

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «РусГидро» (Загорская ГАЭС (филиал)) 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 многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (далее по тексту – ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя локальное устройство сбора и передачи данных на базе устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) RTU-325, УССВ-35HVS, линии связи сбора данных со счетчиков, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи и специализированное программное обеспечение (ПО).

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных (сервер БД), аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала и специализированное программное обеспечение (ПО), установленное в Центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) 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 измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка 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 в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений 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 сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК.

На уровне ИВК происходит дальнейшая обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-35HVS, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС). Шкала времени УСПД синхронизирована с метками временем устройства синхронизации системного времени, сличение 1 раз в 60 минут, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию шкалы времени сервера. Сличение шкалы времени УСПД со шкалой временем сервера выполняется не реже чем 1 раз в 30 мин при сеансе связи УСПД – сервер. Корректировка шкалы времени сервера осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования шкалы времени УСПД и сервера более чем на ± 1 с. УСПД осуществляет коррекцию шкалы времени счетчиков. Сличение шкалы времени счетчиков со шкалой временем УСПД выполняется не реже чем 1 раз в 30 мин при сеансе связи УСПД со счетчиками. Корректировка шкалы времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования шкалы времени и счетчиков более чем на ± 1 с.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчика, УСПД, сервера.

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

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО УСПД, ПО сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «АльфаЦЕНТР».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.1 – 1.3.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
1	2	3
Идентификационное наименование ПО	Amrserver.exe	Amrc.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.9.8.0	4.9.8.3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	d33d68e1075c6e81310de2a e07ea685a	90841c58926eba53c893 9b7278c3dfda
Другие идентификационные данные	Драйвер автоматического опроса счетчиков	Драйвер ручного опроса счетчиков

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)		Значение
1	2	3
Идентификационное наименование ПО	Cdbora2.dll	cryptdll.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.9.1.0	2.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	7db1e4173056a92e733efccfc56bc99e	0939ce05295fbcbba400eea8d0572c
Другие идентификационные данные	Драйвер работы с БД	Библиотека шифрования пароля счетчиков

Таблица 1.3 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)		Значение
1	2	
Идентификационное наименование ПО	alphamess.dll	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.9.8.0	
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	
Другие идентификационные данные	Библиотека сообщений планировщика опросов	

