

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2008 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)  
ЗАО «ГрандКонсалт»**

**Методика поверки  
МП 599/446-2008**

и.р. 40304-08

**Москва  
2008**

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «ГрандКонсалт» (далее - АИИС КУЭ ЗАО «ГрандКонсалт») и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок ее информационно-измерительных комплексов (далее по тексту - ИИК).

АИИС КУЭ ЗАО «ГрандКонсалт» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации по всем расчетным точкам учета, в энерго-бытовую компанию и ОАО «МГЭСК в рамках согласованного регламента.

Замену отдельных технических компонентов допускается проводить без дополнительной поверки ИИК, если устанавливаемые компоненты поверены и их метрологические характеристики (далее – МХ) не хуже заменяемых.

В состав ИК системы входят измерительные компоненты, приведенные в Приложении А.

Межповерочный интервал - 4 года

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Подготовка к поверке	6	Да	Да
2. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
3. Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ	7.2	Да	Да
4. Проверка счетчиков электрической энергии	7.3	Да	Да
5. Проверка УСПД	7.4	Да	Да
6. Проверка функционирования центрального компьютера АИИС КУЭ	7.5	Да	Да
7. Проверка функционирования вспомогательных устройств	7.6	Да	Да
8. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока	7.7	Да	Да
9. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	7.8	Да	Да
10. Оформление результатов поверки	8	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений

№ п/п	Наименование	Номер пункта НД по поверке
1	Термометр, диапазон измерений от минус 40 до +50 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 1$ °С	6
2	Вольтамперфазометр, диапазон измерений от 0 до 10 А, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 1,5$ %	6
3	Средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»	7.7
4	Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы	7.3
Примечание - Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.		

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012, изучивших настоящую рекомендацию и руководство по эксплуатации на АИИС КУЭ, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

3.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений мощности нагрузки 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, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

3.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений мощности нагрузки 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, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

3.4 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором 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, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016 (РД 153-34.0-03.150), а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

4.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.7.

#### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

Условия поверки АИИС КУЭ должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

#### **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации АИИС КУЭ;
- описание типа АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке);
- паспорта-протоколы на ИК;
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за межповерочный интервал (только при периодической поверке).

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД; по размещению эталонов, отключению в необходимых случаях поверяемых средств измерений от штатной схемы;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в НТД на средства поверки;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений измерительных компонентов, наличие поверительных пломб и клейм.

7.1.2 Проверяют размещение измерительных компонентов, правильность схем подключения трансформаторов тока и напряжения к счетчикам электрической энергии; правильность прокладки проводных линий по проектной документации на АИИС КУЭ.

7.1.3 Проверяют соответствие типов и заводских номеров фактически использованных измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в формуляре АИИС КУЭ.

7.1.4 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

### **7.2 Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ**

Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов: измерительных трансформаторов тока, счетчиков электрической энергии, УСПД. При обнаружении просроченных свидетельств о поверке измерительных компонентов или свидетельств, срок действия которых близок к окончанию, дальнейшие операции по поверке ИК, в который они входят, выполняют после поверки этих измерительных компонентов.

### **7.3 Проверка счетчиков электрической энергии**

7.3.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на счетчике и испытательной коробке. Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения счетчика к цепям тока и напряжения, в частности, правильность чередования фаз. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения - схемам, приведенным в паспорте на счетчик). Проверяют последовательность чередования фаз с помощью вольтамперфазометра. При проверке последовательности чередования фаз действуют в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по его эксплуатации.

7.3.2 Проверяют работу всех сегментов индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, прокрутку параметров в заданной последовательности.

7.3.3 Проверяют работоспособность оптического порта счетчика с помощью переносного компьютера. Преобразователь подключают к любому последовательному порту переносного компьютера. Опрашивают счетчик по установленному соединению. Опрос счетчика считается успешным, если получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком.

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

### **7.4 Проверка УСПД**

7.4.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на УСПД. При отсутствии или нарушении пломб проверяют правильность подсоединения УСПД.

7.4.2 Проверяют правильность функционирования УСПД в соответствии с его эксплуатационной документацией с помощью тестового программного обеспечения. Проверка считается успешной, если все подсоединенные к УСПД счетчики опрошены и нет сообщений об ошибках.

