

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» марта 2021 г. №238

Регистрационный № 81002-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) DEPO Storm 2350V2, устройство синхронизации времени УСВ-2 (УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков 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.

ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК АИИС КУЭ обеспечивает в виде автоматических ежесуточных и автоматизированных ежемесячных отчетов в формате XML сбор данных об измерениях активной и реактивной электрической энергии со следующих систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии:

- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений 64294-16 (далее-рег. номер),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (рег. номер 68606-17),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Новоорловский ГОК» (рег. номер 69751-17),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ставролен» - II очередь (рег. номер 70175-18),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» (для электроснабжения филиалов ООО «УК» ВОЛМА») (рег. номер 71399-18),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТПП «РИТЭК – Самара – Нафта» (рег. номер 71664-18),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» (для электроснабжения филиалов ООО «УК» ВОЛМА» 2-ая очередь) (рег. номер 72868-18),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (рег. номер 72760-18),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирская сетевая компания» вторая очередь (АИИС КУЭ ООО «БСК» вторая очередь) (рег. номер 73785-19),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез» (рег. номер 74053-19),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Стройсервис» (рег. номер 45435-10),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛАДА Ижевск» (рег. номер 75335-19),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Континентал Калуга» (рег. номер 76955-19),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Центрнефтепродукт» комплекса «Балтия» (рег. номер 77486-20),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз» (рег. номер 77986-20),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Ставролен» (рег. номер 78116-20),

- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "РПК-Высоцк "Лукойл – II" (рег. номер 38929-08),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Саратоворгсинтез"(рег. номер 58454-14),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "ЛУКОЙЛ-УНП""(рег. номер 66004-16),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "ЛУКОЙЛ-Коми" ТПП "ЛУКОЙЛ - Усинскнефтегаз" на присоединениях ПС "Промысловая", яч.12, яч.13, КВЛ-35 кВ "(рег. номер 68217-17),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Омский Каучук""(рег. номер 51010-12),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала "Волгоградский завод" ОАО "Северсталь-метиз""(рег. номер 34058-07),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТПП "ЛУКОЙЛ - Усинскнефтегаз" ООО "ЛУКОЙЛ-Коми""(рег. номер 78924-20),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "ЛУКОЙЛ-Коми" ТПП "ЛУКОЙЛ - Усинскнефтегаз" на присоединениях ОВ-220 кВ, ВЛ 282, ВЛ 283 (ПС 220/35/6 кВ "Харьятинская")"(рег. номер 60118-15),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Яйский НПЗ филиал ЗАО "НефтеХимСервис" (рег. номер 55092-13),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Пермэнерго""(рег. номер 40275-08),
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Лукойл-Волгограднефтепереработка" (рег. номер 64520-16).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Сервер АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и при расхождении ± 1 с и более, сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (1 раз в 30 минут). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Альфа ЦЕНТР» (версия не ниже 15.07.03), в которое входит модуль синхронизации времени «АС_Time» с устройствами ГЛОНАСС. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	12.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	КПП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ-10кВ, Яч.13	ТЛК10-5 200/5, КТ 0,5 Пер. № 9143-01	НАМИТ-10-2 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	УСВ-2, пер. № 41681-10, DEPO Storm 2350V2
2	КПП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ-10кВ, Яч.18	ТЛК10-5 200/5, КТ 0,5 Пер. № 9143-01	НАМИТ-10-2 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	

Примечания:

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.

2 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1	2	3	4
1, 2	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,8	4,5

Продолжение таблицы 3

Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), (\pm) с	5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$</p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
<p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>от +21 до +25</p> <p>50</p>
<p>Условия эксплуатации</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 счетчиков, °С СЭТ-4ТМ.03 - температура окружающей среды для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5_{инд.} до 1_{емк}</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +10 до + 30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03 <p>УСВ-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>90000</p> <p>35000</p> <p>100000</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03 -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛК10-5	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Основной сервер	DEPO Storm 2350V2	1
Основная рабочая станция (АРМ №1)	ПК	1
Резервная рабочая станция (АРМ №2)	ПК	1
Резервная рабочая станция (АРМ №3)	ПК	1
Резервная рабочая станция (АРМ №4)	ПК	1
Резервная рабочая станция (АРМ №5)	ПК	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/25/20	1
Формуляр	ФО 26.51.43/25/20	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС». МВИ 26.51.43/25/20, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

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

