

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1522 от 10.07.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро»-«Волжская ГЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к динному календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

1-ый уровень системы - информационно-измерительные комплексы (далее ИИК) включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 0,2S; 0,5S по ГОСТ 7746 - 2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (кткткт) 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 - 2001, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.08 (регистрационный номер 27524-04) класса точности (КТ) 0,2S/0,5 и СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S/0,5 (регистрационные номера 36697-08, 36697-12), указанные в таблице 2 (47 точек измерения).

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включающий сервер сбора (2 шт), сервера баз данных и передачи данных (2 шт), рабочие места операторов (АРМы), устройство синхронизации времени типа УСВ-1 (регистрационный номер 28716-05), коммутаторы Cisco Catalyst 3750.

Сбор данных и расчеты осуществляются Сервером ИКМ № 1 и Сервером ИКМ № 2 типа HP ProLiant DL 360 G8 с установленным программным обеспечением Пирамида 2000. В качестве Центрального и Резервного серверов БД (базы данных) АИИС КУЭ применяются сервера типа HP ProLiant DL 360 G8.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. 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 сервера (где производится накопление, хранение измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов и по каналам связи (ЛВС), обеспечивается дальнейшая передача информации в АО «АТС», региональный филиал АО «СО ЕЭС» «Волгоградское РДУ», ПАО «ФСК ЕЭС» и другим заинтересованным организациям.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ установлено программное обеспечение (ПО) - «Пирамида 2000». Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2
Наименование ПО	«Пирамида 2000»
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор ПО	9FA97BA8
Наименование программного модуля	Метрологический модуль
Наименование файла	Metrology.dll
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014 - высокий.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию.

На метрологические характеристики модуля вычислений оказывают влияние пересчетные коэффициенты, которые используются для пересчета токов, и напряжений считанных из измерительных каналов счётчика, в результирующий параметр (потребляемую мощность). Значения пересчетных коэффициентов защищены от изменения путём ограничения доступа - паролем и фиксацией изменений в журнале событий.

Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты (разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки (в том числе загрузки фальсифицированного ПО и данных), считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Значения пересчетных коэффициентов защищены от изменения путём ограничения доступа паролем и опломбированием сервера.

Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации времени УСВ-1, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) установленного на уровне ИВК. Часы сервера АИИС КУЭ синхронизированы со временем УСВ-1, корректировка часов сервера АИИС КУЭ выполняется при расхождении часов сервера и УСВ-1 более чем на ± 1 с, Сверка показаний часов счетчиков АИИС КУЭ с часами сервера происходит при каждом опросе, при расхождении часов сервера с часами счетчиков более чем на ± 2 с. выполняется их корректировка, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с/сут.

Метрологические и технические характеристики

Перечень компонентов, входящих в измерительный канал АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень компонентов, входящих в измерительный канал АИИС КУЭ

