

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Газпром трансгаз Югорск», автоматизированного сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Уровни АИИС КУЭ:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительные комплексы электроустановки (далее – ИВКЭ) на базе устройства сбора и передачи данных RTU-325 (далее – УСПД);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) ООО «Газпром энерго», АО «Межрегионэнергосбыт», центр сбора и обработки информации (далее – ЦСОИ) ООО «Газпром энерго», выполненный на основе промышленного компьютера и работающего под управлением программного обеспечения из состава ИВК «Альфа-ЦЕНТР» (Рег. номер 44595-10).

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети (0,02 с) из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии в течение интервала времени 30 минут. По окончании этого интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в

долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC.

УСПД в составе ИВКЭ осуществляет:

- один раз в 30 минут опрос счетчиков электрической энергии и сбор результатов измерений;
- обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины;
- хранение результатов измерений в базе данных;
- передачу результатов измерений в ИВК.

В ИВК осуществляется:

- сбор данных с уровня ИВКЭ;
- хранение полученных в результате обработки приращений электроэнергии в базе данных;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности ОРЭМ за электронно-цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

В составе АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ функционирует следующим образом. Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS осуществляет прием и обработку сигналов GPS и синхронизацию часов УСПД со шкалой времени UTC с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут. УСПД передает собственную шкалу времени на уровень ИИК ТИ. При каждом опросе счетчика УСПД вычисляет поправку времени часов счетчика. И если поправка превышает величину  $\pm 2$  с, УСПД формирует команду на синхронизацию счетчика.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

1. Каналы связи между ИИК и ИВКЭ.

Результаты измерений, техническая и служебная информации передаются со счетчиков на уровень ИВКЭ в режиме автоматической передачи данных по программируемому расписанию опроса, но не реже одного раза в сутки.

Данные со счетчиков электроэнергии по интерфейсу RS-485 (среда - медная экранированная «витая пара») передаются через преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet затем через GSM-модем (среда – сеть сотовой связи стандарта GSM) в УСПД RTU-327.

2. Каналы связи между ИВКЭ и ИВК.

Результаты измерений, техническая и служебная информации передаются на уровень ИВК в режимах автоматической передачи данных или выполнения запроса «по требованию».

Связь между ИВКЭ и ИВК организована по каналам связи, разделенным на физическом уровне:

- в качестве основного канала связи используется сеть Интернет;
- на случай выхода основного канала связи используется резервный канал связи по сети сотовой связи стандарта GSM с помощью GSM-модемов.

Передача информации другим заинтересованным субъектам ОРЭ осуществляется с уровня ИВК. Передача информации происходит через межсетевой экран.

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Перечень измерительных каналов и измерительных компонентов (средств измерений) в составе первого и второго уровней АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – перечень ИК и состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	ПС 110 кВ ГКС, ЗРУ-6 кВ ГКС, 1СШ 6 кВ, яч.11 Ввод №1	J12ARG кл.т. 0,2 Ктт = 1000/5 Рег.№ 19810-00	VRM2N/S2 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 18532-99	Альфа А1800, А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСПД RTU-325 Рег. № 37288-08
2	ПС 110 кВ ГКС, ЗРУ-6 кВ ГКС, 2СШ 6 кВ, яч.12 Ввод №2	J12ARG кл.т. 0,2 Ктт = 1000/5 Рег.№ 19810-00	VRM2N/S2 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 18532-99	Альфа А1800, А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	

Пломбирование АИИС КУЭ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	12.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 3, технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

I, % от Iном	Коэффициент мощности	ИК № 1, 2		
		$\pm\delta_{w_0}^A, \%$	$\pm\delta_w^A, \%$	$\pm\delta_w^P, \%$
1	2	3	4	5
5	0,50	$\pm 2,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
5	0,80	$\pm 1,5$	$\pm 1,6$	$\pm 2,5$
5	0,87	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 2,8$
5	1,00	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	-
20	0,50	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
20	0,80	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 2,0$
20	0,87	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 2,2$
20	1,00	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
100, 120	0,50	±1,4	±1,5	±1,7
100, 120	0,80	±0,9	±1,1	±1,9
100, 120	0,87	±0,8	±1,0	±2,1
100, 120	1,00	±0,7	±0,8	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ ±5 с.

Примечания:

1.  $\delta_{w_0}^A$  – границы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной энергии;
2.  $\delta_w^A$  – границы допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии в рабочих условиях применения;
3.  $\delta_w^P$  – границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 4 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов	2
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет	3,5
Ведение журналов событий ИВК, ИВКЭ и ИИК ТИ	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
- температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С	от 0 до +40
- температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С	от -40 до +40
- частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
- напряжение сети питания, В	от 198 до 242
- индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более	0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
- ток, % от $I_{ном}$	от 5 до 120
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- коэффициент мощности $\cos \varphi$	0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра МРЕК.411711.069.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская. Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, модификация, обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	8

Продолжение таблицы 5

Наименование	Тип, модификация, обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	12
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	2
ИВК	ЦСОИ, АРМ	1
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская. Формуляр	МРЕК.411711.069.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская. Методика поверки	МП-141-RA.RU.310556-2018	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-141-RA.RU.310556-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 24 мая 2018 г.

Основные средства поверки:

- NTP серверы, работающие от рабочих шкал Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012 или вторичных эталонов ВЭТ 1-5, ВЭТ 1-7;

- для проверки вторичных цепей ТТ и ТН в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный №ФР.1.34.2014.17814);

- для ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;

- для ТН - по ГОСТ 8.216-2011;

- для счетчиков электрической энергии Альфа А1800 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДИЯМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДИЯМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;

- устройства сбора и передачи данных RTU-325 в соответствии с документом ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325, RTU-325L. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская. Свидетельство об аттестации методики измерений № 381-RA.RU.311735-2018 от «24» мая 2018 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» КС Пангодинская**

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

**Изготовитель**

Оренбургский филиал Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Оренбургский филиал ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460021, г. Оренбург, ул. 60 лет Октября, д. 11

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон: +7 (383) 210-08-14

Факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.