

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» с Изменением № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» с Изменением № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6 является обязательным дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» с Изменением № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 59366, регистрационный № 57362-15, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов (в количестве 29 штук), входящих в состав ТЭЦ-16, ТЭЦ-20, ТЭЦ-26, ТЭЦ-27.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» с Изменением № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс входящий в состав АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» (далее – ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго»), включающий в себя серверы опроса, серверы хранения данных (серверы базы данных), серверы приложений, автоматизированные рабочие места (АРМ), программный комплекс «Converge».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 преобразуют 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, 1 месяц.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин, 1 месяц.

Электрическая энергия для интервалов времени 3 мин, 1 час, 1 сутки вычисляется как разница показаний счетчиков, снятых на момент наступления текущего и предыдущего расчетного периодов.

Серверы опроса ИВК производят автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью измерений 30 минут. Каждые 30 минут сервера опроса ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» через терминальные сервера и маршрутизаторы, производят опрос цифровых счетчиков входящих в состав ИК. Данные о результатах измерений и состоянии средств измерений АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» поступают на сервера опроса ИВК, где проверяются на полноту и целостность, далее на серверах Master-Converge обрабатываются для дальнейшего использования и сохраняются на Серверах базы данных ИВК. Автоматический сбор данных со счетчиков, проверку достоверности и целостности данных, обработку данных, а также передачу, предоставление данных в установленном формате и выдачу отчетных форм обеспечивает программный комплекс «Converge», изготовленный Meter2Cash.

В соответствии с регламентами ОАО «АТС», один раз в сутки программный комплекс «Converge» формирует и отправляет в ОАО «АТС» файл XML-формата, содержащий информацию о выработке и потреблении электроэнергии с заданной дискретностью измерений (30 минут). Передача данных о выработке и потреблении электроэнергии в региональный филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» (МосРДУ), ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «МОЭСК» производится в XML-формате один раз в сутки с центрального сервера ПАО «Мосэнерго» посредством интернет.

Помимо формирования 30-ти минутных профилей для коммерческих расчетов на ОРЭ система имеет возможность сбора и передачи данных о 3-х минутных интервалах приращения электроэнергии в ИВК ПАО «Мосэнерго» для обеспечения контроля заданного режима выработки электроэнергии.

Информация об электроэнергии и мощности, получаемая в АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго», привязана к единому календарному времени в целях обеспечения единых временных срезов измеряемых и вычисляемых данных.

Система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), используемая в проекте АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго», предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы и обеспечивает непревышение абсолютной разности показаний часов всех компонентов системы в пределах 2-х секунд в сутки. При этом синхронизация часов счетчиков обеспечивается 1 раз в сутки.

Задача синхронизации часов компонентов АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» решается с использованием службы единого координированного времени (или всемирного скоординированного времени) UTC. Для его трансляции используются спутниковые системы: глобального позиционирования ГЛОНАСС и GPS.

Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г, входящими в состав ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго». Для повышения надежности АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» установлено два сервера синхронизации времени. Основной сервер приложений «Converge» автоматически передает счетчикам сформированные метки времени с периодичностью раз в сутки. Резервный сервер используется при выходе из строя основного сервера

ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

В приемном устройстве ССВ-1Г реализованы 16 универсальных независимых каналов, каждый из которых принимает сигналы от спутников GPS и НКА СРНС ГЛОНАСС.

ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковых навигационных систем. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol).

При получении пакета с запросом времени от устройства (сервер опроса, сервер приложений, сервер базы данных и т.д.), входящего в состав ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» (пользователя), ССВ-1Г возвращает пользователю пакет, добавляя в него точное текущее время и служебную информацию. Программное обеспечение пользователя обрабатывает данные пакета и корректирует локальное время устройства пользователя.

Сервер синхронизации времени ССВ-1Г обеспечивает обновление данных постоянно и непрерывно (после установки связи со спутником). Синхронизация часов устройств ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» осуществляется с периодичностью один раз в 15 минут (периодичность устанавливается программно). В случае отсутствия видимых спутников систем ГЛОНАСС и GPS, для синхронизации используется внутренний опорный генератор.

При возникновении аварийных ситуаций, связанных с выходом из строя канала связи, сохранность информации обеспечивается собственной «памятью» счетчика. Гарантия временной привязки информации, хранящейся в счетчике, обеспечивается точностью хода встроенных часов. При устранении аварии синхронизация часов счетчика происходит автоматически в первые сутки опроса.

