 Проверяют правильность функционирования ИБК в соответствии с его эксплуатационной документацией с помощью тестового программного обеспечения. Проверка считается успешной, если все полученные к ИБК сведения опровержены и нет сообщений об

12.3.4 Проводятся глубины хранения измерительной информации в центральных компьютерах (сравках) АИС КУС.

12.3.3 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

аппаратную защиту (отсоединяют ключ от порта компьютера). Включают компьютер, загрузают операционную систему и запускают программу. Проверку считают успешной, если получено сообщение об отсутствии «ключа защиты».

12.3.2 Изменяют работу аппаратных ключей. Выключают компьютер и снимают

(сравнях) АИС КС от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программы сбора данных и в поле "наполн" вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не выдает сообщение об ошибке.

по МИ 3196-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации» с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.3 АО «АТС». Срок проведения ревизии ИК, а также утверждения паспортов-протоколов должен быть не более 1 года до момента проведения поверки.

12.5.3 При отсутствии паспортов-протоколов измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне, указанном в ГОСТ 7746 и/или в описании типа средств измерений на конкретный тип ТТ.

Измерение мощности вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с МИ 3196-2018.

При обнаружении несоответствий по п. 12.5 дальнейшие операции по поверке ИК приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется и выписывается извещение о непригодности.

12.6 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения

12.6.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на клеммных соединениях, имеющихся на линии связи ТН со счетчиком. Проверяют наличие оригиналов актов, подтверждающих правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН.

12.6.2 Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТН по МИ 3195-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации» с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.3 АО «АТС». Срок проведения ревизии ИК, а также утверждения паспортов-протоколов должен быть не более 1 года до момента проведения поверки.

Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный ИК в течении истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТН.

Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем.

Допускается проведение измерений в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

При обнаружении несоответствий по п. 12.6 дальнейшие операции по поверке ИК приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется и выписывается извещение о непригодности.

12.7 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков

Проверяют наличие данных измерений падения напряжения U_d в проводной линии связи для каждой фазы по утвержденному документу МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации» с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.3 АО «АТС». Паспорта-протоколы должны быть оформлены не ранее, чем за 1 год до проведения поверки

ИК. Изменение напряжения не должно превышать 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТП.

При обнаружении несоответствий по п. 12.7 дальнейшие операции по проверке ИК приостанавливаются до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется и выписывается из эксплуатации.

12.8 Проверка системы обеспечения единого времени

12.8.1 Проверка СОФБ

Включают радиочасы «МИР РЧ-02-00», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), и сверяют показания радиочасов с показаниями часов сервера, получающего сигналы точного времени от встроеного приемника сигналов спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС). Расхождение показаний радиочасов с сервером не должно превышать ± 2 с. Для снятия синхронизированных измерений используется оборудование о/повременное фотоаппарирование экранов сервера и повременное оборудование.

Распечатывают журнал событий счетчика, выявив события, соответствующие списанию часов счетчика и сервера. Расхождение времени часов: счетчик – сервер в момент, присутствующий коррекции, не должно превышать ± 2 с.

При обнаружении несоответствий по п. 12.8 дальнейшие операции по проверке ИК прекращаются, АИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется и выписывается из эксплуатации.

12.9 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена осуществляется по п. 12.9.1. В момент проверки все технические средства, входящие в проверяемый ИК, должны быть включены.

12.9.1 На центральном компьютере (сервере Б/П) системы распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом и профили нагрузки за полные присутствующие дни проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устранением какого-либо компонента системы.

12.9.2 Распечатывают журнал событий счетчика и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти центральных компьютеров (серверов) системы на тех интервалах времени, в течение которых была нарушена связь.

12.9.3 Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт профили нагрузки за полные присутствующие дни проверки сутки, хранящиеся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального компьютера (сервера Б/П) полученные по п. 12.9.1 не должно превышать двух единиц младшего

разряда учетного значения.

12.9.4 Рекомбинируется вместе с поворком по п. 12.9.3 в реальном режиме времени считать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии стропы в конце получаса (часа) с данными, зарегистрированными в центральном компьютере (сервер b/l) системы для того же момента времени. Для этого визуальное или с помощью переносного компьютера через оптопорт считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), с показаниями зарегистрированными в центральном компьютере b/l) системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда.

При обнаружении несоответствия по п. 12.9 латвийские операции по поворку НК прекращаются, АИС КС в части неисправных НК бракуется и выписывается извещение о непригодности.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 Сведения о результатах поверки счетчика измерений в целях поверки поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Федеральным законом "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 № 102-ФЗ.

13.2 По заявлению владельца АИС КС или лица, представившего АИС КС на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводящее поверку, на основании положительных результатов по пунктам разд. 7-12 оформляет свидетельство о поворке АИС КС в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки счетчиков измерений, требований к знаку поверки и приложении к свидетельству о поворке». В приложении к свидетельству указывают перечень НК с указанием наименований, типов в соответствии со свидетельством об утверждении типа заводских номеров счетчиков измерений (измерительных компонентов), входящих в состав каждого НК (для счетчиков электрической энергии также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии со свидетельством об утверждении типа СИ, прошитых поворку и приложенных к применению, также указывается наименование, тип и заводские номера УССВ (при наличии). Знак поверки наносится на свидетельство о поворке.

13.3 В случае, если отключенные НК были забракованы по пунктам разд. 12, АИС КС признается непригодной к дальнейшей эксплуатации, в части НК, не прошедших с положительным результатом поверку. По заявлению владельца АИС КС или лица, представившего АИС КС на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводящее поверку, выдает на АИС КС извещение о непригодности по форме и содержанию утверждения порядка проведения поверки счетчиков измерений, требований к знаку поверки и приложении к свидетельству о поворке», с указанием причин непригодности. В приложении к извлению о непригодности указывают перечень НК с указанием наименований, типов в соответствии со свидетельствами об утверждении типа СИ, заводских номеров счетчиков измерений (измерительных компонентов), входящих в состав каждого НК (для счетчиков электрической энергии также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения).

Вздуший инженер-метролог
ООО ИИТ «КАРНЕОЛ»


Н.А. Анисимова

исполнения в соответствии со свидетельствами об утверждении типа СИ), не соответствующими метрологическим требованиям, установленным в описании типа.

13.4 Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку юридического лица или индивидуального предпринимателя, поверившего поверку.

13.5 В ходе поверки можно быть поверено наличие защитных устройств на клеммных колодках измерительных цепей, наличие или отсутствие защитных щитов, а также наличие защиты от несанкционированного доступа на программном уровне баз данных счетчика электроэнергии и сервера системы. Результаты данной поверки фиксируются в протоколе.