

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1879 от 08.08.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, соотнесения результатов измерений к шкале всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU), сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям; предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает три уровня:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (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 (ИВКЭ) на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – центр сбора и обработки информации ООО «Газпром энерго» (далее – ЦСОИ), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения и работающего под управлением программного обеспечения из состава ИВК «АльфаЦЕНТР» (Рег. номер 44595-10). ЦСОИ включает в себя каналобразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго» и АРМ АО «Газпром энергосбыт».

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК, устройства коммуникации и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счетчика с привязкой к шкале времени UTC(SU). Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти события, такие как коррекция часов счетчиков, включение и выключение счетчиков, включение и выключение резервного питания счетчиков, открытие и закрытие защитной крышки и другие. События сохраняются в журнале событий также с привязкой к шкале времени UTC(SU).

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.
- синхронизацию (коррекцию) времени в УСПД и коррекцию времени в счетчиках электроэнергии;

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии и УСПД;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;

- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80030 заверенных электронно-цифровой подписью.

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.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы ЦСОИ, УСПД и счетчиков. ЦСОИ получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени утвержденного типа. УСПД осуществляет прием и обработку сигналов GPS/ГЛОНАСС по которым осуществляет синхронизацию собственных часов со шкалой времени UTC(SU) с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут. При каждом опросе счетчиков УСПД определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по абсолютной величине 2 с, то формирует команду синхронизации. Журналы событий счетчиков и УСПД и сервера ЦСОИ ООО «Газпром энерго» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство. При нарушении в приеме сигналов точного времени УСПД, коррекцию времени в ИВКЭ и (или) счетчиках может производить уровень ИВК (ЦСОИ).

Программное обеспечение

Структура прикладного программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ:

- ПО «АльфаЦЕНТР», установленное на ЦСОИ, осуществляет обработку, организацию учета и хранение результатов измерений электрической энергии, а также их отображение и передачу в автоматическом режиме в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии;

- ПО «АльфаЦЕНТР», установленное на АРМ, осуществляет отображение, хранение и вывод на печать результатов измерений и журналов событий.

Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 - 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

Программное обеспечение имеет защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений, соответствующую уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ (УСПД), ИВК
1	2	3	4	5	6
1	Сосногорская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, яч. 4	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. №1261-02	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000:ÖВ/ 100:ÖВ Рег. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	RTU-327, Рег. №41907-09, ЦСОИ
2	Сосногорская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, яч. 24	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. №1261-02	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000:ÖВ/ 100:ÖВ Рег. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	
3	Сосногорская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, яч. 29	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. №1261-02	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000:ÖВ/ 100:ÖВ Рег. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	
4	Сосногорская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, яч. 30	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. №1261-02	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000:ÖВ/ 100:ÖВ Рег. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	
5	РУ-0,4 кВ Водонасосная станция, ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. №47957-11	Не используется	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	РУ-0,4 кВ Водонасосная станция, ввод 0,4 кВ Т2	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. №47957-11	Не используется	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	RTU-327, Рег. №41907-09, ЦСОИ
7	ПС 110 кВ НПЗ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6кВ, яч.207	ТПУ 4 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. №17085-98	ТJP4 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000:ÖБ/ 100:ÖБ Рег. №17083-98	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	
8	ПС 110 кВ НПЗ, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6кВ, яч.307	ТПУ 4 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. №17085-98	ТJP4 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000:ÖБ/ 100:ÖБ Рег. №17083-98	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик;
2. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов;
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 -- Метрологические характеристики