Для защиты измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (пломбирование, физическая защита оборудования АИИС (установка в специализированные запирающиеся шкафы), электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее – ПО) «Converge». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	1	2	3
Идентификационное наименование ПО	«Converge»	«Энерго-Монитор»	«MAP110»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.5.001.268 Rev. 64500	не ниже 1.8.3.2	не ниже V 3.4.20
Цифровой идентификатор ПО	B1E67B8256DE3F55 46A96054A2062A1E	1E6CE427DAC589AF E884AB490632BC4B	1302C49703625106E BA66IDD3438233B
Другие идентификационные данные	Converge.msi	WebMonitorSetup.msi	MAP110_Setup1.exe

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4, нормированы с учетом ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав дополнительных ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав дополнительных ИК АИИС КУЭ

Канал измерений		Состав дополнительных ИК АИИС КУЭ						
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип	Заводской номер	КТТ ·КТН ·Ксч	Наименование измеряемой величины		
1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-16								
195	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 103	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036881	24000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036861		
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036872		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013149		
			КТН=20000:√3/100:√3	B	TJP 6	№ 1VLT5207013150		
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013151		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 93982625		
			Ксч=1					
			22422-07					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-16								
196	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 104	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036874	24000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036866		
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036876		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013149		
			КТН=20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 6	№ 1VLT5207013150		
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013151		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 93982627		
			Ксч=1					
			22422-07					
197	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 105	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036871	24000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036878		
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036864		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013149		
			КТН=20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 6	№ 1VLT5207013150		
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013151		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 93982626		
			Ксч=1					
			22422-07					
198	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 107	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036863	24000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036884		
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036868		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013149		
			КТН=20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 6	№ 1VLT5207013150		
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013151		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 94809251		
			Ксч=1					
			22422-07					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ТЭЦ-16						
199	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 201	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036870
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036865
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036883
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013152
			КТН=20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 6	№ 1VLT5207013153
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013154
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 94809249
			Ксч=1			
			22422-07			
200	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 202	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036862
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036882
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036875
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013152
			КТН=20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 6	№ 1VLT5207013153
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013154
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 94809248
			Ксч=1			
			22422-07			
201	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 203	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036880
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036869
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036879
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013152
			КТН=20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 6	№ 1VLT5207013153
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013154
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 94809250
			Ксч=1			
			22422-07			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-16								
202	ТЭЦ-16 ЗРУ-20кВ яч. № 204	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU	№ 1VLT5114036873	24000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU	№ 1VLT5114036867		
			51368-12	C	TPU	№ 1VLT5114036877		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 6	№ 1VLT5207013152		
			КТН=20000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	TJP 6	№ 1VLT5207013153		
				C	TJP 6	№ 1VLT5207013154		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 94809242		
			Ксч=1					
			22422-07					
203	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 88-3	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032818	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032833		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032878		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012474		
			КТН=10000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	TJP 4	№ 1VLT5206012475		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012476		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3		№ 50619388		
			Ксч=1					
			53319-13					
204	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 90-3	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032871	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032897		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032883		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012531		
			КТН=10000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	TJP 4	№ 1VLT5206012532		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012533		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3		№ 50619389		
			Ксч=1					
			53319-13					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-16								
205	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 92-1	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032842	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032839		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032836		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012513		
			КТН=10000:√3/100:√3	B	TJP 4	№ 1VLT5206012514		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012515		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3		№ 50619378		
			Ксч=1					
			53319-13					
		206	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 93-3	ТТ	КТ=0,2S	A		
КТТ=600/5	B				TPU4	№ 1VLT5106032835		
17085-98	C				TPU4	№ 1VLT5106032846		
ТН	КТ=0,5			A	TJP 4	№ 1VLT5206012501		
	КТН=10000:√3/100:√3			B	TJP 4	№ 1VLT5206012502		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012503		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0			ZMD 405 CR44.0457. c2 S3		№ 50619380		
	Ксч=1							
	53319-13							
207	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 93-2			ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032848
		КТТ=600/5	B		TPU4	№ 1VLT5106032813		
		17085-98	C		TPU4	№ 1VLT5106032817		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012477		
			КТН=10000:√3/100:√3	B	TJP 4	№ 1VLT5206012478		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012479		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3		№ 50619379		
			Ксч=1					
			53319-13					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-16								
208	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 91-3	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032889	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032899		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032841		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012489		
			КТН=10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 4	№ 1VLT5206012490		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012491		
		Счетчи к	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3		№ 50619377		
			Ксч=1					
			53319-13					
209	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 91-2	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032891	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032890		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032825		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012465		
			КТН=10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 4	№ 1VLT5206012466		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012467		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3		№ 50619376		
			Ксч=1					
			53319-13					
210	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 87-3	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032831	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032900		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032884		
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012504		
			КТН=10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	TJP 4	№ 1VLT5206012505		
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012506		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CT44.0457 S2		№ 93542052		
			Ксч=1					
			22422-02					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7				
ТЭЦ-16										
211	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 85-2	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032888	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени		
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032887				
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032881				
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206017178				
			КТН=10000:√3/100:√3	B	TJP 4	№ 1VLT5206017179				
				C	TJP 4	№ 1VLT5206017180				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3					№ 50619387	
										Ксч=1
										53319-13
212	ТЭЦ-16 ГРУ-10кВ яч. № 85-1	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5106032820	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени		
			КТТ=600/5	B	TPU4	№ 1VLT5106032860				
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5106032869				
		ТН	КТ=0,5	A	TJP 4	№ 1VLT5206012486				
			КТН=10000:√3/100:√3	B	TJP 4	№ 1VLT5206012487				
				C	TJP 4	№ 1VLT5206012488				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3					№ 50619386	
										Ксч=1
										53319-13

