

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» октября 2021 г. № 2303

Регистрационный № 83399-21

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилюйская ГЭС-3» (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 ТИ). 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 (далее - ПО) ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени на базе контроллера ARIS-2803 (далее – УСВ), автоматизированные рабочие места (далее - АРМ), а также совокупность аппаратных и каналобразующих средств, выполняющих сбор информации с ИИК ТИ.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных ТТ и ТН, измерения 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 передаётся со счетчиков, с использованием внешних или инсталлированных GSM/GPRS модемов или встроенных Ethernet модулей, или внешних преобразователей интерфейсов, в ССД через корпоративную сеть передачи данных или сеть операторов мобильной 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 ИВК 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), включающая в себя часы ССД, счетчиков и УСВ. УСВ получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью модуля системы обеспечения единого времени, интегрированного с процессным модулем контроллера ARIS-2803 (рег. № 67864-17). Синхронизация часов ССД с УСВ происходит при расхождении времени более чем на  $\pm 1$  с. (параметр настраиваемый). Синхронизация часов счетчиков с ССД происходит не чаще 1 раза в сутки по следующему алгоритму: ССД определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если она превышает от  $\pm 1$  до  $\pm 3$  секунд (настраиваемый параметр в зависимости от канала связи), то формирует команду на синхронизацию часов счетчика. Журналы событий счетчиков, ССД 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 в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр.

### Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». 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	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e (для 64-разрядного сервера опроса)

### 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	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Алмаз, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 Рег. № 48923-12	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	FRONT Rack 437
2	ПС 110 кВ Алмаз, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.16	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 Рег. № 48923-12	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
3	ПС 110 кВ Алмаз, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Рег. № 17551-06	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
4	ПС 110 кВ Алмаз, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Рег. № 17551-06	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
5	ПС 110 кВ БСИ, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.11	ТОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 Рег. № 70106-17	НАМИ Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ-4ТМ.05МК.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
6	ПС 110 кВ БСИ, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.12	ТЛК Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 Рег. № 42683-09	НАМИ Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 60002-15	ПСЧ-4ТМ.05МК.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
7	ПС 110 кВ БСИ, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.3	ТЛК10-5,6 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Рег. № 9143-01	НАМИ Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 60002-15	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

1	2	3	4	5	6
8	ПС 110 кВ БСИ, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.22	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 7069-79	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 60002-15	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
9	ПС 110 кВ БСИ, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.5	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 51679-12	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
10	ПС 220 кВ ГПП-6, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.17	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
11	ПС 220 кВ ГПП-6, ЗРУ-6 кВ, 4 секция 6 кВ, яч.28	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
12	ТП-20 6 кВ, ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 36382-07	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
13	ТП-20 6 кВ, ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 36382-07	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
14	ПС 110 кВ Карьер, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.24	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
15	ПС 110 кВ Карьер, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.8	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
16	ПС 110 кВ Карьер, ЩСН 0,4 кВ, 2С-0,4, КЛ-0,4 кВ от ТСН-2	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 15764-96	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
17	ПС 110 кВ Карьер, ЩСН 0,4 кВ, 1С-0,4, КЛ-0,4 кВ от ТСН-1	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 15764-96	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	

1	2	3	4	5	6
18	ПС 110 кВ Карьер, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.43	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	FRONT Rack 437
19	КТП 1 6 кВ, ввод 0,63 кВ Т	ТШП Кл.т. 0,2 Ктт = 1000/5 Рег. № 64182-16	НОЛ Кл.т. 1 Ктн = 660/220 Рег. № 66629-17	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
20	КТП 2 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 71031-18	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
21	ПС 110 кВ Удачная, ЗРУ-6 кВ, 3 секция 6 кВ, яч.16	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
22	ПС 110 кВ Удачная, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.8	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
23	КТП-630 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т	Т-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 52667-13	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
31	РУ-10 кВ СВК, секция 1 10 кВ, яч.7, ввод №1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛП-К-10(6) У2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Рег. № 57686-14	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
32	РУ-10 кВ СВК, секция 2 10 кВ, яч.12, ввод №2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
33	РУ-10 кВ СВК, РУ-6 кВ, секция 1 6 кВ, яч.9, ввод №3 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	

1	2	3	4	5	6
34	РУ-10 кВ СВК, РУ-6 кВ, секция 2 6 кВ, яч.16, ввод №4 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	FRONT Rack 437
35	ПС 110 кВ Энергоблок, ЗРУ-6 кВ, секция 1 6 кВ, яч.25, ф. 6 кВ в сторону ввод 1 РП-6 ЦГК	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
36	ПС 110 кВ Энергоблок, ЗРУ-6 кВ, секция 2 6 кВ, яч.38, ф.6 кВ в сторону ввод 2 РП-6 ЦГК	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 15128-03	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
37	ПС 110 кВ Энергоблок, ЗРУ-6 кВ, секция 1 6 кВ, яч.21, ф. 6 кВ в сторону ТСН-1	ТОЛ Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
38	ПС 110 кВ Энергоблок, ЗРУ-6 кВ, секция 2 6 кВ, яч.6, ф. 6 кВ в сторону ТСН-2	ТОЛ Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
100	ПС 110 кВ Сытыкан, ЗРУ-6 кВ, секция I 6 кВ, яч.5	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
101	ПС 110 кВ Сытыкан, ЗРУ-6 кВ, секция I 6 кВ, яч.9	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
102	ПС 110 кВ Сытыкан, ЗРУ-6 кВ, секция II 6 кВ, яч.12	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