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы 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 ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	УСПД
1	2	3	4	5	6
1	КВЛ 500 кВ "Загорская ГАЭС- Трубино №1"	АМТ 550 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 10/094968; 10/094969; 10/094970 Госреестр № 37108-09	SU 550/S кл.т 0,2 Ктн = (500000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Зав. № 10/094989; 10/094990; 10/094991 Госреестр № 37115-08	A1802RALX- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290894 Госреестр № 31857-11	RTU-325 Зав. № 001542 Госреестр № 37288- 08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	КВЛ 500 кВ "Костромская ГРЭС - Загорская ГАЭС"	АМТ 550 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 10/094965; 10/094966; 10/094967 Госреестр № 37108-09	SU 550/S кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10/094995; 10/094996; 10/094997 Госреестр № 37115-08	A1802RALX- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290893 Госреестр № 31857-11	
3	Г1	ТШЛ20Б-II кл.т 0,2 Ктт = 12000/5 Зав. № 357, 329; 336, 342; 387, 509 Госреестр № 4242-74	GSE 20 кл.т 0,2 Ктн = $(15750/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30869622; 30869623; 30869624 Госреестр № 48526-11	EA02RAL-B-4(W) кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01042878 Госреестр № 16666-97	
4	Г2	ТШЛ20Б-II кл.т 0,2 Ктт = 12000/5 Зав. № 510, 345; 428, 173; 247, 147 Госреестр № 4242-74	GSE 20 кл.т 0,2 Ктн = $(15750/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30869625; 30869626; 30869627 Госреестр № 48526-11	EA02RAL-B-4(W) кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01042880 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 001542
5	Г3	ТШЛ20Б-II кл.т 0,2 Ктт = 12000/5 Зав. № 144, 340; 385, 343; 150, 337 Госреестр № 4242-74	GSE 20 кл.т 0,2 Ктн = $(15750/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30869628; 30869629; 30869630 Госреестр № 48526-11	EA02RAL-B-4(W) кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01042879 Госреестр № 16666-97	Госреестр № 37288- 08
6	Г4	ТШЛ20Б-II кл.т 0,2 Ктт = 12000/5 Зав. № 327, 477; 387, 512; 511, 336 Госреестр № 4242-74	GSE 20 кл.т 0,2 Ктн = $(15750/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30869631; 30869632; 30869633 Госреестр № 48526-11	EA02RAL-B-4(W) кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01039638 Госреестр № 16666-97	
7	Г5	ТШЛ20Б-II кл.т 0,2 Ктт = 12000/5 Зав. № 417, 425; 413, 422; 288, 43 Госреестр № 4242-74	GSE 20 кл.т 0,2 Ктн = $(15750/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30869634; 30869635; 30869636 Госреестр № 48526-11	EA02RAL-B-4(W) кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01042868 Госреестр № 16666-97	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	Г6	ТШЛ20Б-II кл.т 0,2 Ктт = 12000/5 Зав. № 503, 506; 504, 507; 505, 508 Госреестр № 4242-74	GSE 20 кл.т 0,2 Ктн = $(15750/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30869637; 30869638; 30869639 Госреестр № 48526-11	EA02RAL-B-4(W) кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01042877 Госреестр № 16666-97	
9	TCH-2	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 07645-09; 07641-09 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 00413-09; 00430-09; 00417-09 Госреестр № 35956-07	EA05RL-B-3(W) кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01042887 Госреестр № 16666-97	
10	TCH-3	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 07726-09; 07653-09 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 00416-09; 00414-09; 00415-09 Госреестр № 35956-07	EA05RL-B-3(W) кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01042894 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 001542 Госреестр № 37288-08
11	ПС "Зеленая", КРУН-6кВ, яч.12 (TCH-6)	ТЛО-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 11880; 11879 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1597 Госреестр № 16687-02	EA05RALX-P2BF-3(W) кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01144131 Госреестр № 16666-97	
12	ПС "Зеленая", КРУН-6кВ, яч.3 (TCH-5)	ТЛО-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 11877; 12120 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1598 Госреестр № 16687-02	EA05RALX-P2BF-3(W) кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01144133 Госреестр № 16666-97	
13	ПС "Зеленая", КРУН-6кВ, яч.10	ТЛО-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 11896; 11886 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1597 Госреестр № 16687-02	EA05RALX-P2BF-3(W) кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01144132 Госреестр № 16666-97	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ПС "Зеленая", КРУН-6кВ, яч.7	ТЛО-10 кл.т 0,5 КТТ = 100/5 Зав. № 11895; 11892 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1598 Госреестр № 16687-02	EA05RALX-P2BF-3(W) кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01144130 Госреестр № 16666-97	
15	Низовая плотина	Т-0,66У3 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 319150; 319157; 319164 Госреестр № 40473-09	-	EA05RL-B-4-W кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01042895 Госреестр № 16666-97	
16	Пожарное депо, ввод 1	Т-0,66У3 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 779057; 779059; 779060 Госреестр № 40473-09	-	EA05RL-B-4-W кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01133232 Госреестр № 16666-97	
17	Пожарное депо, ввод 2	Т-0,66У3 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 778867; 778964; 778470 Госреестр № 40473-09	-	EA05RL-B-4-W кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01133231 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 001542 Госреестр № 37288-08
18	TCH-8	ТВЭ-35 кл.т 0,5S КТТ = 150/5 Зав. № 2118 ф.А; 2118 ф.В; 2118 ф.С Госреестр № 44359-10	GZF 40,5 кл.т 0,2 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 07/30418308, 07/30418309 Госреестр № 30373-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 105081436 Госреестр № 27524-04	
19	TCH-9	ТВЭ-35 кл.т 0,5S КТТ = 150/5 Зав. № 2116 ф.А; 2116 ф.В; 2117 ф.С Госреестр № 44359-10	GZF 40,5 кл.т 0,2 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 07/30418306, 07/30418307 Госреестр № 30373-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 105080556 Госреестр № 27524-04	