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-20								
136	ТЭЦ-20 яч. № 57-3 фид. 27141а	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5112010165	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=400/5	B	TPU4	№ 1VLT5112010173		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5112010166		
		ТН	КТ=0,2	A	TJP 4	№ 1VLT5213020703		
			КТН=10000:√3/100:√3	B	TJP 4	№ 1VLT5213020704		
			17083-98	C	TJP 4	№ 1VLT5213020705		
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 CT44.0457 S3		№ 99707587		
			Ксч=1					
			22422-07					
137	ТЭЦ-20 яч. № 60-3 фид. 27141б	ТТ	КТ=0,2S	A	TPU4	№ 1VLT5112010176	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=400/5	B	TPU4	№ 1VLT5112010178		
			17085-98	C	TPU4	№ 1VLT5112010164		
		ТН	КТ=0,2	A	TJP 4	№ 1VLT5212002951		
			КТН=10000:√3/100:√3	B	TJP 4	№ 1VLT5212002952		
			17083-98	C	TJP 4	№ 1VLT5212002953		
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 CT44.0457 S3		№ 99707588		
			Ксч=1					
			22422-07					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-26								
72	ТЭЦ-26 ЗРУ-10 кВ №2 яч. № 214	ТТ	КТ=0,2S	A	ТЛО-10 У3	№ 1005	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	B	-	-		
			25433-03	C	ТЛО-10 У3	№ 1066		
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 699		
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 673		
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 674		
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S3		№ 50527658		
			Ксч=1					
			53319-13					
73	ТЭЦ-26 ЗРУ-10 кВ №2 яч. № 313	ТТ	КТ=0,2S	A	ТЛО-10 У3	№ 1001	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	B	-	-		
			25433-03	C	ТЛО-10 У3	№ 1007		
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 6542		
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 678		
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 672		
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S3		№ 50527657		
			Ксч=1					
			53319-13					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-27								
105	ТЭЦ-27 КРУ-3Ф 10 кВ Яч. № 48	ТТ	КТ=0,2S	А	ТЛО-10-2У3	№ 6346	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	В	-	-		
			25433-07	С	ТЛО-10-2У3	№ 6307		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 1678		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S2		№ 94211786		
			Ксч=1					
			22422-07					
106	ТЭЦ-27 КРУ-4Ф 10 кВ Яч. № 148	ТТ	КТ=0,2S	А	ТЛО-10-2У3	№ 6345	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	В	-	-		
			25433-07	С	ТЛО-10-2У3	№ 6278		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 2164		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S2		№ 94211854		
			Ксч=1					
			22422-07					
107	ТЭЦ-27 КРУ-3Ф 10кВ яч. №50	ТТ	КТ=0,2S	А	ТЛО-10-2У3	№ 5350	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	В	-	-		
			25433-07	С	ТЛО-10-2У3	№ 5351		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 1675		
			КТН=10000/100	В				
			16687-97	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S2		№ 94211787		
			Ксч=1					
			22422-07					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-27								
108	ТЭЦ-27 СЭВ-226	ТТ	КТ=0,2S	A	JK ELK CN14-840	№ 2006.2870.02/10	264000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1200/1	B	JK ELK CN14-840	№ 2006.2870.02/9		
			28839-05	C	JK ELK CN14-840	№ 2006.2870.02/2		
		ТН	КТ=0,2	A	STE 1/245	№ 466640		
			КТН=220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B		№ 466641		
			33111-06	C		№ 466642		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMQ 202C.8f6		№ 95418320		
			Ксч=1					
			30830-05					
109	ТЭЦ-27 КРУ-3Ф 10кВ яч. №52	ТТ	КТ=0,2S	A	ТЛО-10-2УЗ	№ 6317	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	B				
			25433-07	C	ТЛО-10- 2УЗ	№ 6281		
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 1675		
			КТН=10000/100	B				
			16687-97	C				
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S2		№ 94211788		
			Ксч=1					
			22422-07					
110	ТЭЦ-27 КРУ-4Ф 10кВ яч. №143	ТТ	КТ=0,2S	A	ТЛО-10- 2УЗ	№ 6326	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	B				
			25433-07	C	ТЛО-10- 2УЗ	№ 6282		
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 2164		
			КТН=10000/100	B				
			16687-02	C				
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S2		№ 94211801		
			Ксч=1					
			22422-07					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
ТЭЦ-27								
111	ТЭЦ-27 КРУ-4Ф 10кВ яч. №146	ТТ	КТ=0,2S	А	ТЛО-10- 2У3	№ 5352	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	В				
			25433-07	С	ТЛО-10- 2У3	№ 5353		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 1679		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1	ZMD 405 СТ44.0457 S2		№ 94211853		
			Ксч=1					

