

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Комплекс по перегрузке сжиженных углеводородных газов (СУГ)» в Морском торговом порту «Усть-Луга»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Комплекс по перегрузке сжиженных углеводородных газов (СУГ)» в Морском торговом порту «Усть-Луга» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии, а также формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящей из трех уровней:

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы точек учёта (ИИК ТУ), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер базы данных (СБД АИИС КУЭ), технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ);
- 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- сбор, хранение и передача журналов событий счетчиков.

#### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН), хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на сервер БД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

СБД АИИС КУЭ в автоматическом режиме получает данные из УСПД, обеспечивает окончательную обработку и хранение информации, предоставляет доступ к информации с АРМ операторов. А также осуществляет передачу информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ, смежным субъектам ОРЭ, через сеть Internet, по выделенной линии связи (ТСР/IP), также в ИВК сетевой компании, по коммутируемым телефонным линиям или каналу сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы счетчиков, УСПД, СБД АИИС КУЭ.

В качестве базового прибора СОЕВ используется УСПД, имеющее встроенный GPS-приемник, который осуществляет прием меток точного времени от спутников системы глобального позиционирования.

В качестве резервного источника точного времени используется NTP-сервер, расположенный на территории ФГУП «ВНИИФТРИ».

Сравнение показаний часов СБД АИИС КУЭ и УСПД, осуществляется один раз в сутки. Синхронизация часов СБД АИИС КУЭ и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов СБД АИИС КУЭ и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД осуществляется один раз в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

#### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД, ПО серверов АИИС КУЭ. Программные средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ПК «Энергосфера», ПО СОЕВ. ПК «Энергосфера» установлено на сервере АИИС КУЭ.

Состав программного обеспечения уровня ИВК АИИС КУЭ приведён в таблице 1

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполнения кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
pso_metr.dll.	7.0.1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	md5

ПК «Энергосфера» не влияют на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	РТП-2, РУ-10 кВ, ввод 1 с.ш. 10 кВ яч. 3	ТРУ4 кл. т 0,5 Ктт =600/5 Зав. № 1VLT5112006357; 1VLT5112006360; 1VLT5112006361 Госреестр № 17085-98	ТТР 4 кл. т 0,5 Ктн = 10000:√3 /100:√3 Зав. № 1VLT5212002016; 1VLT5212002017; 1VLT5212002018 Госреестр № 17083-08	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0809130640 Госреестр № 36697-12	ЭКОМ-3000 Зав. № 07135002 Госреестр № 17049-09	НР Proliant DL360	активная реактивная
2	РТП-2, РУ-10 кВ, ввод 2 с.ш. 10 кВ яч. 4	ТРУ4 кл. т 0,5 Ктт =600/5 Зав. № 1VLT5112006358; 1VLT5112006359; 1VLT5112006362 Госреестр № 17085-98	ТТР 4 кл. т 0,5 Ктн = 10000:√3 /100:√3 Зав. № 1VLT5212002013; 1VLT5212002014; 1VLT5212002015 Госреестр № 17083-08	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0809130622 Госреестр № 36697-12			активная реактивная
3	РТП-3, РУ-10 кВ, ввод 1 с.ш. 10 кВ яч. 3	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктт =1000/5 Зав. № 21543-12; 21583-12; 21637-12 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктт = 10000:√3 /100:√3 Зав. № 2005664; 2005668; 2005722 Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0809130671 Госреестр № 36697-12			активная реактивная
4	РТП-3, РУ-10 кВ, ввод 2 с.ш. 10 кВ яч. 4	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктт =1000/5 Зав. № 21592-12; 21588-12; 21587-12 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктт = 10000:√3 /100:√3 Зав. № 2005688; 2005546; 2005697 Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0812137800 Госреестр № 36697-12			активная реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,4	±1,4	±1,1

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

- Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
  - сила тока от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-05;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Среднее время наработки на отказ:

- счетчики СЭТ-4ТМ.03М – не менее 165000 часов;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, УСПД, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – 113 суток;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТРУ4	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор напряжения	ТНР 4	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	6
Счётчик	СЭТ-4ТМ.03М	4
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Преобразователь RS-232/422/485	МОХА TCF-142-S-ST	2

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Коммутатор	МОХА РТ-7324-F-HV	1
Сервер	HP Proliant DL360	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 2200 VA RM	1
Проводной модем	ZyXEL Omni 56k Pro	1
GSM модем с интерфейсом RS-232	IRZ MC52iT	1
Методика поверки	МП 1853/550-2014	1
Паспорт - формуляр	АБВШ.723400.209-ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1853/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Комплекс по перегрузке сжиженных углеводородных газов (СУГ)» в Морском торговом порту «Усть-Луга». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в мае 2014 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии multifunctional СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки МП 26-262-99, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 1999 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр – по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Комплекс по перегрузке сжиженных углеводородных газов (СУГ)» в Морском торговом порту «Усть-Луга»». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0004/2014-01.00324-2011 от 04.03.2014 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ объекта «Комплекс по перегрузке сжиженных углеводородных газов (СУГ)» в Морском торговом порту «Усть-Луга»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «ЭФЭСк»

Адрес (юридический): 188477, Российская Федерация, Ленинградская область, Кингисеппский район, дер. Вистино, Вистинская волость, ул. Ижорская д. 27/1

Адрес (почтовый): 191124, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Новгородская, д. 19 А

Телефон: 8 (812) 677-02-00

Факс: 8 (812) 677-58-99

**Заявитель**

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.