

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений, формирования отчетных документов и передачи информации в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

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

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5, измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S; 0,5S; 0,2 и 0,5, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту - счетчики) классов точности 0,2S и 0,5S по активной энергии, 0,5 и 1,0 по реактивной энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий два устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 44626-10), два устройства синхронизации времени (УСВ) УССВ-2 (Госреестр № 54074-13), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя основной и резервный серверы базы данных (СБД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора АИИС КУЭ, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение. В качестве основного и резервного серверов АИИС КУЭ используется сервер на базе HP PROLIANT DL320E GEN8.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах.

УСПД автоматически, в заданные интервалы времени, производит опрос и считывание измерительной информации со счетчиков, накопление, хранение измерительной информации и приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Считанные данные результатов измерений, приведенные к реальным значениям, и журналы событий счетчиков заносятся в энергонезависимую память УСПД.

СБД АИИС КУЭ автоматически в заданные интервалы времени производит считывание информации с УСПД и осуществляет ее дальнейшую обработку, формирование справочных и отчетных документов. Доступ к информации, хранящейся в базе данных сервера АИИС КУЭ, осуществляется с АРМ операторов.

Обмен информацией между счетчиками и УСПД осуществляется по проводным линиям с использованием интерфейса RS-485. Для обмена информацией УСПД и СБД АИИС КУЭ используется коммутируемая линия связи стандарта GSM.

