

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2365

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мукомол» (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

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 (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2-3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (УСВ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух 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 по беспроводным каналам связи поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, принимающим сигналы точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ на величину не более ± 1 с. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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	УСВ		Основная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.7, ф-45	ТОЛ 10ХЛЗ Кл. т. 0,5 600/5 Рег.№ 7069-82	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	УСВ-3 Рег.№ 51644-12	активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
2	РП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.13, ф-1	ТОЛ-10ХЛЗ Кл. т. 0,5 600/5 Рег.№ 7069-82	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
3	РП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.20, ф-16	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Рег.№ 47958-16	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
4	РП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.6, ф-6	ТОЛ-10ХЛЗ Кл. т. 0,5 200/5 Рег.№ 7069-82	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
5	РП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.14, ф-14	ТОЛ-10ХЛЗ Кл. т. 0,5 200/5 Рег.№ 7069-82	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
6	ТП-497 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 1000/5	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,4	±6,0

		Рег.№ 67928-17						
Продолжение таблицы 2								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ТП-497 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 1000/5 Рег.№ 67928-17	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	УСВ-3 Рег.№ 51644-12	активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,4	±6,0
8	РП-11 6 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Рег.№ 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,4	±6,0
9	РП-11 6 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Рег.№ 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,4	±6,0
10	ЗТП Ч803/1000+630 кВА 10/0,4 кВ, РУ- 10 кВ, ввод 10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег.№ 2363-68	НТМК-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег.№ 355-49	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
11	РП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.16, ф-20	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Рег.№ 47958-16	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 46634-11		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	
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 $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I_{нагр} = 0,02(0,05)$ $I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 11 от минус 15 до плюс 30 °С. 4 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков и УСВ 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. Технический акт хранится								

совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	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, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 70000 1 45000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 12 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.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мукомол» 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	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10ХЛЗ	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	НТМК-10	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	7

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.16	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 206.1-282-2017	1
Паспорт-Формуляр	ЕГ.01.048-ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-282-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мукомол». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС «22» сентября 2017 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;

- блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15.

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 «Мукомол», аттестованной ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.3112236 от 20.07.2017 г.

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

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 «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

ИНН 7722844084

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»
(ООО «Стройэнергетика»)
Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4
Телефон: +7 (903) 252-16-12
Факс: Stroyenergetika@gmail.com

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.

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: +7 (495) 410-28-81
E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com
Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.