

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» декабря 2021 г. № 2751

Регистрационный № 83962-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Морской порт Санкт-Петербург», районы 1 и 2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Морской порт Санкт-Петербург», районы 1 и 2 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам розничного рынков электрической энергии (далее внешним организациям);
- предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

– диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

– конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

– ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ 31819.22-2012 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительного комплекса (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – сервер БД) центра сбора и обработки информации (далее – ЦСОИ) АО «Морской порт Санкт-Петербург», районы 1 и 2, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) в отделе главного энергетика АО «Морской порт Санкт-Петербург», районы 1 и 2, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), программное обеспечение (далее – 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. 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 в автоматическом режиме считывается в энергонезависимую память УСПД по интерфейсу RS-485, со счетчиков установленных в ЦРП-2, а также по сети GSM/3G, со счетчиков установленных в удаленных энергоустановках. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии, по сети GSM и линиям связи через интернет-провайдера.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электрической энергии осуществляется от сервера БД по коммутируемой телефонной линии, по сети GSM и линиям связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), функционирующей на всех уровнях, которая выполняет задачу синхронизации времени АИИС КУЭ с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) с помощью приема сигналов ГЛОНАСС. Коррекция времени часов счетчиков АИИС КУЭ производится от системных часов сервера энергосбытовой компании в соответствии с сигналами, полученными из системы спутниковой навигации ГЛОНАСС, в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение времени часов сервера и времени часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит 2 с.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера БД.

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

Нанесение знака поверки на средство измерения не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
							Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm \delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm \delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.1	ЦРП-2 РУ-6кВ 1СШ яч. 8 ввод 1.1	ТШ-ЭК-0,66 0,5S 200/5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 59785-15	I-TOR-6-U-1 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ГОСТ 1983-2001 Рег. № 68618-17	СЭТ-4ТМ.02М.03 I _{ном} (I _{макс}) = 5(10) А U _{ном} = 3x57,7/100 В класс точности по активной энергии – 0,5S ГОСТ 31819.22-2012 по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ 31819.23-2012 Рег. № 36697-17	RTU-327L-E2-B06-M02, Рег. № 41907-09 IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная Реактивная	1,9 2,9	2,2 4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.2	ЦРП-2 РУ-6кВ 1СШ яч. 8 ввод 1.2	ТШ-ЭК-0,66 0,5S 200/5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 59785-15	I-TOR-6-U-1 0,5 6000/√3/100/√3 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 68618-17	СЭТ-4ТМ.02М.03 I _{ном} (I _{макс}) = 5(10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ 31819.22-2012 по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ 31819.23-2012 Рег. № 36697-17	RTU-327L-E2-B06-M02, Рег. № 41907-09 IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	1,9	2,2
						Реактивная	2,9	4,1
4.1	ЦРП-2 РУ-6кВ 2СШ яч. 19 ввод 2.1	ТШ-ЭК-0,66 0,5S 200/5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 59785-15	I-TOR-6-U-1 0,5 6000/√3/100/√3 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 68618-17	СЭТ-4ТМ.02М.03 I _{ном} (I _{макс}) = 5(10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ 31819.22-2012 по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ 31819.23-2012 Рег. № 36697-17		Активная	1,9	2,2
						Реактивная	2,9	4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.2	ЦРП-2 РУ-6кВ 2СШ яч. 19 ввод 2.2	ТШ-ЭК-0,66 0,5S 200/5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 59785-15	I-TOR-6-U-1 0,5 6000/√3/100/√3 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 68618-17	СЭТ-4ТМ.02М.03 I _{ном} (I _{макс}) = 5(10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ 31819.22-2012 по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ 31819.23-2012 Рег. № 36697-17	RTU-327L-E2-B06-M02, Рег. № 41907-09 IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	1,9	2,2
						Реактивная	2,9	4,1
22	ЩС Груз.Кран. Станция очистки	ТОП-0,66 0,5S 50/5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 234 ART2 03 P I _{ном} (I _{макс}) = 5(10) А U _{ном} = 3х230/400 В класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ Р 52322-2005 по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 48266-11		Активная	1,9	2,2
						Реактивная	2,9	4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	ЩС10 ИП Деревская	T-0,66 У3 0,5S 75/5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 52667-13	-	<p>Ртутный 234 ARTM 03 PBG $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10) А$ $U_{ном} = 3 \times 230/400 В$ класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ Р 52322-2005 по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 48266-11</p>	<p>RTU-327L-E2-B06-M02, Рег. № 41907-09 ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»</p>	<p>Активная</p> <p>Реактивная</p>	<p>1,7</p> <p>2,7</p>	<p>2,3</p> <p>4,3</p>

Примечания

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5% от $I_{ном} \cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, УСПД, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ± 5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности температура окружающей среды, °С</p>	<p>От 99 до 101 От 2 до 120 От 49,75 до 50,25 0,9 От плюс 18 до плюс 22</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды счетчиков, УСПД, °С</p>	<p>От 90 до 110 От 2 до 120 От 49,5 до 50,5 От 0,5 инд. до 0,8 емк. От 0 до плюс 30 От 0 до плюс 30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчик СЭТ-4ТМ.02М.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчик Меркурий 234 ART 2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-327L-E2-B06-M02: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>220000 2 220000 2 35000 2 45000 2</p>
<p>Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электрической энергии по каждому каналу и электрической энергии, потребленной за месяц, по каждому каналу, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее сервер: - о результатах измерений и состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>90 45 3 3,5</p>

Надежность системных решений:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов);

б) УСПД:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи с УСПД, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- УСПД;
- сервер БД;

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка паролей на устройствах сбора и передачи данных;
- установка пароля на сервер;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы напряжения	I-TOR-6-U-1	6 шт.
Трансформаторы тока	ТШ-ЭК-0,66	12 шт.
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	3 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3 шт.
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02М.03	4 шт.
Счетчики электрической энергии	Меркурий 234 ART2 03 Р	1 шт.
Счетчики электрической энергии	Меркурий 234 ART2 03 РВГ	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	ПЭВМ (IBM совместимый)	5 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Сервер БД с ПО «АльфаЦЕНТР»	АС SE	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327L-E2-B06-M02	1 шт.
Паспорт	011-2019-АСУЭ-ПС	1 экз.
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 011-2019-АСУЭ-МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Морской порт Санкт-Петербург», районы 1 и 2. Свидетельство об аттестации № 17-RA.RU.311468-2021 от 05.07.2021, выданное Обществом с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета», аттестат аккредитации № RA.RU.311468 от 21.06.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АО «Морской порт Санкт-Петербург», районы 1 и 2

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный Центр «Энергоучет»
(ООО «ИЦ «Энергоучет»)
ИНН 7806482017
Адрес: 195176, г. Санкт-Петербург, ул. Панфилова, д. 28, литер А, помещение 6-Н
Телефон: 8 (812) 493-39-32
E-mail: 4933932@mail.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484.

