

СОГЛАСОВАНО

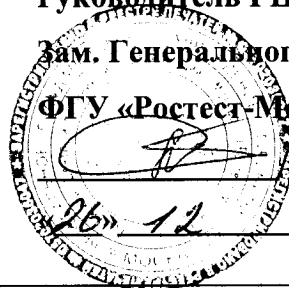
Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов/

2008г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>39871-08</u></p>
---	---

Изготовлена по технической документации ЗАО «ВИТКОР», г. Москва. Заводской № 03.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» (далее по тексту - АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС») предназначена для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля за потреблением электроэнергии и мощности в филиале ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ОАО «АТС», региональный филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» «Волгоградское РДУ», ОАО «Волгоградэнерго» при необходимости другим заинтересованным организациям.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» представляет собой трехуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень включает в себя пятьдесят три информационно-измерительных канала (ИИК) и выполняет функцию проведения измерений.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВКЭ входят:

- УСПД, обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК и ИВК;
- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- АРМ оператора;
- сервер сбора данных (ССД);
- устройство синхронизации системного времени УССВ;
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Принцип действия:

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его в Вт·ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт·ч, микроконтроллер увеличивает показания счетчика.

ИВК формирует запрос, который по каналам связи попадает на ИВКЭ УСПД, которые перенаправляют запрос на счетчик с нужным адресом.

Счетчик в ответ, пересылает информацию об энергопотреблении, посредством локальной вычислительной сети, на сервер сбора данных, филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» и через концентратор на автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) оператора, представляющие собой промышленные персональные компьютеры, которые обеспечивают функции резервного хранения базы данных и их предоставления в графическом виде. На сервере сбора данных установлено специализированное программное обеспечение «Базис», которое обеспечивает:

- резервное копирование базы данных;
- хранение принятой информации и предоставление ее пользователям;
- корректировку собственного времени и времени счетчиков по GPS приемнику;
- формирование файлов экспорта данных для передачи их в ОАО «АТС».

Далее по каналам связи (ЛВС), обеспечивается дальнейшая передача информации в ОАО «АТС», региональный филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» «Волгоградское РДУ», ОАО «Волгоградэнерго» и другим заинтересованным организациям.

АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Синхронизация времени в АИИС осуществляется программным способом при помощи специально разработанного алгоритма. Программная реализация этого алгоритма функционирует на Сервере ИВК. Алгоритм включает периодическую (не реже 1 раза в час – 60 мин) отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УСВ-1 Госреестр № 28716-05. Получив ответ, ИВК вычисляет разницу во времени между УСВ-1, УСПД

и счетчиком. В том случае, если разница во времени между УСВ-1 и УСПД, УСВ-1 и счетчиком превышает 2 секунды, выполняется автоматическая коррекция времени УСПД, счетчиков и Сервера. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов и их состав

