

СОГЛАСОВАНО:



Руководитель  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

» декабрь 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ-1) ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33439-06</u>
---	---

Изготовлена для коммерческого учета электрической энергии на объектах ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО» по проектной документации ООО «ТЕЛЕКОР-Т», г. Москва, заводской номер № 1206008.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ-1) ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии в ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО», г. Хабаровск по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительных комплексов электроустановок (далее - ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК) АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации – участники оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5, и 3,0 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), установленные на объектах ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО», указанные в таблице 1.

2-й уровень – измерительно-вычислительные комплексы электроустановок, созданные на основе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа СИКОН С50 (3 центра сбора – ПС Этыркен, ПС Облучье, ПС Бикин), включающие устройства синхронизации системного времени УСВ-1, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи, автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора на базе IBM-совместимых персональных компьютеров и специализированное программное обеспечение (далее - ПО).

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя сервер сбора данных АИИС КУЭ ОАО «Хабаровскэнерго», аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи и специализированное программное обеспечение EMCOS (далее - ПО). Технические средства системы обеспечения единого времени (СОЕВ) включены в систему на всех уровнях иерархии АИИС КУЭ.

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 1 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 1 с. мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает в УСПД, установленные на каждом энергообъекте. В целях повышения надежности функционирования ИК счетчики подключаются к источнику резервного питания через АВР.

На УСПД (уровень ИВКЭ) осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача данных по внутренним основному и/или резервному каналам связи на верхний уровень системы (ИВК), а так же отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. УСПД СИКОН С50 и АРМ подключаются к локальной сети станции через коммутатор D-Link DES-1016D. В качестве основного канала связи ИВКЭ – ИВК на подстанциях используется: фрагмент локальной сети (LAN), канал связи Интернет провайдера (Ethernet), а в качестве резервного - канал на базе модема спутниковой связи GSP 1620/1 Qualcomm системы Global Star. Опрос УСПД происходит с периодом 30 минут, по запросу с уровня ИВК.

В состав ИВКЭ входят:

- контроллеры СИКОН С50;
- АРМ диспетчера станции;
- каналообразующая аппаратура;
- технические средства СОЕВ;
- технические средства организации локальной вычислительной сети.

Для обеспечения функций СОЕВ к контроллеру подключается устройство синхронизации времени УСВ-1.

На уровне ИВК системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники ОРЭ, осуществляется от сервера по внешним основному и/или резервному каналам связи. В качестве основного канала связи между ИВК и ИАСУ КУ (смежными субъектами) используется канал связи Интернет провайдера (Ethernet), а в качестве резервного канала связи между ИВК и ИАСУ КУ - спутниковый канал связи.

В состав ИВК входят:

- сервер сбора данных HP Proliant DL360R04 (процессор Intel® Xeon 3.0 GHz/800, 1-MB L2 кэш память, оперативная память 2Гб PC3100 DDR 400, 2 HDD 3,5’’x72 Гб SCSI с поддержкой горячей замены, операционная система Windows 2003 server Standart);
- технические средства СОЕВ;
- устройства интерфейса;
- каналообразующая аппаратура;
- технические средства организации локальной вычислительной сети.

Передача коммерческих данных в ИАСУ КУ, филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» «Хабаровское РДУ» осуществляется один раз в сутки в формате XML-файла. Результаты измерений передаются

в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки Extensible Markup Language – XML.

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ, созданной на базе устройств синхронизации системного времени типа УСВ-1, включающих в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время УСПД синхронизировано со временем GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 16 мс. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера. Сличение времени сервера со временем УСПД, выполняется при каждом сеансе связи сервера АИИС КУЭ с УСПД, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервера АИИС КУЭ более чем на  $\pm 1$  с.