20	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.1	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 400/5 Зав. № 8814; 8812; 8819 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0778 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 105080242 Госреестр № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.2	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 400/5 Зав. № 8816; 8830; 8804 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0778 Госреестр № 16687-07	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290883 Госреестр № 31857-11	
22	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.3	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 400/5 Зав. № 8806; 8826; 8818 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0778 Госреестр № 16687-07	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290884 Госреестр № 31857-11	
23	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.6	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 600/5 Зав. № 8800; 8801; 8802 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0778 Госреестр № 16687-07	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290898 Госреестр № 31857-11	
24	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.11	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 400/5 Зав. № 8807; 8813; 8805 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0780 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 105080271 Госреестр № 27524-04	RTU-325 Зав. № 001542 Госреестр № 37288-08
25	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.12	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 400/5 Зав. № 8827; 8815; 8808 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0780 Госреестр № 16687-07	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290885 Госреестр № 31857-11	
26	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.14	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 400/5 Зав. № 8829; 8822; 8809 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0780 Госреестр № 16687-07	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290886 Госреестр № 31857-11	
27	ПС "Южная", КРУ-5 6 кВ, яч.16	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 600/5 Зав. № 8803; 8798; 8799 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0780 Госреестр № 16687-07	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01290899 Госреестр № 31857-11	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	$\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{1(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$d_5\%$, $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$d_{20}\%$, $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$d_{100}\%$, $I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
		1	2	3	4
1, 2, (Счетчик 0,2S; TT 0,2S; TH 0,2)	1,0	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,9	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,7	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 2,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
3 – 8 (Счетчик 0,2S; TT 0,2; TH 0,2)	1,0	-	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$
	0,9	-	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$
	0,8	-	$\pm 1,4$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$
	0,7	-	$\pm 1,6$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,5	-	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
9, 10, (Счетчик 0,5S; TT 0,5S; TH 0,5)	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,9	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,7	$\pm 3,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
11 – 14 (Счетчик 0,5S; TT 0,5; TH 0,5)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
	0,5	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,6$
15 – 17 (Счетчик 0,5S; TT 0,5S)	1,0	$\pm 2,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,9	$\pm 2,7$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,8	$\pm 3,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,7	$\pm 3,8$	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
18, 19, (Счетчик 0,5S; TT 0,5S; TH 0,2)	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,9	$\pm 2,8$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,8	$\pm 3,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,7	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$
20, 24 (Счетчик 0,5S; TT 0,2S; TH 0,5)	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,9	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,8	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,7	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,5	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
21 – 23, 25 – 27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; TH 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{I(2)}\%$,	$d_5\%$,	$d_{20}\%$,	$d_{100}\%$,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
		0,9	±2,3	±1,3	±1,0
1, 2, (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; TH 0,2)	0,8	±1,6	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,3	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±1,1	±0,6	±0,5	±0,5
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
3 – 8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; TH 0,2)	0,8	-	±1,6	±0,9	±0,7
	0,7	-	±1,3	±0,8	±0,6
	0,5	-	±1,1	±0,6	±0,5
	0,9	±7,4	±5,2	±4,6	±4,2
9, 10, (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; TH 0,5)	0,8	±5,7	±4,5	±3,8	±3,8
	0,7	±5,0	±4,2	±3,6	±3,6
	0,5	±4,4	±3,9	±3,4	±3,4
	0,9	-	±7,4	±5,2	±4,2
11 – 14 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; TH 0,5)	0,8	-	±5,7	±4,1	±3,8
	0,7	-	±5,0	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,4	±3,5	±3,4
	0,9	±7,3	±5,0	±4,4	±4,0
15 – 17 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	±5,6	±4,3	±3,6	±3,6
	0,7	±4,9	±4,1	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,3	±3,3
	0,9	±7,3	±5,0	±4,5	±4,1
18, 19, (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; TH 0,2)	0,8	±5,7	±4,4	±3,7	±3,7
	0,7	±5,0	±4,1	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,4	±3,4
	0,9	±4,7	±4,3	±4,2	±3,8
20, 24 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; TH 0,5)	0,8	±4,2	±4,0	±3,5	±3,5
	0,7	±4,0	±3,9	±3,4	±3,4
	0,5	±3,8	±3,7	±3,3	±3,3
	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6
21 – 23, 25 – 27 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; TH 0,5)	0,8	±1,8	±1,3	±1,1	±1,1
	0,7	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

