

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» августа 2021 г. № 1674

Регистрационный № 66837-17

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Загорская ГАЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Загорская ГАЭС» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой трех уровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), multifunctional счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), устройство синхронизации системного времени (далее УССВ), и технические средства приема-передачи данных (каналообразующую аппаратуру).

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер базы данных (далее – БД), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода, используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- ведение единого времени при выполнении измерений количества активной и реактивной электрической энергии и формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии и данных о состоянии средств измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений, данных о состоянии средств измерений;

- обработку, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте в АО «АТС» и внешним организациям с электронной подписью;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- обеспечение по запросу АО «АТС» дистанционного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ, с сервера ИВК АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электрической энергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает поддержание национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В СОЕВ входят все средства измерений времени, влияющие на процесс измерения количества электрической энергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними. Поддержание единого времени обеспечивается УССВ, непрерывно синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС, получаемым от антенного блока.

Сравнение шкалы времени УСПД, со шкалой времени УССВ осуществляется 1 раз в 1 час. Синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени УССВ производится при наличии расхождения ± 1 с и более.

Сравнение шкалы времени сервера БД, со шкалой времени УСПД осуществляется 1 раз в 1 час. Синхронизация шкалы времени сервера БД со шкалой времени УСПД производится при наличии расхождения ± 2 с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков, со шкалой времени УСПД осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками. Синхронизация шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД производится при наличии расхождения ± 2 с и более.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчиков, УСПД и сервера БД отражаются в журналах событий данных устройств. Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журнале событий УСПД и сервера БД.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», метрологически значимой частью которого является библиотека `ac_metrology.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учёта, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Идентификационные данные библиотеки `ac_metrology.dll` приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.07.03
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Другие идентификационные данные	<code>ac_metrology.dll</code>

