

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Чебоксарская ГЭС» (далее – АИИС КУЭ, система) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Филиала ПАО «РусГидро» - «Чебоксарская ГЭС», а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 минут) и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;
- передачу 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 электросетевых и энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломб и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03.08 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), установленные на объектах, указанные в таблице 1.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных типа ЭКОМ-3000 (далее - УСПД), ГРСИ № 17049-04, каналобразующую аппаратуру и технические средства обеспечения электропитания.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя РС-совместимые компьютеры в серверном исполнении с установленным специализированным программным обеспечением «EMCOS Corporate», аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, автоматизированное рабочее место оператора (далее - АРМ).

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 сети 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервера ИВК), а также отображение информации на автоматизированных рабочих местах.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от серверов ИВК.

Канал связи между ИИК и ИВКЭ представляет собой промышленную локальную сеть, специально выделенную для целей коммерческого учета. Для повышения надежности системы используется резервная линия связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, входящим в состав УСПД «ЭКОМ-3000» принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Абсолютная погрешность внутренних часов УСВ не более ± 1 мс. Коррекция часов УСПД проводится постоянно. При расхождении часов УСПД и времени УСВ на ± 1 с и более, данные события отражаются в журнале УСПД. Сличение времени серверов ИВК и времени УСПД производится каждый час. Коррекция часов серверов ИВК проводится при расхождении часов серверов и времени УСПД на ± 2 с и более. Сличение времени счетчиков с временем УСПД производится при каждом опросе, корректировка времени счетчиков выполняется при достижении расхождения с временем УСПД ± 2 с и более.

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

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) до и после коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Время (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции часов ИВК и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке, отражается в журнале событий сервера ИВК.

Передача документа с результатами измерений производится путем формирования XML-макетов и последующей передачей по электронной почте с уровня ИВК потребителям информации до 12 часов по московскому времени, дня, следующего за операционным периодом, за которые предоставляются результаты измерений. При этом, в случае передачи данных за месяц, допускается производить передачу данных до 12 часов по московскому времени 5 числа следующего за операционным периодом месяца.

Для защиты измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО EMCOS Corporate версии не ниже 2.1, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО EMCOS Corporate обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО EMCOS Corporate.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	STLine	ST_Client	STSQL	STEvents	STLink
Идентификационное наименование ПО	STLine	ST_Client	STSQL	STEvents	STLink
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4.0.0	2.1.0.0	-	1.0.0.0	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	HEX 76B9E4CD	HEX 71E17A1E	HEX 3CD67246	HEX E40857	HEX 8377F5D8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32
Номер версии файла	2.1.3.60	1.0.4.27	1.49	1.0.4.11	1.0.1.33

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ± 1 единицы младшего разряда результата измерений.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и основные метрологические характеристики каналов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов и основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

1	2	3			4	5	6								
		ТТ	ТН	Счет.											
1	1Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 4016-74, № 5719-76, № 5719-76	A	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0							
				B					ТШВ15Б						
C	ТШВ15Б														
1	1Г	ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0							
				B					UGE 17,5						
				C					UGE 17,5						
1	1Г	Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0						
				2Г	ТТ					КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
											B				
C	ТШВ15Б														
2	2Г	ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0							
				B					UGE 17,5						
				C					UGE 17,5						
2	2Г	Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0						

3	3Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
4	4Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
5	5Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							

6	6Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 4016-74, № 4016-74, № 5719-76	A	ТШЛ20Б-1	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШЛ20Б-1				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
7	7Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76, № 5719-76, № 4016-74	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШЛ20Б-1				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
8	8Г	ТТ	КТ=0,2 К _{ТТ} =6000/5 № 4016-74	A	ТШЛ20Б-1	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±2,2 Реакт. ±1,6	Актив. ±2,3 Реакт. ±2,1
				B	ТШЛ20Б-1				
				C	ТШЛ20Б-1				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							

9	9Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
10	10Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
11	11Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							

12	12Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
13	13Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76, № 5719-76, № 4016-74	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШЛ20Б-1				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
14	14Г	ТТ	КТ=0,2 К _{ТТ} =6000/5 № 4016-74	A	ТШЛ20Б-1	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±2,2 Реакт. ±1,6	Актив. ±2,3 Реакт. ±2,1
				B	ТШЛ20Б-1				
				C	ТШЛ20Б-1				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							

15	15Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
16	16Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
17	17Г	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =6000/5 № 5719-76	A	ТШВ15Б	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,7	Актив. ±5,5 Реакт. ±3,0
				B	ТШВ15Б				
				C	ТШВ15Б				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5				
				B	UGE 17,5				
				C	UGE 17,5				
Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							

