

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

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

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ имеет двуровневую 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 (ССД) с установленным программным обеспечением (ПО) «Энергосфера», автоматизированные рабочие места (далее - АРМ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих автоматизированный сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных ТТ и ТН (для измерительных каналов в которых они используются), измерения и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении 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. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии. По окончании интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, посредством линий связи RS - 485 поступает в каналобразующее устройство, далее передача результатов измерений осуществляется через корпоративную сеть передачи данных (КСПД) или используя GSM-модем, подключенный к каналобразующему устройству, через GSM/GPRS сеть в АИИС КУЭ.

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 составе АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ функционирует следующим образом: устройство синхронизации времени на базе контроллера ARIS 2803 осуществляет прием и обработку сигналов GPS/ГЛОНАСС и синхронизацию собственных часов со шкалой времени UTC с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут, далее идет передача шкалы времени на уровень ИВК. При каждом опросе счетчика ИВК определяет поправку времени часов и при обнаружении рассогласования времени на величину более чем на  $\pm 3$  с. (программируемый параметр) ИВК формирует команду на синхронизацию.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «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	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 Электрокотельная фабрики №12, ЗРУ-1 10 кВ, I секция 10 кВ, яч.16, ввод №1 10 кВ 1	ТПШЛ Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 51199-18	BINOM334iU3. 57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
2	ПС 110 кВ Электрокотельная фабрики №12, ЗРУ-1 10 кВ, II секция 10 кВ, яч.4, ввод №2 10 кВ 2Т	ТПШЛ Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 51199-18	BINOM334iU3. 57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 110 кВ Электрокотельная фабрики №12, ЗРУ-1 10 кВ, II секция, яч.1, Т1 (ВЛ-1)	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	FRONT Rack 437
4	ПС 110 кВ Электрокотельная фабрики №12, ЩСУ-0,4 кВ, Панель 5, АВ 2QF3, КЛ 0,4 кВ Освещение дороги	Не используется	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.20 Кл.т. 1/2 Рег. № 64450-16	
5	ПС 110 кВ Электрокотельная фабрики №12, ЗРУ-2 10 кВ, III секция 10 кВ, яч.25, ввод №3 10 кВ 1Т	ТПШЛ Кл.т. 0,5 Ктт = 2000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	BINOM334iU3.5 7I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
6	ПС 110 кВ Электрокотельная фабрики №12, ЗРУ-2 10 кВ, IV секция 10 кВ, яч.37, ввод №4 10 кВ 2Т	ТПШЛ Кл.т. 0,5 Ктт = 2000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	BINOM334iU3.5 7I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
7	ПС 110 кВ Электрокотельная фабрики №12, ЗРУ-2 10 кВ, III секция 10 кВ, яч.29, ВЛ 10 кВ Т2 (ВЛ-29)	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 47959- 16	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
8	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, I секция 6 кВ, яч.1, ВЛ 6 кВ ВЛ-1	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 15128- 07	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
9	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, I секция 6 кВ, яч.3, ВЛ 6 кВ ВЛ-3	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15128- 07	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
10	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, Панель 5, ввод 6 кВ ТСН-1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 71031- 18	Не используется	BINOM334iU3.2 20I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, I секция 6 кВ, яч.11, ввод №1 6 кВ 1Т	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	FRONT Rack 437
12	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, II секция 6 кВ, яч.14, ВЛ 6 кВ ВЛ-14	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 15128-07	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
13	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, Панель 5, ввод 6 кВ ТСН-2	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 71031-18	Не используется	BINOM334iU3.2 20I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
14	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, II секция 6 кВ, яч.18, ввод №2 6 кВ 2Т	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
15	ПС 110 кВ Надежная, ЗРУ 6 кВ, III секция 6 кВ, яч.29, ввод №3 6 кВ 3Т	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
16	ПС 110 кВ Надежная, ЩСУ-0,4 кВ, Панель 5, АВ QF14, КЛ 0,4 кВ Освещение п. Надежный	Не используется	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.20 Кл.т. 1/2 Рег. № 64450-16	
17	ПС 110 кВ Авангардная, ЗРУ-1 10 кВ, IV секция, яч.5, ввод 10 кВ 2Т	ТОЛ-10-1М Кл.т. 0,5S Ктт = 2000/5 Рег. № 36307-07	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
18	ПС 110 кВ Авангардная, ЗРУ-1 10 кВ, IV секция 10 кВ, яч.9	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	BINOM334iU3.5 7I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
19	ПС 110 кВ Авангардная, ЗРУ-1 10 кВ, V секция 10 кВ, яч.23, ввод №1 10 кВ 1Т	ТОЛ-10-1М Кл.т. 0,5S Ктт = 2000/5 Рег. № 36307-07	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	ПС 110 кВ Авангардная, ЗРУ-1 10 кВ, V секция 10 кВ, яч.29	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433- 11	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-18	BINOM334iU3.5 7I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
21	ПС 110 кВ Авангардная, ЩСУ- 0,4 кВ №1, панель 4, АВ 2, КЛ 0,4 кВ Освещение мкр. Новый город	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 28139- 12	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
22	ПС 110 кВ Авангардная, ЩСУ- 0,4 кВ № 1, панель 1, АВ 3, КЛ 0,4 кВ ПАО Ростелеком ОРС-15	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 64182- 16	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
23	ПС 110 кВ Авангардная, ЩСУ- 0,4 кВ №1, панель 3, АВ 1, КЛ 0,4 кВ ПАО Ростелеком ОРС-15	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 64182- 16	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
24	ПС 110 кВ Авангардная, РУ-0,4 кВ от Тр.5, АВ 1, КЛ 0,4 кВ, гараж	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 51516- 12	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
25	ПС 110 кВ Авангардная, РУ-0,4 кВ от Тр.6, АВ 2, КЛ 0,4 кВ гараж	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 51516- 12	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
<p>Примечание: 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. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть</p>					

