

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» декабря 2023 г. № 2713

Регистрационный № 77219-20

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Светогорской ГЭС (ГЭС-11) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Светогорской ГЭС (ГЭС-11) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» (далее по тексту— АИИС КУЭ) предназначена для автоматического измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ возможно использовать для передачи (получения) данных смежным субъектам энергетики. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут и нарастающим итогом приращений активной и реактивной электроэнергии (мощности);

автоматический сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

периодический (не реже 1-го раза в сутки и/или по запросу (настраиваемый параметр)) автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

хранение результатов измерений;

передача результатов измерений в организации-участники оптового (розничного) рынка электроэнергии в XML или собственном формате с применением ЭЦП или без неё;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);

диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии и в режиме измерений реактивной электрической энергии.

2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК) — технические средства для организации локальной вычислительной сети и программно-технический комплекс (ПТК) АИИС КУЭ, включающий аппаратные средства и программное обеспечение (ПО) для обеспечения функции хранения результатов измерений (сервер БД) и программное обеспечение для сбора и доступа к данным, их конфигурации и формирования автоматизированных рабочих мест (АРМ).

ПТК АИИС КУЭ развёрнут в центре обработки данных (ЦОД) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1». АРМы развёрнуты в ЦОД и на рабочих местах специалистов.

На первом уровне первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по вторичным цепям поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии (измерительный канал). Измеренная электрическая энергия за интервал времени 30 мин записывается в энергонезависимую память счетчика.

На втором уровне происходит:

настройка параметров ИВК;

сбор данных из памяти счетчиков в БД;

хранение данных в БД;

формирование справочных и отчетных документов;

передача информации смежным субъектам электроэнергетики — участникам оптового рынка электрической энергии и мощности и в программно-аппаратный комплекс коммерческого оператора (ПАК КО);

настройка, диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

поддержание точного времени в системе.

ПТК АИИС КУЭ производит сбор данных из памяти счетчиков электроэнергии и их хранение в БД, обработку, отображение, подготовку отчетных документов, а также формирование и передачу информации в виде утвержденных макетов в ПАК КО и другим участникам энергосистемы в рамках согласованных регламентов. ПТК имеет возможность двунаправленного обмена данными с другими ПТК как макетами утвержденных форм, так и данными в собственном формате. Отправка данных по электронной почте в XML-формате возможна с ЭЦП и без неё.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 1000 (регистрационный № 56465-14), которое синхронизировано с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