18	18Г	ТТ	КТ=0,2 К _{ТТ} =6000/5 № 4016-74	A	ТШЛ20Б-1	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±2,2	Актив. ±2,3						
				B	ТШЛ20Б-1										
				C	ТШЛ20Б-1										
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =13800/√3/ 100√3 № 25475-11	A	UGE 17,5										
				B	UGE 17,5										
				C	UGE 17,5										
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03											
		28	ВЛ 500 кВ Чебоксарская ГЭС - Нижегородская	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =2000/1 № 3639-73					A	ТФНКД-500-П	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
										B	ТФНКД-500-П				
C	ТФНКД-500-П														
ТН(ВЛ 500 кВ)	КТ=0,5 К _{ТН} =500000/√3/100√3 № 15853-96			A	СРВ 550										
				B	СРВ 550										
				C	СРВ 550										
ТН(1 СШ 500)	КТ=0,5 К _{ТН} =500000/√3/100√3 № 37847-08			A	VCU-525										
				B	VCU-525										
				C	VCU-525										
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ.03											
29	ВЛ 500 кВ Чебоксарская ГЭС - Помары			ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =2000/1 № 3639-73	A	ТФЗМ 500Б-1У1	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5				
						B	ТФНКД-500-П								
		C	ТФНКД-500-П												
		ТН(ВЛ 500 кВ)	КТ=0,5 К _{ТН} =500000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-525										
				B	VCU-525										
				C	VCU-525										
		ТН(1 СШ 500)	КТ=0,5 К _{ТН} =500000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-525										
				B	VCU-525										
				C	VCU-525										
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03											

30	ВЛ 220 кВ Чебоксарская ГЭС - Чигашево	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =1000/1 № 36671-08	A	ТГФМ-220 II*	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±1,7 Реакт. ±1,1	Актив. ±1,8 Реакт. ±1,7
				B	ТГФМ-220 II*				
				C	ТГФМ-220 II*				
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
31	ВЛ 220 кВ Чебоксарская ГЭС - Венец с отпайкой на ПС Абашево	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =2000/1 № 3191-72	A	TB-220/25	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,5	Актив. ±5,5 Реакт. ±2,8
				B	TB-220/25				
				C	TB-220/25				
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
32	ВЛ 220 кВ Чебоксарская ГЭС - Чебоксарская ТЭЦ-2 I цепь	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1000/1 № 3191-72	A	TB-220/25	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,5	Актив. ±5,5 Реакт. ±2,8
				B	TB-220/25				
				C	TB-220/25				
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

33	ВЛ 220 кВ Чебоксарская ГЭС - Чебоксарская ТЭЦ-2 II цепь	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1000/1 № 3191-72	A	TB-220/25	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5						
				B	TB-220/25										
				C	TB-220/25										
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245										
				B	VCU-245										
				C	VCU-245										
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245										
				B	VCU-245										
				C	VCU-245										
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03											
		34	ВЛ 220 кВ Чебоксарская ГЭС - Канаш I цепь	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1000/1 № 3191-72					A	TB-220/25	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
										B	TB-220/25				
C	TB-220/25														
ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08			A	VCU-245										
				B	VCU-245										
				C	VCU-245										
ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08			A	VCU-245										
				B	VCU-245										
				C	VCU-245										
Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ.03											
35	ВЛ 220 кВ Чебоксарская ГЭС - Канаш II цепь с отпайкой на ПС Абашево			ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =2000/1 № 6540-78	A	ТФ3М 220Б-IV У1	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5				
						B	ТФ3М 220Б-IV У1								
		C	ТФ3М 220Б-IV У1												
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245										
				B	VCU-245										
				C	VCU-245										
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245										
				B	VCU-245										
				C	VCU-245										
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03											

36	ВЛ 220 кВ Чебоксарская ГЭС - Тюрлема	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1000/1 № 3196-72	A	TBC-220-40	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
				B	TBC-220-40				
				C	TBC-220-40				
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
37	ОВ	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =2000/1 № 3191-72	A	TB-220/25	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
				B	TB-220/25				
				C	TB-220/25				
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
42	Шлюз, яч. 5	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 1856-63, № 2363-68	A	ТВЛМ-10	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4	Актив. ±5,5
				B	-				
				C	ТПЛМ-10				
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/√3/100√3 № 2611-70	A	НТМИ-6-66				
				B					
				C					
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

43	Шлюз, яч. 12	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,5	Актив. ±5,5 Реакт. ±2,8
				B	-				
				C	ТВЛМ-10				
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/√3/ 100√3 № 2611-70	A	НТМИ-6-66				
				B					
				C					
Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03							
59	ФКУ Упрдор «Прикамье» (шкафы управления освещением магистрального моста)»	ТТ	КТ=0,5S К _{ТТ} =100/5 № 36382-07	A	Т-0,66	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±2,8 Реакт. ±1,7	Актив. ±2,9 Реакт. ±2,1
				B	Т-0,66				
				C	Т-0,66				
		ТН	-	-					
		Счет.	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.08					
71	Шинный мост 220 кВ Чебокса-рская ГЭС (ШМ-220 кВ ЧеГЭС)	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1000/1 № 6540-78	A	ТФЗМ 220Б-IV У1	ИВК: УСПД «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-04, встроенное УСВ, сервер Proliant DL360R04	Энергия Актив., W _p Энергия Реакт., W _Q	Актив. ±5,3 Реакт. ±2,5	Актив. ±5,4 Реакт. ±2,9
				B	ТФЗМ 220Б-IV У1				
				C	ТФЗМ 220Б-IV У1				
		ТН(1 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		ТН(2 СШ 220)	КТ=0,5 К _{ТН} =220000/√3/100√3 № 37847-08	A	VCU-245				
				B	VCU-245				
				C	VCU-245				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

Примечания:

- в таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, %» приведены границы погрешности результата измерений электрической энергии и средней мощности (получасовых), при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$) и вторичном токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$.

