

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Донэнерго» - Волгодонские МЭС

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Донэнерго» - Волгодонские МЭС (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии за интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) классов точности 0,5; 0,5S; 0,2S, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) классов точности 0,5; 0,2, счетчики активной и реактивной электроэнергии классов точности 0,5S (в части активной электроэнергии) и классов точности 1 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя технические средства для организации и передачи данных, устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000», сервер базы данных для обеспечения функций центра сбора и хранения коммерческой информации, центральный сервер сбора и обработки данных для передачи коммерческой информации внешним организациям, технические средства организации локальных вычислительных сетей и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места.

В состав АИИС КУЭ входит система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), формируемая на всех уровнях иерархии

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

– измерение 30-ти минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и автоматический сбор результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к шкале UTC;

– автоматическое выполнение измерений;

– автоматическое ведение системы единого времени;

– регистрация параметров электропотребления;

– формирование отчетных документов и передачи информации в программно-аппаратный комплекс ОАО «АТС», филиа ОАО «МРСК Юга» - «Ростовэнерго», ОАО «СО ЕЭС» Ростовское РДУ, ООО «Донэнергосбыт» и другим заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин, 1 месяц.

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

Цифровые сигналы с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 и через сегменты локальной вычислительной сети (ЛВС) поступает в УСПД. В УСПД осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на уровень сервера базы данных (БД) уровня ИВК, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и накопление измерительной информации.

Синхронизация времени осуществляется при помощи GPS приемника «АСЕ III», входящего в состав УСПД «ЭКОМ-3000». УСПД при каждом сеансе опроса счетчиков (1 раз в 30 минут) осуществляет контроль времени, синхронизация времени встроенных часов счетчика со встроенными часами УСПД осуществляется 1 раз в сутки при расхождении времени между ними более чем на 5 с. Синхронизация времени ИВК со встроенными часами УСПД осуществляется 1 раз в 30 минут при расхождении времени между ними более чем на 5 с.

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

### Программное обеспечение

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программный комплекс «Энергосфера» ES-Standard 6-5-84	Программный модуль AdCenter	6.5.122.1390	e3968e3294bbb13476 e38e30fbf236b9	MD5
	Программный модуль AdmTool	6.5.40.6281	4eb19744c89a322ddd a507f46028bdf9	MD5
	Программный модуль AlarmSvc	6.5.53.598	afcb20f3f2f0c1c2d926 be6059e44fba	MD5

Таблица 1. Продолжение.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программный комплекс «Энергосфера» ES-Standard 6-5-84	Программный модуль ControlAge	6.5.168.2373	cbe39e15b6e3dce68a149e813548f5fb	MD5
	Программный модуль CrqOnDB	6.5.27.380	01ecd5ecd91592bc6705b79dbcab54b2	MD5
	Программный модуль DTS	6.5.21.342	c493112c8fe6d834f5ff987315668bfd	MD5
	Программный модуль ECollect	6.5.50.1645	c5452190b750cffe18677aca1376e3b4	MD5
	Программный модуль ExpImp	6.5.160.3610	6febe2989c362c9ea0903ca877b6cd4e	MD5
	Программный модуль HandInput	6.5.34.427	c2bdb83ee759e9c2c6b8358a2c56e873	MD5
	Программный модуль PUD	6.5.26.186	7aba8f34b33ee176948369f23cd865a2	MD5
	Программный модуль PSO	6.5.109.4663	d5618e5e06be65a60ccsaеae26c3bac5	MD5
	Программный модуль TunnelEcom	6.5.2.92	ac40d0d5a7f02ff45619a18e811b0cea	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С».

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-ого уровня АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня АИИС КУЭ.

Канал измерений		Состав измерительного канала						
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер	Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	
			3	4				5
1	п/с «Водозабор» КЛ-10кВ Л-10 яч.10	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 21912	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
КТТ=200/5			В	-	-			
1856-63			С	ТВЛМ-10	№ 21922			
ТН		КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 8255			
		КТН=10000/100	В					
		831-69	С					
Счетчик		КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09030181			
		Ксч=1						
		20175-01						

