

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Щекиноазот»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Щекиноазот» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее - счетчики) по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных Шлюз E-422GSM (далее - УСПД), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени РСТВ-01 (далее - РСТВ-01).

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ОАО «Щекиноазот», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее - сервер БД) АИИС КУЭ, сервер АИИС КУЭ (сервер АИИС), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) «ТЕЛЕСКОП+».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО СО «ЕЭС».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков 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 на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе радиоприемника точного времени типа РСТВ-01, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) установленного на уровне ИВК. СОЕВ выполняет законченную функцию измерения времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. Часы сервера АИИС КУЭ синхронизируются с часами РСТВ-01 непрерывно, коррекция часов сервера АИИС КУЭ выполняется каждую секунду. Сличение времени часов УСПД происходит при каждом сеансе связи с сервером. Часы УСПД синхронизируются от часов сервера с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 2 с (программируемый параметр). Часы счетчика 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 (программируемый параметр).

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется аппаратно-программный комплекс (АПК) для автоматизации учета энергоресурсов «ТЕЛЕСКОП+», включающий в себя сервер сбора (СС) и сервер базы данных (СБД), программное обеспечение (ПО) «ТЕЛЕСКОП+».

Программные средства СС и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы. ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Телескоп+» версия 4.0.4. ПО СОЕВ.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения «ТЕЛЕСКОП+» версия 4.0.4 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1 Наименование ПО	Сервер сбора данных
Идентификационное наименование ПО	Server_MZ4.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО	f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c
2 Наименование ПО	Пульт диспетчера
Идентификационное наименование ПО	PD_MZ24.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО	2b63c8c01bcd61c4f5b15e097f1ada2f
3 Наименование ПО	АРМ Энергетика
Идентификационное наименование ПО	ASCUE_MZ4.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р.50.2.077-2014-«высокий».

На метрологические характеристики модуля вычислений оказывают влияние пересчётные коэффициенты, которые используются для пересчёта токов и напряжений, считанных счётчика, в результирующий параметр (потребляемую мощность) на уровне ИВК. Значения пересчётных коэффициентов защищены от изменения путём ограничения доступа паролем, опломбированием сервера и фиксацией изменений в журнале событий. Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты (разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Первомайская ТЭЦ, ВЛ - 110 кВ Первомайская - КС-9	TG145N Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 2GPD007082; Зав. № 2GPD007083; Зав. № 2GPD007084	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 934854; Зав. № 934851; Зав. № 934853	EPQS 122.23.17LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01139125	Шлюз E-422GSM Зав. № 110519	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
2	Первомайская ТЭЦ, ВЛ - 110 кВ Первомайская - Восточная	TG145N Кл. т. 0,5S 1200/5 Зав. № 2GPD007073; Зав. № 2GPD007074; Зав. № 2GPD007075	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 934854; Зав. № 934851; Зав. № 934853	EPQS 122.22.17LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 942512	Шлюз E-422GSM Зав. № 110519	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
3	Первомайская ТЭЦ, ОВВ - 110 кВ	TG145N Кл. т. 0,5S 1200/5 Зав. № 2GPD007088; Зав. № 2GPD007089; Зав. № 2GPD007090	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 934854; Зав. № 934851; Зав. № 934853	EPQS 122.22.17LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 942513	Шлюз E-422GSM Зав. № 110519	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Первомайская ТЭЦ, ВЛ - 110 кВ Щекино- Первомайская 1	TG145N Кл. т. 0,5S 1200/5 Зав. № 2GPD007076; Зав. № 2GPD007077; Зав. № 2GPD007078	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 934854; Зав. № 934851; Зав. № 934853	EPQS 122.22.17LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 942516	Шлюз Е- 422GSM Зав. № 110519	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
5	Первомайская ТЭЦ, ВЛ - 110 кВ Щекино- Первомайская 2	TG145N Кл. т. 0,5S 1200/5 Зав. № 2GPD007079; Зав. № 2GPD007080; Зав. № 2GPD007081	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 934850; Зав. № 915352; Зав. № 934852	EPQS 122.22.17LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 942514	Шлюз Е- 422GSM Зав. № 110519	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
6	Первомайская ТЭЦ, ВЛ - 110 кВ Первомайская- Западная	TG145N Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 2GPD007085; Зав. № 2GPD007086; Зав. № 2GPD007087	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 934850; Зав. № 915352; Зав. № 934852	EPQS 122.22.17LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 942517	Шлюз Е- 422GSM Зав. № 110519	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
7	Первомайская ТЭЦ, ВЛ - 110 кВ Первомайская- Капролактан	TG145N Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 2GPD007070; Зав. № 2GPD007071; Зав. № 2GPD007072	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 934850; Зав. № 915352; Зав. № 934852	EPQS 122.22.17LL Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 942518	Шлюз Е- 422GSM Зав. № 110519	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 7 от 0 до плюс 40 °С.

4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{смк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +10 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 2 50000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Глубина хранения информации	
Электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	114
- при отключении питания, лет, не менее	40
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 минут (функция автоматизирована);

- сбора 30 минут (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Щекиноазот» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
Трансформатор тока	TG145N	30489-05	21
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	14205-05	7
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 122.22.17LL	25971-06	7
Устройство сбора и передачи данных	Шлюз E-422GSM	36638-07	7
Радиосерверы точного времени	РСТВ-01	40586-12	1
Программное обеспечение	ТЕЛЕСКОП+	-	1
Методика поверки	МП 206.1-088-2017	-	1
Паспорт-Формуляр	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-088-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Щекиноазот». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 14.04.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- счетчиков EPQS 122.22.17LL - по документу РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», согласованному с Государственной службой метрологии Литовской Республики;

- УСПД Шлюз E-422GSM - по документу «Устройства «Шлюз E-422» для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.036 МП, согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
 - РСТВ-01- по документу «Радиосерверы точного времени РСТВ-01. Методика поверки» ПЮЯИ.468212.039МП, утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.11.11 г.;
 - радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
 - термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1%;
 - миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.
- Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих - кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Щекиноазот», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Щекиноазот»

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерВита»

(ООО «ЭнерВита»)

ИНН 7718892751

Адрес: 107241, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 43, корп. 2, кв. 29

Телефон: +7 (495) 462-87-68

Факс: +7 (926) 593-97-57

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 50, к. 2

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.