УСПД также осуществляет коррекцию времени счетчика. Сличение времени счетчиков со временем УСПД, выполняется каждые 30 мин при сеансе связи УСПД со счетчиком, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

С целью долгосрочной защиты технических средств ИВК, ИВКЭ и АРМов от перерывов в электроснабжении используются источники бесперебойного питания (ИБП):

- для УСПД - Powerware 3105i 500VA;
- для АРМа - APC Smart-UPS 1000 VA SUA1000RMI2U .

Программное обеспечение АИИС КУЭ представляет собой совокупность программных средств общего (ОПО) и специализированного (СПО) программного обеспечения Emcos Corporate, Emcos Local. На АРМах устанавливается клиентское программное обеспечение Emcos Local.

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





Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3	ВЛ -35 кВ «Г- 401»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =75/5 № 26419-04	A	ТФЗМ-35Б-I У1	№ 23068	5250	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	-	-										
				C	ТФЗМ-35Б-I У1	№ 23113										
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000:√3/100 :√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1175199										
				B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1271015										
				C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1270811										
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108054075												
4	ВЛ -35 кВ «Г- 402»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =75/5 № 26419-04	A	ТФЗМ-35Б-I У1	№ 23127	5250	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6	
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	4,9	3,1	
				C	ТФЗМ-35Б-I У1	№ 23117				-	1,2	1,7	3,0	1,3	1,8	3,1
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1175059				-	2,6	1,8	-	2,8	2,0	
				B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1270733				-	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4
				C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1274210				-	2,1	1,5	-	2,2	1,7	
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109057050												
5	ЗРУ -10 кВ ф. № 1 «Котельная»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 0310	2000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	-	-										
				C	ТПЛ-10	№ 0287										
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 41032										
				B												
				C												
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108054054												

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14			
6	ЗРУ -10 кВ ф. № 2 «РПП АБ»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =75/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 5088	1500	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время															
				B	-	-																	
				C	ТПЛ-10	№ б/н																	
7	ЗРУ -10 кВ ф. № 6	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =50/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10	№ 8505	1000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6								
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	4,9	3,1								
				C	ТПЛ-10	№ 5213				-	1,2	1,7	3,0	1,3	1,8						3,1		
8	ЗРУ -10 кВ ф. № 16	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =50/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10	№ 5480	1000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,2I <sub>н1</sub> ≤ I1 < I <sub>н1</sub>	-	2,6	1,8	-	2,8	2,0								
				B	-	-				-	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5						2,4		
				C	ТПЛ-10	№ 5133				-	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5						2,4		
8	ЗРУ -10 кВ ф. № 16	ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 41032	1000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока I <sub>н1</sub> ≤ I1 ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	-	2,1	1,5	-	2,2	1,7								
				B						-	-	-	1,0	1,3	2,3						1,1	1,5	2,4
				C						ТПЛ-10	№ 5133	-	1,0	1,3	2,3						1,1	1,5	2,4
8	ЗРУ -10 кВ ф. № 16	ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 41029	1000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока I <sub>н1</sub> ≤ I1 ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	-	2,1	1,5	-	2,2	1,7								
				B						-	-	-	1,0	1,3	2,3						1,1	1,5	2,4
				C						ТПЛ-10	№ 5133	-	1,0	1,3	2,3						1,1	1,5	2,4
8	ЗРУ -10 кВ ф. № 16	Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109054234	1500	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время															
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109052123																	
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108053206																	