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
2	п/с «Водозабор» КЛ-10кВ Л-20 яч.20	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 8234	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 3507		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 5111		
			КТН=10000/100	В				
			831-69	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03030240		
			Ксч=1					
			20175-01					
3	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ Л-15 яч.15	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 50853	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 18220		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1257		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035238		
			Ксч=1					
			20175-01					
4	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ Л-17 яч.17	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 24335	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 5586		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1257		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0808091684		
			Ксч=1					
			36697-08					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
5	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ Л-19 яч.19	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 40542	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 40317		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1257		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035235		
			Ксч=1					
			20175-01					
6	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ Л-25 яч.25	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 54087	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 51855		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1257		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04036006		
			Ксч=1					
			20175-01					
7	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ Л-3 яч.3	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10-1-2	№ 51181	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			15128-07	С	ТОЛ-10-1-2	№ 51170		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1257		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035167		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
8	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ ЛЛ-33 яч.33	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 28320	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=400/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 40171		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1257		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04036005		
			Ксч=1					
			20175-01					
9	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ ЛЛ-40 яч.40	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10с	№ 2434	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			29390-05	С	ТПЛ-10с	№ 2563		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 25320		
			КТН=6000:√3/100:√3	В	НОМ-6	№ 20543		
			159-49	С	НОМ-6	№ 20556		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03030153		
			Ксч=1					
			20175-01					
10	п/с «Добровольская» КЛ-6кВ ЛЛ-5 яч.5	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛК-10	№ 1254110000090	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			9143-06	С	ТЛК-10	№ 1254110000089		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1257		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035087		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
11	п/с «ЖБИ» ВЛ-10кВ Л-8 яч.8	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 63775	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 92993		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-10	№ 3339		
			КТН=10000:√3/100:√3	В	НОМ-10	№ 3569		
			365-49	С	НОМ-10	№ 3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 02035029		
			Ксч=1					
			20175-01					
12	п/с «ЖБИ» ВЛ-10кВ Л-9 яч.9	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 43951	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 48037		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-10	№ 3339		
			КТН=10000:√3/100:√3	В	НОМ-10	№ 3569		
			365-49	С	НОМ-10	№ 3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030165		
			Ксч=1					
			20175-01					
13	п/с «КГУ» ВЛ-10кВ Л-15 яч.15	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 2375	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 2381		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	№ 544		
			КТН=10000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030221		
			Ксч=1					
			20175-01					



Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
14	п/с «КГУ» ВЛ-10кВ ЛЛ-17 яч.17	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 9805	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 9278		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	№ 544		
			КТН=10000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09035064		
			Ксч=1					
			20175-01					
15	п/с «КГУ» ВЛ-10кВ ЛЛ-18 яч.18	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 5002	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 4685		
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00649-10		
			КТН=10000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 08060459		
			Ксч=1					
			20175-01					
16	п/с «КГУ» ВЛ-10кВ ЛЛ-20 яч.20	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 3877	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 3848		
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00649-10		
			КТН=10000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03030195		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
17	п/с «Константиновская» ВЛ-10кВ Л-12 яч.12	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 85647	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 97278		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2	№ 2147		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031112		
			Ксч=1					
			20175-01					
18	п/с «Константиновская» ВЛ-10кВ Л-13 яч.13	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 97280	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 97247		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10	№ 25033		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031237		
			Ксч=1					
			20175-01					
19	п/с «Константиновская» ВЛ-10кВ Л-14 яч.14	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 97254	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 97255		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2	№ 2147		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031002		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
20	п/с «Константиновская» ВЛ-10кВ Л-16 яч.16	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 6265	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 6738		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2	№ 2147		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09030103		
Ксч=1								
20175-01								
21	п/с «Крутовская» ВЛ- 10кВ Л-1 яч.1	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-СЭЩ-10-11	№ 19090	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			32139-11	С	ТЛМ-10У3	№ 2598		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0592		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03031093		
Ксч=1								
20175-01								
22	п/с «Крутовская» ВЛ- 10кВ Л-3 яч.3	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 68277	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 67925		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0592		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03031172		
Ксч=1								
20175-01								

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
23	п/с «Крутовская» ВЛ-10кВ ЛЛ-5 яч.5	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 1657	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			517-50	С	ТПФ-10	№ 5950		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0592		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 02034205		
Ксч=1								
20175-01								
24	п/с «Мартьяновская» ВЛ-10кВ ЛЛ-4 яч.4	ТТ	КТ=0,2S	А	ТОЛ-10-1	№ 26833	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			15128-07	С	ТОЛ-10-1	№ 28658		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 3873100000002		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030218		
Ксч=1								
20175-01								
25	п/с «Мартьяновская» ВЛ-10кВ ЛЛ-7 яч.7	ТТ	КТ=0,2S	А	ТОЛ-10-1	№ 29077	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			15128-07	С	ТОЛ-10-1	№ 26822		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 3873100000001		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03030155		
Ксч=1								
20175-01								

