

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Межегейуголь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ООО «УК «Межегейуголь» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля электрической энергии и мощности, поставляемой с ОРЭМ по расчетным точкам учета, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации, а также формирования отчётных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую 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) 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;
- передача в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- 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 системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно- измерительные комплексы (далее - ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,2 по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М класса точности (КТ) 0,2S/0,5 (Рег.№ 36697-12), указанные в таблице 2 (2 точки измерения).

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство синхронизации системного времени, выполненного на базе GPS-приемника типа УССВ-16HVS, устройство сбора и передачи данных (далее-УСПД) типа RTU-325 L (Рег. № 37288-08), кана-лообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя сервер NISE 3500 P2S с установленным программным обеспечением «АльфаЦЕНТР», локально-вычислительную сеть, 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. 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотносены 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 УСПД ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, хранение измерительной информации и передача измерительной информации, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

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

АРМ энергосбытовой компании подключен к ИВК АИИС КУЭ и формирует отчеты в формате XML, подписывает ЭЦП и отправляет по выделенному каналу связи сети Internet Коммерческому оператору, региональному филиалу ОАО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-16HVS, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приёмника. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Часы УСПД АИИС КУЭ синхронизированы со временем GPS-приемника, корректировка часов УСПД АИИС КУЭ выполняется при расхождении времени часов УСПД и GPS-приемника на ± 1 с. Сличение времени часов счетчиков АИИС КУЭ с временем часов УСПД происходит при каждом опросе, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов УСПД на ± 2 с выполняется их корректировка. Сличение времени часов УСПД и времени часов сервера АИИС КУЭ происходит при каждом опросе, но не реже 1 раза в 30 минут, при расхождении времени часов УСПД с временем часов сервера на ± 1 с выполняется их корректировка.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сут.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее - ПО) «Альфа ЦЕНТР» (Версия не ниже 14.03.02).

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

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

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р.50.2.077-2014 - средний.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), 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

Перечень компонентов АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав измерительного канала (далее - ИК), представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень компонентов, входящих в ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав измерительного канала					Вид элект-роэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 110/6,6/6,3 кВ Межегей; РУ-110 кВ; ввод Т-1	ТФЗМ 200/5, КТ 0,2S ТФЗМ 400/5, КТ 0,5S Рег. № 49584-12	НКФ 110000:√3/100√3 КТ 0,2 Рег. № 49582-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСПД RTU-325L, Рег. № 37288-08	УССВ-16HVS	Активная/Реактивная
2	ПС 110/6,6/6,3 кВ Межегей; РУ-110 кВ; ввод Т-2	ТФЗМ 200/5, КТ 0,2S ТФЗМ 400/5, КТ 0,5S Рег. № 49584-12	НКФ 110000:√3/100√3 КТ 0,2 Рег. № 49582-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1) $U_{ном}$, ток (0,01-1,2) $I_{ном}$, 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$ емк, допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 до плюс 60 °С, счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 65 °С, УСПД от минус 10 до плюс 55 °С, сервера от 10 до 25 °С приведены в таблице 3. Температура воздуха в местах расположения счетчиков от 5 до 30 °С.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях, ($\pm d$), %							
		$d_{1(2)\%}, I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$		$d_5 \%, I_5 \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
		A	P	A	P	A	P	A	P
1,2	0,5	5,3	2,6	2,8	1,5	1,9	1,2	1,9	1,2
	0,8	2,8	4,4	1,5	2,5	1,1	1,8	1,1	1,8
	1	1,8	Не норм.	1,0	Не норм.	0,7	Не норм.	0,7	Не норм.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии (параметры сети: напряжение (0,98-1,02) $U_{ном}$; ток (0,01-1,2) $I_{ном}$; 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$; приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии, ($\pm d$), %							
		$d_{1(2)\%}, I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$		$d_5 \%, I_5 \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
		A	P	A	P	A	P	A	P
1,2	0,5	5,3	2,5	2,8	1,4	1,9	1,1	1,9	1,1
	0,8	2,8	4,3	1,5	2,3	1,1	1,6	1,1	1,6
	1	1,7	Не норм.	1,0	Не норм.	0,7	Не норм.	0,7	Не норм.

Надежность применяемых в системе компонентов:

счетчики электрической энергии multifunctional СЭТ-4ТМ.03М

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{ср} = 140\,000$ ч,

УСПД

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{ср} = 100\,000$ ч,

трансформатор тока (напряжения)

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{ср} = 40 \cdot 10^5$ ч,

сервер

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{ср} = 150\,000$ ч.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках УСПД и сервере;

организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

фактов параметрирования счетчика;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

счетчике (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ (модификация ТФЗМ 123 II-UХЛ1)	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ (модификация НКФ-123 II-UХЛ1)	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325 L (модификация RTU-325L-E2-512-M2-B2)	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-16HVS	1 шт.
Основной сервер	NISE 3500 P2S	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1 шт.
Документация		
Методика поверки	МП 4222-24-7714348389-2017	1 экз.
Формуляр	ФО 4222-24-7714348389-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 4222-24-7714348389-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Межегейуголь». Методика поверки», утвержденным ФБУ «Самарский ЦСМ» 12.05.2017 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;

- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;

- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1. «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04. 05. 2012 г.;
- УСПД RTU-325 L в соответствии с документом «Устройства сбора и передача данных RTU-325 и RTU-325 L. Методика поверки ДЯИМ.466.453..005МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Межегейуголь».

Свидетельство об аттестации № 204 /RA.RU. 311290/2015/2017 от 27.04. 2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «УК «Межегейуголь»

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

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д.2, к. 12

Телефон: 8 (495) 230-02-86

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.