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14
9	ЗРУ -10 кВ ф. № 19	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	№ 0292	2000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время												
				В	-	-														
				С	ТПЛ-10	№ 0188														
		ТН II сщ	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	А	НТМИ-10	№ 41029														
В																				
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055236																
10	ТСН-1 Сторона 0,4 кВ	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 № 1407-60	А	ТШ-120	№ 31902	300	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время												
				В	ТШ-120	№ 99761														
				С	ТШ-120	№ 72850														
		ТН	-	-																
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.09		№ 05050569																
11	ТСН-2 Сторона 0,4 кВ	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 № 1407-60	А	ТШ-120	№ 72878	300	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время												
				В	ТШ-120	№ 31931														
				С	ТШ-120	№ 92667														
		ТН	-	-																
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.09		№ 04052629																
									- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6					
									- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	-	4,7	2,9	-	4,9	3,1					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	1,2	1,7	3,0	1,3	1,8	3,1					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	-	2,6	1,8	-	2,8	2,0					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	-	2,1	1,5	-	2,2	1,7					
									- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,8	2,9	5,4					
									- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	-	4,6	2,8	-	4,7	3,1					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,5	2,7	1,2	1,7	2,9					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	-	2,4	1,7	-	2,6	1,9					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	0,8	1,1	1,9	1,0	1,3	2,1					
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	-	1,8	1,4	-	2,0	1,6					

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
<b>ПС «Облучье»</b>															
	ИВКЭ	УСПД	№ 28523-05	СИКОН С50		№ 08.147									
12	ВЛ-220 кВ «ПС Ядрин»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 3694-73, 26006-03	А	ТФЗМ 220Б-III У1	№ 6667	264000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время							
				В	ТФЗМ 220Б-III У1	№ 13294									
				С	ТФНД-220-I	№ 5909									
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 14626-00	А НКФ-220-58 У1 № 966749 В НКФ-220-58 У1 № 11837 С НКФ-220-58 У1 № 1145017											
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108053185											
13	ВЛ-220 кВ «ПС Архара»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 3694-73	А	ТФНД-220-I	№ 5325	264000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6
				В	ТФНД-220-I	№ 1198									
				С	ТФЗМ 220Б-III У1	№ 6761									
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 14626-00	А НКФ-220-58 № 958350 В НКФ-220-58 № 11567 С НКФ-220-58 № 1131249											
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055224											
14	ВЛ-220 кВ «Л- 207»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 20644-03	А	ТВ-220/25 У2	№ 2713-1	264000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока I <sub>н1</sub> ≤ I1 ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4
				В	ТВ-220/25 У2	№ 2713-2									
				С	ТВ-220/25 У2	№ 2713-3									
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 14626-00, 26453-04	А НКФ-220-58 № 966749 В НКФ-220-58 № 11837 С НКФ-220-58 № 1145017											
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108053178											

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
15	ВЛ -220 кВ «Л- 208»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 20644-03	A	ТВ-220/25 У2	№ 2710-1	264000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	ТВ-220/25 У2	№ 2710-2										
				C	ТВ-220/25 У2	№ 2710-3										
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 14626-00, 26453-04	A	НКФ-220-58	№ 958350										
B	НКФ-220-58			№ 11567												
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055138												
16	ОМВ -220 кВ	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 3694-73	A	ТФНД-220-I	№ 5306	264000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6	
				B	ТФНД-220-I	№ 3294										
				C	ТФНД-220-I	№ 5307										
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 14626-00	A	НКФ-220-58	№ 958350										
				B	НКФ-220-58 У1	№ 11567										
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 14626-00, 26453-04	A	НКФ-220-58 У1	№ 1131249										
				B	НКФ-220-58	№ 966749										
		Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	A	НКФ-220-58 У1	№ 11837										
C	НКФ-220-58 У1			№ 1145017												
		СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108052195												
17	ВЛ -35 кВ «Г- 150»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 26419-04	A	ТФЗМ-35	№ 21535	14000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	-	-										
				C	ТФЗМ-35	№ 21533										
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	№ 1201240										
				B	ЗНОМ-35-65	№ 1212527										
				C	ЗНОМ-35-65	№ 1212522										
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109053216												