I, % от I _{ном}	cosj	ИК № 1, 2, 3, 4				ИК № 5, 6				ИК № 7, 8			
		$\pm\delta W_0^A$, %	$\pm\delta W_0^P$, %	$\pm\delta W^A$, %	$\pm\delta W^P$, %	$\pm\delta W_0^A$, %	$\pm\delta W_0^P$, %	$\pm\delta W^A$, %	$\pm\delta W^P$, %	$\pm\delta W_0^A$, %	$\pm\delta W_0^P$, %	$\pm\delta W^A$, %	$\pm\delta W^P$, %
2	0,5	2,1	1,6	2,2	2,1	4,7	2,6	4,9	3,7	-	-	-	-
2	0,8	1,3	2,0	1,5	2,4	2,6	4,0	3,0	4,7	-	-	-	-
2	0,865	1,3	2,3	1,4	2,7	2,3	4,9	2,8	5,5	-	-	-	-
2	1	1,0	-	1,3	-	1,8	-	2,3	-	-	-	-	-
5	0,5	1,7	1,4	1,8	1,9	2,8	2,0	3,2	3,3	5,5	3,0	5,7	4,0
5	0,8	1,1	1,7	1,3	2,2	1,7	2,7	2,3	3,8	3,0	4,6	3,4	5,3
5	0,865	1,0	1,9	1,2	2,3	1,6	3,1	2,2	4,1	2,7	5,6	3,1	6,2
5	1	0,8	-	0,9	-	1,0	-	1,4	-	1,8	-	2,1	-
20	0,5	1,4	1,0	1,6	1,7	1,9	1,3	2,4	3,0	3,0	1,8	3,3	3,2
20	0,8	0,9	1,3	1,2	1,9	1,1	1,8	1,8	3,2	1,7	2,6	2,2	3,7
20	0,865	0,8	1,5	1,1	2,1	1,0	2,1	1,8	3,4	1,5	3,1	2,1	4,1
20	1	0,7	-	0,9	-	0,8	-	1,3	-	1,2	-	1,5	-
100, 120	0,5	1,4	1,0	1,6	1,7	1,9	1,3	2,4	3,0	2,3	1,5	2,7	3,1
100, 120	0,8	0,9	1,3	1,2	1,9	1,1	1,8	1,8	3,2	1,4	2,1	2,0	3,4
100, 120	0,865	0,8	1,5	1,1	2,1	1,0	2,1	1,8	3,4	1,2	2,4	1,9	3,6
100, 120	1	0,7	-	0,9	-	0,8	-	1,3	-	1,0	-	1,4	-

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC ± 5 с
<p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> $\pm \delta W_o^A$ - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии; $\pm \delta W_o^P$ - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии; $\pm \delta W^A$ - доверительные границы допускаемой погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения $\pm \delta W^P$ - доверительные границы допускаемой погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения

Таблица 4 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов	8
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 и ИИК ТИ	автоматическое
Нормальные условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
- температура окружающего воздуха в местах расположения счетчиков, °С	от +21 до +25
- напряжение, В	от 98 до 102
- частота сети, Гц	от 49,85 до 50,15
- ток, % от $I_{ном}$ для ИК №1 - 6	от 2 до 120
- ток, % от $I_{ном}$ для ИК №7, 8	от 5 до 120
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
- температура окружающего воздуха в местах расположения счетчиков, °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
- ток, % от $I_{ном}$ для ИК №1 - 6	от 2 до 120
- ток, % от $I_{ном}$ для ИК №7, 8	от 5 до 120
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- индукция внешнего магнитного поля, мТл	не более 0,05

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра МРЕК.411711.086.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, модификация, обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	8
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока	ТРУ4	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	6
Трансформаторы напряжения	ТЯР 4	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800, мод. А1805RL-P4GB-DW-4	4
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-16HVS	1
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	1
ИВК	ЦСОИ, АРМ	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ. Формуляр	МРЕК.411711.086.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ с Изменением № 1. Методика поверки	МП-089-30007-2016	1

Поверка

осуществляется по документу МП-089-30007-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ. Методика поверки с Изменениями № 1» утвержденным ФГУП «СНИИМ» 18 апреля 2019 г.

Основные средства поверки:

- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. №56465-14);

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;

- ТН по ГОСТ 8.216-2011;

- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;

- 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-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.

Знак поверки наноситься на свидетельство о поверке в виде наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ. Свидетельство об аттестации методики измерений №456-RA.RU.311735-2019 от 30 апреля 2019 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ

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: 460027, г. Оренбург, ул. 60 лет Октября, д. 11

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

Модернизация системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром переработка» Сосногорский ГПЗ проведена:

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (ИТЦ ГПЭ)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

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.

« ____ » _____ 2019 г.