ПТК АИИС КУЭ не менее одного раза в сутки синхронизирует шкалу времени с Метроном версии 1000 при расхождении более чем на ± 2 с (настраиваемый параметр). ПТК АИИС КУЭ синхронизирует часы счётчиков при сеансах связи при расхождении времени более чем на ± 2 с.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера БД.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и сервера БД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и сервера в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 111. Заводской номер указывается в паспорте на АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, приведены в паспорте на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменения параметров, защиту прав пользователей и входа с помощью пароля, кодирование данных при передаче, что соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Идентификационное наименование ПО «Энергосфера»	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО «Энергосфера»	1.1.1.1 и выше
Цифровой идентификатор pso_metr.dll	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
11.1	Г-1 вывода генератора	ТЛШ-10 кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег. № 11077-07	ф.В ЗНОЛП-10 кл.т. 0,2 Ктн=10500/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 ф.А, С ЗНОЛП-10 кл.т. 0,2 Ктн=10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	Метроном версия 1000 Рег. № 56465- 14
11.2	Г-2 вывода генератора	ТЛШ-10 кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег. № 47957-11	ЗНОЛП-10 кл.т. 0,2 Ктн=10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
11.3	Г-3 вывода генератора	ТШЛ-10 кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛП-10 кл.т. 0,2 Ктн=10500/√3/100/√3 Рег. № 23544-07	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
11.4	Г-4 вывода генератора	ТЛШ-10 кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег. № 47957-11	ЗНОЛП-10 кл.т. 0,2 Ктн=10500/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11.5	ГЭС-11, КРУЭ- 110 кВ, яч. 8 ВЛ-110 кВ ЛВБ-1	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Рег. № 49474-12	STE 3/123 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Рег. №33110-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	Метроном версия 1000 Рег. № 56465- 14
11.6	ГЭС-11, КРУЭ- 110 кВ, яч. 6 ВЛ-110 кВ ЛВК-3	EXK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Рег. № 33112-06	STE 3/123 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Рег. №33110-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
11.7	ГЭС-11, КРУЭ- 110 кВ, яч. 7 ВЛ-110 кВ ЛС-10	EXK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Рег. № 33112-06	STE 3/123 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Рег. №33110-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
11.8	ГЭС-11, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ ЛС-13	VAU-123 кл.т. 0,2S Ктт=750/1 Рег. № 40088-08	VAU-123 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Рег. №40088-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
11.10	ГЭС-11, ЗРУ-10 кВ, яч. 12, КЛ-10 кВ ФБК-1	ТЛП-10-3 кл.т. 0,5S Ктт=600/5 Рег. № 30709-08	UGE 3-35 кл.т. 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Рег. № 25475-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
11.11	ГЭС-11, ЗРУ-10 кВ, яч. 13, КЛ-10 кВ ФБК-2	ТЛП-10-3 кл.т. 0,5S Ктт=600/5 Рег. № 30709-08	UGE 3-35 кл.т. 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Рег. № 25475-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11.12	ГЭС-11, ЗРУ-10 кВ, яч. 14, КЛ-10 кВ ФБК-3	ТЛП-10-3 кл.т. 0,5S Ктт=600/5 Рег. № 30709-08	UGE 3-35 кл.т. 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Рег. № 25475-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	Метроном версия 1000 Рег. № 56465- 14
11.13	ГЭС-11, ЗРУ-10 кВ, яч. 15, КЛ-10 кВ ФБК-4	ТЛП-10-3 кл.т. 0,5S Ктт=600/5 Рег. № 30709-08	UGE 3-35 кл.т. 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Рег. № 25475-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
11.14	ГЭС-11, ЗРУ-10 кВ, яч. 3, КЛ-10 кВ ТМН-1	ТОЛ-10-ИМ кл.т. 0,5S Ктт=300/5 Рег. № 36307-07	UGE 3-35 кл.т. 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Рег. № 25475-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
11.22	ГЭС-11, РУ-380 В, сб. 41С, ф. «Магазин»	Т-0,66, кл.т. 0,5S Ктт=200/5 Рег. № 52667-13	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номера ИК	Вид электрической энергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
11.1-11.4,11.8	Активная	±0,9	±1,1
	Реактивная	±1,4	±2,0
11.5-11.7	Активная	±1,3	±1,8
	Реактивная	±1,9	±3,6
11.10-11.13	Активная	±1,9	±2,3
	Реактивная	±2,9	±4,2
11.14	Активная	±1,8	±2,2
	Реактивная	±2,7	±4,1
11.22	Активная	±1,7	±2,1
	Реактивная	±2,7	±4,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	
Примечания:			
1. Характеристики погрешности ИИК даны для измерений электроэнергии за период 0,5 ч.			
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.			
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды для УССВ ИВК, °С	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -30 до +30 от +10 до +30 от 0 до +50
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электрической энергии Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 72 0,99 1
Глубина хранения информации ИИК: - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – Стандартов;

стойкость к электромагнитным воздействиям;

ремонтпригодность;

программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;

функция контроля процесса работы и средства диагностики системы;

резервирование электропитания оборудования системы;

резервирование каналов связи.

Регистрация событий:

журнал событий счетчика:

факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;

перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

журнал событий ИВК:

изменение значений результатов измерений;

изменение коэффициентов ТТ и ТН;

факт и величина синхронизации (коррекции) времени;

пропадание питания;

замена счетчика;

полученные с уровня ИИК «Журналы событий» ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

электросчётчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательных коробок.

Защита информации на программном уровне:

результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);

пароля на доступ к счетчику;

ролей пользователей в ИВК.

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 титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	Т-0,66	3 шт.
Трансформатор тока	ТЛП-10-3	12 шт.
Трансформатор тока	ТЛШ-10	9 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-10	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-ИМ	3 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ELK-CT0	3 шт.
Трансформатор тока	EXK-CT0	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10	12 шт.
Трансформатор напряжения	STE 3/123	3 шт.
Трансформатор напряжения	UGE 3-35	15 шт.
Трансформатор комбинированный	VAU-123	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	14 шт.
Устройство синхронизации частоты и времени	Метроном версия 1000	2
Паспорт	ЭС-52-08/2017-Г11.ПС.1	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Светогорской ГЭС (ГЭС-11) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1», аттестованном ООО «ОКУ», аттестат аккредитации № RA.RU.311468 от 21.01.2016.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 «ЭНЕРГОСЕРВИС»
(ООО «ЭНЕРГОСЕРВИС»)

ИНН 7802222000

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 7-я Красноармейская ул., д. 18, лит. А, помещ. 7-Н

Телефон: 8 (812) 368-02-70, 8 (812) 368-02-71

Факс: 8 (812) 368-02-72

E-mail: office@energoservice.net

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

в части вносимых изменений

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

ИНН:7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23

Телефон: 8 (351) 958-02-68

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.