Канал измерений		Средство измерений				Ктт·Ктч·Ксч	Наименование измеряемой величины				
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип		Заводской номер						
1	2	3	4		5	6	7				
	Филиал ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»	№	АИИС КУЭ № 10 Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»		№ 03						
	ИВК	№ 29484-05	«ИКМ-Пирамида»		№ 137		Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время				
	УСПД	№ 21741-03	СИКОН С10		№ 374 № 377 № 375 № 373 № 376 № 372						
1 343030011205103	ВЛ ГЭС-3	ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 № 20645-00	А	ТГФ-220	№ 240	4400000	Ток первичный, $I_1$			
				В	ТГФ-220	№ 236					
				С	ТГФ-220	№ 231					
		ТН	КТ=0,2 Ктн=220000/100 № 20344-05	А	НАМИ-220	№ 430		4400000	Напряжение первичное, $U_1$		
				В	НАМИ-220	№ 506					
				С	НАМИ-220	№ 433					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		№ 01056501		4400000	Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время		
		ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 № 20645-00	А	ТГФ-220	№ 232				4400000	Ток первичный, $I_1$
				В	ТГФ-220	№ 233					
С	ТГФ-220			№ 234							
ТН	КТ=0,2 Ктн=220000/100 № 20344-05	А	НАМИ-220	№ 430	4400000	Напряжение первичное, $U_1$					
		В	НАМИ-220	№ 506							
		С	НАМИ-220	№ 433							
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		№ 01056204	4400000	Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время					
ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 № 20645-00	А	ТГФ-220	№ 230			4400000	Ток первичный, $I_1$			
		В	ТГФ-220	№ 235							
		С	ТГФ-220	№ 237							
ТН	КТ=0,2 Ктн=220000/100 № 20344-05	А	НАМИ-220	№ 430	4400000	Напряжение первичное, $U_1$					
		В	НАМИ-220	№ 506							
		С	НАМИ-220	№ 433							
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		№ 01056504	4400000	Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7			
4 343030011205106	ВЛ ГЭС-1	ТТ	КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/1 № 20645-00	A	ТГФ-220	№ 198	4400000	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	ТГФ-220	№ 195					
				C	ТГФ-220	№ 190					
		ТН	КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/100 № 20344-05	A	НАМИ-220	№ 430		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>			
				B	НАМИ-220	№ 506					
				C	НАМИ-220	№ 433					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056375		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время			
		5 343030011205902	ВО-2	ТТ	КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/1 № 20645-00	A		ТГФ-220	№ 244	4400000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
						B		ТГФ-220	№ 241		
C	ТГФ-220					№ 238					
ТН	КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/100 № 20344-05			A	НАМИ-220	№ 563	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>				
				B	НАМИ-220	№ 465					
				C	НАМИ-220	№ 565					
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ03		№ 01056399	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время				
6 343030011205108	ВЛ ГЭС-2			ТТ	КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/1 № 20645-00	A	ТГФ-220	№ 242	4400000		Ток первичный, I <sub>1</sub>
						B	ТГФ-220	№ 243			
		C	ТГФ-220			№ 239					
		ТН	КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/100 № 20344-05	A	НАМИ-220	№ 563	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>				
				B	НАМИ-220	№ 465					
				C	НАМИ-220	№ 565					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056566	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время				
		7 343030011205109	ВЛ ГЭС-4	ТТ	КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/1 № 20645-00	A	ТГФ-220	№ 192		4400000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
						B	ТГФ-220	№ 193			
C	ТГФ-220					№ 194					
ТН	КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/100 № 20344-05			A	НАМИ-220	№ 563	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>				
				B	НАМИ-220	№ 465					
				C	НАМИ-220	№ 565					
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04			СЭТ-4ТМ03		№ 01056547	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время				
8 343030011103101	ВЛ Волжская-Западная			ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =2000/1 № 3639-73	A	ТФНКД-500	№ 243	10000000		Ток первичный, I <sub>1</sub>
						B	ТФНКД-500	№ 244			
		C	ТФНКД-500			№ 360					
		ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =500000/100 № 3159-72	A	НКФ-500	№ 896520	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>				
				B	НКФ-500	№ 854245					
				C	НКФ-500	№ 854244					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056544	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время				

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7		
9 343030011103102	ВЛ Волжская-Восточная	ТТ	КТ=0,5 Ктт=2000/1 № 3639-73	A	ТФНКД-500	№ 225	10000000	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				B	ТФНКД-500	№ 323				
				C	ТФНКД-500	№ 242				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=500000/100 № 26454-04	A	НКФ-М-500-IV1	№ 3907		165600	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				B	НКФ-М-500-IV1	№ 1125				
				C	НКФ-М-500-IV1	№ 3913				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056483	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время					
10 341060010112001	В-1Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 672	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				B	ТШВ-15	№ 669				
				C	ТШВ-15	№ 563				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-549-05	НТМИ-18		№ 737256		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056553	
						СЭТ-4ТМ03			№ 01056383	
СЭТ-4ТМ03		№ 01056383								
11 341060010112002	В-2Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 275	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				B	ТШВ-15	№ 272				
				C	ТШВ-15	№ 273				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-572-05	НТМИ-18		№ 686454		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056383	
						СЭТ-4ТМ03			№ 01056383	
СЭТ-4ТМ03		№ 01056383								
12 341060010112003	В-3Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 45	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				B	ТШВ-15	№ 39				
				C	ТШВ-15	№ 43				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-580-05	НТМИ-18		№ 686455		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056442	
						СЭТ-4ТМ03			№ 01056442	
СЭТ-4ТМ03		№ 01056442								
13 341060010112004	В-4Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 502	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				B	ТШВ-15	№ 501				
				C	ТШВ-15	№ 511				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-580-05	НТМИ-18		№ 696437		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01058623	
						СЭТ-4ТМ03			№ 01058623	
СЭТ-4ТМ03		№ 01058623								

