

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» Комсомольское ЛПУ 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-327 (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;
- передача результатов измерений в виде XML (формата 80020, 80030) в смежную систему: Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Межрегионэнергосбыт» (Госреестр № 65280-16).

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 ± 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 ОПЭ 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 110/10 кВ «Геологическая», ЗРУ-10 кВ, яч.7	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСПД RTU-327 Рег. № 41907-09
2	ПС 110/10 кВ «Геологическая», ЗРУ-10 кВ, яч.22	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	ПС 110/10 кВ «Геологическая», ЗРУ-10 кВ, яч.15	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	ПС 110/10 кВ «Геологическая», ЗРУ-10 кВ, яч.8	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
5	ПС 110 кВ Омега, ЗРУ-10 кВ КС-11, 1СШ 10 кВ, яч.7 Ввод №1	ТПЛ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛП кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 46738-11	Альфа А1800, А1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСПД RTU-327 Рег. № 41907-09
6	ПС 110 кВ Омега, ЗРУ-10 кВ КС-11, 2СШ 10 кВ, яч.8 Ввод №2	ТПЛ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛП кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 46738-11	Альфа А1800, А1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
7	ПС 110 кВ Омега, ЗРУ-10 кВ КС-11, 2СШ 10 кВ, яч.20	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
8	ПС 110 кВ Новокомсомольская, ЗРУ-10 кВ КС-20, 1СШ 10 кВ, яч.17 Ввод №1	ТПЛ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 30709-07	ЗНОЛП кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 46738-11	Альфа А1800, А1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСПД RTU-327 Рег. № 41907
9	ПС 110 кВ Новокомсомольская, ЗРУ-10 кВ КС-20, 2СШ 10 кВ, яч.18 Ввод №2	ТПЛ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 30709-07	ЗНОЛП кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 46738-11	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 Ином	Коэффициент мощности	ИК № 5, 6, 8, 9			ИК № 7			ИК № 1, 2, 3, 4		
		$\pm\delta_{w_0}^A$, %	$\pm\delta_w^A$, %	$\pm\delta_w^P$, %	$\pm\delta_{w_0}^A$, %	$\pm\delta_w^A$, %	$\pm\delta_w^P$, %	$\pm\delta_{w_0}^A$, %	$\pm\delta_w^A$, %	$\pm\delta_w^P$, %
2	0,50	±2,1	±2,2	±2,1	-	-	-	±4,8	±4,8	±2,8
2	0,80	±1,3	±1,5	±2,8	-	-	-	±2,6	±2,6	±4,2
2	0,87	±1,3	±1,4	±3,3	-	-	-	±2,2	±2,3	±5,0
2	1,00	±1,0	±1,2	-	-	-	-	±1,6	±1,7	-
5	0,50	±1,7	±1,7	±1,4	±5,5	±5,7	±3,4	±3,0	±3,0	±2,2
5	0,80	±1,1	±1,2	±1,9	±3,0	±3,3	±5,1	±1,7	±1,8	±2,9
5	0,87	±1,0	±1,2	±2,1	±2,7	±3,0	±6,1	±1,5	±1,6	±3,4
5	1,00	±0,8	±0,8	-	±1,8	±2,0	-	±1,1	±1,1	-
20	0,50	±1,4	±1,5	±1,1	±3,0	±3,3	±2,2	±2,2	±2,3	±1,8
20	0,80	±0,9	±1,1	±1,5	±1,7	±2,2	±2,9	±1,2	±1,4	±2,3
20	0,87	±0,8	±1,0	±1,7	±1,5	±2,0	±3,4	±1,1	±1,2	±2,6
20	1,00	±0,7	±0,8	-	±1,2	±1,4	-	±0,9	±0,9	-
100, 120	0,50	±1,4	±1,5	±1,1	±2,3	±2,6	±2,0	±2,2	±2,3	±1,8
100, 120	0,80	±0,9	±1,1	±1,4	±1,4	±1,9	±2,4	±1,2	±1,4	±2,3
100, 120	0,87	±0,8	±1,0	±1,6	±1,2	±1,8	±2,7	±1,1	±1,2	±2,6
100, 120	1,00	±0,7	±0,8	-	±1,0	±1,3	-	±0,9	±0,9	-

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. δ_w^A – границы допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии в рабочих условиях применения;
3. δ_w^P – границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 4 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов	9
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 $I_{ном}$ для ИК № 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	от 2 до 120
- ток, % от $I_{ном}$ для ИК № 3	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

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра МРЕК.411711. 100.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» Комсомольское ЛПУ. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, модификация, обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	8
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	5
ИВК	ЦСОИ, АРМ	1
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-16HVS	3
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» Комсомольское ЛПУ. Формуляр	МРЕК.411711.100. ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» Комсомольское ЛПУ. Методика поверки	МП-136- RA.RU.310556-2018	1

Поверка

осуществляется по документу МП-136-RA.RU.310556-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» Комсомольское ЛПУ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 28.04.2018 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.;

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

- устройства сбора и передачи данных RTU-327 в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Югорск» Комсомольское ЛПУ», аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» на право аттестации методик (методов) измерений № RA.RU311735 от «19» июля 2016 г.

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

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»
ИНН 7736186950
Адрес: 460027, 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» (ФГУП «СНИИМ»)
Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7(383)210-08-14, +7(383)210-13-60
E-mail: 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.