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	В-1Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 672 ф.В зав. № 669 ф.С зав. № 563 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13013402 ф.В зав. № 13013502 ф.С зав. № 13013409 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056515 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-1, зав. №1430, Рег. № 28716-05	Активная/Реактивная
2	В-2Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 275 ф.В зав. № 272 ф.С зав. №273 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 12033904 ф.В зав. № 12033903 ф.С зав. № 14005675 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01058415 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
3	В-3Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 45 ф.В зав. № 39 ф.С зав. № 43 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13030296 ф.В зав. № 13030302 ф.С зав. № 13030292 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 1056442 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
4	В-4Г	ТШВ-15 ф.А зав. №221 ф.В зав. №222 ф.С зав. №183 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13013444 ф.В зав. № 13030304 ф.С зав. № 13030297 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01058623 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	В-5Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 20 ф.В зав. № 33 ф.С зав. № 36 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 17.5 D2 Y3 ф.А зав. № 13013435 ф.В зав. № 13003453 ф.С зав. № 13021831 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М зав. № 0802124075 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	УСВ-1, зав. №1430, Пер. № 28716-05	Активная/Реактивная
6	В-6Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 22 ф.В зав. № 16 ф.С зав. № 26 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 17.5 D2 Y3 ф.А зав. №12033935 ф.В зав. №13013436 ф.С зав. №12034041 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ- 4ТМ.03М зав. № 0809130600 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
7	В-7Г	ТШЛ-20-І У3 ф.А зав. № 10 ф.В зав. № 16 ф.С зав. № 25 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 Y3 ф.А зав. № 12033944 ф.В зав. № 12033929 ф.С зав. № 12033966 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М зав. № 0802124772 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
8	В-8Г	ТШЛ-20-І У3 ф.А зав. № 29 ф.В зав. № 30 ф.С зав. № 16 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 Y3 ф.А зав. № 13013457 ф.В зав. № 13013426 ф.С зав. № 13013443 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056679 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
9	В-9Г	ТШЛ-20-І У3 ф.А зав. № 34 ф.В зав. № 33 ф.С зав. № 32 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 Y3 ф.А зав. № 12033899 ф.В зав. № 12033912 ф.С зав. № 12033923 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056502 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
10	В-10Г	ТШЛ-20-І У3 ф.А зав. № 14 ф.В зав. № 17 ф.С зав. № 19 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 Y3 ф.А зав. № 12023340 ф.В зав. № 11-018953 ф.С зав. № 11-018949 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056551 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
11	В-11Г	ТШЛ-20-І У3 ф.А зав. № 35 ф.В зав. № 40 ф.С зав. № 43 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 Y3 ф.А зав. № 13013405 ф.В зав. № 13013404 ф.С зав. № 13013395 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01055109 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	В-12Г	ТШЛ-20-І УЗ ф.А зав. № 7 ф.В зав. № 13 ф.С зав. № 18 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13013442 ф.В зав. № 13013425 ф.С зав. № 13013456 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056495 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	УСВ-1, зав. №1430, Пер. № 28716-05	Активная/Реактивная
13	В-13Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 230 ф.В зав. № 2422 ф.С зав. № 257 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13013438 ф.В зав. № 12033913 ф.С зав. № 13013451 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056468 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
14	В-14Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 199 ф.В зав. № 256 ф.С зав. № 228 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13030315 ф.В зав. № 13029931 ф.С зав. № 13029933 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01058807 КТ 0,2S/0, Пер. № 27524-04		
15	В-15Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 249 ф.В зав. № 226 ф.С зав. № 242 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 12034018 ф.В зав. № 12034038 ф.С зав. № 12034037 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056492 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