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
26	п/с «ПТФ» ВЛ-10кВ ЛЛ-3 яч.3	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛК-10	№ 04455	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			9143-06	С	ТЛК-10	№ 04470		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2	№ 0208		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09035096		
			Ксч=1					
			20175-01					
27	п/с «Северный портал» ВЛ-6кВ ЛЛ-10 яч.10	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 21022	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 21597		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 1261		
			КТН=6000:√3/100:√3	В	НОМ-6	№ 632		
			159-49	С	НОМ-6	№ 4384		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 02036175		
			Ксч=1					
			20175-01					
28	п/с «Северный портал» ВЛ-6кВ ЛЛ-4 яч.4	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 4660	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 4819		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 1261		
			КТН=6000:√3/100:√3	В	НОМ-6	№ 632		
			159-49	С	НОМ-6	№ 4384		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03031235		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
29	п/с «Северный портал» ВЛ-6кВ Л-8 яч.8	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 63518	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 31632		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 1261		
			$K_{ТН}=6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 632		
			159-49	С	НОМ-6	№ 4384		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 02034184		
			Ксч=1					
			20175-01					
30	п/с «СМ-1» ВЛ-10кВ Л- 110 яч.110	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 8436	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 4051		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 1149		
			$K_{ТН}=10000/100$	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09033199		
			Ксч=1					
			20175-01					
31	п/с «СМ-1» ВЛ-10кВ Л- 114 яч.114	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 18845	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			22192-03	С	ТПЛ-10	№ 12854		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 1149		
			$K_{ТН}=10000/100$	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09034206		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
32	п/с «СМ-1» ВЛ-10кВ Л-116 яч.116	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 18907	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			22192-03	С	ТПЛ-10	№ 54987		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 1149		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03031175		
Ксч=1								
20175-01								
33	п/с «СМ-1» ВЛ-10кВ Л-121 яч.121	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10	№ 64779	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			7069-82	С	ТОЛ-10	№ 64956		
		ТН	КТ=0,5	А	НОЛ.08-10	№ 3225		
			КТН=10000:√3/100:√3	В	НОЛ.08-10	№ 5074		
			9219-83	С	НОЛ.08-10	№ 3374		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03030209		
Ксч=1								
20175-01								
34	п/с «СМ-11» ВЛ-10кВ Л-1101 яч.1101	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК-10	№ 02385	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=50/5	В	-	-		
			8913-82	С	ТВК-10	№ 02151		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 39		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 12045180		
Ксч=1								
27524-04								

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
35	п/с «СМ-5» ВЛ-6кВ ЛЛ-506 яч.506	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 7309	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 956110		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 8463		
			КТН=10000:√3/100:√3	В	НОМ-6	№ 5934		
			159-49	С	НОМ-6	№ 5392		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02М.07		№ 051373718		
			Ксч=1					
			36697-08					
36	п/с «СМ-6» ВЛ-10кВ ЛЛ-609 яч.609	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 132727	1500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=75/5	В	-	-		
			517-50	С	ТПФ-10	№ 142233		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 721		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 12045205		
			Ксч=1					
			27524-04					
37	п/с «СМ-8» ВЛ-10кВ ЛЛ-813 яч.813	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 2776	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			22192-03	С	ТПЛ-10	№ 2798		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 244		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05046085		
			Ксч=1					
			20175-01					



Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
38	п/с «ГЭЦ-1» ВЛ-6кВ Л-86 яч.86	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 25402	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 3874		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1759		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09034107		
			Ксч=1					
			20175-01					
39	п/с «ГЭЦ-1» ВЛ-6кВ Л-101 яч.101	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК-10	№ 07541	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			8913-82	С	ТВК-10	№ 00288		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8740		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 12025015		
			Ксч=1					
			20175-01					
40	п/с «ЦЭС» ВЛ-10кВ Л-6 «Правый берег» яч.14	ТТ	КТ=0,5S	А	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 24450-13	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 24481-13		
			32139-11	С	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 24454-13		
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00717-13		
			КТН=10000/100	В				
			51624-12	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0807131720		
			Ксч=1					
			36697-12					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
41	п/с «Центральная» ВЛ-6кВ Л-3 яч.3	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10	№ 3936	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			7069-79	С	ТПЛ-10	№ 4641		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 6232		
			$K_{ТН}=6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 5590		
			159-49	С	НОМ-6	№ 6223		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035168		
			Ксч=1					
			20175-01					
42	п/с «Центральная» ВЛ-6кВ Л-6 яч.6	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛК-10	№ 1254110000087	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			9143-06	С	ТЛК-10	№ 1254110000088		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 6232		
			$K_{ТН}=6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 5590		
			159-49	С	НОМ-6	№ 6223		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03030168		
			Ксч=1					
			20175-01					
43	п/с «Цимлянская» ВЛ-10кВ Л-10 яч.10	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 3119	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 2391		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2	№ 0591		
			$K_{ТН}=10000/100$	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03031170		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
44	п/с «Цимлянская» ВЛ-10кВ Л-13 яч.13	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 3416	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 7887		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 4239		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04036013		
			Ксч=1					
			20175-01					
45	п/с «Цимлянская» ВЛ-10кВ Л-16 яч.16	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 1510	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 1470		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2	№ 0591		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05046041		
			Ксч=1					
			20175-01					
46	п/с «Цимлянская» ВЛ-10кВ Л-3 яч.3	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 5738	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 5971		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 4239		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 02035163		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
47	п/с «Шлюзовая» ВЛ-6кВ Л-1 яч.1	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 118756	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			517-50	С	ТПФ-10	№ 119778		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 5903		
			$K_{ТН}=6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 11273		
			159-49	С	НОМ-6	№ 6021		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04036003		
			Ксч=1					
			20175-01					
48	п/с «Шлюзовая» ВЛ-6кВ Л-2 яч.2	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 2058	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			517-50	С	ТПФ-10	№ 1007		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 5903		
			$K_{ТН}=6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 11273		
			159-49	С	НОМ-6	№ 6021		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035094		
			Ксч=1					
			20175-01					
49	п/с «Шлюзовая» ВЛ-6кВ Л-4 яч.4	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 44080	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 47280		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 5903		
			$K_{ТН}=6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 11273		
			159-49	С	НОМ-6	№ 6021		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 08031199		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
50	п/с «Шлюзовая» КЛ-6кВ Л-13 яч.13	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 93773	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 75484		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 5903		
			КТН=6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 11273		
			159-49	С	НОМ-6	№ 6021		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04036004		
			Ксч=1					
			20175-01					
51	п/с «Шлюзовая» КЛ-6кВ Л-6 яч.6	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-СЭЩ-10	№ 08632	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			32139-06	С	ТОЛ-СЭЩ-10	№ 08635		
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-6	№ 5903		
			КТН=6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НОМ-6	№ 11273		
			159-49	С	НОМ-6	№ 6021		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09034194		
			Ксч=1					
			20175-01					
52	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л-6 яч.6	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 23764	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=400/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 27409		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2784		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035170		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
53	п/с «ЮЗР» КЛ-10кВ Л1-29 яч.29	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 67597	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 67586		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 6604		
			КТН=6000/100	В				
			831-69	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035166		
			Ксч=1					
			20175-01					
54	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л1-10 яч.10	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 28957	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 28978		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2784		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035173		
			Ксч=1					
			20175-01					
55	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л1-18 яч.18	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 52658	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 52505		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2784		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05047030		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
56	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л1-22 яч.22	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 80497	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 79597		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2784		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035171		
			Ксч=1					
			20175-01					
57	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л1-26 яч.26	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 04299	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 22944		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2784		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 02034175		
			Ксч=1					
			20175-01					
58	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л1-38 яч.38	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 21906	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 22873		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2790		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04036008		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
59	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л-40 яч.40	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 52753	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 73814		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2790		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035086		
			Ксч=1					
			20175-01					
60	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л-44 яч.44	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 23149	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 04323		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2790		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031143		
			Ксч=1					
			20175-01					
61	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л-46 яч.46	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 64042	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 64143		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2790		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035172		
			Ксч=1					
			20175-01					



Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
62	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л-48 яч.48	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 64034	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 33664		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2790		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035169		
			Ксч=1					
			20175-01					
63	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л-50 яч.50	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 0276	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 0257		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2790		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03031105		
			Ксч=1					
			20175-01					
64	п/с «ЮЗР» КЛ-6кВ Л-8 яч.8	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 17467	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 81233		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2784		
			КТН=6000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035090		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
65	ПС "Крутовская" ВЛ-10кВ №7, КТП-2102 Т-1	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 118734	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 118739			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 118749			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755693			
			Ксч=1						
32930-08									
66	ПС "Крутовская" ВЛ-10кВ №7, КТП-2102 Т-2	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 118912	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 118804			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 118803			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755705			
			Ксч=1						
32930-08									
67	ПС "НС-8" ВЛ-6кВ №5, отп.оп. на КТП-1271	ТТ	КТ=0,5	А	ТШП-0,66	№ 3078893	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	ТШП-0,66	№ 3078917			
			47957-11	С	ТШП-0,66	№ 3078898			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755692			
			Ксч=1						
32930-08									