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %
1, 2, 5, 6	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	-
3, 8, 9, 11, 12, 14, 15	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	-
21, 24, 25	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	-
18, 20	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	-
7, 17, 19	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	-
10, 13	0,50	±4,6	±2,3	±2,7	±1,6	±1,8	±1,0	±1,8	±1,0
	0,80	±2,4	±3,8	±1,5	±2,4	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5
	0,87	±2,1	±4,7	±1,3	±2,8	±0,8	±1,9	±0,8	±1,9
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,6	-
22, 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	-
4, 16	0,50	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	0,80	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	0,87	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	1,00	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %	$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %	$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %	$\delta_W^A$ %	$\delta_W^P$ %
1, 2, 5, 6	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	-
3, 8, 9, 11, 12, 14, 15	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	-

ИК №№	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w^A}^{\%}$	$\delta_{w^P}^{\%}$	$\delta_{w^A}^{\%}$	$\delta_{w^P}^{\%}$	$\delta_{w^A}^{\%}$	$\delta_{w^P}^{\%}$	$\delta_{w^A}^{\%}$	$\delta_{w^P}^{\%}$
21, 24, 25	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	-
18, 20	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	-
7, 17, 19	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	-
10, 13	0,50	±4,7	±2,7	±2,7	±2,1	±1,9	±1,7	±1,9	±1,7
	0,80	±2,5	±4,0	±1,6	±2,7	±1,1	±2,1	±1,1	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,4	±3,1	±1,0	±2,3	±1,0	±2,3
	1,00	±1,6	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
22, 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	-
4, 16	0,50	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	0,80	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	0,87	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	1,00	-	-	±2,3	-	±1,9	-	±1,9	-

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

Примечание:

$I_2$  – 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
Количество измерительных каналов	25
Нормальные условия:	
- ток, % от $I_{ном}$	от (2) 5 до 120
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 99 до 101
- коэффициент мощности cos j	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.
температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от +21 до +25

<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 УСПД</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>
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
<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;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИВКЭ и ИВК и 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;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована)
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 55181848.422222.393.3.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» (ПТВС-Удачный) . Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	6
Трансформаторы тока	ТПШЛ	9
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1М	4
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	6
Трансформаторы тока	ТПШ-0,66	6
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	7
Трансформаторы тока	ТОЛ 10УЗ	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	9
Трансформаторы тока	ТПШЛ-10	3
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	ТТИ	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 УЗ	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10 УЗ	6
Счетчики электронные	VINOM334i	8
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	17
ИВК	Энергосфера	1
СОЕВ	ARIS 2803	1
Сервер	FRONT Rack 437	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» (ПТВС-Удачный) . Формуляр	55181848.422222.393.3.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» (ПТВС-Удачный). Методика поверки	МП-229-РА.RU.310556-2019	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-229-РА.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» (ПТВС-Удачный) . Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 09.09.2019 г.

**Основные средства поверки:**

- в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);
- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);
- для поверки измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**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» (ПТВС-Удачный). Свидетельство об аттестации методики измерений № 491-RA.RU.311735-2019 от 09.09.2019 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» (ПТВС-Удачный)**

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «Виллюйская ГЭС-3» (АО «Виллюйская 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**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, 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 ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.