16	В-16Г	ТШВ-15 ф.А зав. № 559 ф.В зав. № 535 ф.С зав. № 538 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13013452 ф.В зав. № 13013454 ф.С зав. № 13013421 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М зав.№ 0803120377 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
17	В-17Г	ТШЛ-20-І УЗ ф.А зав. № 39 ф.В зав. № 37 ф.С зав. № 36 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13013471 ф.В зав. № 13013480 ф.С зав. № 13013483 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056476 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
18	В-18Г	ТШЛ-20-І УЗ ф.А зав. № 25 ф.В зав. № 27 ф.С зав. № 28 8000/5, КТ 0,2S Пер. № 36053-07	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 12033895 ф.В зав. № 12033906 ф.С зав. № 12033897 13800/100, КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 02050797 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	В-19Г	ТШЛ-20-І УЗ ф.А зав. № 11 ф.В зав. № 14 ф.С зав. № 15 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 13013397 ф.В зав. № 13013401 ф.С зав. № 13013408 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056426 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-1, зав. №1430, Рег. № 28716-05	Активная/Реактивная
20	В-20Г	ТШЛ-20-І УЗ ф.А зав. № 19 ф.В зав. № 20 ф.С зав. № 21 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 12033987 ф.В зав. № 12033933 ф.С зав. № 12033986 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 02050042 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
21	В-21Г	ТШЛ-20-І УЗ ф.А зав. № 17 ф.В зав. № 12 ф.С зав. № 9 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 12033916 ф.В зав. № 12033999 ф.С зав. № 12033915 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056543 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
22	В-22Г	ТШЛ-20-І УЗ ф.А зав. №38 ф.В зав. №41 ф.С зав. №42 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 17.5 D2 У3 ф.А зав. № 12033930 ф.В зав. № 12033926 ф.С зав. №12033997 13800/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 02050048 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
23	В-23Г	ТПОЛ-10 ф.А зав. № 29233 ф.В зав. № 29076 ф.С зав. № 29131 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	UGE 12 D2 У3 ф.А зав. № 12033885 ф.В зав. № 12033887 ф.С зав. № 12033892 10000/100, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056538 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
28	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Алюминиевая №3	ТГФ-220 ф.А зав. № 240 ф.В зав. № 236 ф.С зав. № 231 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-00	НАМИ-220-УХЛ1 ф.А зав. № 509 ф.В зав. № 506 ф.С зав. № 433 220000/100, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056397 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
29	В-01	ТГФ-220 ф.А зав. № 232 ф.В зав. № 233 ф.С зав. № 234 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-00	НАМИ-220-УХЛ1 ф.А зав. № 509 ф.В зав. № 506 ф.С зав. № 433 220000/100, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056204 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Волжская №1	ТГФ-220 ф.А зав. № 230 ф.В зав. № 235 ф.С зав. №237 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-00	НАМИ-220-УХЛ1 ф.А зав. № 509 ф.В зав. № 506 ф.С зав. № 433 220000/100, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056374 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-1, зав. №1430, Рег. № 28716-05	Активная/Реактивная
31	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС – Алюминиевая №1	ТГФ-220 ф.А зав.№198 ф.В зав.№195 ф.С зав.№190 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-00	НАМИ-220-УХЛ1 ф.А зав. № 509 ф.В зав № 506 ф.С зав. № 433 220000/100, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056375 КТ 0,2S/ Рег. № 27524-04		
32	В-02	ТГФ-220 ф.А зав. № 244 ф.В зав. № 241 ф.С зав. № 238 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-00	НАМИ-220-УХЛ1 ф.А зав. № 563 ф.В зав. № 465 ф.С зав. № 565 220000/100, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056399 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
33	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Алюминиевая №2	ТГФ-220 ф.А зав. № 242 ф.В зав. № 243 ф.С зав. № 239 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-00	НАМИ-220-УХЛ1 ф.А зав. № 563 ф.В зав. № 465 ф.С зав. № 565 220000/100, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056566 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
34	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Волжская №2	ТГФ-220 ф.А зав. №192 ф.В зав. №193 ф.С зав. №194 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-00	НАМИ-220-УХЛ1 ф.А зав.№ 563 ф.В зав.№ 465 ф.С зав.№ 565 220000/100, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056547 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