- нормальные условия эксплуатации и рабочие условия эксплуатации АИИС КУЭ указаны в таблице 3.

- измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

- допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД 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 как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	32
Нормальные условия эксплуатации компонентов ИК АИИС КУЭ: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл - температура окружающего воздуха, для ТН и ТТ, °С - температура окружающего воздуха, для счетчиков, °С - температура окружающего воздуха, для УСПД и ИВК, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от 99 до 101 от 100 до 110 50±0,2 0,87 (0,5) 0,5 от -10 до +25 от +10 до +25 от +15 до +25 от 65 до 75 от 96 до 104
Рабочие условия эксплуатации, для ТТ и ТН: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos j$ - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 90 до 110 от 1 до 120 50±0,2 0,5 до 1,0 от -40 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации, для электросчётчиков: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos j$ - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 30 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 90 до 110 от 1 до 120 50±0,2 от 0,5 до 1,0 0,5 от +10 до +35 90 от 84,0 до 106,7

Рабочие условия эксплуатации, для УСПД и ИВК: - параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	220±22 50±0,2 от +15 до +25 80 от 96 до 104
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: - электросчётчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч - УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч - сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 24 75000 7 153761 4
Среднее время восстановления системы, не более, ч	24
Средний срок службы системы, не менее, лет	10
Глубина хранения информации Электросчётчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 10 100 10 3,5
Погрешность СОЕВ, с, не более	±5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;

- УСПД;
- сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне;
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТШВ15Б	40 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ20Б-1	14 шт.
Трансформатор тока	ТФНКД-500-П	5 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 500Б-1У1	1 шт.
Трансформатор тока	ТВ-220/25	15 шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	3 шт.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	1 шт.
Трансформатор тока	ТГФМ-220 П*	3 шт.
Трансформатор тока	ТВС-220-40	3 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV У1	6 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	3 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2 шт.
Трансформатор напряжения	VCU-525	6 шт.
Трансформатор напряжения	UGE 17.5	54 шт.
Трансформатор напряжения	VCU-245	6 шт.
Трансформатор напряжения	CPB 550	3 шт.
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	31 шт.
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.08	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
АРМ в комплекте (монитор, ИБП, принтер)		3 шт.
ИБП Smart-UPS 1000VA/3750W	SUA1000RMI2U	1 шт.
ИБП Smart-UPS 5000VA/3750W	SUA1000RMI5U	1 шт.
Сетевой коммутатор	D-Link DGS-1216T (Switch-8)	1 шт.
Dial-Up-модем	ZyXEL Omni 56K	1 шт.
Устройство	MOXA DE-311	5 шт.
Конвертор	RS-485/Ethernet	10 шт.
Специализированное программное обеспечение (ПО) (на 10 пользователей)»	«СУБДORACLE»	1 комплект

Наименование	Обозначение	Количество
Специализированное программное обеспечение (ПО) (на 10 пользователей)»	EMCOS Corporate	1 комплект
Переносной компьютер, ПО «Конфигуратор СЭТ–4ТМ.03», оптический преобразователь для работы со счетчиками системы		1 комплект
Методика поверки	ТСУ3000.2017.001МП	1 экземпляр
Паспорт-формуляр	ТСУ3000.2017.001ФО	1 экземпляр
Эксплуатационная документация	ТЕ.411711.125 РП	1 комплект

Поверка

осуществляется по документу ТСУ3000.2017.001МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Чебоксарская ГЭС». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28.08.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03 - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованной ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;

- УСПД ЭКОМ-3000 - в соответствии с документом «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ в декабре 1999 г.;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь, для работы со счетчиками системы;

- радиочасы РЧ-011(регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 35682-07);

– энерготестер «ПКЭ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53602-13);

– измеритель, комбинированный Testo 176 P1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 48550-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

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

Изготовитель

Филиал Публичного акционерного общества "Федеральная гидрогенерирующая компания - РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС" (Филиал ПАО «РусГидро» - «Чебоксарская ГЭС»)
ИНН 2460066195
Адрес: 429954, Чувашская Республика, г. Новочебоксарск, ул. Набережная, д.34
Телефон: (8352) 30-19-59
Факс: (8352) 30-17-59
Web-сайт: <http://www.rushydro.ru>
E-mail: office@cheges.rushydro.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1
Телефон (факс): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95
Web-сайт: <http://www.nncsm.ru>
E-mail: mail@nncsm.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.