

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- 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 единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса устройства (ИВКЭ), включающий:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- каналобразующая аппаратура.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий:

- центр сбора и обработки данных (ЦСОД), совмещенный с автоматизированным рабочим местом главного энергетика ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад» (далее сервер БД);
- технические средства приема-передачи данных (каналобразующая аппаратура).

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. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы УСПД, которое осуществляет обработку результатов измерений, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа внешним организациям к накопленной информации по основному каналу глобальной информационной сети Internet или по резервному каналу GSM-связи.

На сервере БД осуществляется дальнейшая обработка поступающей информации, долгосрочное хранение данных, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Коррекция часов УСПД производится от часов сервера БД ЦСОД гарантирующего поставщика (энергосбытовой компании) в ходе опроса.

Коррекция часов счетчиков производится от часов УСПД в ходе опроса.

Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД ЦСОД, часов УСПД и счетчиков в составе АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных в момент непосредственно предшествующий корректировке. Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов			
		ТТ	Счетчик электрической энергии	УСПД	Оборудование сервера БД (3-й уровень)
1	2	3	4	5	6
1	ГРЩ АЗС № 6	Т-0,66; 75/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; Заводской номер: 031000, 031006, 030998	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 15617307	RTU-327L01-E2-B6-M02, Госреестр СИ № 41907-09, Заводской номер: 007398	Каналообразующая аппаратура, сервер БД ЦСОД, ПО «АльфаЦЕНТР»
2	ГРЩ АЗС № 13	Т-0,66 У3; 75/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 40473-09; Заводской номер: 305836, 305855, 289434	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 13166289		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	ГРЩ АЗС № 18	Т-0,66; 150/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; Заводской номер: 035869, 035870, 035871	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 13166308	RTU-327L01-E2-B6-M02, Госреестр СИ № 41907-09, Заводской номер: 007398	Каналообразующая аппаратура, сервер БД ЦСОД, ПО «АльфаЦЕНТР»
4	ГРЩ АЗС № 30	Т-0,66 М У3; 80/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; Заводской номер: 317106, 977966, 977970	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 13165943		
5	ГРЩ АЗС № 34	Т-0,66 М У3; 50/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; Заводской номер: 454649, 454652, 454655	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 13166282		
6	ГРЩ АЗС № 38	Т-0,66 М У3; 150/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; Заводской номер: 221688, 221685, 221684	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 13171457		
7	ГРЩ АЗС № 47	Т-0,66; 150/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; Заводской номер: 036031, 035984, 035981	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 13165930		
8	ГРЩ АЗС № 35	ТТИ-А; 125/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 28139-07; Заводской номер: S30314, S30313, S30318	Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной - 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 13166185		

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Допускается замена УСПД на однотипное утвержденного типа. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

**Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Экспертиза ПО «АльфаЦЕНТР» на соответствие требованиям нормативной документации проведена ФГУП «ВНИИМС» 31.05.2012 г.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню «С» в соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР»	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44CC8E 6F7BD211C54	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	8
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±10
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	50 (ИК 5), 75 (ИК 1 – 2), 80 (ИК 4), 125 (ИК 8), 150 (ИК 3, ИК 6 – 7)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, счетчиков, УСПД	от 5 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	150000

Пределы относительных погрешностей ИК (измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Номер ИК	Значение cosφ	$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	$0,05 I_{ном} \leq I < 0,2 I_{ном}$	$0,2 I_{ном} \leq I < 1 I_{ном}$	$1 I_{ном} \leq I \leq 1,2 I_{ном}$
Активная энергия					
1 - 8	1,0	±2,1	±1,2	±1,0	±1,0
1 - 8	0,8	±3,0	±1,9	±1,3	±1,3
1 - 8	0,5	±5,4	±3,0	±2,1	±2,1
Реактивная энергия					
1 - 8	0,8	±5,0	±3,5	±2,9	±2,9
1 - 8	0,5	±3,5	±2,8	±2,4	±2,4

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик электрической энергии типа Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 150000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока типа Т-0,66 и Т-0,66 У3 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 400000$  ч, средний срок службы 25 лет;
- трансформаторы тока типа ТТИ-А – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, средний срок службы 25 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по каналам передачи данных сети стандарта GSM обеспечиваемые различными операторами сети сотовой связи;
- регистрация в журнале событий счетчиков электрической энергии и УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электрического счётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной колодки;
- УСПД;
- АРМ;

б) защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на АРМ.

Глубина хранения информации:

- счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 90 суток;
- УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- АРМ – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад».

### **Комплектность средства измерений**

1. Трансформатор тока типа Т-0,66	- 9 шт.
2. Трансформатор тока типа Т-0,66 УЗ	- 3 шт.
3. Трансформатор тока типа Т-0,66 М УЗ	- 9 шт.
4. Трансформатор тока типа ТТИ-А	- 3 шт.
5. Счетчик электрической энергии трехфазный типа Меркурий 230 ART 2-03 PQRSIDN	- 8 шт.
6. Устройство сбора и передачи данных типа RTU- 327L01-E2-B6-M02	- 1 шт.
7. 3G-роутер iRZ RUH2	- 8 шт.
8. Сотовый терминал iRZ MC55i	- 1 шт.
9. Сервер БД	- 1 шт.
10. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»	- 1 шт.
11. Методика измерений ЭУАВ.031304.010.МИ	- 1 шт.
12. Паспорт ЭУАВ.031304.010.ПС	- 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по МИ 3000-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад» ЭУАВ.031304.010-МИ. Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.000296-2013 от 01.10.2013 г.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. МИ 3000-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергоучет-Автоматизация»  
(ООО «Энергоучет-Автоматизация»)  
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.  
Тел./факс (812) 540-14-84.  
E-mail: [energouchet@mail.ru](mailto:energouchet@mail.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.