35	ВЛ 500 кВ Волжская ГЭС- Волга	ТФНКД-500 ф.А зав.№ 243 ф.В зав.№ 244 ф.С зав.№ 323 2000/1, КТ 0,5 Рег. № 3639-73	VCU-525 ф.А зав. № 24900062 ф.В зав. № 24900063 ф.С зав. № 24900064 500000/100, КТ 0,2 Рег. № 37847-08	СЭТ-4ТМ.03 зав.№01056544 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
36	ВЛ 500 кВ Волжская ГЭС Фроловская	ТФНКД-500 ф.А зав. № 235 ф.В зав. № 242 ф.С зав. № 347 2000/1, КТ 0,5 Рег. № 3639-73	VCU-525 ф.А зав.№ 24900065 ф.В зав.№ 24900066 ф.С зав.№ 24900067 500000/100, КТ 0,2 Рег. № 37847-08	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056536 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	АГЭС-3, КРУН-0,4 кВ (ОРУ-500 кВ)	Т-0,66 У3 ф.А зав. № 343777 ф.В зав. № 343783 ф.С зав. № 343789 50/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ- 4ТМ.03.08 зав. № 02055199 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-1, зав. №1430, Рег. № 28716-05	Активная/Реактивная
40	ВОРЗ, ПР-2ТПЮ	Т-0,66 У3 ф.А зав. № 222292 ф.В зав. № 222286 ф.С зав. № 222291 400/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ- 4ТМ.03.08 зав. № 02059916 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
41	Освещение, ТНО-1 (10/0,4 кВ), ввод 1	ТОП-0,66-5-У3 ф.А зав. № 2119392 ф.В зав. № 2119471 ф.С зав. № 2119394 200/5, КТ 0,5S Рег. № 15174-06	-	СЭТ- 4ТМ.03.08 зав. № 02059937 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
42	Освещение, ТНО-1 (10/0,4 кВ),ввод 2	ТОП-0,66-5-У3 ф.А зав. №2122181 ф.В зав. №2119470 ф.С зав №2119385 200/5, КТ 0,5S Рег. № 15174-06	-	СЭТ- 4ТМ.03.08 зав. № 0109066180 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
43	Освещение, ТЭ-1 (10/0,4 кВ), ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 ф.А зав. № 24331 ф.В зав. № 24868 ф.С зав. № 24338 600/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ- 4ТМ.03.08 зав. № 12042168 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
44	Полив, ТЭ-2 (10/0,4кВ), ввод 0,4 кВ	ТК-20 ф.А зав. № 760847 ф.В зав. № 760379 ф.С зав. № 760743 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1407-60	-	СЭТ- 4ТМ.03.08 зав. № 02059929 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
45	КТП-СЭМ (10/0,4 кВ)	ТШ-0,66 У3 ф.А зав. № 172281 ф.В зав. № 172287 ф.С зав. № 172286 800/5, КТ 0,5 Рег. № 22657-12	-	СЭТ- 4ТМ.03.08 зав. № 02059282 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
46	КРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. №13	ТПФМ-10 ф.А зав. № 21158 ф.С зав. № 22131 100/5, КТ 0,5 Рег. № 814-53	НТМИ-10 зав. № 706180 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01056438 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-1, зав. №1430, Рег. № 28716-05	Активная/Реактивная
47	ВОРЗ, ПР-1ТПЮ	Т-0,66 У3 ф.А зав. № 222288 ф.В зав. № 222285 ф.С зав. № 222289 400/5, КТ 0,5S Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03.08 зав. № 02055171 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
48	Освещение, ТНО-2 (10/0,4 кВ), ввод 2	ТОП-0,66-5-У3 ф.А зав. № 3080059 ф.В зав. № 3080050 ф.С зав. № 3080040 200/5, КТ 0,5S Рег. № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03.08 зав. № 02059957 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
49	ТМ-54 (10/0,4 кВ), ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 ф.А зав. № 165985 ф.В зав. № 165989 ф.С зав. № 165990 600/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03.08 зав. № 109066182 КТ 0,2S/0, Рег. № 27524-04		
50	ВОРЗ, ПР хоз. двора	ТТИ-30 У3 ф.А зав. № F36906 ф.В зав. № F36907 ф.С зав. № F36908 300/5, КТ 0,5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03.08 зав. № 12041137 КТ 0,2S/0, Рег. № 27524-04		
51	КРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. № 45	ТПФМ-10 ф.А зав.№ 46151 ф.С зав.№ 47677 100/5, КТ 0,5 Рег. № 814-53	НТМИ-10 зав. № 639 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 зав. № 01058759 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
52	КРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч.№22	ТОЛ-10-I-4 У2 ф.А зав. № 6000802 ф.В зав. № 6000803 ф.С зав. № 6000804 150/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 ф.А зав. № 10518 ф.В зав. № 17275 ф.С зав. № 11801 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03М зав. № 0809163426 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
53	КРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч.№55	ТОЛ-10-1-4 У2 ф.А зав. № 6000805 ф.В.зав. № 6000806 ф.С зав. № 6000807 150/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 ф.А зав. № 19108 ф.В зав. № 19264 ф.С зав. № 19104 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 23544-02	СЭТ- 4ТМ.03М зав. № 0809163413 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-1, зав. №1430, Рег. № 28716-05	Активная/Реактивная

