

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» декабря 2021 г. №2917

Регистрационный № 84108-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» на объекте Липецкая ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» на объекте Липецкая ТЭЦ-2 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени на объекте Липецкая ТЭЦ-2 филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация», сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электрической энергии многофункциональные (далее - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327 (рег. № 41907-09), устройство синхронизации времени типа УССВ-2 (рег. № 54074-13) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного обеспечения из состава «Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии Альфа-ЦЕНТР» (рег № 44595-10) включает в себя сервера баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- измерение 30-ти минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (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);

- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ);
- хранение информации о результатах измерений в специализированной базе данных по заданным критериям;
- передача информации о результатах измерений АО «АТС» и внешним пользователям;
- доступ к информации и передача ее в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ);
- диагностика и функционирование средств измерений, технических и программных средств АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются ТТ и ТН в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы счетчика. 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям связи с использованием интерфейса RS-485 на сервер, а также отображение информации на подключенных к УСПД автоматизированных рабочих местах. Далее цифровой сигнал при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и передача измерительной информации.

СБД автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики. При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи. Архивы информации о результатах измерений приращений потребленной электроэнергии хранятся не менее 5 лет.

Коммерческая информация, передаваемая внешним пользователям, отражает результаты потребления электроэнергии по ИК за интервал времени 30 мин. Передача информации происходит в формате XML.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующей на всех уровнях, которая выполняет задачу синхронизации времени АИИС КУЭ с национальной шкалой времени UTC (SU) с помощью приема сигналов от навигационной системы ГЛОНАСС/GPS УССВ-2, имеющего погрешность синхронизации с национальной шкалой времени UTC (SU) ± 1 мкс. Синхронизация внутренних часов УСПД и сервера БД происходит автоматически при расхождении со шкалой времени УССВ-2 более чем на ± 2 с не реже 1 раза в час. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД на величину более чем ± 2 с выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

ПО АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР».

ПО является метрологически значимым.

