

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» августа 2021 г. № 1908

Регистрационный № 75477-19

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» - ПС 110 кВ Юго-Западная-1

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» - ПС 110 кВ Юго-Западная-1 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и переданной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами АО «Юго-Западная ТЭЦ», а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин, сутки, месяц);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2015, трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и класса точности 0,5 по ТУ4228.011-29056091-05 и ТУ4228.011-29056091-11, в режиме измерений реактивной электроэнергии, 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя в качестве устройства сбора и передачи данных контроллер сетевой индустриальный СИКОН С70 (далее – контроллер), канaloобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя канaloобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени на базе устройства синхронизации времени типа УСВ-2 (далее – УСВ-2), сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000».

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 без учета коэффициента трансформации. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы контроллера, где осуществляется вычисление электрической энергии 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 контроллерам устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер сбора данных обеспечивает сбор измерительной информации с контроллеров. В системе предусмотрен доступ к базе данных сервера со стороны АРМ и информационное взаимодействие с организациями-участниками оптового рынка электроэнергии.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. Базовым устройством СОЕВ является устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTS(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS.

Сервер БД уровня ИВК, периодически, но не реже 1 раз в час, сравнивает свое время со временем УСВ-2, в случае расхождения, превышающие ± 1 с производит коррекцию в соответствии со временем УСВ-2. Коррекция часов контроллера осуществляется со стороны сервера АИИС КУЭ и проводится при расхождении часов контроллера и сервера АИИС КУЭ более чем на $\pm 0,5$ с. Часы счетчиков синхронизируются от часов контроллера с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и контроллера более чем на ± 3 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии 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 «Пирамида 2000».

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационные наименования модулей ПО	CalcClients.dll; CalcLeakage.dll; CalcLosses.dll; Metrology.dll; ParseBin.dll; ParseIEC.dll; ParseModbus.dll; ParsePiramida.dll; SynchroNSI.dll; VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3cce41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счётчик	Кон-троллер/УССВ	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
							Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.7	КЛ 110 кВ Юго-Западная ТЭЦ - Жемчуж- ная № 1	ELK-CT0 500/1 0,2S ГОСТ 7746-2015 Рег. № 76919-19	STE3/123 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 33110-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Imакс) = 1 (10) А Uном = 3x57.7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии – 0,5 ТУ4228.011-29056091-05 Рег. № 31857-06	СИКОН С70 Рег. № 28822-05 / УСБ-2 Рег. № 41681-10	Активная Реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,4$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.8	КЛ 110 кВ Юго-Западная ТЭЦ - Жемчуж- ная № 2	ELK-CT0 500/1 0,2S ГОСТ 7746-2015 Рег. № 76919-19	EGK 170-3/VT2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ B 0,2 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 41073-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Imакс) = 1 (10) А Uном = 3x57.7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии – 0,5 ТУ4228.011-29056091-11 Рег. № 31857-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05 / УСВ-2 Рег. № 41681-10	Активная Реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,4$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$

П р и м е ч а н и я

- 1 Характеристики границ допускаемых относительных погрешностей ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от $I_{ном}$, $\cos\phi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, контроллеров, УССВ 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.
- 5 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Изменения вносят в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.
- 6 Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к национальной шкале координированного времени UTC (SU) ± 5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц коэффициент мощности $\cos\phi$ температура окружающей среды, °C	От 98 до 102 От 2 до 120 От 49,85 до 50,15 0,9 От +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - в месте расположения счетчиков, °C - в месте расположения УСПД, УССВ, сервера БД, °C	От 90 до 110 От 2 до 120 От 0,5 инд. до 0,8 емк. От 49,9 до 50,1 От +5 до +30 От +5 до +30 От +15 до +25
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - счетчиков А1800 - трансформаторов тока ELK-CT0 - трансформаторов напряжения STE3/123, EGK 170-3/VT2 - сервера БД	120000 219000 219000 100000
Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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.

Регистрация событий:

в журналах событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

журнал сетевого корректора:

- 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:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на электросчетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервер БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ АО «Юго-Западная ТЭЦ» - ПС 110 кВ Юго-Западная-1 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ELK-CT0	6 шт.
Трансформатор напряжения	STE3/123	3 шт.
Трансформатор напряжения	EGK 170-3/VT2	3 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа A1802RALQ-P4GB-DW-4	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	2 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1 экз.
Паспорт-формуляр	201-738-19.ПС	1 экз.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 207-738-19.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» - ПС 110 кВ Юго-Западная-1 с Изменением № 1», аттестованной ФГУП «ВНИИМ», аттестат об аккредитации № 1070/2203-(RA.RU.310494)-2019 от 30.04.2019 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» - ПС 110 кВ Юго-Западная-1

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

Акционерное общество «Юго-Западная ТЭЦ»

(АО «Юго-Западная ТЭЦ»)

ИНН 7813323258

Адрес: 198328, г. Санкт-Петербург, ул. Доблести, д. 1

Телефон/факс: 8 (812) 245-35-00

E-mail: office@uztec.ru

Web-сайт: www.uztec.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.