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
18	ВЛ -35 кВ «Г- 152»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 016865; 016866	A	ТФЗМ-35	№ 21757	14000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время												
				B	-	-														
				C	ТФЗМ-35	№ 21529														
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	№ 1239540														
				B	ЗНОМ-35-65	№ 1219057														
				C	ЗНОМ-35-65	№ 1213989														
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109053237																
19	ВЛ -35 кВ «Г- 153»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 018695; 018699	A	ТФЗМ-35	№ 26840	14000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6					
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	4,9	3,1					
				C	ТФЗМ-35	№ 20313				-	1,2	1,7	3,0	1,3	1,8	3,1				
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	№ 1239540				-	2,6	1,8	-	2,8	2,0					
				B	ЗНОМ-35-65	№ 1219057				-	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4				
				C	ЗНОМ-35-65	№ 1213989				-	2,1	1,5	-	2,2	1,7					
		Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109054005														
		20	ВЛ -35 кВ «Г- 157»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 016863; 016864	A				ТФЗМ-35	№ 21576	14000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время							
						B				-	-									
						C				ТФЗМ-35	№ 21760									
ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3 № 912-70			A	ЗНОМ-35-65	№ 1201240														
				B	ЗНОМ-35-65	№ 1212527														
				C	ЗНОМ-35-65	№ 1212522														
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109054012														

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
21	ЗРУ-6 кВ ф. 124	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 № 8913-82	A	ТВК-10	№ 13273	1800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время							
				B	-	-									
				C	ТВК-10	№ 27486									
ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 18178-99	A	НАМИТ-10-2	№ 0014											
		B													
		C													
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108053051											
22	ЗРУ-6 кВ ф. 127	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 № 8913-82	A	ТВК-10	№ 13620	1800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	2,2	3,3	5,8
				B	-	-									
				C	ТВК-10	№ 25840									
ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 18178-99	A	НАМИТ-10-2	№ 0014											
		B													
		C													
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109054019											
23	ЗРУ-6 кВ ф. 129	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 8913-82	A	ТВК-10	№ 02678	1200	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время							
				B	-	-									
				C	ТВК-10	№ 26470									
ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 18178-99	A	НАМИТ-10-2	№ 0014											
		B													
		C													
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055096											

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
24	ЗРУ-6 кВ ф. 133	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 8913-82	A	ТВК-10	№ 03067	1200	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	-	-										
				C	ТВК-10	№ 32641										
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 18178-99	A	НАМИТ-10-2	№ 0004										
B																
C																
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108052173												
25	ЗРУ-6 кВ ф. 136	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 78009	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	2,2	3,3	5,8	
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	5,6	4,0	
				C	ТВЛМ-10	№ 64949				-	1,2	1,7	3,0	1,7	2,2	3,6
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 18178-99	A	НАМИТ-10-2	№ 0004				-	2,6	1,8	-	3,4	2,7	
				B												
				C												
		Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055122				- в диапазоне тока 0,2I <sub>н1</sub> ≤ I1 < I <sub>н1</sub>	1,0	1,3	2,3	1,5	2,0	3,0
		- в диапазоне тока I <sub>н1</sub> ≤ I1 ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	-	2,1	1,5	-				2,8	2,5					
26	ЗРУ-6 кВ ф. 138	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 44428	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	-	-										
				C	ТВЛМ-10	№ 75199										
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 18178-99	A	НАМИТ-10-2	№ 0004										
				B												
				C												
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055017												

