

Регистрационный № 74750-19

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилюйская ГЭС-3» Генерация

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилюйская ГЭС-3» Генерация (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (далее – ИИК). Включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ (далее – ИВК), включающий в себя: сервер сбора данных (далее – ССД) с установленным программным обеспечением, устройство синхронизации времени (далее – УСВ) на базе контроллера многофункционального ARIS-2803 (рег. № 67864-17), автоматизированные рабочие места, а также совокупность аппаратных и каналобразующих средств, выполняющих сбор информации с ИИК.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных ТТ и ТН, измерениях и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении, обработке и передаче результатов измерений по каналам связи.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. Из цифрового кода вычисляются значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Результаты измерений активной и реактивной электрической энергии сохраняются в энергонезависимой памяти счетчика с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с результатами измерений и служебной информацией передается со счетчиков, с использованием каналобразующего оборудования (преобразователей интерфейсов

RS485/Ethernet и/или модемов GSM/GPRS, и/или Ethernet-модулей, и/или внешних преобразователей интерфейсов, и/или другого оборудования), в ССД через каналы передачи данных (корпоративная сеть передачи данных и/или сеть операторов мобильной связи, и/или другой тип связи).

Передача результатов измерений в виде цифрового сигнала с выходов счетчиков осуществляется по программируемому расписанию опроса ССД, но не реже 1 раза в сутки.

На ИБК осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчиках коэффициенты трансформации выбраны равными 1), хранение измеренных данных коммерческого учета и журналов событий, формирование, оформление справочных и отчетных документов, передачу информации в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), которая в постоянном режиме получает шкалу времени UTC(SU) от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС с помощью модуля системы обеспечения единого времени. СОЕВ может включать в себя несколько источников точного времени (основное и резервное УСВ) и обеспечивать синхронизацию часов как ССД, так и устройств синхронизации времени между собой.

Синхронизация часов между УСВ возможна при потере сигнала одного из УСВ от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС. Синхронизация часов ССД с УСВ происходит при расхождении времени от ± 1 до ± 2 секунд (настраиваемый параметр). Синхронизация часов счетчиков с ССД происходит по следующему алгоритму: ССД определяет поправку часов счетчиков и при расхождении времени от ± 1 до ± 3 секунд (настраиваемый параметр) формирует команду на синхронизацию часов счетчика. Журналы событий ССД и счетчиков отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и/или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 1 наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса ССД методом шелкографии. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В ИБК используется программное обеспечение программный комплекс «Энергосфера» (далее – ПК «Энергосфера»). Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	libpso_metr.so
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	Светлинская ГЭС, Г1 (Точка поставки № Г1)	GSR кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 25477-03	UGE кл.т. 0,2 К _{ТН} =13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11	СЭТ- 4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССД
2	Светлинская ГЭС, Г2 (Точка поставки № Г2)	GSR кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 25477-03	UGE кл.т. 0,2 К _{ТН} =13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11	СЭТ- 4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	Светлинская ГЭС, Г3 (Точка поставки № Г3)	GSR кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 25477-03	UGE кл.т. 0,2 К _{ТН} =13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11	СЭТ- 4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	Светлинская ГЭС, КРУЭ-220 кВ (ЗРУ-1), ВЛ-220 кВ Светлинская ГЭС – Районная (Л-222) (Точка поставки № 1)	JK ELK CN 14 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/1 Рег. № 28839-05	STE1/245 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 33111-06	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	Светлинская ГЭС, КРУЭ-220 кВ (ЗРУ-2), ВЛ-220 кВ Светлинская ГЭС - Районная (Л-221) (Точка поставки № 2)	JK ELK CN 14 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/1 Рег. № 28839-05	STE1/245 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 33111-06	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	Светлинская ГЭС, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч. 40, КВЛ-6 кВ Светлинская ГЭС - Виллой (Л-9) (Точка поставки № 3)	ТЛК10-6 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 9143-01	НОЛ.08 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 3345-72	СЭТ- 4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
7	Светлинская ГЭС, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч. 17, КВЛ-6 кВ Светлинская ГЭС - Виллой (Л-17) (Точка поставки № 4)	ТЛК10-6 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 9143-01	НОЛ.08 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 3345-72	СЭТ- 4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	Светлинская ГЭС, Г4 (Точка поставки № Г4)	ТШЛ-СВЭЛ кл.т. 0,2S K _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 67629-17	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,2 K _{ТН} = 13800:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	СЭТ- 4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССД

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков 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 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владелец АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №	cos φ	I ₂ ≤ I _{изм} < I ₅		I ₅ ≤ I _{изм} < I ₂₀		I ₂₀ ≤ I _{изм} < I ₁₀₀		I ₁₀₀ ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀	
		δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %	δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %	δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %	δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2, 3	0,50	-	-	±2,0	±1,5	±1,2	±0,9	±0,9	±0,8
	0,80	-	-	±1,3	±2,0	±0,8	±1,1	±0,6	±1,0
	0,87	-	-	±1,2	±2,2	±0,7	±1,3	±0,6	±1,1
	1,00	-	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-
4, 5	0,50	-	-	±5,3	±2,6	±2,7	±1,4	±1,9	±1,1
	0,80	-	-	±2,8	±4,3	±1,5	±2,3	±1,1	±1,6
	0,87	-	-	±2,4	±5,4	±1,3	±2,8	±0,9	±2,0
	1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-
6, 7	0,50	-	-	±5,4	±2,7	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,80	-	-	±2,9	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,0	±1,1	±2,2
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
8	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1, 2, 3	0,50	-	-	±2,1	±2,0	±1,3	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	-	-	±1,4	±2,4	±0,9	±1,8	±0,8	±1,7
	0,87	-	-	±1,3	±2,6	±0,9	±1,9	±0,8	±1,7
	1,00	-	-	±1,0	-	±0,6	-	±0,6	-
4, 5	0,50	-	-	±5,3	±2,9	±2,8	±2,0	±2,0	±1,7
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,6	±2,6	±1,2	±2,1
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,1	±1,1	±2,4
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
6, 7	0,50	-	-	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
	0,87	-	-	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
8	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C	от 80 до 120 от –45 до +40 от +10 до +40
Глубина хранения информации Электросчетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее – при отключении питания, лет, не менее ССД: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 10 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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени в счетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра 55181848.422222.393.1.ФО.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТЛК10-6	6
Трансформаторы тока	JK ELK CN 14	6
Трансформаторы тока	GSR	9
Трансформаторы тока	ТШЛ-СВЭЛ	3
Трансформаторы напряжения	НОЛ.08	6
Трансформаторы напряжения	STE1/245	6
Трансформаторы напряжения	UGE	9
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ	3
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	6
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.16	2
Сервер АИИС КУЭ АО «ВГЭС-3» Генерация	ССД	1
УСВ	ARIS-2803	2
Преобразователь интерфейсов	RS485 / Ethernet	1
Формуляр	55181848.422222.393.1.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» Генерация». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Акционерное общество «Виллюйская ГЭС-3»
(АО «Виллюйская ГЭС-3»)
ИНН 1433015048
Юридический адрес: 678196, Республика Саха (Якутия), Мирнинский р-н, п. Светлый,
ул. Воропая, д. 22А
Телефон: +7 (41136) 79459
Факс: +7 (41136) 71322

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556