1	2	3	4	5	6
103	ПС 110 кВ Сытыкан, ЗРУ-6 кВ, секция II 6 кВ, яч.13	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
104	ПС 110 кВ Сытыкан, ЗРУ-6 кВ, секция II 6 кВ, яч.14	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
105	ПС 110 кВ Сытыкан, ЗРУ-6 кВ, секция II 6 кВ, яч.15	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
106	ПС 110 кВ Сытыкан, ЗРУ-6 кВ, секция II 6 кВ, яч.16	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

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 указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается изменения наименований ИК без изменения технологического объекта, на котором производятся измерения, а также уменьшение числа ИК.
3. Изменения по п. 1 и 2 примечаний оформляются техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся 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	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	0,50	-	-	±3,3	±2,4	±2,7	±1,8	±2,6	±1,8
	0,80	-	-	±2,1	±3,0	±1,7	±2,4	±1,7	±2,4
	0,87	-	-	±2,0	±3,5	±1,6	±2,9	±1,5	±2,8
	1,00	-	-	±1,5	-	±1,3	-	±1,3	-
7, 8, 32, 35, 36, 37, 38	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	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 18, 21, 22	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
	0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
3, 4, 12, 13, 16, 17, 20	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,7	±1,6	±1,9	±1,3
	0,80	-	-	±2,9	±4,5	±1,5	±2,4	±1,1	±1,8
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,3	±2,8	±1,0	±2,1
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
31, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106	0,50	±4,8	±2,4	±3,0	±1,8	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,1	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
	1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
9, 33, 34	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
23	0,50	±4,7	±2,6	±2,8	±2,0	±1,9	±1,3	±1,9	±1,3
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,7	±1,1	±1,8	±1,1	±1,8
	0,87	±2,3	±4,9	±1,6	±3,1	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_{2 \leq I_{изм}} < I_5$		$I_{5 \leq I_{изм}} < I_{20}$		$I_{20 \leq I_{изм}} < I_{100}$		$I_{100 \leq I_{изм}} \leq I_{120}$	
		$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %	$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %	$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %	$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	0,50	-	-	±3,6	±3,6	±3,0	±3,2	±3,0	±3,2
	0,80	-	-	±2,5	±4,0	±2,2	±3,6	±2,1	±3,6
	0,87	-	-	±2,4	±4,4	±2,1	±3,9	±2,0	±3,8
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,6	-	±1,5	-
7, 8, 32, 35, 36, 37, 38	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	-
1, 2, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 18, 21, 22	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
	0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
	0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
3, 4, 12, 13, 16, 17, 20	0,50	-	-	±5,5	±3,9	±3,0	±3,1	±2,3	±3,0
	0,80	-	-	±3,2	±5,2	±2,0	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±2,9	±6,1	±1,9	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106	0,50	±4,8	±2,8	±3,0	±2,2	±2,3	±1,8	±2,3	±1,8
	0,80	±2,6	±4,2	±1,8	±2,9	±1,4	±2,3	±1,4	±2,3
	0,87	±2,3	±5,0	±1,6	±3,4	±1,2	±2,6	±1,2	±2,6
	1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
9, 33, 34	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
23	0,50	±4,9	±3,7	±3,1	±3,3	±2,3	±3,0	±2,3	±3,0
	0,80	±2,9	±4,7	±2,2	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
	0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
	1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-

Примечания к таблицам 3 и 4:

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

$I_2$  – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

$I_5$  – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

$I_{20}$  – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

$I_{100}$  – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

$I_{120}$  – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$  – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

$\delta_{w_0}^A$  – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии;

$\delta_{w_0}^P$  – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии;

$\delta_w^A$  – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

$\delta_w^P$  – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	38
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25

1	2
<p>Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков и ССД</li> <li>- для сервера</li> </ul>	<p>от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.</p> <p>от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25</p>
<p>Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут</p>	<p>30</p>
<p>Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут</p>	<p>30</p>
<p>Формирование XML-файла для передачи внешним системам</p>	<p>Автоматическое</p>
<p>Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов</p>	<p>Автоматическое</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>100</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК, между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

- ИВК, с фиксированием событий:

- даты начала регистрации измерений;
- перерывы электропитания;
- программные и аппаратные перезапуски;
- установка и корректировка времени;
- нарушение защиты ИВК;

- отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

– Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера сбора данных;

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на ССД.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 55181848.422222.393.5.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилуйская ГЭС-3». Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	Т-0,66У3	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ	3
Трансформаторы тока	ТЛК	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛК10-5,6	2
Трансформаторы тока	Т-0,66	15
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	6
Трансформаторы тока	ТОЛ	18
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	4
Трансформаторы тока	Т-0,66 М У3	2
Трансформаторы тока	ТШП	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	9
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ	9
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-К-10(6) У2	3
Трансформаторы напряжения	НОЛ	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	10
Трансформаторы напряжения	НАМИ	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	6

1	2	3
Счетчики	BINOM334iU3.57I3.5	15
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.00	3
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05МК.01	2
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.04	6
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.01	9
Сервер сбора данных	FRONT Rack 437 с ПО ПК «Энергосфера»	1
СОЕВ	ARIS-2803	1
Модем	GSM/GPRS	6
Преобразователь интерфейсов	RS485/Ethernet	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллойская ГЭС-3». Формуляр	55181848.422222.393.5.ФО	1
ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллойская ГЭС-3». Методика поверки	МП-375-RA.RU.310556- 2021	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 «Виллойская ГЭС-3»» 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 г.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллойская ГЭС-3»

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

#### Изготовитель

Акционерное общество «Виллойская ГЭС-3» (АО «Виллойская ГЭС-3»)

ИНН 1433015048

Адрес: 678196, Республика Саха (Якутия), Мирнинский район, 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, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