При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков с целью дальнейшего помещения их в базу данных СБД АИИС КУЭ проводится в автономном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт счетчиков.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (АО «АТС»), в региональное подразделение ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с уровня ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. При необходимости, он подписывается электронной цифровой подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, СБД АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется УССВ-2, к которому подключен GPS-приемник. УСВ УССВ-2 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов УСПД и УССВ-2 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и УССВ-2 на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов СБД АИИС КУЭ и УСПД происходит при каждом обращении к УСПД. Синхронизация часов осуществляется при расхождении показаний часов СБД АИИС КУЭ и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация часов осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1	ВЛ 220 кВ Угличская ГЭС - Венера	ТФЗМ 220 Б-III Госреестр № 26006-03 Кл. т. 0,5 Зав. № 5980, 5983, 6000	VCU-245 Госреестр № 37847-08 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № 24500198, 24500199 24500196 24500200 24500195 24500197	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01114239	RTU 325 Госреестр №37288-08, Зав. № 009632 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001944	СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная
1.2	ВЛ 220 кВ, Угличская ГЭС - Вега	ТФЗМ 220 Б-III Госреестр № 26006-03 Кл. т. 0,5 Зав. № 5974, 5976, 5968	VCU-245 Госреестр № 37847-08 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № 24500198 24500199 24500196 24500200 24500195 24500197	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 461	RTU 325 Госреестр №37288-08, Зав. № 009632 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001944	СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
1.3	ВЛ 220 кВ, Угличская ГЭС - Ярославская	SAS 245/2g Госреестр № 25121-03 Кл. т. 0,2 600/5 Зав. № 070157 070158 070159	VCU 245 Госреестр № 37847-08 Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 24500198 24500199 24500196 24500200 24500195 24500197	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0  Зав. № 01 114 469	RTU 325 Госреестр №37288-08, Зав. № 009632 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001944	СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная
1.4	ВЛ 220 кВ, Угличская ГЭС - Заря I цепь	ТФЗМ 220 Б-III Госреестр № 26006-03 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2626 2643 2583	VCU 245 Госреестр № 37847-08 Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 24500198 24500199 24500196 24500200 24500195 24500197	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0  Зав. № 01 114 244			Активная Реактивная
1.5	ВЛ 220 кВ, Угличская ГЭС - Заря II цепь	ТФЗМ 220 Б-III Госреестр № 26006-03 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2639 2489 2582	VCU 245 Госреестр № 37847-08 Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 24500198 24500199 24500196 24500200 24500195 24500197	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0  Зав. № 01 114 471			Активная Реактивная
1.14	ГРУ 13,8 кВ Г1Г	ТЛШ-15 Госреестр № 47957- 11 Кл. т. 0,2S 4000/5 Зав. № 758, 757, 759	UGE 17.5 Госреестр № 55007-13 Кл. т. 0,2 13800/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 12018728 12018707 12018733	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 462			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
1.15	ГРУ 13,8 кВ Г2Г	ТЛШ-15 Госреестр № 47957- 11 Кл. т. 0,2S 4000/5 Зав. № 762, 761, 760	UGE 17.5 Госреестр № 55007-13 Кл. т. 0,2 13800/√3/100/√3 Зав. № 12018716 12018712 12018719	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 245	RTU 325 Госреестр №37288-08, Зав. № 009632 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001944	СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная
1.18	ШСВ 220	SB 0,8 Госреестр № 20951-06 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № 06-021165 06-021166 06-021167	VCU 245 Госреестр № 37847-08 Кл. т. 0,2 24500199 24500196 24500200 24500195 24500197	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 467			Активная Реактивная
1.28	ТЧН-1 (6кВ)	ТПУ 40.23 Госреестр № 51368-12 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 1VLT5108037538 1VLT5108037539 1VLT5108037541	ТJP 4.0 Госреестр № 51401-12 Кл. т. 0,5 6300/√3/100/√3 Зав. № 1VLT5208014981 1VLT5208014982 1VLT5208014983	A1802RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01 187 424			Активная Реактивная