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14							
27	ЗРУ -6 кВ ф. 140	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 № 8913-82	A	ТБК-10	№ 13601	1800	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время																			
				B	-	-															- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,5	2,2	3,3	5,8
				C	ТБК-10	№ 13622															- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I1 < I_{H1}$	-	4,7	2,9	-	5,6	4,0
		A	НАМИТ-10-2	№ 0004	1,2	1,7															3,0	1,7	2,2	3,6			
B	-	2,6			1,8	-	3,4	2,7																			
ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 18178-99	C	СЭТ-4ТМ.03.01	№ 0109055216	- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,3	2,3	1,5	2,0	3,0																
Счетчик		КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ.03.01	№ 0109055216	-	2,1	1,5	-	2,8	2,5															
28	ТСН-1 Сторона 0,4 кВ		ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 № 1407-60			A	ТК-20	№ 76745	80	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время																
		B			ТК-20	№	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8															5,4	1,8	2,9	5,4
		C			ТК-20	№ 73165	-	4,6	2,8															-	4,7	3,1	
		A	-	-	1,0	1,5	2,7	1,2	1,7															2,9			
B	-	-			-	2,4	1,7	-	2,6	1,9																	
ТН	-	C	СЭТ-4ТМ.03.09	№ 04052786	- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I1 < I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,0	1,3	2,1																
Счетчик		КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ.03.09	№ 04052786	-	1,8	1,4	-	2,0	1,6															
29	ТСН-2 Сторона 0,4 кВ		ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 № 6891-85			A	Т-0,66 УЗ	№ 99990	80	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время																
		B			Т-0,66 УЗ	№ 95622	- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1															1,9	1,0	1,3	2,1
		C			Т-0,66 УЗ	№ 70491	-	1,8	1,4															-	2,0	1,6	
		A	-	-	0,8	1,1	1,9	1,0	1,3															2,1			
B	-	-			-	2,0	1,6																				
ТН	-	C	СЭТ-4ТМ.03.09	№ 04051177	-	-	-	-	-	-	-																
Счетчик		КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ.03.09	№ 04051177	-	-	-	-	-	-	-														





Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
32	ВЛ -110 кВ «С-32» ПС «Лермонтовка»	ТТ	КТ 3,0 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 4462-74	A	ТВ-110/20	№ 2289А	132000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	ТВ-110/20	№ 2289В										
				C	ТВ-110/20	№ 2289С										
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57	№ 18011										
				B	НКФ-110-57	№ 18081										
				C	НКФ-110-57	№ 18023										
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108054102												
									- в диапазоне тока 0,5I <sub>н1</sub> ≤ I ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	3,4	3,4	3,6	3,4	3,5	3,7	
										-	3,6	3,6	-	3,7	3,6	
33	ВЛ -110 кВ «ЛугТЭК»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М	№ 566	132000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	ТФНД-110М	№ 605										
				C	ТФНД-110М	№ 516										
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57	№ 1047608										
				B	НКФ-110-57	№ 1047579										
				C	НКФ-110-57	№ 1047598										
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109053202												
									- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6	
										-	4,7	2,9	-	4,9	3,1	
									- в диапазоне тока 0,2I <sub>н1</sub> ≤ I < I <sub>н1</sub>	1,2	1,7	3,0	1,2	1,8	3,1	
										-	2,6	1,8	-	2,8	2,0	
									- в диапазоне тока I <sub>н1</sub> ≤ I ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4	
										-	2,1	1,5	-	2,2	1,7	
34	ОМВ-110 кВ	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 2793-71	A	ТФЗМ 110Б-I У1	№ 21684	132000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	ТФЗМ 110Б-I У1	№ 21766										
				C	ТФЗМ 110Б-I У1	№ 21744										
		ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1047608										
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1047579										
				C	НКФ-110-57 У1	№ 1047598										
		ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 18011										
				B	НКФ-110-57 У1	№ 18081										
				C	НКФ-110-57 У1	№ 18023										
		Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109054213										



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
38	ЗРУ-10 кВ ф. № 6 «МПП ЖКХ»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	№ б/н	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время										
				B	-	-												
				C	ТПЛМ-10	№ б/н												
39	ЗРУ-10 кВ ф. № 7 «Железная дорога»	ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 58858	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время										
				B														
				C														
40	ЗРУ-10 кВ ф. № 9 «Бикинская КЭЧ»	Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109054083	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время										
				СЭТ-4ТМ.03.01													№ 0108058216	
				СЭТ-4ТМ.03.01														№ 0109055243
ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 8913-82	A	ТВК-10	№ 20554	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время												
		B	-	-														
		C	ТВК-10	№ 14555														
39	ЗРУ-10 кВ ф. № 7 «Железная дорога»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	№ 52977	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6			
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	4,9	3,1			
				C	ТПЛМ-10	№ 67249				-	1,2	1,7	3,0	1,3	1,8	3,1		
39	ЗРУ-10 кВ ф. № 7 «Железная дорога»	ТН I сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 58858	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,2I <sub>н1</sub> ≤ I1 < I <sub>н1</sub>	-	2,6	1,8	-	2,8	2,0			
				B								-	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4
				C								-	2,1	1,5	-	2,2	1,7	
40	ЗРУ-10 кВ ф. № 9 «Бикинская КЭЧ»	Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055243	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время										
				СЭТ-4ТМ.03.01													№ 0108058216	
				СЭТ-4ТМ.03.01														№ 0109055243