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1) ток (0,01-1,2) $I_{ном}$, 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$; допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до плюс 70 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ от минус 40 °С до плюс 60 °С; для сервера от плюс 10 °С до плюс 30 °С) приведены в таблице 3. Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №1-23, 28-36, 46, 51-53 от плюс 20 °С до плюс 30 °С; для ИК № 39-45, 47-50 от минус 10 °С до плюс 35 °С.

Таблица 3-Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях

Номера каналов	Значение $\cos \varphi$	Предел допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях, (\pm) d, (%)							
		$d_{1(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$		$d_{5\%}$, $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
		А	Р	А	Р	А	Р	А	Р
7-12,17- 22,28-34	0,5	2,5	3,6	1,3	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9
	0,8	1,9	3,8	0,9	1,4	0,7	1,1	0,7	1,1
	1	1,7	Не норм	0,7	Не норм	0,5	Не норм	0,5	Не норм
1-6,13- 16,23, 35-36	0,5	Не норм	Не норм	5,3	2,5	2,7	1,5	1,9	1,2
	0,8	Не норм	Не норм	2,8	4,3	1,5	2,3	1,1	1,7
	1	Не норм	Не норм	1,8	Не норм	0,9	Не норм	0,7	Не норм
46,51	0,5	Не норм	Не норм	5,4	2,6	2,9	1,6	2,2	1,3
	0,8	Не норм	Не норм	2,9	4,4	1,6	2,5	1,3	1,9
	1	Не норм	Не норм	1,8	Не норм	1,1	Не норм	0,9	Не норм
39,43- 45,49,50	0,5	Не норм	Не норм	5,3	2,8	2,7	1,9	1,9	1,7
	0,8	Не норм	Не норм	2,8	4,6	1,5	2,8	1,1	2,4
	1	Не норм	Не норм	1,8	Не норм	0,9	Не норм	0,7	Не норм
40,41,42, 47,48	0,5	5,3	4,1	2,8	2,0	1,9	1,7	1,9	1,7
	0,8	2,8	5,4	1,6	2,9	1,1	2,4	1,1	2,4
	1	1,8	Не норм	1,0	Не норм	0,7	Не норм	0,7	Не норм
	0,5	2,3	3,6	1,7	1,3	1,5	1,2	1,5	1,2

Номера каналов	Значение $\cos \varphi$	Предел допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях, (\pm) d, (%)							
		$d_{I(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$		$d_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
		A	P	A	P	A	P	A	P
	0,8	1,5	3,9	1,1	1,8	1,0	1,6	1,0	1,6
	1	1,2	Не норм	0,9	Не норм	0,7	Не норм	0,9	Не норм

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала при измерении активной (реактивной) электрической энергии (параметры сети: напряжение (0,98-1,02) $U_{ном}$; ток (0,01-1,2) $I_{ном}$; 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$; приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии в нормальных условиях

Номера каналов	Значение $\cos \varphi$	Предел допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии в нормальных условиях, (\pm) d, (%)							
		$d_{I(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$		$d_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
		A	P	A	P	A	P	A	P
7-12,17-22,28-34	0,5	2,0	1,3	1,3	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8
	0,8	1,3	1,8	0,9	1,3	0,6	1,0	0,6	1,0
	1	1,0	Не норм	0,7	Не норм	0,5	Не норм	0,5	Не норм
1-6,13-16,23,35-36	0,5	Не норм	Не норм	5,3	2,5	2,7	1,4	1,9	1,1
	0,8	Не норм	Не норм	2,8	4,3	1,5	2,2	1,1	1,6
	1	Не норм	Не норм	1,7	Не норм	0,9	Не норм	0,7	Не норм
46,51	0,5	Не норм	Не норм	5,4	2,5	2,9	1,5	2,2	1,2
	0,8	Не норм	Не норм	2,9	4,4	1,6	2,4	1,2	1,9
	1	Не норм	Не норм	1,8	Не норм	1,1	Не норм	0,9	Не норм
39,43-45,49,50	0,5	Не норм	Не норм	5,3	2,4	2,6	1,3	1,8	1,0
	0,8	Не норм	Не норм	2,8	4,3	1,4	2,2	1,0	1,5
	1	Не норм	Не норм	1,7	Не норм	0,9	Не норм	0,6	Не норм
40,41,42,47,48	0,5	5,3	2,4	2,7	1,3	1,8	1,0	1,8	1,0
	0,8	2,8	4,3	1,5	2,3	1,0	1,5	1,0	1,5
	1	1,7	Не норм	0,9	Не норм	0,6	Не норм	0,6	Не норм
52,53	0,5	2,3	1,4	1,7	1,1	1,4	1,0	1,5	1,2
	0,8	1,5	2,0	1,1	1,6	0,9	1,3	1,0	1,6
	1	1,1	Не норм	0,8	Не норм	0,7	Не норм	0,7	Не норм

Надежность применяемых в системе компонентов:
электросчётчик СЭТ4ТМ.03, СЭТ4ТМ.03.08

среднее время наработки на отказ, не менее $T_{ср.} = 90000$ ч,
средний срок службы, не менее 30 лет;