1.29	ТЧН-2 (6кВ)	ТПУ 40.23 Госреестр № 51368-12 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 1VLT5108037537 1VLT5108037540 1VLT5108037542	ТJP 4.0 Госреестр № 51401-12 Кл. т. 0,5 6300/√3/100/√3 Зав. № 1VLT5208014978 1VLT5208014979 1VLT5208014980	A1802RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01 187 423			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
1.40	ГРУ 13,8 кВ РЗТ	ТПОЛ-20 Госреестр № 5716-76 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 429, 428, 430	ЗНОЛ - ЭК-15М2 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 15000/√3/100/√3 Зав. № 16- 31733, 16- 31734, 16- 31735, 16- 31736, 16- 31737, 16- 31738	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 463			Активная Реактивная
3.1	ВЛ 220 кВ Рыбинская ГЭС - Пошехонье № 1	SAS 245/2g Госреестр № 25121-07 Кл. т. 0,2 1200/5 Зав. № 10/099402 10/099404 10/099405	TEMP 245 Госреестр № 25474-03 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № T068643-06 T068643-01 T068643-05 T068643-02 T068643-04 T068643-03	EA02RAL-P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 472			Активная Реактивная
3.2	ВЛ 220 кВ Рыбинская ГЭС - Пошехонье № 2	SAS 245/2g Госреестр № 25121-07 Кл. т. 0,2S 1200/5 Зав. № 107757 107758 107759	TEMP 245 Госреестр № 25474-03 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № T068643-06 T068643-01 T068643-05 T068643-02 T068643-04 T068643-03	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 465		СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная
3.3	ВЛ 220 кВ Рыбинская ГЭС - Сатурн	SAS 245/2g Госреестр № 25121-07 Кл. т. 0,2S 1200/5 Зав. № 107756 107760 107761	TEMP 245 Госреестр № 25474-03 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № T068643-06 T068643-01 T068643-05 T068643-02 T068643-04 T068643-03	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 225	RTU 325 Госреестр № 37288-08, Зав. № 0091177 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001945		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3.4	ВЛ 220 кВ Рыбинская ГЭС -Венера	SAS 245/2g Госреестр № 25121-07 Кл. т. 0,2S 1200/5 Зав. № 107754 107753 107755	TEMP 245 Госреестр № 25474-03 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № T068643-06 T068643-01 T068643-05 T068643-02 T068643-04 T068643-03	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 228	RTU 325 Госреестр №37288-08, Зав. № 0091177 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001945	СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная
3.5	ВЛ 110 кВ Щербаков- ская 1	ТФЗМ 110 Б-I Госреестр № 26420-04 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 60417 60421 61419	НКФ-110-II-V1 Госреестр № 1188-84 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 2953, 2919, 2992 2926, 1480189, 2938	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 238			Активная Реактивная
3.6	ВЛ 110 кВ Щербаков- ская 2	ТФЗМ 110 Б-I Госреестр № 26420-04 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 60588 60604 60589	НКФ-110-II-V1 Госреестр № 1188-84 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 2953, 2919, 2992 2926, 1480189, 2938	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 247			Активная Реактивная
3.10	ЗРУ 13,8 кВ 1Г	ТПЛ-20 Госреестр № 21254-06 КТ=0,2S; КТТ=4000/5; Зав. № 20, 21, 22	UGE 17.5 Госреестр № 55007-13 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 13013517 13013519 13013518	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 243			Активная Реактивная
3.11	ЗРУ 13,8 кВ 2Г	ТПЛ-20-1 Госреестр № 36053-07 КТ=0,2S; КТТ=4000/5; Зав. № 239, 240, 238	UGE 17.5 D2 Госреестр № 55007-13 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 13013515 13013514 13013516	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 242			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3.12	ЗРУ 13,8 кВ 3Г	ТПЛ-20 Госреестр № 21254-06 КТ=0,2; КТТ=4000/5; Зав. № 90, 91, 92	ЗНОЛ - ЭК-15 Госреестр № 46738-11 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 14-19829 14-19830 14-19837	ЕА02РАЛ- Р3-В-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 246	RTU 325 Госреестр №37288-08, Зав. № 001177 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001945	СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная
3.13	ЗРУ 13,8 кВ 4Г	ТШЛ-20 Госреестр № 36053-07 КТ=0,2; КТТ=6000/5; Зав. № 73, 60, 61	UGE 17,5 D2 Госреестр № 55007-13 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 15000797, 15000798, 15000799	ЕА02РАЛ- Р3-В-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 227			Активная Реактивная
3.14	ЗРУ 13,8 кВ 5Г	ТПЛ-20 Госреестр № 21254-06 КТ=0,2S; КТТ=4000/5; Зав. №17, 18, 37	ЗНОЛ-ЭК-15 Госреестр № 47583-11 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 14-19833, 14-19835, 14-19831	ЕА02РАЛ- Р3-В-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 237			Активная Реактивная
