

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01 (далее - УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени МИР РЧ-02 (далее - МИР РЧ-02).

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (далее - ПО) ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» и АРМ АО «Межрегионэнергосбыт», подключенный к базе данных ИВК АИИС КУЭ ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС» при помощи удаленного доступа по сети Internet.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений.

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. АРМ АО «Межрегионэнергосбыт», подключенный к серверу БД ИВК АИИС КУЭ при помощи удаленного доступа по сети Internet в автоматическом режиме, с использованием ЭЦП, раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным сторонам.

В АИИС КУЭ реализован информационный обмен данными макетами XML формата 80020, 80030 со смежной системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Межрегионэнергосбыт» (регистрационный номер № 65280-16 Свидетельство об утверждении типа средств измерений № RU.E.34.004.A № 63721 от 05.10.2016 г).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена МИР РЧ-02, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов МИР РЧ-02 не более  $\pm 1$  с. МИР РЧ-02 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени МИР РЧ-02 более чем на  $\pm 1$  с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов УСПД и времени МИР РЧ-02 не более  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с в сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражает: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ».

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение		
Идентификационное наименование ПО	Программный комплекс СЕРВЕР СБОРА ДАННЫХ MirServsbor.msi	Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ EnergyRes.msi	Программа ПУЛЬТ ЧТЕНИЯ ДАННЫХ MirReaderSetup.msi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.0.1	2.5	2.0.9.0
Цифровой идентификатор ПО	7d30b09bbf536b7f45db352b0c7b7023	55a532c7e6a3c30405d702554617f7bc	6dcfa7d8a621420f8a52b8417b5f7bbc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5

Системы автоматизированные информационно-измерительные комплексного учета энергоресурсов МИР, в состав которых входит ПО, внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений за № 36357-13.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/35/6 кВ «Фоминская», ОРУ-110 кВ, яч. «ВЛ 110 кВ Снежная-Фоминская 1»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5	НКФ-110-57ХЛ1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,0 ±4,6
2	ПС 110/35/6 кВ «Фоминская», ОРУ-110 кВ, яч. «ВЛ 110 кВ Снежная-Фоминская 2»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5	НКФ-110-57ХЛ1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,0 ±4,6
3	ПС 110/35/6 кВ «Фоминская», ОРУ-110 кВ, яч. «ВЛ 110 кВ Югра-1»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5	НКФ-110-57ХЛ1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,0 ±4,6
4	ПС 110/35/6 кВ «Фоминская», ОРУ-110 кВ, яч. «ВЛ 110 кВ Югра-2»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5	НКФ-110-57ХЛ1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,0 ±4,6
5	ПС 110/35/6 кВ «Фоминская», ОРУ-110 кВ, ОВ 110 кВ	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5	НКФ-110-57ХЛ1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,0 ±4,6
6	ПП 110 кВ «Хантос», 1 СШ 110 кВ, яч. «ВЛ-110 кВ «ЮП ГТЭС-Хантос» 1 цепь	ТВГ-110 Кл. т. 0,2 500/5	СРВ-123 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3	A1802RALXV -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7
7	ПП 110 кВ «Хантос», 2 СШ 110 кВ, яч. «ВЛ-110 кВ «ЮП ГТЭС-Хантос» 2 цепь	ТВГ-110 Кл. т. 0,2 500/5	СРВ-123 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3	A1802RALXV -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	ПС 110/35/10 кВ Выкатная, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ К-30-1	ТФЗМ-35А-ХЛ1 Кл. т. 0,5 150/5	НАМИ-35УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01 Зав. № 11141	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
9	ПС 110/35/10 кВ Выкатная, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ К-30-2	ТФЗМ-35А-ХЛ1 Кл. т. 0,5 150/5	НАМИ-35УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01 Зав. № 11141	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 9 от минус 40 до плюс 65 °С.
4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	9
<p>Нормальные условия:            параметры сети:            - напряжение, % от <math>U_{ном}</math>            - ток, % от <math>I_{ном}</math>            - частота, Гц            - коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math>            - температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 98 до 102            от 100 до 120            от 49,85 до 50,15            0,9            от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:            параметры сети:            - напряжение, % от <math>U_{ном}</math>            - ток, % от <math>I_{ном}</math>            - коэффициент мощности            - частота, Гц            - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С            - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С:            - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</p>	<p>от 90 до 110            от 2 до 120            от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub>            от 49,6 до 50,4            от -40 до +70            от -40 до +65            от -40 до +55</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:            Электросчетчики:            - среднее время наработки на отказ, ч, не менее:            - СЭТ-4ТМ.03            - СЭТ-4ТМ.03М            - А1802RALXV-P4GB-DW-4            - среднее время восстановления работоспособности, ч            УСПД:            - среднее время наработки на отказ не менее, ч            - среднее время восстановления работоспособности, ч            Сервер:            - среднее время наработки на отказ, ч, не менее            - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>90000            120000            165000            2            82500            1            70000            1</p>
<p>Глубина хранения информации            Электросчетчики:            - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее            - при отключении питания, лет, не менее            УСПД:            - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее            - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее            Сервер:            - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>114            40            45            10            3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТВГ-110	22440-02	15
Трансформатор тока	ТВГ-110	22440-07	6
Трансформатор тока	ТФЗМ-35А-ХЛ1	26418-04	4
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57ХЛ1	14205-05	6
Трансформатор напряжения	СРВ-123	15853-06	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35УХЛ1	19813-05	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXV-P4GB-DW-4	31857-06	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	2
Устройство сбора и передачи данных	МИР УСПД-01	27420-04	2
Устройство сбора и передачи данных	МИР УСПД-01	27420-08	1
Устройство синхронизации времени	Радиочасы МИР РЧ-02	46656-11	1
Программное обеспечение	ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»	-	1
Сервер	HP ProLiant DL380G5	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	-	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-028-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 03.02.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411151.124 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков A1802RALXV-P4GB-DW-4 - по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;



- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- МИР УСПД-01 - по документу «Устройства сбора и передачи данных МИР УСПД-01. Руководство по эксплуатации» М02.109.00.000 РЭ, согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2004 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1%;

- миллitesламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих - кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

#### **Изготовитель**

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 5261082487

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Телефон: (4922) 22-21-62

Факс: (4922) 42-31-62

E-mail: [post@orem.su](mailto:post@orem.su)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.