

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Новоорловская», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, Приморский район, Дорога в Каменку, д. 74, лит. А

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Новоорловская», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, Приморский район, Дорога в Каменку, д. 74, Лит. А, (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, организации коммерческого учета электрической энергии на оптовом и розничном рынках электрической энергии, контроля ее производства, передачи, распределения и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также автоматизированного сбора, накопления, хранения и обработки информации об энергопотреблении.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой 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 оптового и розничного рынков электрической энергии (далее - внешним организациям);

передача результатов измерений по электронной почте в формате XML по программно-задаваемым адресам;

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);

ведение журнала событий АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительный комплекс точек измерения (ИИК), включающий в себя:

измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;

измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;

вторичные измерительные цепи;

счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012;

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

2-й уровень - уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя:

устройство сбора и передачи данных (УСПД);

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень - уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий в себя:

сервер сбора баз данных АИИС КУЭ (далее - сервер БД) с автоматизированным рабочим местом (АРМ) диспетчера;

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

программное обеспечение ПО «АльфаЦентр».

На уровне ИИК 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 уровня ИВКЭ. УСПД осуществляет хранение полученной информации, ее накопление и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется по выделенным каналам, через оператора сотовой связи и интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). Синхронизация шкалы времени на уровне ИВК происходит с помощью NTP сервера (Network Time Protocol), установленного на УСПД (РТП 1). УСПД, установленные на РТП 1, РТП 2, РТП 3, РТП 4, обеспечивают синхронизацию внутреннего времени по внешнему источнику точного времени GPS. Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов с коррекцией времени по источнику точного времени GPS не более ± 1 мс. Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов (без коррекции времени) не более ± 1 с/сут. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Журналы событий УСПД, сервера БД и счетчиков электрической энергии отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.17.0.0 и выше 4.17.10.0 и выше 4.16.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Метрологические и технические характеристики

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

Номер ИК/ наименование объекта учета	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Границы допускаемой основной относительной погрешности, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК1 РТП-1,яч.2, Ввод от яч.103 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 03934-13, 03855-13, 04261-13	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000005	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А, Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309790	ARIS MT210 Регистрационный № 64151-16, Зав.№ №03170100	Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9
ИК11 РТП-1, яч.17, Ввод от яч.403 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 27032, 27026, 27029	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000008	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А, Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309779		Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК22 РТП-2, яч.2, Ввод от яч.105 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 03939-13, 03996-13, 03992-13	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000002	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А, Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309803	ARIS MT210 Регистрационный № 64151-16 Зав.№ №03170077	Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9
ИК32 РТП-2, яч.17, Ввод от яч.405 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 03921-13, 04131-13, 04546-13	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000003	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А, Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309817		Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК43 РТП-3, яч.2, Ввод от яч.303 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 03726-13 03738-13, 03740-13	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000007	A1805RAL-P4GB-DW-4 $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В,$ $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10) А,$ Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309789	ARIS MT210 Регистрационный № 64151-16 Зав.№ № 03170078	Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9
ИК53, РТП-3, яч.17, Ввод от яч.203 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 03518-13, 03739-13, 03564-13	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000006	A1805RAL-P4GB-DW-4 $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В,$ $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10) А,$ Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309795		Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК64 РТП-4, яч.2, Ввод от яч.305 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 03724-13, 03698-13, 03500-13	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000001	A1805RAL-P4GB-DW-4 $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В,$ $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10) А,$ Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309796	ARIS MT210 Регистрационный № 64151-16 Зав.№ 03170079	Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9
ИК74 РТП-4, яч.17, Ввод от яч.205 КРУЭ ПС «Стенд»	ТОЛ-СЭЩ 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 51623-12 зав.№ 03920-13, 03807-13, 03534-13	НАМИТ-10 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 0114130000004	A1805RAL-P4GB-DW-4 $U_{НОМ} = 3 \times 57,7 / 100 В,$ $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10) А,$ Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ 31819.22-2012; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 31857-11 зав.№ 01309814		Активная	±1,9	±2,3
					Реактивная	±2,9	±3,9
<p>Примечания:</p> <p>1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от $I_{НОМ} \cos \varphi = 0,8$ инд.</p> <p>4 Допускается замена ТТ, ТН и 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.</p> <p>5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы ±5 с.</p>							

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	8
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 5 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, счетчиков, УСПД, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,5 до 50,5 от +10 до +30 +20
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: счетчиков трансформаторы тока трансформаторов напряжения УСПД сервера	120000 200000 400000 100000 70000
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:

Защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью устройства АВР;
Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

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

б) УСПД:

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

Защищённость 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 БД;
- возможность использования цифровой подписи при передаче.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ	32 шт.
Счетчики электрической энергии электронные «Альфа А1800»	A1805RAL-P4GB-DW-4	8 шт.
Контроллер многофункциональный (УСПД)	ARIS MT210	4 шт.
3G роутер	iRZ RL41w	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	Сервер HP ProLiant DL360 Gen9	1 шт.
Коммутатор	Etherwan EX27064-A0VC, Cisco WS-C2960-24TC-S	1 шт. 1 шт.
АРМ диспетчера		1 шт.
ПО «АльфаЦентр»	АльфаЦЕНТР	1 шт.
Паспорт АИИС КУЭ	АС 2017.0001.02ПС	1 экз.
Методика измерений АИИС КУЭ	АС 2017.0001.03МИ	1 экз.
Методика поверки	432-143-2017МП	1 экз.

В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений.

Поверка

осуществляется по документу 432-143-2017МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Новоорловская», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, Приморский район, Дорога в Каменку, д.74, лит. А. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 13.11.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока (ТТ) в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения (ТН) в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;

- по МИ3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных Альфа А1800 в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазный многофункциональный типа АЛЬФА А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- контроллеры многофункциональные ARIS MT210 по документу ПБКМ.424359.009 «Контроллеры многофункциональные ARIS MT210 . Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2016 г.;
- модуль коррекции времени типа МКВ-02Ц (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44097-10);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с модулем коррекции времени МКВ-02Ц;
- прибор комбинированный ТКА-ПКМ (мод.20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр универсальный ТПУ-2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-08);
- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АС 2017.0001.03 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Новоорловская», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, Приморский район, Дорога в Каменку, д. 74, лит. А» Свидетельство об аттестации № 10 -RA.RU.311468-2017 от 31.08.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Новоорловская», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, Приморский район, Дорога в Каменку, д. 74, лит. А

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 «Элеком» (ООО «Элеком»)

ИНН 7801547768

Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, Морская набережная, д. 33, литер А, пом. 12Н

Телефон: 8 (812) 305-78-80; Факс: 8 (812) 305-78-80

E-mail: k@elecom78.ru

Web-сайт: www.elecom78.ru

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 от 03.02.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.