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7		
14 341060010112005	В-5Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 20	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				B	ТШВ-15	№ 33				
				C	ТШВ-15	№ 36				
15 341060010112006	В-6Г	ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-576-05	НТМИ-18		№ 706210	165600	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056515	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>Р</sub> Энергия реактивная, W <sub>О</sub> Календарное время
16 341060010112007	В-7Г	ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-616-05	НТМИ-18		№ 701594	165600	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056398	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>Р</sub> Энергия реактивная, W <sub>О</sub> Календарное время
17 341060010112008	В-8Г	ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-534-05	НТМИ-18		№ 706211	165600	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056228	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>Р</sub> Энергия реактивная, W <sub>О</sub> Календарное время
18 341060010112009	В-9Г	ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-538-05	НТМИ-18		№ 689706	165600	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056679	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>Р</sub> Энергия реактивная, W <sub>О</sub> Календарное время
19 341060010112009	В-9Г	ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-592-05	НТМИ-18		№ 689709	165600	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>		
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056397	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>Р</sub> Энергия реактивная, W <sub>О</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7
19 341060010112010	В-10Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 96	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШВ-15	№ 109		
				C	ТШВ-15	№ 116		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-580-05	НТМИ-18		№ 689718		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056473		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
20 341060010112011	В-11Г	ТТ	КТ=0,2S Ктт=8000/5 № 21255-03	A	ТШЛ-20	№ 43	240000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШЛ-20	№ 40		
				C	ТШЛ-20	№ 35		
		ТН	КТ=0,2 Ктн=15000/100 № 3344-04	A	ЗНОЛ.0,6	№ 26879		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	ЗНОЛ.0,6	№ 26877		
				C	ЗНОЛ.0,6	№ 2665		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01055109		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
21 341060010112012	В-12Г	ТТ	КТ=0,2S Ктт=8000/5 № 21255-03	A	ТШЛ-20	№ 223	240000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШЛ-20	№ 208		
				C	ТШЛ-20	№ 164		
		ТН	КТ=0,2 Ктн=15000/100 № 3344-04	A	ЗНОЛ.0,6	№ 27230		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	ЗНОЛ.0,6	№ 27011		
				C	ЗНОЛ.0,6	№ 27232		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056495		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
22 341060010112013	В-13Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 230	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШВ-15	№ 2422		
				C	ТШВ-15	№ 257		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-580-05	НТМИ-18		№ 737252		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				СЭТ-4ТМ03		№ 01056468		
				СЭТ-4ТМ03		№ 01056468		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056468		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
23 341060010112014	В-14Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 199	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШВ-15	№ 259		
				C	ТШВ-15	№ 240		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-580-05	НТМИ-18		№ 737251		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				СЭТ-4ТМ03		№ 01058807		
				СЭТ-4ТМ03		№ 01058807		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01058807		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7			
24 341060010112015	В-15Г	ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 253	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	ТШВ-15	№ 225		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>			
				C	ТШВ-15	№ 242					
25 341060010112016	В-16Г	ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =13800/100 № 206.1-604-05	НТМИ-18		№ 701595	165600	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056492	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
										ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =13800/100 № 206.1-565-05
26 341060010112017	В-17Г	ТТ	КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =8000/5 № 21255-03	A	ТШЛ-20	№ 39	240000	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				B	ТШЛ-20	№ 37			Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				C	ТШЛ-20	№ 36					
27 341060010112018	В-18Г	ТН	КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> =15000/100 № 3344-04	A	ЗНОЛ.0,6	№ 27089	165600	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				B	ЗНОЛ.0,6	№ 26874			Напряжение первичное, U <sub>1</sub>		
				C	ЗНОЛ.0,6	№ 27013					
28 341060010112019	В-19Г	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01016476	165600	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =6000/5 № 5718-76	A			ТШВ-15	№ 321	Ток первичный, I <sub>1</sub>
						B			ТШВ-15	№ 323	
28 341060010112019	В-19Г	ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =13800/100 № 206.1-530-05	НТМИ-18		№ 689717	165600	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 02050797	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
											ТТ
28 341060010112019	В-19Г	ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =13800/100 № 206.1-530-05	НТМИ-18		№ 737261	165600	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056426	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
											ТТ
28 341060010112019	В-19Г	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 334	165600	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =6000/5 № 5718-76	A			ТШВ-15	№ 355	Ток первичный, I <sub>1</sub>
						B			ТШВ-15	№ 333	
28 341060010112019	В-19Г	ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =13800/100 № 206.1-530-05	НТМИ-18		№ 737261	165600	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056426	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
											ТТ



