

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Нойдорф», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, дом 34

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Нойдорф», расположенной по адресу: Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, дом 34 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами на площадке «Нойдорф», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, дом 34, 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:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее - результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств 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;
- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;
- 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 системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - уровень измерительно-информационных комплексов (ИИК), включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии;
- технические средства приема-передачи данных и каналы связи (каналообразующая аппаратура).

2-й уровень - уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- сервер баз данных с АРМ АИИС КУЭ ;
- технические средства приема-передачи данных и каналы связи (каналообразующая аппаратура);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ-2);
- 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 счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём 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.

Сервер баз данных уровня ИВК осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, данных о состоянии средств измерений, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии производится по электронной почте с электронной подписью по выделенным каналам связи через интернет-провайдера.

Сервер баз данных уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии уровня ИИК, сервер БД уровня ИВК), предусмотрена система обеспечения единого времени (СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда) на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством СОЕВ является устройство синхронизации времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственные часы по сигналу навигационной системы ГЛОНАСС.

УССВ-2 ежесекундно посылает метку точного времени на сервер БД уровня ИВК и при расхождении времени более чем на 1 с программное обеспечение УССВ-2 производит синхронизацию часов сервера БД;

Сервер БД уровня ИВК не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии уровня ИИК, при расхождении времени счетчиков и сервера БД более чем на 1 с происходит коррекция часов счетчиков;

Журналы событий счетчиков электрической энергии и сервера БД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и сервера БД в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Таблица 1 - Состав измерительных каналов

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Уровень ИВК
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	
1	2	3	4	5	6
1	РП № 740 РУ-10 кВ Секция 1 яч. №4	ТЛО-10-1-У2 150/5 0,2S ГОСТ 7746- 2001 Гос.реестр СИ № 25433-07 Зав. номер 18493,18496,17078	НОЛ.08-10УТ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-01 Гос.реестр СИ № 3345-04 Зав. номер 1012,1065,986	Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57/ 100 В I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А класс точности: активная энергия - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 Гос.реестр СИ № 31857-06 Зав. номер 01200927	Каналообразующая аппаратура, УССВ-2 Гос.реестр СИ № 54074-13, зав №001853, ПО «АльфаЦЕНТР»
2	РП № 740 РУ-10 кВ Секция 1 яч. №5	ТЛО-10-1-У2 150/5 0,2S ГОСТ 7746- 2001 Гос.реестр СИ № 25433-07 Зав. номер 17069,19346,19347	НОЛ.08-10УТ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Гос.реестр СИ № 3345-04 Зав. номер 1012,1065,986	Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57/ 100 В I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А класс точности: активная энергия - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 Гос.реестр СИ № 31857-06 Зав. номер 01200941	
3	РП № 740 РУ-10 кВ Секция 2 яч. №16	ТЛО-10-1-У2 150/5 0,2S ГОСТ 7746- 2001 Гос.реестр СИ № 25433-07 Зав. номер 18483,18484,18481	НОЛ.08-10УТ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Гос.реестр СИ № 3345-04 Зав. номер 1031,1037,1033	Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57/ 100 В I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А класс точности: активная энергия - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 Гос.реестр СИ № 31857-06 Зав. номер 01200942	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
4	РП № 740 РУ-10 кВ Секция 2 яч. №17	ТЛО-10-1-У2 150/5 0,2S ГОСТ 7746- 2001 Гос.реестр СИ № 25433-07 Зав. номер 18494,18485,18495	НОЛ.08-10УТ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Гос.реестр СИ № 3345-04 Зав. номер 1031,1037,1033	Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3х57/ 100 В I _{НОМ} (I _{МАКС})=5(10)А класс точности: активная энергия - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 Гос.реестр СИ № 31857-06 Зав. номер 01200948

Примечания:

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии, УССВ-2 на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1.

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».

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe amra.exe cdbora2.dll encryptdll.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.29.4.0 3.29.7.0 3.29.7.0 3.29.0.0 2.0.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	7e87c28fdf5ef99142ad5734ee7595a0 00d4820bef22c9c3ce376e4fa791820c ca83156fbb6a9272c4bb9ffa841f6e15 0ad7e99fa26724e65102e215750c655a 0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c

Уровень защиты ПО «Альфа-ЦЕНТР» соответствует уровню «ВЫСОКИЙ» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	4
Номинальные значения напряжения на вводах системы, кВ	10
Отклонение напряжения от номинального значения, %	±5
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	150
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 2 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	0,5 - 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), % для рабочих условий эксплуатации

Номер ИК	Значение cos j	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 20I_{\text{НОМ}}$	$20 I_{\text{НОМ}} \leq I < 100I_{\text{НОМ}}$	$100 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 120I_{\text{НОМ}}$
		Активная энергия			
ИК1-4	1,0	±2,0	±1,7	±1,7	±1,7
ИК1-4	0,8	±2,3	±2,1	±1,9	±1,9
ИК1-4	0,5	±2,9	±2,6	±2,4	±2,4
Реактивная энергия					
ИК1-4	0,8	±4,2	±4,1	±3,9	±3,9
ИК1-4	0,5	±3,7	±3,5	±3,4	±3,4

Таблица 5 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: - измерительных трансформаторов, счетчиков - УССВ-2	от минус 5 до 20 от 18 до 22
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее: - Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4	120000

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчики электрической энергии Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4- среднее время наработки на отказ не менее 120000 ч;
- трансформатор тока ТЛЮ-10-1-У2- среднее время наработки на отказ не менее 400000 ч;
- трансформатор напряжения НОЛ.08-10УТ2 -среднее время наработки на отказ не менее 4000000 ч;
- устройство синхронизации времени типа УССВ-2- среднее время наработки на отказ не менее 74500 ч;

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).

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;

б) защита информации на программном уровне:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания - 30 лет;
- сервер - хранение результатов измерений и информации о состоянии 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 на площадке «Нойдорф», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, дом 34.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят:

- | | |
|---|----------|
| 1. Трансформатор тока ТЛО-10-1-У2 | - 12 шт. |
| 2. Трансформатор напряжения НОЛ.08-10УТ2 | - 6 шт. |
| 3. Счетчик электрической энергии Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4 | - 4 шт. |
| 4. GSM-модем iRZ RUH2(b) | - 3 шт. |
| 5. Преобразователь MOXA Nport 6450 | - 1 шт. |
| 6. Сервер баз данных | - 1 шт. |
| 7. Программное обеспечение «Альфа-ЦЕНТР» | - 1 шт. |
| 8. Методика измерений 58317473.422231.ЭС-01/16.МИ | - 1 шт. |
| 9. Паспорт 58317473.422231.ЭС-01/16ПС | - 1 шт. |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МИ 3000-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки». Идентификационные данные ПО приведены в разделе 9 Паспорта.

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 таблице 2 МИ 3000-2006.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерения производятся в соответствии с документом 58317473.422231.ЭС-01/16.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Нойдорф», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, дом 34.

Свидетельство об аттестации № 01-RA.RU.311468-2016 от 28.03.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности на площадке «Нойдорф», расположенной по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, дом 34

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».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета» (ООО «ОКУ»)

ИНН 7806123441

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, дом 113, литера А

Тел. (812) 740-63-33, факс (812) 740-63-30

E-mail: office@oku.com.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

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

« ___ » _____ 2016 г.