7.4.3 Проверяют программную защиту УСПД от несанкционированного доступа.

7.4.4 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти процессора УСПД.

### **7.5 Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или сервера)**

7.5.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

7.5.2 Проверяют глубину хранения измерительной информации в центральном сервере АИИС КУЭ.

7.5.3 Проверяют защиту программного обеспечения на ЭВМ АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле “пароль” вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

7.5.4 Проверяют работу аппаратных ключей. Выключают компьютер и снимают аппаратную защиту (отсоединяют ключ от порта компьютера). Включают компьютер, загружают операционную систему и запускают программу. Проверку считают успешной, если получено сообщение об отсутствии «ключа защиты».

### **7.6 Проверка функционирования вспомогательных устройств**

7.6.1 Проверка функционирования мультиплексоров (при их наличии)

Проверяют функционирование мультиплексоров с помощью переносного компьютера, подключенного к мультиплексору (группе мультиплексора) через кабель RS232, и специальной программы. Мультиплексор (группа мультиплексоров) считают работоспособным, если все счетчики, подключенные к данному мультиплексору (группе), были опрошены.

7.6.2 Проверка функционирования модемов (при их наличии)

Проверяют функционирование модемов, используя коммуникационные возможности специальных программ. Модемы считаются исправными в составе комплекса, если были установлены коммутируемые соединения и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчиков или УСПД.

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

7.6.3 Проверка функционирования адаптеров интерфейса (при их наличии)

Подключают к адаптерам переносной компьютер с ПО, используя кабель RS232. Проверка считается успешной, если удалось опросить все счетчики, подключенные к данному адаптеру.

### **7.7 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока**

7.7.1 Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

7.7.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне  $(0,25-1,0) S_{НОМ}$ .

Измерение тока и вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с аттестованной в установленном порядке методикой выполнения измерений.

### **П р и м е ч а н и я**

1 Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТТ.

2 Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем, если известны входные (проходные) импедансы всех устройств, подключенных ко вторичным обмоткам ТТ.

### **7.8 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена**

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в счетчиках электрической энергии (исходная информация), и памяти центрального сервера.

В момент проверки все технические средства, входящие в проверяемый ИК, должны быть включены.

7.8.1 На центральном компьютере (сервере) системы распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента системы.

7.8.2 Распечатывают журнал событий счетчика и УСПД и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти УСПД и центральном сервере системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

7.8.3 Распечатывают на центральном компьютере (сервере) профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального сервера не должно превышать двух единиц младшего разряда учетного значения.

7.8.4 Рекомендуются вместе с проверкой по п. 7.3 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными в центральном компьютере (сервере) системы для того же момента времени. Для этого визуально 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 (сервере) системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда.

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 7 выписывают свидетельство о поверке АИИС КУЭ в соответствии с ПР 50.2.006. В приложении к свидетельству указывают перечень ИК.

8.2 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ признается негодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 с указанием причин.

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Начальник сектора № 446

  
В.В. Коровкин

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «ГрандКонсалт» приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии многофункциональный	УСПД
1	2	3	4	5	6
1.	ГРЩ Ввод Б	ТСН-12 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. №14734 Зав. №14738 Зав. №14735 Госреестр № 26100-03	Прямое включение	СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. №0111065033 Госреестр № 27524-04	СИКОН С70 Зав.№ 01562 Госреестр № 28822-05
2.	ГРЩ Ввод А	ТСН-12 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. №14736 Зав. №14739 Зав. №14737 Госреестр № 26100-03	Прямое включение	СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. №0111065048 Госреестр № 27524-04	

Таблица А.2-Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ ЗАО «ГрандКонсалт»

<b>Границы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «ГрандКонсалт»</b>				
Номер канала	cos φ	$\delta_{5\%P, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}}$
1, 2	1	±2,2	±1,6	±1,5
ТТ-0,5; Сч-0,5S	0,9	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	±5,6	±3,1	±2,4
<b>Границы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «ГрандКонсалт»</b>				
Номер канала	cos φ	$\delta_{5\%P, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}}$
1, 2	0,9	±7,5	±3,9	±2,8
ТТ-0,5; Сч-1,0	1.1 0,8	±4,9	±2,7	±2,2
	1.2 0,5	±4,2	±2,4	±2,0



СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ -  
директор ФГУП "ВНИИР"

В.П. Иванов

2009 г.