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
41	ЗРУ-10 кВ ф. № 10 «БУМП ЖЭП»	ТТ	КТ 0,5 КТТ=200/5 № 2363-68,1276-59	A	ТПЛМ-10	№ 52953	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время									
				B	-	-											
				C	ТПЛ-10	№ 849											
42	ЗРУ-10 кВ ф. № 13 «Железная дорога»	ТН I сш	КТ 0,5 КТН=10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 58858	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время									
				B													
				C													
43	ЗРУ-10 кВ ф. № 14 «Бикинский РЭС»	Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108054106	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время									
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109056191											
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055054											
42	ЗРУ-10 кВ ф. № 13 «Железная дорога»	ТТ	КТ 0,5 КТТ=200/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 35920	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6		
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	4,9	3,1		
				C	ТПЛ-10	№ 1188				-	2,6	1,8	-	2,8	2,0		
43	ЗРУ-10 кВ ф. № 14 «Бикинский РЭС»	ТН II сш	КТ 0,5 КТН=10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 5970	3000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	1,2	1,7	3,0	1,3	1,8	3,1		
				B								-	2,1	1,5	-	2,2	1,7
				C													
43	ЗРУ-10 кВ ф. № 14 «Бикинский РЭС»	Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055054	3000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время									
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055054											
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055054											

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
44	ЗРУ-10 кВ ф. № 15 «Бикинский РЭС»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	№ б/н	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время							
				B	-	-									
				C	ТПЛМ-10	№ б/н									
ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 5970											
		B													
		C													
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055131											
45	ЗРУ-10 кВ ф. № 16 «БУМП ЖЭП»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	№ 43810	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6
				B	-	-									
				C	ТПЛМ-10	№ 35070									
ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 5970											
		B													
		C													
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055115											
46	ЗРУ-10 кВ ф. № 17 «МП ЖКХ»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	№ б/н	2000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время							
				B	-	-									
				C	ТПЛМ-10	№ 28920									
ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 5970											
		B													
		C													
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109054244											

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
47	ЗРУ-10 кВ ф. № 19 «МПП ЖКХ»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 3718	3000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B	-	-										
				C	ТПЛ-10	№ 4980										
48	ЗРУ-10 кВ ф. № 21 ООО «Прогресс»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 1276-59	A	ТПЛМ-10	№ б/н	2000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I <sub>н1</sub> ≤ I1 < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,9	5,5	1,9	3,0	5,6	
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	4,9	3,1	
				C	ТПЛМ-10	№ б/н				-	1,2	1,7	3,0	1,3	1,8	3,1
49	ЗРУ-10 кВ ф. № 23 «МПП ЖКХ»	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 44216	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока 0,2I <sub>н1</sub> ≤ I1 < I <sub>н1</sub>	-	2,6	1,8	-	2,8	2,0	
				B	-	-				-	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4
				C	ТПЛ-10	№ 44194				-	2,1	1,5	-	2,2	1,7	
47	ЗРУ-10 кВ ф. № 19 «МПП ЖКХ»	ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 5970	3000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B												
				C												
48	ЗРУ-10 кВ ф. № 21 ООО «Прогресс»	ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 5970	2000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	- в диапазоне тока I <sub>н1</sub> ≤ I1 ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	1,0	1,3	2,3	1,1	1,5	2,4	
				B												
				C												
49	ЗРУ-10 кВ ф. № 23 «МПП ЖКХ»	ТН II сш	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 5970	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				B												
				C												
47	ЗРУ-10 кВ ф. № 19 «МПП ЖКХ»	Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0108053183	3000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время								
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055151										
				СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109055073										



