

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Петролеспорт»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Петролеспорт» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «Петролеспорт», сбора, обработки, хранения 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 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 измерений (ИИК):

- трансформаторы тока (ТТ);
- трансформаторы напряжения (ТН);
- счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ):

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ);
- каналообразующая аппаратура;

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

- центр сбора и обработки информации (далее ЦСОИ) с автоматизированным рабочим местом (далее АРМ);
- программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счётчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных типа Альфа А1800.

Измерение активной мощности (Р) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (р) по периоду основной частоты сигналов.

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

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 Р и Q на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, а в частности учет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача данных осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM в ЦСОИ ОАО «Петролеспорт» и в центр сбора и обработки данных гарантирующего поставщика.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ включает в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) с GPS приемником, подключаемое к УСПД. УССВ производит коррекцию часов УСПД по заданному расписанию. УСПД производит коррекцию часов счетчиков, в автоматическом режиме при сеансах считывания данных, если расхождение часов УСПД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и АРМ АИИС КУЭ.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Но- мер ИК	Наимено- вание объекта	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч. 01	ARM3/N2F; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 18842-09 зав. № 1180215 зав. № 1078852 зав. № 1078860	VRQ2n/S2; 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 23215-06 зав.№ 1078374 зав.№ 1078378 зав.№ 1078375	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 238 231	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 006244; устройство синхронизации системного времени; каналобразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595
2	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч. 02	ARM3/N2F; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 18842-09 зав. № 1078853 зав. № 1078856 зав. № 1078854		Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 238 232		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
3	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч. 17	ARM3/N2F; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 18842-09 зав. № 1078859 зав. № 1078855 зав. № 1078850	VRQ2n/S2; 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 23215-06 зав.№ 1078376 зав.№ 1078377 зав.№ 1078379	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 238 233	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 006244; устройство синхронизации системного времени; каналобразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595
4	РТП-5999, РУ-6 кВ, яч. 18	ARM3/N2F; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 18842-09 зав. № 1078849 зав. № 1078858 зав. № 1078851		Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 238 234		
5	РП-5460, СР-II	ТПОЛ-10 УЗ; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав. № 24772 зав. № 24761 зав. № 24759	ЗНОЛ.06-6; 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 3344-04 зав.№ 2547 зав.№ 2634 зав.№ 2343	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-B-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 129 862		

**Примечание:**

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

**Программное обеспечение**

ПО «АльфаЦЕНТР» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электрической энергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электрической энергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование ПО	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР» РЕ	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54	MD5

ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «АльфаЦЕНТР», № 44595-10.

ПО «Альфа ЦЕНТР» имеет свидетельство о метрологической аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 г., выданное ФГУП «ВНИИМС».

Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Количество ИК коммерческого учета	5
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	400
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, трансформаторов напряжения, УСПД, счетчиков	от минус 10 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее:	
– Альфа А1800	120000
– ЕвроАЛЬФА	50000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Петролеспорт» приведены в табл. 3.

Таблица 3

Номер ИК	Значение cos φ	$1\% I_{\text{ном}} \leq I < 5\% I_{\text{ном}}$	$5\% I_{\text{ном}} \leq I < 20\% I_{\text{ном}}$	$20\% I_{\text{ном}} \leq I < 100\% I_{\text{ном}}$	$100\% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120\% I_{\text{ном}}$
Активная энергия					
1	1,0	±2,6	±1,9	±1,8	±1,8
2	0,8	±3,5	±2,6	±2,2	±2,2
3					
4					
5	0,5	±5,9	±3,7	±3,0	±3,0
Реактивная энергия					
1	0,8	±5,9	±4,7	±4,3	±4,3
2					
3					
4	0,5	±4,4	±3,9	±3,6	±3,6
5					

Примечание: В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее: Альфа А1800 Т = 120000 ч, средний срок службы 30 лет; ЕвроАЛЬФА Т = 50000 ч, средний срок службы 30 лет;
- устройство сбора и передачи данных – средняя наработка до отказа 100000 часов;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа  $40 \cdot 10^5$  часов;
- трансформатор напряжения VRQ2n/S2 – средняя наработка до отказа 219000 часов; ЗНОЛ.06-6 УЗ – средняя наработка до отказа  $40 \cdot 10^5$  часов.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по телефонной сети общего пользования или каналу передачи данных сети стандарта GSM;

§ регистрация событий:

в журнале событий счётчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике;  
журнал УСПД;  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
электрического счётчика;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной колодки;  
УСПД;  
АРМ;

§ 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 35 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 типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Петролеспорт».

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ ОАО «Петролеспорт» входят:

1. Трансформатор тока ARM3/N2F

– 12 шт.

2. Трансформатор тока ТПОЛ-10 У3	– 3 шт.
3. Трансформатор напряжения VRQ2n/S2	– 6 шт.
4. Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-6	– 3 шт.
5. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4	– 4 шт.
6. Счётчик электрической энергии многофункциональный типа ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-B-4	– 1 шт.
7. Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2	– 1 шт.
8. Устройство синхронизации системного времени	– 1 шт.
9. Модем для коммутируемой телефонной линии STF/D4001i/105	– 1 шт.
10. GSM модем RM/D133/000	– 2 шт.
11. GSM модем RM/D143/000	– 1 шт.
12. Автоматизированное рабочее место	– 1 шт.
13. ПО «АльфаЦЕНТР»	– 1 шт.
14. Методика измерений Аквил.422231.032.1.МИ	– 1 шт.
15. Паспорт АКВИЛ.422231.032.1.ПС	– 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные 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**

Методика измерений приведена в документе Аквил.422231.032.1.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Петролеспорт». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00219-2012 от 21 мая 2012 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Петролеспорт»**

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 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

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

– осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Аквил»

Адрес: 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Тимуровская, д. 23, корп. 2.

**Заявитель**

ОАО «Петролеспорт»

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, Гладкий остров, д. 1.

тел.: (812) 332-30-01, факс: (812) 332-30-22.

E-mail: [port@petrolesport.ru](mailto:port@petrolesport.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.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.