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7			
29 341060010112020	В-20Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 385	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	ТШВ-15	№ 389					
				C	ТШВ-15	№ 393					
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-561-05	НТМИ-18		№ 737283		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>			
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 02050042		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
30 341060010112021	В-21Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	№ 415	165600	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	ТШВ-15	№ 422					
				C	ТШВ-15	№ 418					
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-608-05	НТМИ-18		№ 737267		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>			
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 01056543		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
31 341060010112022	В-22Г	ТТ	КТ=0,2S Ктт=8000/5 № 21255-03	A	ТШЛ-20	№ 38	240000	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	ТШЛ-20	№ 41					
				C	ТШЛ-20	№ 42					
		ТН	КТ=0,2 Ктн=15000/100 № 3344-04	A	ЗНОЛ.0,6	№ 27234			Напряжение первичное, U <sub>1</sub>		
				B	ЗНОЛ.0,6	№ 27014					
				C	ЗНОЛ.0,6	№ 27012					
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 02050048		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время					
32 341060010213001	В-23Г	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 29233	20000	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	ТПОЛ-10	№ 29076					
				C	ТПОЛ-10	№ 29131					
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-53	НТМИ-10		№ 2081		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>			
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03			№ 02050049		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
33 341060010318201	КЛ-0,4 кВ, яч. №3, А-3716	ТТ	КТ=0,5 Ктт=50/5 № 17551-98	A	Т-0,66 У3	№ 00200	10	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	Т-0,66 У3	№ 00395					
				C	Т-0,66 У3	№ 00285					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 02055199		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время			
34 341060010318101	КЛ-0,4 кВ, яч. №3, А-3124	ТТ	КТ=0,5 Ктт=100/5 № 22656-02	A	Т-0,66 У3	№ 27244	20	Ток первичный, I <sub>1</sub>			
				B	Т-0,66 У3	№ 07305					
				C	Т-0,66 У3	№ 10678					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 02055923		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время			