3.15	ЗРУ 13,8 кВ 6Г	ТШЛ 20-1 Госреестр № 21255-08 КТ=0,2S; КТТ=4000/5; Зав. № 136, 137, 138	ЗНОЛ-ЭК-15 Госреестр № 47583-11 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 40256, 40257, 40259	ЕА02РАЛ- Р3-В-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 230			Активная Реактивная
3.16	ТСН - 1 (3,15 кВ)	ТШЛ-10 У3 Госреестр № 3972-03 КТ=0,5; КТТ=2000/5; Зав. № 172, 2481, 225	НОМ - 6 Госреестр № 159-49 Зав. № 223 НОМ-6-77 Госреестр № 17158-98 Зав. № 684 КТ=0,5; 3000/100	ЕА02РАЛ- Р3-В-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 464			Активная Реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3.17	ТСН-2 (3.15 кВ)	ТШЛ-10 У3 Госреестр № 3972-03 КТ=0,5; Ктт=2000/5; Зав. № 2052, 1846, 2115	НОМИ-6 Госреестр № 159-49 КТ=0,5; 3000/100 Зав. № 376975, 378970	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 231	RTU 325 Госреестр №37288-08, Зав. № 001177 УССВ-2 Госреестр № 54074-13, Зав. № 001945	СБД АИИС КУЭ	Активная Реактивная
3.18	TG-4 6Г (13.8 кВ)	ТПЛ-20 Госреестр № 21254-06 КТ=0,5; Ктт=400/5; Зав. № 071, 870, 096	ЗНОЛ-ЭК-15 Госреестр № 46738-11 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 14-19838 14-19839 14-19840	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 224			Активная Реактивная
3.19	4TG-2 (13.8 кВ)	ТПЛ-20 Госреестр № 21254-06 КТ=0,5; Ктт=400/5; Зав. № 174, 177, 173	UGE 17.5 D2 Госреестр № 55007-13 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 15000800 15000801 15000802	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 240			Активная Реактивная
3.20	TN-4 (13.8 кВ)	ТПЛ-20 Госреестр № 21254-06 КТ=0,5; Ктт=400/5; Зав. № 104, 052, 094	UGE 17.5 D2 Госреестр № 55007-13 КТ=0,2; 13800√3/100√3 Зав. № 13010439 13010440 13010438	EA02RAL- P3-B-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 229			Активная Реактивная
3.21	ТСН 2Г (0,4 кВ)	ТТИ Госреестр № 28139-12 КТ=0,5; Ктт=600/5; Зав. № P33276 P33277 P33282	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл.т.0,5 S/1,0 Зав. № 01 297 201			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3.29	ШСВ 220	SAS 245/2g Госреестр № 25121-03 Кл. т. 0,2S 1200/5 Зав. № 03/060943 03/060944 03/060945	ТЕМР 245 Госреестр № 25474-03 Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № Т068643-06 Т068643-01 Т068643-05 Т068643-02 Т068643-04 Т068643-03	ЕА02РАL- Р3-В-4 Госреестр № 16666-97 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 01 114 241			Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)}\% I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% I_{изм} < I_{120}\%$
1	2	3	4	5	6
1.14; 1.15; 3.2 -3.4; 3.10; 3.11; 3.14; 3.15; 3.29 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±0,9	±0,5	±0,4	±0,4
	0,9	±1,0	±0,6	±0,5	±0,5
	0,8	±1,1	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±1,8	±1,3	±1,0	±1,0
1.1; 1.2; 1.4; 1.5; 3.18- 3.20 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	–	±1,7	±0,9	±0,7
	0,9	–	±2,2	±1,2	±0,9
	0,8	–	±2,8	±1,5	±1,0
	0,5	–	±5,3	±2,7	±1,9
1.28; 1.29 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,6	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,1	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±4,8	±3,0	±2,2	±2,2
1.40; 3.5; 3.6; 3.16; 3.17 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	–	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	–	±2,3	±1,3	±1,2
	0,8	–	±2,8	±1,6	±0,6
	0,5	–	±5,4	±2,9	±2,2
1.3; 1.18; 3.1; 3.12; 3.13 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	–	±0,9	±0,5	±0,4
	0,9	–	±1,0	±0,6	±0,5
	0,8	–	±1,2	±0,7	±0,6
	0,5	–	±2,0	±1,2	±1,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
3.21 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	–	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	–	±2,3	±1,3	±1,2
	0,8	–	±2,9	±1,6	±0,6
	0,5	–	±5,4	±2,8	±2,0
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)}\% \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} \text{ } \text{£} I_{120\%}$
1.14; 1.15; 3.2 -3.4; 3.10; 3.11; 3.14; 3.15; 3.29 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,8	±1,8	±1,2	±1,0	±1,0
	0,5	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
1.1; 1.2; 1.4; 1.5; 3.18 - 3.20 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,8	–	±4,4	±2,5	±1,9
	0,5	–	±2,7	±1,7	±1,5
1.28; 1.29 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,8	±4,1	±2,6	±1,9	±1,9
	0,5	±2,5	±1,6	±1,3	±1,3
1.40; 3.5; 3.6; 3.16; 3.17 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,8	–	±4,5	±2,6	±2,1
	0,5	–	±2,7	±1,8	±1,6
1.3; 1.18; 3.1; 3.12; 3.13 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,8	–	±1,9	±1,2	±1,0
	0,5	–	±1,4	±0,9	±0,8
3.21 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,8	–	±4,4	±2,4	±1,9
	0,5	–	±2,6	±1,7	±1,4

