

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Составлено
Руководителем ЦСОИ «Тест ПЭ» -

генеральным директором
ООО «ИТ «АПЭ»
«Энергоресурсы»

В. Федоров

«15» _____ 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ПС 220/20 кВ «Марфино»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42689-09</u>
--	--

Изготовлена по комплекту технической документации 0109-14ЭЦМ-43-Т2.1. Заводской № 0109-14ЭЦМ-43-Т2.1.

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ПС 220/20 кВ «Марфино», заводской № 0109-14ЭЦМ-43-Т2.1 (далее – АИISKУЭ или система), предназначена для измерений и коммерческого (технического) учёта электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении. В частности, АИISKУЭ предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности.

Область применения АИISKУЭ – коммерческий учет электроэнергии и мощности на подстанции 220 кВ «Марфино» Октябрьских электрических сетей ОАО «Московская объединенная электросетевая компания» (ОАО «МОЭСК»).

Описание

Принцип действия АИISKУЭ основан на преобразовании измерительной информации (в цифровых кодах) в соответствующие им значения физических величин, а также вычисления на их основе значений контролируемых параметров.

Система состоит из двух уровней:

- первый уровень - уровень измерительных компонентов, - информационно-измерительный комплекс точки измерений (далее - ИИК), включает в себя измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03. Для дистанционного съема и передачи информации на вышестоящий уровень используются выделенная линия связи (интерфейс RS-485) (9600 бит/с, коэффициент готовности не менее 0,95).

- второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИБКЭ), состоящий из устройства сбора, обработки и передачи данных (УСПД), каналов сбора данных со счетчиков электрической энергии и коммуникационной аппаратуры. На этом уровне расположено УСПД RTU-325L имеющее в своем составе модули обмена информацией с соответствующими счетчиками, а также автоматизированное рабочее место (АРМ). УСПД автоматически производит опрос подключенных счетчиков, обработку информации и передачу данных на информационно-вычислительный комплекс (ИБК) АИISKУЭ ОАО «Энергокомплекс» и верхний уровень ЦСОИ Центральных э/с ОАО «МОЭСК».

Измерительная информация с трансформаторов тока и напряжения поступает на счётчики электроэнергии, которые измеряют мгновенные значения величин, пропорциональные фазным токам и напряжениям. Далее счётчиками вычисляются расход электрической энергии и параметры питающей электрической сети. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 минут. Поэтому электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Передача данных на АРМ осуществляется по сети Ethernet (10 Мбит/с, коэффициент готовности не менее 0,95).

В качестве основного и резервного каналов связи с ИВК АИИС КУЭ ОАО «Энергокомплекс» и ЦСОИ Централъных э/с ОАО «МОЭСК» используется волоконно-оптическая линия связи. Данные каналы связи обеспечивают скорость передачи данных не ниже 64 кбит/с и коэффициент готовности не менее 0,95.

В качестве дополнительного резервного канала связи используется - GSM-сеть с применением сотового модема Siemens MC35i. Дополнительный резервный канал связи обеспечивает скорость передачи не менее 9600 бит/с с коэффициентом готовности не менее 0,95.

АРМ - Сервер с ПО «Альфа-Центр» осуществляет сбор данных коммерческого учета, ведение базы данных АИИС КУЭ и долговременное хранение требуемой информации.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) сформирована на всех уровнях иерархии.

СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, и обеспечивает автоматическую синхронизацию и коррекцию времени с погрешностью не более $\pm 5,0$ с/сутки. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

В состав СОЕВ входят средства измерений времени (таймеры счетчиков и УСПД, УСВ), и учитываются временные характеристики (задержки) в линиях связи между ними, которые используются при синхронизации и коррекции времени.

В АИИС КУЭ синхронизация времени производится от эталона, в качестве которого выступает глобальная система позиционирования (GPS). В качестве приемника сигналов GPS о точном астрономическом времени используется, не реже одного раза в сутки, устройство синхронизации времени УСВ-1-01, установленное в ИВК АИИС КУЭ ОАО «Энергокомплекс».