Границы интервала допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	УСПД/УССВ/Сервер	Вид энергии
1	2	3	4	5	6	7
1	Загорская ГАЭС, А-1	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
2	Загорская ГАЭС, А-2	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
3	Загорская ГАЭС, А-3	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
4	Загорская ГАЭС, А-4	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
5	Загорская ГАЭС, А-5	ТШ 20 УХЛ3 кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 12000/5 Рег. № 80258-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	Загорская ГАЭС, А-6	ТШ 20 УХЛ3 кл.т. 0,2 К _{тт} = 12000/5 Рег. № 80258-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
7	Загорская ГАЭС, ВТ-1	ТПОЛ20 кл.т. 0,5 К _{тт} = 400/5 Рег. № 5716-91	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
8	Загорская ГАЭС, ВТ-2	ТПОЛ20 кл.т. 0,5 К _{тт} = 400/5 Рег. № 5716-91	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
9	Загорская ГАЭС, ВТ-3	ТПОЛ20 кл.т. 0,5 К _{тт} = 400/5 Рег. № 5716-91	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
10	Загорская ГАЭС, ВТ-4	ТПОЛ20 кл.т. 0,5 К _{тт} = 400/5 Рег. № 5716-91	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
11	Загорская ГАЭС, ВТ-5	ТПОЛ20 кл.т. 0,5 К _{тт} = 400/5 Рег. № 5716-91	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
12	Загорская ГАЭС, ВТ-6	ТПОЛ20 кл.т. 0,5 К _{тт} = 400/5 Рег. № 5716-91	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, КВЛ 500 кВ, Костромская ГРЭС- Загорская ГАЭС	АМТ 550 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 $K_{TH} = (500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
14	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, КВЛ 500 кВ, Загорская ГАЭС- Трубино	АМТ 550 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 $K_{TH} = (500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
15	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, КВЛ 500 кВ, Резерв	АМТ 550 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 $K_{TH} = (500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
16	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, ВЛ 500 кВ Загорская ГАЭС - Ярцево № 1	АМТ 550 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 $K_{TH} = (500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
17	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, ВЛ 500 кВ Загорская ГАЭС - Ярцево № 2	АМТ 550 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 $K_{TH} = (500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
18	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, Блок 1	АМТ 550 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 $K_{TH} = (500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
19	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, Блок 2	АМТ 550 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 $K_{TH} = (500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, Блок 3	АМТ 550 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 К _{ТН} = (500000/√3)/(100/√3) Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
21	Загорская ГАЭС, КРУЭ-500 кВ, Блок 4	АМТ 550 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Рег. № 37108-09	SU 550/S кл.т. 0,2 К _{ТН} = (500000/√3)/(100/√3) Рег. № 37115-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
22	Загорская ГАЭС, ПС Южная, ТСН-8	ТВЭ-35УХЛ2 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 13158-04	GZF 40,5 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 30373-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
23	Загорская ГАЭС, ПС Южная, ТСН-9	ТВЭ-35УХЛ2 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 13158-04	GZF 40,5 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 30373-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
24	Загорская ГАЭС, ПТУ-1	ТВ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 46101-10	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
25	Загорская ГАЭС, ПТУ-2	ТВ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 19720-06	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
26	Загорская ГАЭС, СКг А-1	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	Загорская ГАЭС, СКГ А-2	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{тт} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
28	Загорская ГАЭС, СКГ А-3	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{тт} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
29	Загорская ГАЭС, СКГ А-4	ТШЛ20Б-ПУ3 кл.т. 0,2 К _{тт} = 12000/5 Рег. № 78693-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
30	Загорская ГАЭС, СКГ А-5	ТШ 20 УХЛ3 кл.т. 0,2 К _{тт} = 12000/5 Рег. № 80258-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
31	Загорская ГАЭС, СКГ А-6	ТШ 20 УХЛ3 кл.т. 0,2 К _{тт} = 12000/5 Рег. № 80258-20	GSE 20 кл.т. 0,2 К _{тн} = (15750/√3)/(100/√3) Рег. № 48526-11	A1802RALQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
32	Загорская ГАЭС, КРУ-1 6 кВ, 1С, яч. 2, ТСН-1	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{тт} = 600/5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6300/√3)/(100/√3) Рег. № 35956-12	A1805RLX-P4GB- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
33	Загорская ГАЭС, КРУ-3 6 кВ, 5С, яч. 1, ТСН-2	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{тт} = 600/5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6300/√3)/(100/√3) Рег. № 35956-12	A1805RLX-P4GB- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
34	Загорская ГАЭС, КРУ-4 6 кВ, 6С, яч. 5, ТСН-3	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт. = 600/5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т. 0,5 $K_{TH} = (6300/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 35956-12	A1805RLX-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
35	Загорская ГАЭС, КРУ-2 6 кВ, 3С, яч. 18 ТСН-4	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S Ктт. = 600/5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т. 0,5 $K_{TH} = (6300/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 35956-12	A1805RLX-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
36	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Зеленая, КРУН 6 кВ, 1С, яч. 3, ТСН-5	ТЛО-10 кл.т. 0,5 Ктт. = 300/5 Рег. № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 $K_{TH} = 6000/100$ Рег. № 16687-02	A1805RLX-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
37	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Зеленая, КРУН 6 кВ, 2С, яч. 12, ТСН-6	ТЛО-10 кл.т. 0,5 Ктт. = 300/5 Рег. № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 $K_{TH} = 6000/100$ Рег. № 16687-02	A1805RLX-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
38	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Зеленая, КРУН 6 кВ, 1С, яч. 7	ТЛО-10 кл.т. 0,5 Ктт. = 100/5 Рег. № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 $K_{TH} = 6000/100$ Рег. № 16687-02	A1805RLX-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
39	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Зеленая, КРУН 6 кВ, 2С, яч. 10	ТЛО-10 кл.т. 0,5 Ктт. = 100/5 Рег. № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 $K_{TH} = 6000/100$ Рег. № 16687-02	A1805RLX-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
40	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 7С, яч. 1	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт. = 400/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 $K_{TH} = 6000/100$ Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
41	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 7С, яч. 2	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 16687-02	A1802RLXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
42	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 7С, яч. 3	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 16687-02	A1802RLXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
43	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 7С, яч. 6	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 16687-02	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
44	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 8С, яч. 11	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
45	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 8С, яч. 12	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 16687-02	A1802RLXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
46	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 8С, яч. 14	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 16687-02	A1802RLXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
47	Загорская ГАЭС, ПС 35 кВ Южная, КРУ-5 6 кВ, 8С, яч. 16	ТЛО-10 кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-06	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 16687-02	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
48	Загорская ГАЭС, Низовая плотина	ТШП кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 47957-11	–	A1805RLQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-325T Рег. № 44626-10 УССБ: ИСС Рег. № 71235-18 Сервер: HP ProLiant DL360 Gen 9	активная реактивная
49	Загорская ГАЭС, ТП-16, 1С (Пожедепо)	ТШП кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 47957-11	–	A1805RLQ-P4GE- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
50	Загорская ГАЭС, ТП-16, 2С (Пожедепо)	ТШП кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 47957-11	–	A1805RLX-P4GB- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Примечания:

1 Допускается изменение наименований ИИК, без изменения объекта измерений.

2 Допускается замена измерительных компонентов (ТТ, ТН, счетчиков электрической энергии, УСПД, устройств синхронизации системного времени с внешними сигналами точного времени) на измерительные компоненты с такими же метрологическими характеристиками, типы которых утверждены.

3 Допускается замена измерительных компонентов (ТТ, ТН, счетчиков электрической энергии) на измерительные компоненты утвержденных типов более высокого класса точности, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ (держатель свидетельства) не претендует на изменения (улучшения), указанных в настоящем описании типа АИИС КУЭ метрологических характеристик ИИК системы.