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).
3. В качестве характеристик погрешности ИИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила переменного тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1.14; 1.15; 3.2 -3.4; 3.10; 3.11; 3.14; 3.15; 3.29; 1.28; 1.29;

- сила переменного тока от 0,05 Iном до 1,2 Iном для ИИК № 1.1; 1.2; 1.4; 1.5; 1.40; 3.5; 3.6; 3.16 - 3.20; 1.3; 1.18; 3.21; 3.1; 3.12; 3.13.

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 25 °С
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии ИИК № 3.21 по ГОСТ 31819.22-2012, ИИК № 1.28, 1.29 по ГОСТ Р 52323-2005, ИИК № 1.1 - 1.5, 1.14, 1.15, 1.18, 1.40, 3.1 - 3.6, 3.10 - 3.20, 3.29 по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии ИИК № 3.21 по ГОСТ 31819.23-2012, ИИК № 1.28, 1.29 по ГОСТ Р 52425-2005, ИИК № 1.1 - 1.5, 1.14, 1.15, 1.18, 1.40, 3.1 - 3.6, 3.10 - 3.20, 3.29 по ГОСТ 26035-83.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее 120 000 часов;
- счетчики ЕвроАЛЬФА - среднее время наработки на отказ не менее 50 000 часов;
- УСПД RTU-325T - среднее время наработки на отказ не менее 55 000 часов;
- СБД АИИС КУЭ - среднее время наработки на отказ не менее 256 554 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для СБД АИИС КУЭ  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, УССВ, СБД АИИС КУЭ, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- СБД АИИС КУЭ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- счетчик электроэнергии ЕвроАЛЬФА тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 74 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;

- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- хранение информации в СБД АИИС КУЭ не менее 3,5 лет.

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Комплектность средства измерений приведена в таблице 4

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	
1	2	3	
SAS 245/2g	измерительные трансформаторы тока	18	
ТФЗМ 220 Б-III		12	
SB 0,8		3	
ТФЗМ 110 Б-I		6	
ТЛШ-15		6	
ТРУ 40.23		6	
ТПОЛ - 20		3	
ТШЛ -20-1		6	
ТШЛ -20		3	
ТПЛ - 20		18	
ТШЛ-10 У3		6	
ТТИ		3	
VCU- 245		измерительные трансформаторы напряжения	6
ТЕМП 245			6
НКФ -110- -II-УI	6		
UGE 17.5	9		
UGE 17.5 D2	12		
ТТР 4.0	6		
ЗНОЛ - ЭК-15М2	6		
НОМИ-15	2		
ЗНОЛ-ЭК-15	12		
НОМ-6	1		
НОМ-6-77	1		
НОМИ-6	2		
A1802RAL-P4GB-DW-4	счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	2	
A1805RALQ-P4GB-DW-4		1	
EA02RAL-P3-B-4	счетчики электроэнергии многофункциональные	27	
RTU 325	устройства сбора и передачи данных	2	
ПР-3	разветвители интерфейсов	30	
MP3021-H-57,7В-3x10ВА	догрузочные резисторы для трансформаторов напряжения	5	
MP3021-H-57,7В-3x20ВА		9	
MP3021-H-57,7В-3x3ВА		1	
MP3021-H-57,7В-100ВА		6	

Продолжение таблицы 4

1	2	3
МР3021-Н-57,7В-60ВА	догрузочные резисторы для трансформаторов напряжения	6
МР3021-Н-57,7В-3х30ВА		2
МР3021-Т-5А-5ВА	догрузочные резисторы для трансформаторов тока	6
МР3021-Т-5А-2,5ВА	догрузочные резисторы для трансформаторов тока	6
БЕКВ.422231.091.РЭ	Руководство по эксплуатации АИИС КУЭ Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»	1
БЕКВ.422231.091.ПФ	Паспорт-формуляр на АИИС КУЭ на АИИС КУЭ Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»	1
БЕКВ.422231.091.МВИ	Методика (методы) измерений на АИИС КУЭ Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»	1
РТ-МП-3935-500-2016	Методика поверки	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3935-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 2016 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА - по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.;
- счетчиков Альфа А1800 - по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006;
- УСПД RTU-325 - по методике поверки ДЯИМ.466453.005 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- УССВ-2 - по документу РТ-МП-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП), утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в 2013 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: БЕКВ.422231.091.МВИ «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»**

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

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭНЕРГОКОМПАНИЯ - СОЮЗ» (ЗАО «РИТЭК-СОЮЗ»)

ИНН 2309005375

Адрес (юридический): 350033, г. Краснодар, Ставропольская, 2

Адрес: 350080, Краснодар, Демуса, 50

Телефон/факс: +7 (861) 260-48-00/ 260-48-14

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Телефон/факс: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11/ +7(499)124-99-96

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.