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7
35 341060010318104	КЛ-0,4 кВ, яч.№5, КТП-СЭМ	ТТ	КТ=0,5 Ктт=800/5 № 22657-02	A	ТШ-0,66 У3	№ 50126	160	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШ-0,66 У3	№ 64000		
				C	ТШ-0,66 У3	№ 35677		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 02059282		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>O</sub> Календарное время
36 341060010318102	ВЛ-0,4 кВ, яч.№12, ТНО-1, ввод 1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=200/5 № 22656-02	A	Т-0,66 У3	№ 121857	40	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	Т-0,66 У3	№ 121211		
				C	Т-0,66 У3	№ 121241		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 02059937		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>O</sub> Календарное время
37 341060010318203	ВЛ-0,4 кВ, яч.№12, ТНО-1, ввод 2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=200/5 № 22656-02	A	Т-0,66 У3	№ 112901	40	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	Т-0,66 У3	№ 016158		
				C	Т-0,66 У3	№ 112927		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 0109066180		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>O</sub> Календарное время
38 341060010318205	ВЛ-0,4 кВ, яч.№42, ТНО-2, ввод 2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=200/5 № 22656-02	A	Т-0,66 У3	№ 120069	40	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	Т-0,66 У3	№ 120016		
				C	Т-0,66 У3	№ 120033		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 02059957		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>O</sub> Календарное время
39 341060010318204	КЛ-0,4 кВ, яч.№14, ТЭ-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 1407-60	A	ТК-20	№ 760847	200	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТК-20	№ 760379		
				C	ТК-20	№ 760743		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03.08		№ 02059929		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>O</sub> Календарное время
40 341060010318103	КЛ-0,4 кВ, яч.№14, ТЭ-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 22656-02	A	Т-0,66 У3	№ 24331	120	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	Т-0,66 У3	№ 24868		
				C	Т-0,66 У3	№ 24338		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03.08		№ 02055206		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>O</sub> Календарное время
41 341060010318202	КЛ-0,4 кВ, яч.№9, ПР-2ТНО	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 22657-02	A	ТШ-0,66 У3	№ 17277	80	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШ-0,66 У3	№ 94090		
				C	ТШ-0,66 У3	№ 17548		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03.08		№ 02059916		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>O</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7
42 341060010318105	КЛ-0,4 кВ, яч.№43, ПР-1ТПО	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 22657-02	A	ТШ-0,66 У3	№ 17693	80	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШ-0,66 У3	№ 19152		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03.08		№ 02055171		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
43 341060010318106	КЛ-0,4 кВ, яч.№39, ПР хоз. двора	ТТ	КТ=0,5 Ктт=300/5 № 22657-02	A	ТШ-0,66 У3	№ 98311	60	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШ-0,66 У3	№ 98110		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 12042168		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
44 341060010318207	КЛ-0,4 кВ, яч.№32, ПР-4 РУ-0,4 кВ	ТТ	КТ=0,5 Ктт=100/5 № 22657-02	A	ТШ-0,66 У3	№ 55114	20	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШ-0,66 У3	№ 28910		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 02059254		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
45 341060010318206	КЛ-10 кВ, яч.№38, ТМ-54	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 22657-02	A	ТШ-0,66 У3	№ 00470	120	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТШ-0,66 У3	№ 34214		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 0109066182		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
46 341060010213101	КЛ-10 кВ, яч.№13	ТТ	КТ=0,5 Ктт=100/5	A	ТПФМ-10	№ 21158	200	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	-	-		
				C	ТПФМ-10	№ 22131		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 706180		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056438		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
47 341060010213202	КЛ-10 кВ, яч.№45	ТТ	КТ=0,5 Ктт=100/5	A	ТПФМ-10	№ 98151	200	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	-	-		
				C	ТПФМ-10	№ 47677		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	№ 639		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01058759		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7