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14
53	ТСН-2 Сторона 0,4 кВ	ТТ	КТ 0,5 КТТ=300/5 № 6891-85; 1407-60	A	ТК-20	№ б/н	60	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время												
				B	ТК-20	№ б/н			- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,8	2,9	5,4					
				C	Т-0,66	№ 54334			- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	-	4,6	2,8	-	4,7	3,1					
		ТН	-	A	-	-			- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	1,0	1,5	2,7	1,2	1,7	2,9					
				B					-	-	2,4	1,7	-	2,6	1,9					
				C					-	-	0,8	1,1	1,9	1,0	1,3	2,1				
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.09		№ 04051222	- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	-	1,8	1,4	-	2,0	1,6									
54	Хоз. нужды (ТП-8062)	ТТ	КТ 0,5 КТТ=400/5 № 6891-85	A	Т-0,66	№ 35779	80	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время												
				B	Т-0,66	№ 13692			- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	2,7	3,8	6,3					
				C	Т-0,66	№ 68574			- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	-	4,6	2,8	-	7,1	5,5					
		ТН	-	A	-	-			- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	1,0	1,5	2,7	2,2	2,9	4,3					
				B					-	-	2,4	1,7	-	4,3	3,8					
				C					-	-	0,8	1,1	1,9	2,2	2,8	3,8				
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.09		№ 04052608	- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	-	1,8	1,4	-	3,8	3,6									
55	Хоз. нужды (МП)	ТТ	КТ 0,5 КТТ=30/5 № 6891-85	A	Т-0,66	№ 472006	6	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время												
				B	Т-0,66	№ 294111			- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,8	2,9	5,4					
				C	Т-0,66	№ 47515			- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	-	4,6	2,8	-	4,7	3,1					
		ТН	-	A	-	-			- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	1,0	1,5	2,7	1,2	1,7	2,9					
				B					-	-	2,4	1,7	-	2,6	1,9					
				C					-	-	0,8	1,1	1,9	1,0	1,3	2,1				
Счетчик	КТ 0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.09		№ 04052388	- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	-	1,8	1,4	-	2,0	1,6									



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14																												
56	Хоз. нужды (быт. потребители)	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 1407-60	A	ТК-20	№ б/н	20	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время																																								
				B	ТК-20	№ б/н																																										
				C	ТК-20	№ б/н																																										
		ТН	-	A	-	-																																										
				B																																												
				C																																												
		Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.09		№ 05050444																																										
																																				- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$						1,8	2,8	5,4	2,7	3,8	6,3	
																																				- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$						1,0	1,5	2,7	2,2	2,9	4,3	
																																				- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$						0,8	1,1	1,9	2,2	2,8	3,8	
						-	1,8	1,4	-	3,8	3,6																																					

**Примечания:**

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков) - не более 0,5 мТл;
  - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от  $-50^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ; УСПД и ИВК - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
  - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,5 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от  $-50^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
    - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
  - Для электросчетчиков:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,5 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,8 \div 1,0$  ( $0,6$ );
    - частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
    - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл;

- температура окружающего воздуха для каналов: №№1-20, 28-53, 55 - от +5°C до +30°C; №№ 21-27 - от -15°C до +20°C; №№ 54, 56 - от -40°C до +35°C;
- относительная влажность воздуха - (40-60) %;
- атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение - (220±10) В; частота - (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха - от +15°C до +25°C;
- относительная влажность воздуха - (70±5) %;
- атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.

