

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

10» декабря 2008 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпромнефть – Хантос»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39482-08</u></p>
--	---

Изготовлена ООО НПО «МИР» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Газпромнефть – Хантос» по проектной документации ООО НПО «МИР», согласованной с ОАО «Энерго», региональный филиал ОАО «СО - ЦДУ ЕЭС», и ОАО «АТС», заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпромнефть – Хантос» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или 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, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера 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;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 классов точности 0,2S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (14 точек измерений).

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (УСПД) МИР УСПД-01.

3-й уровень (ИВК) – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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. 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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, осуществляется ее хранение, накопление и передача накопленных данных по основному каналу связи с помощью следующих каналов связи:

- RS-485;
- радиоканал с использованием радиомодема INTEGRA-TR;
- основной и резервный каналы связи с использованием сотового терминала Siemens MC35;
- Резервный канал связи с использованием спутникового терминала GSP1620.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД (автоматически и по запросу) через выделенный канал Internet (основной канал).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, состоящей из устройства синхронизации системного времени радиочасов МИР РЧ-01, предназначенных для приема сигналов GPS и выдачи последовательного импульсного временного кода; пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта импульса к шкале координированного времени составляют  $\pm 1$  мкс. Время сервера БД синхронизировано с временем радиочасов МИР РЧ-01, сличение ежесекундное. Время УСПД синхронизировано с временем сервера БД, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Для УСПД, основными каналами которых являются радиоканал или канал RS-485 сличение не реже 1 раза в 6 ч. Для остальных УСПД не реже 1 раза в сутки. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
<b>ПС 110/35/6кВ «Фоминская»</b>								
1	Обходная система шин 110 кВ	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ ФВ 4506	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 1008076191	МИР УСПД-01 Зав.№ 0702012	Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
2	ВЛ-110кВ "Снежная-Фоминская-1"	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ ФА 1489585 Зав.№ ФВ 1489587 Зав.№ ВС 1489588	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108077222		Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
3	ВЛ-110кВ "Снежная-Фоминская-2"	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ ФА 1489585 Зав.№ ФВ 1489587 Зав.№ ВС 1489588	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108075636		Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
4	ВЛ-110кВ "Фоминская-Югра-1"	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 500/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ ФА 1489586 Зав.№ ФВ 1489583 Зав.№ ВС 1489584	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108077012		Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
5	ВЛ-110кВ "Фоминская-Югра-2"	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ ФА 1489586 Зав.№ ФВ 1489583 Зав.№ ВС 1489584	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108072749		Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
<b>ПС 110/35/6кВ «КНС-3»</b>								
6	ВЛ-110кВ "Правдинская - Росляковская-1" (отпайка на ПС 110 кВ «КНС-3»)	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	СРВ 123 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ ФА 1HSE8680 720 Зав.№ ФВ 1HSE8680 721 Зав.№ ВС 1HSE8680 722	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108077257	МИР УСПД-01 Зав.№ 0802204	Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
7	ВЛ-110кВ "Правдинская - Росляковская-2" (отпайка на ПС 110 кВ «КНС-3»)	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	СРВ 123 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ ФА 1HSE8680 972 Зав.№ ФВ 1HSE8680 973 Зав.№ ВС 1HSE8680 974	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108075619		Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
<b>ПС 110/35/10кВ «Выкатная»</b>								
8	Яч 35 кВ №3 ВЛ- 35 кВ "УПН-1")	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 45636 Зав.№ 43626	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 195	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108062028	МИР УСПД-01 Зав.№ 0711141	Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
9	Яч 35 кВ №3 ВЛ- 35 кВ "УПН-2")	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 42552 Зав.№ 43634	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 200	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108061086		Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
<b>ПС 110/35/6кВ «Ем-Еговская»</b>								
10	ДНС-5-1	ТФЗМ-35 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 31810 Зав.№ 31818	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1230015 Зав.№ 1253868 Зав.№ 1291984	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108075618	МИР УСПД-01 Зав.№ 0711132	Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6
11	ДНС-5-2	ТФЗН-35 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 51230 Зав.№ 51194	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1285413 Зав.№ 1285493 Зав.№ 1285495	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108077173		Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6

Окончание таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
<b>ТП 6/0,4кВ «ДНУ»</b>								
12	Ячейка 2 ЗРУ-6кВ	ТШН-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 0917 Зав.№ 0987 Зав.№ 0924	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108078974	МИР УСПД-01 Зав.№ 0711146	Активная, реактивная	±1,0 ±2,3	±3,2 ±5,1
13	Ячейка 4 ЗРУ-6кВ	ТШН-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 0927 Зав.№ 0920 Зав.№ 0950	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108079003		Активная, реактивная	±1,0 ±2,3	±3,2 ±5,1
<b>ЗРУ 6 кВ ПС «Карьер-69»</b>								
14	Ячейка 4 ЗРУ-6кВ	АВК-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 24372/94 Зав.№ 24372/94 Зав.№ 24372/94	VSK1-106 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7923А Зав.№ б/н Зав.№ б/н	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108077062	МИР УСПД-01 Зав.№ 0704019	Активная, реактивная	±1,0 ±2,6	±3,0 ±4,6

**Примечания:**

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;

температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд. ≤  $\cos\varphi$  ≤ 0,8 емк.

допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 40 до + 70°С; для сервера и УСПД от +15 до +35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +40 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоя питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию 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;
  - выключение и включение УСПД;

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 состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

–УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;

–сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпромнефть – Хантос».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Газпромнефть – Хантос» определяется проектной документацией на систему.

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

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпромнефть – Хантос». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2008 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- МИР РЧ-01 – по методике поверки М01.063.00.000 РЭ, раздел 8;
- МИР УСПД–01 – по методике поверки «Устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01. Руководство по эксплуатации» М02.109.00.000 РЭ.

Приемник сигналов точного времени от системы GPS.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпромнефть – Хантос» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО НПО «МИР»  
644105, г. Омск, ул. Успешная, 51  
Тел. (3812) 61-95-75, 26-45-02  
Факс (3812) 61-81-76, 61-64-69

Генеральный директор ООО НПО



Беляев А.Н.