48 341060010112023	ВТ-3	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 27414-04	A	ТПОЛ 20	№ 121	11040	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТПОЛ 20	№ 120		
				C	ТПОЛ 20	№ 116		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 №	НТМИ-18		№ 686455		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056384		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
49 341060010112024	ВТ-4	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 27414-04	A	ТПОЛ 20	№ 131	11040	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТПОЛ 20	№ 130		
				C	ТПОЛ 20	№ 144		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 №	НТМИ-18		№ 696437		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056686		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
50 341060010112025	ВТ-13	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 27414-04	A	ТПОЛ 20	№ 133	11040	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТПОЛ 20	№ 134		
				C	ТПОЛ 20	№ 135		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-580-05	НТМИ-18		№ 737252		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01055145		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
51 341060010112026	ВТ-14	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 27414-04	A	ТПОЛ 20	№ 142	11040	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТПОЛ 20	№ 141		
				C	ТПОЛ 20	№ 84		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=13800/100 № 206.1-580-05	НТМИ-18		№ 737251		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056526		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время
52 343030011205112	В-2Т	ТТ	КТ=0,2 Ктт=2000/1 № 20645-00	A	ТГФ-220	№ 116	4400000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТГФ-220	№ 117		
				C	ТГФ-220	№ 115		
		ТН	КТ=0,2 Ктн=220000/100 № 20344-05	A	НАМИ-220	№ 430		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НАМИ-220	№ 506		
				C	НАМИ-220	№ 433		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01058560		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>o</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	
53 343030011205114	В-6Т	ТТ	КТ=0,2 КТТ=2000/1 № 20645-00	А	ТГФ-220	№ 124	4400000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				В	ТГФ-220	№ 126			
				С	ТГФ-220	№ 121			
		ТН	КТ=0,2 КТН=220000/100 № 20344-05	А	НАМИ-220	№ 563		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				В	НАМИ-220	№ 465			
				С	НАМИ-220	№ 565			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ03		№ 01056502		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»						
№ ИИК	знач. cosφ	δ <sub>Wp1-2</sub> , [%] для диапазона W <sub>P1%</sub> ≤ W <sub>Pизм</sub> < W <sub>P2%</sub>	δ <sub>Wp2-5</sub> , [%] для диапазона W <sub>P2%</sub> ≤ W <sub>Pизм</sub> < W <sub>P5%</sub>	δ <sub>Wp5-20</sub> , [%] для диапазона W <sub>P5%</sub> ≤ W <sub>Pизм</sub> < W <sub>P20%</sub>	δ <sub>Wp20-100</sub> , [%] для диапазона W <sub>P20%</sub> ≤ W <sub>Pизм</sub> < W <sub>P100%</sub>	δ <sub>Wp100-120</sub> , [%] для диапазона W <sub>P100%</sub> ≤ W <sub>Pизм</sub> ≤ W <sub>P120%</sub>
1-7, 20-21, 26, 31 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	+1,2	+1,2	+0,8	+0,8	+0,8
	0,8	не норм	+1,4	+1,0	+0,9	+0,9
	0,5	не норм	+2,2	+1,4	+1,2	+1,2
52, 53 ТТ-0,2; ТН-0,2; Сч- 0,2S	1,0	не норм	не норм	+1,1	+0,8	+0,8
	0,8	не норм	не норм	+1,4	+1,0	+0,9
	0,5	не норм	не норм	+2,1	+1,4	+1,2
8-19, 22-25, 27-30, 32, 46-51 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч- 0,2S	1,0	не норм	не норм	+1,9	+1,2	+1,0
	0,8	не норм	не норм	+2,9	+1,7	+1,4
	0,5	не норм	не норм	+5,4	+3,0	+2,3
33-45 ТТ-0,5; Сч-0,2S	1,0	не норм	не норм	+1,8	+1,0	+0,8
	0,8	не норм	не норм	+2,8	+1,5	+1,1
	0,5	не норм	не норм	+5,3	+2,7	+1,9
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»						
№ ИИК	знач. cosφ	δ <sub>Wq2-5</sub> , [%] для диапазона W <sub>Q2%</sub> ≤ W <sub>Qизм</sub> < W <sub>Q5%</sub>	δ <sub>Wq5-20</sub> , [%] для диапазона W <sub>Q5%</sub> ≤ W <sub>Qизм</sub> < W <sub>Q20%</sub>	δ <sub>Wq20-100</sub> , [%] для диапазона W <sub>Q20%</sub> ≤ W <sub>Qизм</sub> < W <sub>Q100%</sub>	δ <sub>Wq100-120</sub> , [%] для диапазона W <sub>Q100%</sub> ≤ W <sub>Qизм</sub> ≤ W <sub>Q120%</sub>	
1-7, 20-21, 26, 31 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5	1,0	-	-	-	-	
	0,8	+2,9	+1,7	+1,2	+1,1	
	0,5	+2,2	+1,4	+1,0	+1,0	
52, 53 ТТ-0,2; ТН-0,2; Сч- 0,5	1,0	-	-	-	-	
	0,8	не норм	+2,2	+1,3	+1,1	
	0,5	не норм	+1,6	+1,1	+1,0	
8-19, 22-25, 27-30, 32, 46-51 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч- 0,5	1,0	-	-	-	-	
	0,8	не норм	+4,5	+2,5	+1,9	
	0,5	не норм	+2,7	+1,6	+1,3	
33-45 ТТ-0,5; Сч-0,5	1,0	-	-	-	-	
	0,8	не норм	+4,4	+2,3	+1,6	
	0,5	не норм	+2,6	+1,5	+1,1	