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 каналов передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма), которые отображаются на мониторе при запуске программы. Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2. Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ УССВ
1	2	3	4	5	6
1	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, яч. №11, ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 –Металлургическая Левая (ВЛ 110 кВ ТЭЦ– 2 Левая) 483070001107201	ТБМО-110 УХЛ1 200/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	RTU-327LV рег. №41907-09/ УССВ-2, рег. № 54074-13)
2	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, яч. №10, ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 –Металлургическая Правая (ВЛ 110 кВ ТЭЦ– 2 Правая) 483070001107102	ТБМО-110 УХЛ1 200/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, яч. №5, ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 -Металлургическая (ВЛ 110 кВ Промышленная) 483070001107203	ТБМО-110 УХЛ1 200/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	RTU-327LV рег. №41907-09/ УССВ-2, рег. № 54074-13
4	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, яч. №25, ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Сокол Правая (ВЛ 110 кВ Чугун Правая) 483070001107103	ТБМО-110 УХЛ1 200/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
5	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, яч. №26, ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Сокол Левая (ВЛ-110 кВ Чугун Левая) 483070001107204	ТБМО-110 УХЛ1 200/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
6	Липецкая ТЭЦ-2, РУСН-6кВ ВК, яч. №13, КЛ-6кВ СМО-1 481150002314101	ТЛМ-10 200/5, КТ 0,5 рег. №2473-69	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 КТ 0,5; рег. №3344-04	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
7	Липецкая ТЭЦ-2, РУСН-6кВ ВК, яч. №2, КЛ-6кВ СМО-2 481150002314201	ТЛМ-10 200/5, КТ 0,5 рег. №2473-69	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 КТ 0,5; рег. №3344-04	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
8	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, 1 сек.ш. I, II СШ 110 кВ, Яч.2 483070001107101	ТБМО-110 УХЛ1 300/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
9	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, 1 сек.ш. I, II СШ 110 кВ, Яч.1 483070001107202	ТБМО-110 УХЛ1 300/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
10	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, 1 сек.ш. I, II СШ 110 кВ, Яч.4 483070001107104	ТБМО-110 УХЛ1 300/1, КТ 0,2S рег. №23256-05	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
11	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, 2 сек.ш. I, II СШ 110 кВ, Яч.20 483070001107120	ТФЗМ 150Б-1У1 1200/5, КТ 0,5 рег. №5313-76	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
12	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, 2 сек.ш. I, II СШ 110 кВ, Яч.19 483070001107219	ТФЗМ 150Б-1У1 1200/5, КТ 0,5 рег. №5313-76	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	Липецкая ТЭЦ-2, РУСН-6кВ ГК, яч. №9, КЛ-6кВ РТК-1 481150002314104	ГЛМ-10 200/5, КТ 0,2S рег. №48923-12	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 КТ 0,5; рег. №3344-04	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	RTU-327LV рег. №41907-09/ УССВ-2, рег. № 54074-13
14	Липецкая ТЭЦ-2, РУСН-6кВ ГК, яч. №10, КЛ-6кВ РТК-2 481150002314205	ГЛМ-10 200/5, КТ 0,2S рег. №48923-12	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 КТ 0,5; рег. №3344-04	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
15	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, яч. №28, ВЛ-110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь 483070001107108	ТВ, модиф. ТВ- 110 600/1, КТ 0,2S рег. №64181-16	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
16	Липецкая ТЭЦ-2, ЗРУ-110 кВ, яч. №30, ВЛ-110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь 483070001107109	ТВ, модиф. ТВ- 110 600/1, КТ 0,2S рег. №64181-16	НКФ 110-57 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 рег. №1188-58	Альфа А1800 КТ 0,2S/0.5 рег.№31857-06	
<p>Примечания:</p> <p>1 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.</p> <p>2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО)</p> <p>4 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы относительной погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1-5, 8-10, 13-16	Активная	0,5	1,1
	Реактивная	1,4	2,6
6,7,11,12	Активная	0,6	1,7
	Реактивная	2,0	4,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с/сутки			5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для получасовых измерений электроэнергии.</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности $P=0,95$.</p> <p>3 Границы относительной погрешности в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ и $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	16
Начальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	от 90 до 1110 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos \varphi$ $\sin \varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счётчика Альфа А1800, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от -45 до +40 от -40 до +65 от +10 до +30
Надёжность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счётчик Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-327LV: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 250000 2 80000 1
Глубина хранения информации: Счётчик Альфа А1800: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - хранение данных при отключении питания, лет, не менее УСПД RTU-327LV: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее - хранение данных при отключении питания, лет, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояния средств измерений, лет, не менее	180 30 45 10 3,5

Надежность системных решений:

- резервное питание УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование канала связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и опломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчике;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервере БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	24
	ТЛМ-10	10
	ТФЗМ 150Б-1У1	6
	ТВ-110	6
Трансформатор напряжения	НКФ 110-57	12
	ЗНОЛ.06	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	16
УСПД	RTU-327 LV	1
УССВ	УССВ-2	1
Сервер ИВК	Proliant	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
ПО	АльфаЦЕНТР	1
Документация		
Методика поверки	МП-04-06/10-2021	1
Паспорт	2021РД-13.03 ЭСУ.ПС	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности в филиале ПАО «Квадра»-«Липецкая генерация» на объекте Липецкая ТЭЦ-2, аттестованным ФБУ «Липецкий ЦСМ» (Регистрационный номер RA.RU.312081 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации). Зарегистрирована в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером ФР.1.34.2021.40875.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

Публичное акционерное общество «Квадра – Генерирующая компания»
(ПАО «Квадра»), филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»
ИНН 6829012680

Адрес: 398600, Липецкая область, г. Липецк, ул. Московская, д.8а

Юридический адрес: 300012, Тульская обл., г. Тула, ул. Тимирязева, д. 99в

Тел.: .(4742) 30-68-59, факс: (4742) 31-14-50

E-mail: knc@lipetsk.quadra

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Липецкой области» (ФБУ «Липецкий ЦСМ»)

Адрес: 398017, г. Липецк, ул. И.Г. Гришина, д. 9а

Телефон: (4742) 567-444

E-mail: lcsm@lcsm.ru

Регистрационный номер RA.RU.311563 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

