

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 477 от 16.03.2018 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-01, трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-01 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-05 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-05 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 3.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000», со встроенным устройством синхронизации времени на базе GPS-приемника и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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.

Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч и Q, квар·ч) передаются в целых числах и соотнесены с единым календарным временем

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на уровень ИВК системы (сервер БД).

На уровне ИВК выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭ) через каналы связи интернет-провайдеров.

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2 с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и АИИС КУЭ смежных субъектов в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника, встроенного в УСПД, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков. Время часов УСПД синхронизировано с сигналами точного времени от GPS-приемника. Погрешность синхронизации не более 0,1 с. СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2 и УСПД происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 3 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2 происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 3 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `pso_metr.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 - Метрологически значимые модули ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	<code>pso_metr.dll</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указаны в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	УСВ		Основ-ная погреш-ность, (±) %	Погреш-ность в рабочих условиях, (±) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ТГ-2	AON-F кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 17000/1 Рег. № 51363-12	УКМ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 20/√3 / 0,1/√3 / 0.1 кВ Рег. № 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	ЭКОМ-3000 рег. №17049-09	GPS-приемник встроенный в УСПД	активная	0,6	1,3
							реактивная	0,9	2,8
2	КВЛ 500 кВ Троицкая ГРЭС - Южноуральская ГРЭС- 2 яч. выкл В511	IOSK 123/245/362/550 (мод. IOSK 550) кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 Рег. № 26510-09	TEMP 550 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 500/√3 / 0,1/√3 / 0,1 / 0,1/√3 кВ Рег. № 57687-14	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12			активная	0,6	1,3
							реактивная	0,9	2,8
3	КВЛ 500 кВ Троицкая ГРЭС - Южноуральская ГРЭС- 2 яч. выкл В510	IOSK 123/245/362/550 (мод. IOSK 550) кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 Рег. № 26510-09	TEMP 550 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 500/√3 / 0,1/√3 / 0,1 / 0,1/√3 кВ Рег. № 57687-14	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12			активная	0,6	1,3
							реактивная	0,9	2,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	КВЛ 500 кВ Южноуральская ГРЭС- 2 -Шагол яч. выкл B521	IOSK 123/245/362/550 (мод. IOSK 550) кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 Рег. № 26510-09	TEMP 550 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 500/√3 / 0,1/√3 / 0,1 / 0,1/√3 кВ Рег. № 57687-14	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	ЭКОМ-3000 рег. №17049-09	GPS-приемник встроенный в УСПД	активная	0,6	1,3
							реактивная	0,9	2,8
5	КВЛ 500 кВ Южноуральская ГРЭС- 2 -Шагол яч. выкл B522	IOSK 123/245/362/550 (мод. IOSK 550) кл. т. 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 Рег. № 26510-09	TEMP 550 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 500/√3 / 0,1/√3 / 0,1 / 0,1/√3 кВ Рег. № 57687-14	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12			активная	0,6	1,3
							реактивная	0,9	2,8

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 минут.
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Допускается замена измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2 порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.
4. В Таблице 2 в графах 9 и 10 приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности P=0,95, cosφ=0,8; токе ТТ, равном 100 % от I_{ном} для нормальных условий эксплуатации и при cosφ=0,8; токе ТТ, равном 2 (5) % от I_{ном} для рабочих условий эксплуатации, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °С.

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для ТТ и ТН, °С - для счетчиков, °С - для УСПД, °С - для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, не более, % - частота, Гц	от 95 до 105 от 100 до 120 0,8 от -40 до +40 от +21 до +25 от +10 до +25 от +10 до +25 от 80 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) температура окружающей среды °С: - для ТТ и ТН, °С - для счетчиков, °С - для УСПД, °С - для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, не более, % - частота, Гц	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк} от -40 до +70 от -40 до +60 от -10 до +50 от +10 до +35 от 80 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, УСПД «ЭКОМ-3000»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,	165000 2 75000 2
Глубина хранения информации электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - глубина хранения каждого массива профиля, при времени интегрирования 30 минут, составляет, сут ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	114 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- защита от кратковременных сбоев питания 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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - включение и выключение УСПД;
- журнал сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2 типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	IOSK	12 шт.
Трансформаторы тока	AON-F	3 шт.
Трансформаторы напряжения	TEMP 550	12 шт.
Трансформаторы напряжения	UKM	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	5 шт.
Устройство сбора передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Сервер	HP ProLiant DL380	1 шт.
Методика поверки	12256 - АИИС КУЭ - МП	1 экз.
Формуляр	12256 - АИИС КУЭ - ФО с Изменением №1	1 экз.
Эксплуатационная документация	12256 - АИИС КУЭ - ЭД	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 12256 - АИИСКУЭ- МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 22 августа 2014 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003 ;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, согласованной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- средства поверки устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» в соответствии с методикой поверки «Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000. ПБKM.421459.003 МП», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде рег. № 27008-04).

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2 на оптовом рынке электроэнергии» 12256 - АИИС КУЭ - МИ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» Блок №2.

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

«ЭНЕКС» (Открытое акционерное общество) (ЭНЕКС (ОАО))
ИНН 7704011964
Адрес: 350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, 116
Телефон: 8 (861) 234-18-65; 234-03-04; 234-05-25
E-mail: metrolog@scpe.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Интер РЭК» (ООО «Интер РЭК»)
ИНН 7716712474
Адрес: 107113, г. Москва, ул. Сокольнический Вал, д. 2, пом. 23
Телефон (факс): 8 (919) 967-07-03
E-mail: ILCInterREC@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: 8 (495)437-55-77
Факс: 8 (495) 437-56-66
E-mail: office@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
ФБУ «Государственный региональный 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
Факс: 8 (846) 336-15-54
E-mail: referent@samaragost.ru
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.

« ____ » _____ 2018 г.