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой погрешности ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %		
		$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$
1	2	3	4	5	6	7	8
ТЭЦ-16							
195-212	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,7
ТЭЦ-20							
136, 137	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,4	1,6	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,5	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,5	1,5
ТЭЦ-26							
72, 73	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,7
ТЭЦ-27							
105-107, 109-111	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,7
108	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой погрешности ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %	
		$\cos j = 0,87$ ($\sin j = 0,5$)	$\cos j = 0,8$ ($\sin j = 0,6$)	$\cos j = 0,87$ ($\sin j = 0,5$)	$\cos j = 0,8$ ($\sin j = 0,6$)
1	2	3	4	5	6
ТЭЦ-16					
195-212	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,0	3,0	6,0	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,2	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,7	2,4	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,6	2,2	2,1
ТЭЦ-20					
136, 137	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,0	3,0	6,0	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	2,0	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,5	1,4	2,1	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,4	1,3	2,0	1,9
ТЭЦ-26					
72, 73	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,0	3,0	6,0	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,2	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,7	2,4	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,6	2,2	2,1
ТЭЦ-27					
105-107, 109-111	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,0	3,0	6,0	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,2	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,7	2,4	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,6	2,2	2,1
108	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,5	2,1	3,0	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,9	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	0,9	1,3	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	0,9	1,2	1,1

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения – от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - диапазон силы тока – от I_n до $1,2 \cdot I_n$;
 - диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – от 0,5 до 1,0 (от 0,87 до 0,5);
- температура окружающего воздуха:
- ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С;
 - счетчиков от 18 до 25 °С;
 - ИВК - от 10 до 30 °С;
 - частота - от 49,85 до 50,15 Гц;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

3. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения – от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,02 \cdot U_{н1}$;
- диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;
- коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5);
- частота - от 49,6 до 50,4 Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,02 \cdot U_{н2}$;
- диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $1,2 \cdot I_{н2}$;
- коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5);
- частота - от 49,6 до 50,4 Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной электроэнергии по ГОСТ 30207-94, ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005 (в части активной электроэнергии) и ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии).

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчики типа ZMD – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик типа ZMQ – среднее время наработки на отказ не менее 220000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в счетчиках (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	JK ELK CN14-840	3 шт.
Трансформаторы тока	TPU4	36 шт.
Трансформаторы тока	TPU	24 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10 У3	4 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10-2 У3	12 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10У3	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2УХЛ2	4 шт.
Трансформаторы напряжения	ТJP 6	24 шт.
Трансформаторы напряжения	ТJP 4	36 шт.
Трансформаторы напряжения	STE 1/245	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	ZMD 405 CT44.0457 S2	15 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	ZMD 405 CT44.0457 S3	4 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	ZMD 405 CR44.0457. c2 S3	9 шт.
Счетчик статические активной и реактивной энергии	ZMQ 202C.8f6	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 шт.
Методика поверки		1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 57362-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в январе 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».
- средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных Dialog ZMD – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС».
- счетчика активной и реактивной энергии ZMQ – в соответствии с документом «Счетчики статические активной и реактивной энергии ZMQ, ZFQ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС».
- источников частоты и времени/серверов синхронизации времени ССВ-1Г - по документу ЛЖАР.468150.003-08 МП «Источники частоты и времени/серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «СвязьТест» ФГУП ЦНИИС в ноябре 2008 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» с Изменением № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
4. ГОСТ 7746–2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
5. ГОСТ 1983–2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
6. «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго».

Изготовитель

Публичное акционерное общество энергетики и электрификации «Мосэнерго»
(ПАО «Мосэнерго»)

ИНН 7705035012

Юридический адрес: 119526, г. Москва, проспект Вернадского, д. 101, корп. 3

Почтовый адрес: 119526, г. Москва, проспект Вернадского, д. 101, корп. 3

Тел./факс: (495) 957-1-957

Испытательный центр

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

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

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.

« ____ » _____ 2015 г.