4 Замена оформляется актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ (держатель свидетельства) порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть;

5 Допускается уменьшение количества ИК.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		δ ₁₍₂₎ %,	δ ₅ %,	δ ₂₀ %,	δ ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % ≤ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % ≤ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % ≤ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1 - 6; 26 - 31 (ТТ 0,2; ТН 0,2; счетчик 0,2S)	1,0	—	±1,1	±0,8	±0,8
	0,9	—	±1,3	±1,0	±0,9
	0,8	—	±1,5	±1,0	±0,9
	0,7	—	±1,6	±1,1	±1,0
	0,5	—	±2,2	±1,4	±1,2
7 - 12; 22; 23 (ТТ 0,5; ТН 0,2; счетчик 0,2S)	1,0	—	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	—	±2,4	±1,4	±1,1
	0,8	—	±2,9	±1,6	±1,3
	0,7	—	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	—	±5,4	±2,8	±2,0
13 - 21; 24; 25 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±1,1	±0,9	±0,9
	0,8	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,2	±1,0	±1,0
	0,5	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
32 - 35 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5S)	1,0	±2,5	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,9	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±3,4	±2,4	±2,0	±2,0
	0,7	±3,9	±2,6	±2,2	±2,2
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
36 - 39 (ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,5S)	1,0	—	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	—	±2,9	±2,1	±1,9
	0,8	—	±3,4	±2,2	±2,0
	0,7	—	±3,9	±2,5	±2,2
	0,5	—	±5,7	±3,3	±2,7
40 - 47 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,8	±1,6	±1,3	±1,1	±1,1
	0,7	±1,8	±1,4	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
48 - 50 (ТТ 0,5S; счетчик 0,5S)	1,0	±2,5	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±2,1	±1,8	±1,8
	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,5	±3,2	±2,4	±2,4

Окончание таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5 %} ,	δ _{20 %} ,	δ _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1 - 6; 26 - 31 (ТТ 0,2; ТН 0,2; счетчик 0,5)	0,9	—	±4,2	±3,8	±3,7
	0,8	—	±3,9	±3,5	±3,4
	0,7	—	±3,8	±3,5	±3,4
	0,5	—	±3,7	±3,4	±3,4
7 - 12; 22; 23 (ТТ 0,5; ТН 0,2; счетчик 0,5)	0,9	—	±7,2	±4,8	±4,2
	0,8	—	±5,5	±4,0	±3,7
	0,7	—	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	—	±4,3	±3,6	±3,5
13 - 21; 24; 25 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 0,5)	0,9	±4,2	±3,8	±3,7	±3,7
	0,8	±3,9	±3,7	±3,4	±3,4
	0,7	±3,8	±3,7	±3,4	±3,4
	0,5	±3,7	±3,6	±3,4	±3,4
32 - 35 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 1,0)	0,9	±7,3	±4,9	±4,4	±4,4
	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±4,9	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5
36 - 39 (ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 1,0)	0,9	—	±7,3	±4,9	±4,4
	0,8	—	±5,6	±4,1	±3,8
	0,7	—	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	—	±4,3	±3,6	±3,5
40 - 47 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 0,5)	0,9	±4,4	±4,0	±3,9	±3,9
	0,8	±4,0	±3,8	±3,6	±3,6
	0,7	±3,9	±3,7	±3,5	±3,5
	0,5	±3,8	±3,7	±3,5	±3,5
48 - 50 (ТТ 0,5S; счетчик 1,0)	0,9	±7,1	±4,7	±4,1	±4,1
	0,8	±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±4,8	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5

Примечания:

1 Погрешность измерений δ_{1(2)%P} и δ_{1(2)%Q} для cosφ=1,0 нормируется от I₁%, а погрешность измерений δ_{1(2)%P} и δ_{1(2)%Q} для cosφ<1,0 нормируется от I₂%.

2 Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	50
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +10 до +35
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - А1802, А1805: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более - СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 3 90000 3 35000 1 55000 24 125000 0,5
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 30 мин, суток, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний	113 10 45

средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоя питания сервера с помощью автоматического перехода на резервный ввод питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

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

- журнал УСПД:

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

- журнал сервера:

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

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера (серверных шкафов);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество, экз.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТШЛ20Б-ПУЗ	78693-20	24
Трансформатор тока	ТШ 20 УХЛЗ	80258-20	12
Трансформатор тока	ТПОЛ20	5716-91	18
Трансформатор тока	АМТ 550	37108-09	27

Окончание таблицы 5

1	2	3	4
Трансформатор тока	ТВЭ-35УХЛ2	13158-04	6
Трансформатор тока	ТВ	46101-10	3
Трансформатор тока	ТВ	19720-06	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-06	12
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-03	8
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-06	24
Трансформатор тока	ТШП	47957-11	9
Трансформатор напряжения	GSE 20	48526-11	18
Трансформатор напряжения	SU 550/S	37115-08	27
Трансформатор напряжения	GZF 40,5	30373-05	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	35956-12	12
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	16687-02	4
Счетчик электрической энергии трех-фазный многофункциональный	Альфа А1800	31857-11	46
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	4
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	44626-10	1
Устройство синхронизации времени	ИСС	71235-18	1
Сервер БД	HP ProLiant DL360 Gen 9	–	1
ПО (комплект)	ПО «АльфаЦЕНТР»	–	1
Методика поверки	МП 8-2021	–	1
Формуляр	-	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «РусГидро» - «Загорская ГАЭС» (АИИС КУЭ Филиала ПАО «РусГидро» - «Загорская ГАЭС»)), аттестованном АО ГК «Системы и технологии», регистрационный номер в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений RA.RU.312308.

Нормативные документы, устанавливающие требования к «Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Загорская ГАЭС».

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

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.