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.);

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

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»:

- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды  $(20\pm 5)$  °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»:

- напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - от плюс 5 до плюс 35 °С для счетчиков;
  - для УСПД от 0 до плюс 75 °С;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена терминала связи на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в Филиале ОАО «МРСК Центра» - «Костромаэнерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД СИКОН С10 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- резервирование питания в АИИС КУЭ осуществляется при помощи источников бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС КУЭ при скачкообразном изменении или пропадании напряжения.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 35$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- данные ТТ о средних значениях фазных токов за тридцать минут хранятся в долговременной памяти электросчетчиков и передаются в базу данных ИВК;
- данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий;
- снижение напряжения по каждой из фаз А, В, С ниже уставок;
- исчезновение напряжения по всем фазам;
- восстановление напряжения;
- панели подключения к электрическим интерфейсам электросчетчиков защищены механическими пломбами;
- программа параметрирования электросчетчиков имеет пароль;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- в УСПД (функция автоматизирована).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

Наименование	Количество
1	2
Измерительный трансформатор тока типа ТГФ-220-II	26 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТШЛ-20	12 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНКД-500	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТШВ-15	54 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТШЛ-20	12 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТШ-0,66 УЗ	18 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПФМ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПОЛ-10	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПОЛ-20	12 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТК-20	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа Т-0,66 УЗ	17 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-500	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-М-500-IV1	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-18	18 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-10	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-220	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ЗНОЛ.0,6	12 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03	41 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03.08	12 шт.
Устройство сбора и передачи данных УСПД СИКОН-С10	6 шт.
Контроллер телесигнализации ВЛСТ 223.00.000	4 шт.
ИБК «ИКМ-Пирамида» ВЛСТ 185.00.000-01	1 шт.
Источник бесперебойного питания SUA1500RM12U	1 шт.
Рабочая станция оператора	2 шт.
Модем ZyXEL U336S	1 шт.
Модем Siemens MC35i	1 шт.
СИКОН ТС-65	4 шт.

Продолжение таблицы 3

1	2
Устройство синхронизации времени УСВ-1	1 шт.
Разветвительная коробка RS-485	39 шт.
Модуль грозозащиты ГЗКС-1	8 шт.
Преобразователь интерфейсов RS-485/ВОЛС ADAM-4541;	24 шт.
Преобразователь интерфейсов RS-485/ВОЛС MOXA TCF-142-M-ST;	4 шт.
Пакет программного обеспечения «Пирамида 2000» версия.Корпорация	1 комплект
Конфигуратор счетчиков СЭТ-4ТМ	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки МП-590/446-2008	1 экземпляр

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС». Методика поверки». МП-590/446-2008, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик «СЭТ-4ТМ.03» – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- УСПД СИКОН С10 – по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С10. Методика поверки. ВЛСТ 180.00.000 И1» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 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 со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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 7746–2003. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2003. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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

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

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

9. Техническая документация на систему автоматизированную информационно-



измерительную - АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной автоматизированной коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации. **согласно государственным поверочным схемам.**

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**ЗАО «ВИТКОР»**

юр. адрес: 125284, г. Москва, ул. Беговая, д. 13

Управляющий директор



С. В. Туркин

## ЗАЯВИТЕЛЬ

**ООО «РЕСУРС»**

Адрес: 119270, г. Москва, Лужнецкая набережная, д 2/4, стр. 23Б оф. 318

Генеральный директор



А. А. Сухих