Допустимое время рассогласования УСПД и эталона ± 2 с, период синхронизации времени УСПД и эталона 1 раз в час. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 со временем УСПД один раз в полчаса (при каждом измерительном опросе) и при каждом дополнительном (внештатном) измерительном опросе. Допускаемое рассогласование времени счетчика электрической энергии и УСПД не более ± 2 с.

Перечень функций выполняемых АИИС КУЭ:

- периодический (1 раз в 30 минут, 1 раз в час, 1 раз в сутки и 1 раз в месяц) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин), сбор усредненных (30-минутных) активных и реактивных мощностей, сбор данных о состоянии средств измерений;

- выполнение измерений токов, напряжений, коэффициентов мощности;

- по запросу автоматизированное предоставление привязанных к единому календарному времени измерений токов и напряжений;

- формирование отчетов;

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ в объеме, установленном техническим заданием;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ в объеме, установленном настоящим документом;

- автоматическое ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция времени);

- перезапуск АИИС КУЭ;
 - автоматическое ведение архивов показаний счетчиков в заданное время (фиксация один раз в сутки);
 - выдача по запросу пользователей системы текущих показаний счетчиков.
- АИИС КУЭ включает 63 ИИК. Состав и характеристики ИИК приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав ИК, входящих в АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	ИИК										Счетчик эл. энергии, тип, кл. т. зав.№,	ИВКЭ УСПД тип, зав. №,
		Трансформатор тока					Трансформатор напряжения						
		фаза	тип	кл. т	Ктр.	заводской №	тип	кл. т	Ктр.	зав. №			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	КВЛ 220 кВ «Свиблово-1»	A	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473106	STE1/245	0,2	220000/100	472480 472481 472482 472483 472485 472484	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108072908	RTU-325L №003923 АИИС КУЭ	
		B	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473107	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473108	STE1/245	0,2	220000/100				
2	КВЛ 220 кВ «Бутырки»	A	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473109	STE1/245	0,2	220000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108071664		
		B	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473110	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473111	STE1/245	0,2	220000/100				
3	КВЛ 220 кВ «Свиблово-2»	A	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473112	STE1/245	0,2	220000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108073604		
		B	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473113	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473114	STE1/245	0,2	220000/100				
4	КВЛ 220 кВ «Владыкино»	A	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473115	STE1/245	0,2	220000/100	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108071812			
		B	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473116	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	473117	STE1/245	0,2	220000/100				
5	КВЛ 220 кВ «Резерв I»	A	-	-	-	-	STE1/245	0,2	220000/100	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108071669			
		B	-	-	-	-	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	-	-	-	-	STE1/245	0,2	220000/100				
6	ШСВ	A	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	472330	STE1/245	0,2	220000/100	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108071697			
		B	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	472331	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	1200/1	472332	STE1/245	0,2	220000/100				
7	КВЛ 220 кВ «Резерв II»	A	-	-	-	-	STE1/245	0,2	220000/100	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108075491			
		B	-	-	-	-	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	-	-	-	-	STE1/245	0,2	220000/100				
8	Т1 220 кВ	A	АМТ 245/1	0,2S	600/1	472318	STE1/245	0,2	220000/100	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108072705			
		B	АМТ 245/1	0,2S	600/1	472319	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	600/1	472320	STE1/245	0,2	220000/100				
9	Т2 220 кВ	A	АМТ 245/1	0,2S	600/1	472321	STE1/245	0,2	220000/100	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108074374			
		B	АМТ 245/1	0,2S	600/1	472322	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	600/1	472323	STE1/245	0,2	220000/100				
10	Т3 220 кВ	A	АМТ 245/1	0,2S	600/1	473363	STE1/245	0,2	220000/100	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0107070068			
		B	АМТ 245/1	0,2S	600/1	473364	STE1/245	0,2	220000/100				
		C	АМТ 245/1	0,2S	600/1	473365	STE1/245	0,2	220000/100				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	Ввод 20 кВ Т1 сек. 1 (К1J)	A	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47638	TJP 6	0,2	20000/100	5207016781	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108071683	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47635	TJP 6	0,2	20000/100	5207016782		
		C	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47637	TJP 6	0,2	20000/100	5207016783		
12	Ввод 20 кВ Т1 сек. 3 (К3J)	A	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47633	TJP 6	0,2	20000/100	5207016778	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108073589	
		B	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47636	TJP 6	0,2	20000/100	5207016779		
		C	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47634	TJP 6	0,2	20000/100	5207016780		
13	Ввод 20 кВ Т1 сек. 2 (К2J)	A	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47628	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016796	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108074380	
		B	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47629	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016797		
		C	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47627	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016798		
14	Ввод 20 кВ Т1 сек. 4 (К4J)	A	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47631	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016799	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108072692	
		B	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47630	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016800		
		C	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47632	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016801		
15	Ввод 20 кВ Т1 сек. 5 (К5J)	A	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47624	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016754	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108072853	
		B	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47623	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016755		
		C	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47625	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016756		
16	Ввод 20 кВ Т1 сек. 6 (К6J)	A	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47621	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016757	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108070252	
		B	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47622	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016758		
		C	ТПУ 66.23	0,2S	2500/5	IVLT51070 47626	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016759		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
17	Фидер 20 кВ, яч. 103	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045078	TJP 6	0,2	20000/100	5207016781 5207016782 5207016783	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076956	RTU-325L №003923		
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045102	TJP 6	0,2	20000/100					
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5207045107	TJP 6	0,2	20000/100					
18	Фидер 20 кВ, яч. 106	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045075	TJP 6	0,2	20000/100				СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108075042	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045091	TJP 6	0,2	20000/100					
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045103	TJP 6	0,2	20000/100					
19	Фидер 20 кВ, яч. 107	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045071	TJP 6	0,2	20000/100				СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108074822	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045111	TJP 6	0,2	20000/100					
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045070	TJP 6	0,2	20000/100					
20	Фидер 20 кВ, яч. ПО	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045112	TJP 6	0,2	20000/100				СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077177	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045068	TJP 6	0,2	20000/100					
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045067	TJP 6	0,2	20000/100					
21	Фидер 20 кВ, ф. 71036а яч. 111	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047110	TJP 6	0,2	20000/100				СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077021	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047113	TJP 6	0,2	20000/100					
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047069	TJP 6	0,2	20000/100					
22	Фидер 20 кВ, яч. 112	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047092	TJP 6	0,2	20000/100				СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077040	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047108	TJP 6	0,2	20000/100					
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047101	TJP 6	0,2	20000/100					

