

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ЗСД», третья очередь (РУ-10 кВ ТПЗ-3, ТПЗ-4, ТПЗ-12)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ЗСД», третья очередь (РУ-10 кВ ТПЗ-3, ТПЗ-4, ТПЗ-12) (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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 электроэнергии; периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) 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 в течение не менее 3,5 лет;

предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электроэнергии;

- 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 единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

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 и обработки данных (сервер БД), совмещенный с автоматизированным рабочим место (АРМ) главного энергетика ОАО «ЗСД»;

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) и 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 обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

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

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии уровня ИИК, УСПД уровня ИВКЭ, 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.

Синхронизация часов УСПД осуществляется сервером ЦСОД АО «Петербургская сбытовая компания» во время опроса УСПД (1 раз в 30 минут). Коррекция часов УСПД осуществляется при расхождении времени УСПД и сервера более ± 1 с. Абсолютная погрешность текущего времени, измеряемого УСПД (системное время) не более ± 2 с.

Синхронизация часов счетчиков с часами УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и часов УСПД ± 1 с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов включенного счетчика ± 2 с. Передача информации от УСПД до счетчиков электрической энергии реализована с помощью каналов связи, задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

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

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

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. Метрологически значимая часть ПО указана 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	4.10.4.0 и выше 4.10.5.0 и выше 4.10.0.0 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 метрологические характеристики

Номер ИК/ наименование объекта учета	Измерительные компоненты				Вид электри- ческой 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 ТПЗ-3 Ввод 1	ТОЛ-10-1 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 15128-07 зав.№ 30195, 13, 30864	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 3777120000001	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, 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; Регистрационный № 31857-06 зав.№ 01239791	RTU 327 L01-E2-B06-M02, Регистрационный №41907-09, Зав.№ 008452	Активная	±1,9	±2,1
					Реактив- ная	±2,9	±3,8
ИК2 ТПЗ-3 Ввод 2	ТОЛ-10-1 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 15128-07 зав.№ 10, 25919, 30863	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 3781120000007	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, 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; Регистрационный № 31857-06 зав.№ 01239793		Активная	±1,9	±2,1
					Реактив- ная	±2,9	±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК3 ТПЗ-4 Ввод 1	ТОЛ-10-1 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 15128-07 зав.№ 18384, 15, 12	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 3777120000004	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, 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; Регистрационный № 31857-06 зав.№ 01239802	RTU 327 L01-E2-B06-M02, Регистрационный №41907-09, Зав.№ 008452	Активная	±1,9	±2,1
			Реактивная		±2,9	±3,8	
ИК4 ТПЗ-4 Ввод 2	ТОЛ-10-1 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 15128-07 зав.№ 25918, 30196, 27776	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 3777120000006	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, 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; Регистрационный № 31857-06 зав.№ 01239794		Активная	±1,9	±2,1
				Реактивная	±2,9	±3,8	
ИК5 ТПЗ-12 Ввод 1	ТОЛ-10-1 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 15128-07 зав.№ 2282, 30722, 30726	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 2641120000002	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, 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; Регистрационный № 31857-06 зав.№ 01239788	Активная	±1,9	±2,1	
				Реактивная	±2,9	±3,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК6, ТПЗ-4 Ввод 2	ТОЛ-10-1 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 15128-07 зав.№ 30725, 2283, 30865	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Регистрационный № 16687-07 зав.№ 3347120000005	A1805RAL-P4GB-DW-4 U _{НОМ} =3x57,7/100В, 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; Регистрационный № 31857-06 зав.№ 01239792	RTU 327 L01-E2-B06-M02, Регистрационный №41907-09, Зав.№ 008452	Активная Реактивная	±1,9 ±2,9	±2,1 ±3,8

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 электроэнергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от I_{НОМ} cos φ = 0,8инд.

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.

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы ±5 с.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	6
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 102 от 1 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 и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, УСПД, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,5 до 50,5 от +10 до +30 от +0 до +35
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: счетчиков Альфа А 1805 трансформаторов тока ТОЛ-10-1 трансформаторов напряжения НАМИТ-10-2 УСПД RTU 327 L01-E2-B06-M02 сервера БД	120000 4000000 4000000 40000 70000
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	35 3,5

Надежность системных решений:

Защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

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 на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2УХЛ	6 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	18 шт.
Счетчики электрической энергии электронные «Альфа А1800»	A1805RAL-P4GB-DW-4	6 шт.
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU 327 L01-E2-B06-M02	1 шт.
Сотовые модемы	IRZ MC52iT	2 шт.
Сотовые модемы	IRZ MC52i-485GI	3 шт.
Инструкция по эксплуатации КТС	7841322249-104.ИЭ	1 экз.
Паспорт АИИС КУЭ	7841322249-104 ПС	1 экз.
Методика измерений АИИС КУЭ	ЭУАВ.031410.003.МИ	1 экз.
Сервер БД, совмещенный с АРМ энергетика ОАО «ЗСД» с ПО «АльфаЦентр»	АРМ	1 шт.
Методика поверки	432-138-2017МП	10 экз.

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

Поверка

осуществляется по документу 432-138-2017МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ЗСД», третья очередь (РУ-10 кВ ТПЗ-3, ТПЗ-4, ТПЗ-12). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 04.10.2017 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 МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;

- по МИ 3195-2009 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.;
- УСПД RTU327L по документу ДЯИМ 466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU327. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2009 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 ЭУАВ.031410.003.МИ «Методика измерений электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ЗСД», третья очередь (РУ-10 кВ ТПЗ-3, ТПЗ-4, ТПЗ-12). Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00359-2015 от 27.02.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ЗСД», третья очередь (РУ-10 кВ ТПЗ-3, ТПЗ-4, ТПЗ-12)

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 «Энергоучет-Автоматизация»
(ООО «Энергоучет-Автоматизация»)

ИНН 7804386318

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19

Телефон(факс): 8(812) 540-14-84

E-mail: energouchet@mail.ru

Заявитель

Акционерное общество «Петербургская сбытовая компания»
(АО «Петербургская сбытовая компания»)
ИНН 7841322249
Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, дом 11
Телефон(факс): 8 (812) 494-36-11
E-mail: office@pesc.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. « ____ » _____ 2017 г.