электросчётчик СЭТ4ТМ.03М

среднее время наработки на отказ, не менее $T_{ср.} = 140000$ ч,
средний срок службы, не менее 30 лет;

сервер ИКМ

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{ср.} = 1700000$ ч,
коэффициент готовности, не менее 0,99;

сервер БД

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{cp} = 1700000$ ч,
коэффициент готовности, не менее 0,99;

трансформатор тока (напряжения)

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{cp} = 400\ 000$ ч,
среднее время восстановления работоспособности, не более $t_b = 2$ ч;

УСВ-1

среднее время наработки на отказ, не менее, $T_{cp} = 35\ 000$,
время восстановления работоспособности, не более, $t_b = 2$ ч,
средний срок службы, не менее 15 лет.

Надежность системных решений:

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

Регистрация событий:

в журнале счётчика:

параметрирование;
пропадание напряжения;
коррекция времени;

в журнале сервера:

параметрирование;
пропадание напряжения;
коррекции времени в счетчике;
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

электросчётчика;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера;

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

результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
установка пароля на счётчик и сервер;

Глубина хранения информации:

электросчетчики СЭТ-4ТМ – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 3,5 лет;

сервер БД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на измерительные каналы и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение, класс точности (КТ)	Количество
1		3
Многофункциональные счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03, КТ 0,2S/0,5	30 шт.
Многофункциональные счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М, КТ 0,2S/0,5	6 шт.
Многофункциональные счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.08, КТ 0,2S/0,5	11 шт.
Трансформатор тока	ТГФ-220, КТ 0,2S	21 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10, КТ 0,5	3 шт.
Трансформатор тока	ТШВ-15, КТ 0,5	30 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-20-I У3, КТ 0,2S	36 шт.
Трансформатор тока	ТФНКД-500, КТ 0,5	6 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 У3, КТ 0,5	9 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 У3, КТ 0,5S	6 шт.
Трансформатор тока	ТОП-0,66-5-У3, КТ 0,5S	9 шт.
Трансформатор тока	ТК-20, КТ 0,5	3 шт.
Трансформатор тока	ТШ-0,66 У3, КТ 0,5	3 шт.
Трансформатор тока	ТПФМ-10, КТ 0,5	4 шт.
Трансформатор тока	ТТИ-30 У3, КТ 0,5	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-4 У2, КТ 0,2S	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10, КТ 0,5	6 шт.
Трансформатор напряжения	UGE 12 D2 У3, КТ 0,2	3 шт.
Трансформатор напряжения	UGE 17.5 D2 У3, КТ 0,2	66 шт.
Трансформатор напряжения	VCU-525, КТ 0,2	6 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10, КТ 0,5	2 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1 шт.
Сервер ИКМ №1	HP ProLiant DL 360 G8	1 шт.
Сервер ИКМ №2	HP ProLiant DL 360 G8	1 шт.
Центральный сервер	HP ProLiant DL 360 G8	1 шт.
Резервный сервер БД	HP ProLiant DL 360 G8	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	АРМ	6 шт.
Методика поверки	МП 4222- 032-6316109767-2014	1 экз.
Формуляр	2428.АТХ.20.00.ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 4222-032-6316109767-2014 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 12.11.2014 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;

счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с документом «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г;

счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М». Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2011 г;

устройство синхронизации времени в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки. ВЛСТ.221.00.000 МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2004 г;

радиочасы МИР РЧ-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе - «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро»-«Волжская ГЭС». 2428.АТХ.20.00.МВИ. Методика аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ» в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 15.12.2015 № 4091.

Свидетельство об аттестации № 199 /RA.RU. 311290/2015/2017 от 03.04.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»

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

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энерголинк» (ООО «Энерголинк»)

ИНН 3460010444

Адрес: 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д. 9 а, оф. 216

Телефон: 8 (8442) 25-35-37

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Спутник-2» (ООО «Спутник-2»)
ИНН 5904184417
Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Рязанская, 105
Телефон: 8 (342) 203-02-02

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, пр. Карла Маркса, 134, г. Самара

Телефон: 8 (846) 3 36 08 27

E-mail: smrcsm@saminfo.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30017-13 от 21.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.