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23	Фидер 20 кВ, яч. 113	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045105	TJP 6	0,2	20000/100	5207016781 5207016782 5207016783	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0110081640	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045093	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045081	TJP 6	0,2	20000/100			
24	Фидер 20 кВ, яч. 204	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045178	TJP 6	0,2	20000/100	IVLT5207016796 IVLT5207016797 IVLT5207016798	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077058	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045162	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045146	TJP 6	0,2	20000/100			
25	Фидер 20 кВ, яч. 205	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045159	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077112	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045157	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045143	TJP 6	0,2	20000/100			
26	Фидер 20 кВ, яч. 206	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045168	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077106	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045155	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045154	TJP 6	0,2	20000/100			
27	Фидер 20 кВ, яч. 207	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047170	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077276	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047171	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047164	TJP 6	0,2	20000/100			
28	Фидер 20 кВ, яч. 212	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047151	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077280	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047133	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107047139	TJP 6	0,2	20000/100			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	Фидер 20 кВ, яч. 213	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045174	ТПР 6	0,2	20000/100	IVLT5207016796 IVLT5207016797 IVLT5207016798	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077036	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045136	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045145	ТПР 6	0,2	20000/100			
30	Фидер 20 кВ, яч. 214	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045153	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077164	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045142	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045137	ТПР 6	0,2	20000/100			
31	Фидер 20 кВ, яч. 215	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045169	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077214	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045152	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045165	ТПР 6	0,2	20000/100			
32	Фидер 20 кВ, яч. 303	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045083	ТПР 6	0,2	20000/100	5207016778 5207016779 5207016780	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077184	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045085	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045073	ТПР 6	0,2	20000/100			
33	Фидер 20 кВ, яч. 304	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045109	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077043	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045098	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045072	ТПР 6	0,2	20000/100			
34	Фидер 20 кВ, яч. 305	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045079	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076068	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045104	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045082	ТПР 6	0,2	20000/100			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
35	Фидер 20 кВ, яч. 306	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045099	TJP 6	0,2	20000/100	5207016778 5207016779 5207016780	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108075014	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045090	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045097	TJP 6	0,2	20000/100			
36	Фидер 20 кВ, яч. 307	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045080	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077033	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045077	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045076	TJP 6	0,2	20000/100			
37	Фидер 20 кВ, яч. 308	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045087	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076982	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045086	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045089	TJP 6	0,2	20000/100			
38	Фидер 20 кВ, яч. 313	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045084	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077119	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045106	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045094	TJP 6	0,2	20000/100			
39	Фидер 20 кВ, яч. 314	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045066	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076938	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045100	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045088	TJP 6	0,2	20000/100			
40	Фидер 20 кВ, яч. 401	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045132	TJP 6	0,2	20000/100	1VLT5207016799 1VLT5207016800 1VLT5207016801	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077085	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045167	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045140	TJP 6	0,2	20000/100			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
41	Фидер 20 кВ, ф. 71036б яч. 402	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045160	ТПР 6	0,2	20000/100	IVLT5207016799 IVLT5207016800 IVLT5207016801	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108075034	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045163	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077165	
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045166	ТПР 6	0,2	20000/100			
42	Фидер 20 кВ, яч. 403	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045172	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077165	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045138	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045156	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076065	
43	Фидер 20 кВ, яч. 404	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045134	ТПР 6	0,2	20000/100			
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045150	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077135	
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045148	ТПР 6	0,2	20000/100			
44	Фидер 20 кВ, яч. 407	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045158	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077135	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045175	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045149	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077249	
45	Фидер 20 кВ, яч. 408	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045161	ТПР 6	0,2	20000/100			
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045144	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077249	
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045176	ТПР 6	0,2	20000/100			
46	Фидер 20 кВ, яч. 411	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045179	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077249	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045177	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045173	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077249	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
47	Фидер 20 кВ, яч. 504	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045029	TJP 6	0,2	20000/100	1VLT5207016754 1VLT5207016755 1VLT5207016756	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108075920	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045046	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076003	
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045042	TJP 6	0,2	20000/100			
48	Фидер 20 кВ, яч. 505	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045038	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076003	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045026	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045034	TJP 6	0,2	20000/100			
49	Фидер 20 кВ, яч. 506	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045039	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077264	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045045	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045028	TJP 6	0,2	20000/100			
50	Фидер 20 кВ, яч. 507	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045027	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076071	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045037	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045033	TJP 6	0,2	20000/100			
51	Фидер 20 кВ, яч. 508	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045044	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077157	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045035	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045040	TJP 6	0,2	20000/100			
52	Фидер 20 кВ, яч. 509	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045006	TJP 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077178	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045007	TJP 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	1VLT 5107045041	TJP 6	0,2	20000/100			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
53	Фидер 20 кВ, яч. 512	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045011	ТПР 6	0,2	20000/100	IVLT5207016754 IVLT5207016755 IVLT5207016756	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077193	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045012	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045013	ТПР 6	0,2	20000/100			
54	Фидер 20 кВ, яч. 605	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045015	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077007	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045016	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045018	ТПР 6	0,2	20000/100			
55	Фидер 20 кВ, яч. 606	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 510704502	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076978	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045019	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045024	ТПР 6	0,2	20000/100			
56	Фидер 20 кВ, яч. 607	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045009	ТПР 6	0,2	20000/100	IVLT5207016757 IVLT5207016758 IVLT5207016759	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077217	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045008	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045030	ТПР 6	0,2	20000/100			
57	Фидер 20 кВ, яч. 608	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045025	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076928	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045047	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045036	ТПР 6	0,2	20000/100			
58	Фидер 20 кВ, яч. 609	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045031	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077200	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045032	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045023	ТПР 6	0,2	20000/100			