Система измерений массы нефтепродуктов ОАО "Газпромнефть-Омск" на Исилькульском участке сбыта	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 40603-09
---	--

Изготовлена ООО "ИМС Индастриз" (г. Москва). Заводской № 01.

#### Назначение и область применения

Система измерений массы нефтепродуктов ОАО "Газпромнефть-Омск" на Исилькульском участке сбыта (далее - система) предназначена для измерений массы нефтепродуктов при учетных операциях между ОАО "Уралтранснефтепродукт" и ОАО "Газпромнефть-Омск".

#### Описание

Принцип действия системы основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефтепродуктов, реализованного с помощью счетчика-расходомера массового (СРМ) и измерительно-вычислительного комплекса.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией системы и эксплуатационными документами ее компонентов.

Технологическая схема и состав системы обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массового расхода и массы нефтепродукта;
- автоматическое измерение давления и температуры нефтепродукта;
- измерения температуры и давления нефтепродукта с помощью показывающих средств измерений;
- поверка и контроль метрологических характеристик СРМ с помощью эталонного СРМ;
- автоматический контроль параметров измеряемого потока, их индикация и сигнализация нарушений установленных границ;
- защита алгоритма и программы вычислителя расхода жидкости и газа модели 7951 и автоматизированного рабочего места оператора от несанкционированного доступа;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов.

Система состоит из двух (рабочего и эталонного) измерительных каналов массы, измерительных каналов избыточного давления, температуры нефтепродукта, измерительно-вычислительного комплекса, вспомогательных устройств.

В состав измерительных каналов системы и системы в целом входят следующие средства измерений:

- счётчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF 300 (Госреестр № 13425-06);
- счетчик-расходомер жидкости массовый эталонный Micro Motion CMF 300 (Госреестр № 39419-08);
- термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-276 (Госреестр № 21968-05);
- преобразователи давления AUTROL (Госреестр № 37667-08);
- вычислитель расхода жидкости и газа модели 7951 (Госреестр № 15645-06);
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4 (Госреестр № 303-91);
- манометры для точных измерений МТИ 1216 (Госреестр № 1844-63).

#### Основные технические характеристики:

- |  |  |
|--|--|
| - рабочая среда  | дизельное топливо* по ГОСТ 305-81<br>"Топливо дизельное. Технические условия"; |
| - рабочий диапазон массового расхода, т/ч                          | от 13,6 до 136,0;  |
| - рабочий диапазон температуры, °С                                 | от минус 10 до 40;   |
| - рабочий диапазон избыточного давления, МПа                       | от 0,15 до 1,80;   |
| - рабочий диапазон плотности, кг/м <sup>3</sup>                    | от 830 до 860;   |
| - пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | ± 0,25.  |

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации системы в нижнем правом углу по технологии изготовителя.

#### Комплектность

1. Единичный экземпляр системы в составе согласно инструкции по эксплуатации.
2. Руководство по эксплуатации системы.
3. Инструкция «ГСИ. Система измерений массы нефтепродуктов ОАО "Газпромнефть-Омск" на Исилькульском участке сбыта. Методика поверки".

#### Поверка

Поверку системы проводят по инструкции "ГСИ. Система измерений массы нефтепродуктов ОАО "Газпромнефть-Омск" на Исилькульском участке сбыта. Методика поверки", утвержденной ФГУП "ВНИИР" 28.01.2009 г..

Межповерочный интервал – 1 год.

---

\* Система может применяться для автоматического измерения массы других нефтепродуктов в рабочих диапазонах массового расхода, температуры, избыточного давления, разности давления на фильтре, соответствующих диапазонам измерений вышеуказанных средств измерений величин.

## Нормативные документы

ГОСТ Р 8.595-2004 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений».

Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти.

## Заключение

Тип системы измерений массы нефтепродуктов ОАО "Газпромнефть-Омск" на Исилькульском участке сбыта утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО "ИМС Индастриз"

Россия, 117312, г. Москва,

ул. Вавилова, д. 47А,

Телефон/факс: (495) 221-10-50

Главный инженер  
ООО "ИМС Индастриз"



В.В. Писарев