

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гоцатлинской ГЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Гоцатлинской ГЭС (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Гоцатлинской ГЭС; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение 3-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–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- 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).

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии АльфаА1800 класса точности 0,2S и по ГОСТ 52323-2005 для активной электроэнергии и 0,5 по ТУ 4228-011-29056091-11 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (6 точек измерений).

2-й уровень – устройство синхронизации системного времени (УССВ), устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327L на базе «АльфаЦЕНТР».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС, автоматизированное рабочее место персонала и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные 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 преобразуют 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 радиоканалам и проводным 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 проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ на основе приемника радиосигналов точного времени, таймеры УСПД, сервера БД и счетчиков. Время УСПД синхронизировано с временем УССВ, сличение каждые 60 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 2 с. Сличение времени счетчиков АльфаА1800 с временем УСПД один раз в 30 минут. Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем УСПД ± 2 с. Сервер БД ИВК синхронизируется от УССВ, расположенного в шкафу АИИС КУЭ. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ± 1 единицы младшего разряда.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ п/п (*номер по одно- лин. схеме)	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид элек- тро- энергии	Метрологические характеристики ИК				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погреш- ность, %	По- греш- ность в рабочих услови- ях, %			
1	Г-1	ТЛП-10-1 4000/5 Кл. т. 0,2S	ЗНОЛП-ЭК- 10М 10500/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2	A1802RALQ- P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	RTU-327L Зав.№ 008660/ HP ProLiant DL380p Gen8 №CZ242816JY						
2	Г-2	ТЛП-10-1 4000/5 Кл. т. 0,2S	ЗНОЛП-ЭК- 10М 10500/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2	A1802RALQ- P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5							
3	Гоцатлинская ГЭС, ОРУ 110кВ, ВЛ 110 кВ «Гоцатлинская ГЭС - ПС «Герге- биль -110/35/10 кВ»	АМТ 145 1000/5 Кл. т. 0,2S	SUD 145/S 110000/100 Кл. т. 0,2 Зав 12/118943	A1802RALQ- P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5					Актив- ная,	±0,5	±1,3
4	Гоцатлинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ «Гоцатлинская ГЭС - ПС «Гоцат- линская- 110/10 кВ»	АМТ 145 1000/5 Кл. т. 0,2S	SUD 145/S 110000/100 Кл. т. 0,2	A1802RALQ- P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5					Реактив- ная	±1,2	±2,3
5	Гоцатлинская ГЭС, ОРУ 110кВ, ВЛ 110 кВ «Гоцатлинская ГЭС - ПС «Хунзах- 110/10 кВ»	АМТ 145 1000/5 Кл. т. 0,2S	SUD 145/S 110000/100 Кл. т. 0,2 Зав 12/118942	A1802RALQ- P4GB1-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01284045							
6	Гоцатлинская ГЭС, ввод 10 кВ, ТСН 10/0,4 кВ	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛ-ЭК-10 10000/100 Кл. т. 0,5	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5					Актив- ная,	±1,0	±2,7
					реактив- ная	±2,6	±4,2				

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение от 0,98 $U_{ном}$ до 1,02 $U_{ном}$; ток от 1,0 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд.;
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение от 0,9 $U_{ном}$ до 1,1 $U_{ном}$; ток от 0,02 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$; $\cos j = 0,8$ инд.;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70°С, для счетчиков от минус 40 °С до плюс 70°С; для сервера от минус 30 °С до плюс 50 °С; для УСПД от минус 30 °С до плюс 50 С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos j = 0,8$ инд, $I_{ном}=0,02$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 °С до 35 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ТУ 4228-011-29056091-11 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД RTU-327L - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

– журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
 - установка пароля на счетчик;

- установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер.
- Глубина хранения информации:
- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
 - УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 200 сут;
 - ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гоцатлинской ГЭС.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ Гоцатлинской ГЭС указана в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт.
Измерительный трансформатор напряжения SUD 145/S	2
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛ-ЭК-10	3
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛП-ЭК-10М	6
Измерительный трансформатор тока ТЛП-10-1	6
Измерительный трансформатор тока АМТ 145	9
Измерительный трансформатор тока ТЛО-10	3
Счетчик активной и реактивной электрической энергии Альфа А1800	6
УСПД RTU-327L	1
Сервер HP ProLiant DL380p Gen8	1
ПО «АльфаЦЕНТР»	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гоцатлинской ГЭС. Измерительные каналы. Методика поверки».

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 63023-16 «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гоцатлинской ГЭС. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 30 декабря 2015г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчики Альфа А1800 по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и «Счетчики электрической энергии трехфазные мно-

гофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки. ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;

- УСПД «RTU-327L» – по методике поверки «ГСИ. Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327L. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009г.;

- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гоцатлинской ГЭС. Паспорт-формуляр» №994 205 38.903.115.ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гоцатлинской ГЭС

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 34.601-90	«Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

ООО «Сибирь-инжиниринг»

ИНН 2901087917

660093, г. Красноярск, ул. Вавилова, д. 2 «Ж»

Тел./факс: (391) 205-00-76

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел./факс: (495) 437 55 77 / 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru, 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.

« ____ » _____ 2016 г.