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
59	Фидер 20 кВ, яч. 610	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045020	ТПР 6	0,2	20000/100	IVLT5207016757 IVLT5207016758 IVLT5207016759	СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108077120	RTU-325L №003923
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045010	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045021	ТПР 6	0,2	20000/100			
60	Фидер 20 кВ, яч. 611	A	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045017	ТПР 6	0,2	20000/100		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108076945	
		B	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045043	ТПР 6	0,2	20000/100			
		C	ТПУ 60.23	0,2S	600/5	IVLT 5107045014	ТПР 6	0,2	20000/100			
61	ТСН-1 0,4 кВ	A	T-0,66	0,5S	1500/5	384524	-	-	-		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108079578	
		B	T-0,66	0,5S	1500/5	384526	-	-	-			
		C	T-0,66	0,5S	1500/5	384541	-	-	-			
62	ТСН-2 0,4 кВ	A	T-0,66	0,5S	1500/5	384411	-	-	-		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108079020	
		B	T-0,66	0,5S	1500/5	384410	-	-	-			
		C	T-0,66	0,5S	1500/5	384536	-	-	-			
63	РТСН-3 0,4 кВ	A	T-0,66	0,5S	1500/5	384396	-	-	-		СЭТ-4ТМ.03 0,2S/0,5 0108079577	
		B	T-0,66	0,5S	1500/5	384395	-	-	-			
		C	T-0,66	0,5S	1500/5	384448	-	-	-			

