

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, многоуровневую 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 (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003) в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) в режиме измерений реактивной электроэнергии, 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 (далее - УСВ-3) и программное обеспечение (далее - ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее - 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 в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ-3, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с. Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ-3. Корректировка часов ИВК происходит ежесекундно. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

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» версии не ниже 7.1, 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	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
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	УСПД		Основная погрешность %	Погрешность 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-10 Кл. т. 0,5 600/5	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0	-	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-10 Кл. т. 0,5 600/5	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1
3	РП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.16, ф-16	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0		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-10 Кл. т. 0,5 200/5	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0		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-10 Кл. т. 0,5 200/5	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0		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-0,66У3 Кл. т. 0,5 1000/5	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,4	±6,0

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-0,66У3 Кл. т. 0,5 1000/5	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0	-	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	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0		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	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0		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	НТМК-10 Кл. т. 0,5 10000/100	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0		активная	±1,2	±3,5
						реактивная	±2,8	±6,1

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 для $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 10 от минус 15 до плюс 30 °С.
4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСВ-3 на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	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, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	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: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.00 для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.16 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 140000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - 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 и УСПД 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:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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	Рег. №	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10	7069-82	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	47958-16	2
Трансформатор тока	Т-0,66У3	22656-07	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66	15173-06	6
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2363-68	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	831-69	2
Трансформатор напряжения	НТМК-10	355-49	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	64450-16	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.16	64450-16	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	51644-12	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	МП 206.1-282-2017	-	1

Окончание таблицы 4

1	2	3	4
Формуляр	048-10-17.ПФ	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	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:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.00 - по документу «Счетчик электрической энергии трехфазный электронный МИР С-03. Методика поверки» М08.112.00.000 МП, согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.16 - по документу «Счетчик электрической энергии трехфазный электронный МИР С-03. Методика поверки» М08.112.00.000 МП, согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- УСВ-3 - по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки ВЛСТ 240.00.000 И.1», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 году;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%;

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
Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 50, к. 2
Адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр. д.42, к.6
Телефон: +7(495) 410-28-81
E-mail: gd.spetcenergo@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.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.