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.

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от $0,98 \cdot I_{ном}$ до $1,02 \cdot I_{ном}$;
- сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °C.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot I_{ном}$ до $1,1 \cdot I_{ном}$,
- сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИК № 3 – 8, 11 – 14 и от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИК № 1, 2, 9, 10, 15 – 27.

температура окружающей среды:

- для счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °C;
- 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 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на аналогичные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

8 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- для счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных Альфа А1800 (Госреестр № 31857-11) – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- для счетчиков электроэнергии многофункциональных типа ЕвроАЛЬФА (Госреестр № 16666-97) – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- для счётчиков электроэнергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;
- для сервера ИВК – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электрической энергии $T_b \leq 24$ часа;
- для УСПД $T_b \leq 1$ час;
- для сервера $T_b \leq 1$ час;
- для модема $T_b \leq 1$ час.

Задача 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 и сервере ИВК;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчиков электрической энергии;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД и сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 (Госреестр № 31857-11) – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 300 суток; сохранность данных при отключении питания – не менее 30 лет;
- счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА (Госреестр № 16666-97) – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 74 суток; сохранность данных при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД – хранение данных при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
1 Трансформатор тока	АМТ 550	6
2 Трансформатор тока	ТШЛ20Б-II	36
3 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
4 Трансформатор тока	ТЛО-10	32
5 Трансформатор тока	Т-0,66	9
6 Трансформатор тока	ТВЭ-35	6
7 Трансформатор напряжения	SU 550/S	6
8 Трансформатор напряжения	GSE 20	18
9 Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	6
10 Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	4
11 Трансформатор напряжения	GZF 40,5	4
12 Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	8
13 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ЕвроАЛЬФА	15
14 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	4
15 Устройство синхронизации времени	УССВ-35HVS	1
16 УСПД	RTU-325	1
17 ПО (комплект)	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
18 Сервер ИВК	HP ProLiant DL360 G7	1
19 Паспорт-формуляр	ПРЭН.140210.ЗГАЭС2.ФО.М	1

Проверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки». Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных Альфа А1800 (Госреестр № 31857-11) – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- для счётчиков электроэнергии многофункциональных ЕвроАЛЬФА (Госреестр № 16666-97) – по документу «Счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки»;
- для счётчиков электроэнергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1 «Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- для УСПД осуществляется по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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°C, цена деления 1°C.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «РусГидро» (Загорская ГАЭС (филиал)). Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 1886/550-01.00229-2015 от 14.12.2015 г.

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

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

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Изготовитель

ЗАО «ВНИИР Гидроэлектроавтоматика»
ИНН 2130037140

Юридический адрес: 428024, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, д. 4
Телефон: (495) 735-42-44

Заявитель

ООО «Агентство энергетических решений»
Юридический адрес: 111116, г. Москва, ул. Лефортовский вал, д. 7Г, стр. 5
Телефон: (499) 681-15-52

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: (495) 544-00-00
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.