Таблица 2 – Тип и номер Государственного реестра средств измерений

№/П	Тип средства измерения	Номер в Госреестре РФ
1	Устройство синхронизации времени УСВ-1-01	28716-05
2	УСПД RTU-325L	37288-08
3	Счетчик СЭТ-4ТМ.03	27524-04
	Трансформаторы напряжения	
4	STE 1/245	33111-06
5	TJP 6	36412-07
	Трансформаторы тока	
6	АМТ 245/1	37108-09
7	ТПУ 66.23	42628-09
8	ТПУ 60.23	42630-09
9	T-0,66	17551-06

Количество ИИК	63
Погрешность системного времени, с/сут., не более	±5
Режим работы АИИС КУЭ СМРО	непрерывный
Параметры электропитания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	220±22
- частота, Гц	50±1
Средняя наработка на отказ, ч	35000
Полный срок службы АИИС КУЭ, лет	20

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерениях активной (δ_P) (реактивной (δ_Q)) электроэнергии и мощности в рабочих условиях применения при $\cos \varphi = 0,8$ и доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице 3 и 4.

Таблица 3

№ ИИК	Активная				
	$\delta_{2\%P}$, %, для $I = I_{2\%}$	$\delta_{5\%P}$, %, для $I = I_{5\%}$	$\delta_{20\%P}$, %, для $I = I_{20\%}$	$\delta_{100\%P}$, %, для $I = I_{100\%}$	$\delta_{120\%P}$, %, для $I = I_{120\%}$
1-60	1,43	0,87	0,65	0,65	0,65
61-63	2,6	1,5	1	1	1

Таблица 4

№ ИИК	Реактивная				
	$\delta_{2\%Q}$, %, для $I = I_{2\%}$	$\delta_{5\%Q}$, %, для $I = I_{5\%}$	$\delta_{20\%Q}$, %, для $I = I_{20\%}$	$\delta_{100\%Q}$, %, для $I = I_{100\%}$	$\delta_{120\%Q}$, %, для $I = I_{120\%}$
1-60	3,8	2,4	1,7	1,7	1,7
61-63	5,0	3,0	2,0	1,9	1,9

Примечания

1 Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).

