

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 измерения активной и реактивной электрической энергии.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т. п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- измерение времени.

АИИС КУЭ имеет трехуровневую структуру:

- 1-й уровень - измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ);
- 3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

ИВКЭ включают в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД). В качестве УСПД используется устройство сбора и передачи данных RTU-325L (Госреестр № 37288-08);
- устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS.

ИВК включает в себя:

- автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго», АО «Межрегионэнергосбыт»,
- центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) ООО «Газпром энерго», выполненный на основе промышленного компьютера и работающего под управлением программного обеспечения из состава ИВК «Альфа-ЦЕНТР» (Госреестр № 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), измерения 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-325L.

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 ИИК ТИ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов и измерительных компонентов в составе ИИК ТИ

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики		
		Тип	№ Г. р.	К. тр.	Кл. т.	Тип	№ Г. р.	К. тр.	Кл. т.	Тип, модификация	№ Г. р.	Кл. т. акт./реакт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Сосногорская ТЭЦ 110/35/6 кВ, ГРУ 6 кВ, яч.№4, фидер 6 кВ №4, ТП 6/0,4 кВ № 655	ТПОЛ 10	1261-02	600/5	0,2S	ЗНОЛ.06, исп. ЗНОЛ.06-6 У3	3344-08	6000:ÖВ/ 100:ÖВ	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
2	Сосногорская ТЭЦ 110/35/6 кВ, ГРУ 6 кВ, яч.№24, фидер 6 кВ №24, ТП 6/0,4 кВ № 655	ТПОЛ 10	1261-02	600/5	0,2S	ЗНОЛ.06, исп. ЗНОЛ.06-6 У3	3344-08	6000:ÖВ/ 100:ÖВ	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
3	Сосногорская ТЭЦ 110/35/6 кВ, ГРУ 6 кВ, яч.№29, фидер 6 кВ №29, ТП 6/0,4 кВ № 644	ТПОЛ 10	1261-02	600/5	0,2S	ЗНОЛ.06, исп. ЗНОЛ.06-6 У3	3344-08	6000:ÖВ/ 100:ÖВ	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
4	Сосногорская ТЭЦ 110/35/6 кВ, ГРУ 6 кВ, яч.№30, фидер 6 кВ №30, ТП 6/0,4 кВ № 613	ТПОЛ 10	1261-02	600/5	0,2S	ЗНОЛ.06, исп. ЗНОЛ.06-6 У3	3344-08	6000:ÖВ/ 100:ÖВ	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,2S/0,5
5	ТП №604, РУ-6 кВ, фидер №4, РУ-0,4 кВ «Водонасосная станция», Ввод №1 фидера №4	ТШП-0,66	47957-11	1000/5	0,5S	Не используется				Альфа А1800, мод. А1805RL-Р4GB-DW-4	31857-11	0,5S/1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	ТП №604, РУ-6 кВ, фидер №2, РУ-0,4 кВ «Водонасосная станция», Ввод №2 фидера №2	ТШП-0,66	47957-11	1000/5	0,5S	Не используется				Альфа А1800, мод. А1805RL-P4GB-DW-4	31857-11	0,5S/1
7	ЗРУ-6 кВ РП №35, яч.21, КЛ-6 кВ «ТП №6 яч.11»	ТПЛ-10	1276-59	300/5	0,5	НТМИ-6 У3	51199-12	6000/100	0,5	Альфа А1800, мод. А1805RAL-P4GB-DW-3	31857-11	0,5S/1
8	ЗРУ-6 кВ РП №35, яч.14, КЛ-6 кВ «ТП №6 яч.6»	ТПЛ-10	1276-59	300/5	0,5	НТМИ-6	831-53	6000/100	0,5	Альфа А1800, мод. А1805RAL-P4GB-DW-3	31857-11	0,5S/1

Пломбирование АИИС КУЭ не предусмотрено.

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 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

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

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 № 1, 2, 3, 4			ИК № 5, 6			ИК № 7, 8		
		$\pm\delta_{w_0}^A$, %	$\pm\delta_w^A$, %	$\pm\delta_w^P$, %	$\pm\delta_{w_0}^A$, %	$\pm\delta_w^A$, %	$\pm\delta_w^P$, %	$\pm\delta_{w_0}^A$, %	$\pm\delta_w^A$, %	$\pm\delta_w^P$, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0,5	2,1	2,2	2,1	4,7	4,9	3,7	-	-	-
2	0,8	1,3	1,5	2,4	2,6	3,0	4,7	-	-	-
2	0,865	1,3	1,4	2,7	2,3	2,8	5,5	-	-	-
2	1	1,0	1,3	-	1,8	2,3	-	-	-	-
5	0,5	1,7	1,8	1,9	2,8	3,2	3,3	5,5	5,7	4,0
5	0,8	1,1	1,3	2,2	1,7	2,3	3,8	3,0	3,4	5,3
5	0,865	1,0	1,2	2,3	1,6	2,2	4,1	2,7	3,1	6,2
5	1	0,8	0,9	-	1,0	1,4	-	1,8	2,1	-
20	0,5	1,4	1,6	1,7	1,9	2,4	3,0	3,0	3,3	3,2
20	0,8	0,9	1,2	1,9	1,1	1,8	3,2	1,7	2,2	3,7
20	0,865	0,8	1,1	2,1	1,0	1,8	3,4	1,5	2,1	4,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	1	0,7	0,9	-	0,8	1,3	-	1,2	1,5	-
100, 120	0,5	1,4	1,6	1,7	1,9	2,4	3,0	2,3	2,7	3,1
100, 120	0,8	0,9	1,2	1,9	1,1	1,8	3,2	1,4	2,0	3,4
100, 120	0,865	0,8	1,1	2,1	1,0	1,8	3,4	1,2	1,9	3,6
100, 120	1	0,7	0,9	-	0,8	1,3	-	1,0	1,4	-
Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC ±5 с										
Примечания										
1. $\pm\delta_{w0}^A$ - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии;										
2. $\pm\delta_w^A$ - доверительные границы допускаемой погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения										
3. $\pm\delta_w^P$ - 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, 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 № с 1 по 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
- коэффициент мощности $\cos \varphi$	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

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 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, модификация, обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	8
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06, исп. ЗНОЛ.06-6 УЗ	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 УЗ	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800, мод. А1805RL-P4GB-DW-4	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800, мод. А1805RAL-P4GB-DW-3	2
ИВК	ЦСОИ, АРМ	1
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-16HVS	1
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325L	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. 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, утвержденному ФГУП «СНИИМ» 28.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012;
- 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-325L в соответствии с документом ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

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

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 № 308-RA.RU.311735-2016 от «22» ноября 2016 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»
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: +7(383) 210-08-14

Факс: +7(383) 210-1360

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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.