4. 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;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одностипное утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном в ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983 и ГОСТ 7746, определены средний срок службы и средняя наработка до отказа.
- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 90000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч. (5), коэффициент готовности  $K_T = 0,999315$ ;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 70000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 7$  ч., коэффициент готовности  $K_T = 0,9999$ ;
- сервер АИИС КУЭ - среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 153761$  ч., среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 4$  ч, коэффициент готовности  $K_T = 0,999973$ ;
- технические средства СОЕВ – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 35000$  ч (УСВ-1), среднее время восстановления  $T_B = 4$  ч, коэффициент готовности  $K_T = 0,99989$ .

Значения показателей надежности АИИС КУЭ:

- среднее время наработки на отказ  $T_0 = 676$  ч;
- коэффициент готовности  $K_T = 0,99$ .

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью резервного источника питания;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование электрического питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование внутренних каналов передачи данных (УСПД - ИВК);
- резервирование внешних каналов передачи данных (сервер АИИС КУЭ или АРМ оператора – участники ОРЭ).

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей;

- испытательных коробок;
- УСПД;
- сервера АИИС КУЭ;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации( возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД – 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;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ-1) ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТБМО-220-2	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 220Б-III	5 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ-35Б-I	4 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ-35	8 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПЛ-10	24 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТШ-120	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНД-220-I	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВ-220/25	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВК-10	12 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВЛМ-10	4 шт.

Продолжение таблицы 2

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТК-20	11 шт.
Измерительный трансформатор тока типа Т-0,66	13 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВ-110-I	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНД-110М	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 110Б-I	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПЛМ-10	18 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НКФ-220-58	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОМ-35-65	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НКФ-110-57	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НТМИ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03.01	46 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03.09	10 шт.
Сервер сбора данных в составе: HP Proliant DL360R04 (процессор Intel® Xeon 3.0 GHz/800, 1-MB L2 кэш память, оперативная память 2Гб PC3100 DDR 400, 2 HDD 3,5''x72 Гб SCSI с поддержкой горячей замены, операционная система Windows 2003 server Standart).	1 комплект
Устройство сбора и передачи данных СИКОН С50	3 шт.
Источник бесперебойного питания Powerware 3105i 500VA	3 шт.
Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 1000VA SUA1000RMI2U	3 шт.
Спутниковый модем GSP 1620/1 Qualcomm системы Global Star	3 шт.
Коммутатор D-Link DES-1016D	3 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-1	3 шт.
Модем Zyxel omni 56K pro	1 шт.
Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора	3 комплект
Специализированное программное обеспечение (ПО) Emcos Corporate.	1 комплект
Специализированное программное обеспечение (ПО) Emcos Local.	1 комплект
Переносной компьютер, ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» и оптический преобразователь «УСО-2» для работы со счетчиками системы	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ-1) ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО». Методика поверки ТЕ.411.711.601.МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 08.12..2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;

- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- средства поверки промконтроллера типа «СИКОН С50» в соответствии с документом «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С50. Методика поверки. ВЛСТ 198.00. 000 И1», утвержденной ВНИИМС в 2004 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени или GPS-приемник сигналов точного времени - GPS MAP 76S фирмы GARMIN;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от - 40 ... +50 °С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал - 4 года.

#### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

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

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

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

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ-1) ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ-1) ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:** ООО «ТЕЛЕКОР-Т»

**Адрес:** 121309, г. Москва,

Юридический адрес: 109004, г.Москва,

ул.Нижняя Радищевская, д.5 корп.1

Почтовый адрес: 121309, г.Москва,

ул. Новозаводская, д.18, стр. 1,

тел./факс: (495) 795-09-30

Заместитель генерального директора



В. В. Лобко

**Заявитель:** ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО»

**Адрес:** 680000, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 49

тел.: (4212) 30-49-14,

факс: (4212) 21-30-87

Первый заместитель генерального директора ОАО «ДВЭУК» -  
исполнительный директор ОАО «ХАБАРОВСКЭНЕРГО»



В. М. Левит