2 В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- параметры сети: напряжение (от 0,98 до 1,02) $U_{ном}$; ток (от 1 до 1,2) $I_{ном}$; $\cos \varphi$ - 0,8 инд;
- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

4 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- параметры сети напряжение (от 0,9 до 1,1) $U_{ном}$, ток (от 0,05 до 1,2) $I_{ном}$, $\cos \varphi$ - 0,8 инд;
- допустимая температура окружающей среды для сервера АРМ от 10 до 40 $^\circ\text{C}$, для счетчиков электроэнергии от минус 40 $^\circ\text{C}$ до плюс 60 $^\circ\text{C}$, для УСПД RTU-325L от минус 10 до плюс 55 $^\circ\text{C}$; для модулей интерфейсов от минус 20 $^\circ\text{C}$ до плюс 55 $^\circ\text{C}$;

- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983;
- время восстановления АИИС КУЭ, ч., не более

24

5 ТТ по ГОСТ 7746, ТН по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Энергокомплекс» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик — среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\,000$ часов, среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов;
- УСПД RTU-325L - среднее время наработки на отказ не менее 100 000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 6 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 25\,000$ часов, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- питания УСПД через источник бесперебойного питания, который предохраняет цепи питания от перенапряжений и высокочастотных помех;
- питание ИВКЭ и технических средств ЦСОИ с помощью источников бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - 1) параметрирования;
 - 2) пропадания напряжения;
 - 3) коррекция времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - 1) параметрирования;
 - 2) пропадания напряжения;
 - 3) коррекция времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - 1) электросчетчика;
 - 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - 3) испытательной коробки;
 - 4) УСПД;

5) Сервера;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- 2) установка пароля на счетчик;
- 3) установка пароля на УСПД;
- 4) установка пароля на сервере АРМ.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - формирует два независимых массива профиля мощности с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления. Глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут составляет 3,7 месяца; при отключении питания не менее 1 года;

- УСПД RTU-325L – обеспечивает хранение по каждому каналу суточных данных о 30-ти минутных приращениях энергопотребления и энергопотребление за месяц на глубину до 100 суток (функция автоматизированна), сохранение информации при отключении питания не менее 5 лет;

- ИВКЭ - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений не менее 3 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ПС 220/20 кВ «Марфино».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/20 кВ «Марфино» определена в проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая и эксплуатационная документация на систему и комплектующие элементы.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ПС 220/20 кВ «Марфино». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «Тест ПЭ» 14 декабря 2009 г.

Средства поверки:

- термогигрометр ИВА-6-3Т, от минус 40 до плюс 60 °С, от 0 до 98 % относительной влажности, погрешность измерения температуры не более ± 1 °С;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-83, диапазон измерений частот от 47 до 53 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте 0,05 %;
- вольтметр Э545 по ТУ 25-0414.(ЗПД.363.008)-88, диапазон измерений до 300 В, класс точности 0,5;
- секундомер СОСпр-1в, Диапазон измерений от 0 до 30 мин, цена деления 0,1 с;
- вольтамперфазометр Парма ВАФ-А, ТУ 4221-006-31920409-2004;
- радиочасы МИР Р4-01, ТУ 4042-001-51648151-2003;
- по нормативной документации на измерительные компоненты:
 - УСПД RTU-325L - поверка производится в соответствии методикой поверки «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. ДЯИМ.466453.005 МП.
 - счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
 - трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
 - трансформаторы напряжения - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88.
- Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S).

ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

Техническая документация № 0109-14ЭЦМ-43-Т2.1 на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ПС 220/20 кВ «Марфино».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ПС 220/20 кВ «Марфино», заводской № 0109-14ЭЦМ-43-Т2.1, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Электроцентроналадка» (ОАО «ЭЦН»)
РФ, 123995, г. Москва, Бережковская наб., д. 16, корп. 2

Генеральный директор
ОАО «ЦентрМетРосКом»



А.Б. Косачев