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
68	ПС "НС-8" ВЛ-6кВ №5, отп.оп. на КТП-1272	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 01004687	60	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=300/5	В	Т-0,66	№ 01004688			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 01004689			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755758			
			Ксч=1						
32930-08									
69	ПС "НС-8" ВЛ-6кВ №5, отп.оп. на КТП-1273	ТТ	КТ=0,5	А	ТШП-0,66	№ 3078732	30	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=150/5	В	ТШП-0,66	№ 3077979			
			47957-11	С	ТШП-0,66	№ 3077920			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755660			
			Ксч=1						
32930-08									
70	ПС "Цимлянская" ВЛ-10 кВ №17, отп.оп. на ТП- 2101	ТТ	КТ=0,5	А	ТШП-0,66	№ 3078846	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	ТШП-0,66	№ 3078940			
			47957-11	С	ТШП-0,66	№ 3078928			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755670			
			Ксч=1						
32930-08									

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7		
71	ПС "СМ-6" КЛ-10 кВ №606- отпаечная оп. На ТП-4688	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 01014287	20	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени		
			КТТ=100/5	В	Т-0,66	№ 01014288				
			22656-02	С	Т-0,66	№ 01014289				
		ТН	нет ТН						-	
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0		MT831				№ 35755667	
			Ксч=1							
32930-08										

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия).

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой погрешности ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %		
		$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$
1-20, 22, 23, 26-29, 33, 35, 38, 39, 41-43, 45, 47-64	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,4	3,0	3,0	2,4	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	2,3	2,4	1,9	2,3	2,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	2,1	2,1	1,8	2,1	2,1
21, 24, 25	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	2,3	2,4	2,1	2,3	2,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,1	2,1	1,8	2,1	2,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,7	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0

Таблица 3. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
30-32, 34, 36, 37, 44, 46	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	3,0	3,0	2,3	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	2,2	2,3	1,8	2,2	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,7	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0
40	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,6	3,0	3,0	2,6	3,0	3,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,9	2,3	2,4	1,9	2,3	2,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	2,1	2,2	1,8	2,1	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	2,1	2,1	1,8	2,1	2,1

Таблица 3. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
65-71	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	3,0	3,0	2,3	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	2,2	2,3	1,8	2,2	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,7	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия).

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой погрешности ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, (±d), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, (±d), %	
		cos j = 0,87 (sin j = 0,5)	cos j = 0,8 (sin j = 0,6)	cos j = 0,87 (sin j = 0,5)	cos j = 0,8 (sin j = 0,6)
1-20, 22, 23, 26- 29, 33, 35, 38, 39, 41-43, 45, 47-64	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	9,0	8,0	9,0	8,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	6,0	5,0	6,0	5,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0
21, 24, 25	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	13,0	12,0	13,0	12,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	8,0	7,0	8,0	7,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	4,0	4,0	4,0	4,0



Таблица 4. Продолжение.

1	2	3	4	5	6
30-32, 34, 36, 37, 44, 46	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	9,0	8,0	9,0	8,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0
40	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	14,0	12,0	14,0	12,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	8,0	7,0	8,0	7,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0

Таблица 4. Продолжение.

1	2	3	4	5	6
65-71	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	9,0	8,0	9,0	8,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	5,0	5,0	5,0	5,0

Примечания:

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

Параметры сети:

- диапазон напряжения -  $(0,99 - 1,01)U_n$ ;
- диапазон силы тока -  $(0,01 - 1,2)I_n$ ;
- диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 °С до 50 °С;
- счетчиков -от 18 °С до 25 °С; ИВК - от от минус 30 °С до 40 °С;
- частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

3. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 - 1,1)U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 - 1,2)I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до 40 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 - 1,1)U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,01 - 1,2)I_{n2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до 40 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005 (в части активной электроэнергии) и ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии).

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик типа МТ – среднее время наработки на отказ не менее 1 700 00 часов; среднее время восстановления работоспособности – не более 7 суток;
- счетчик типа СЭТ-4ТМ-02 – среднее время наработки на отказ не менее 90 000 часов; среднее время восстановления работоспособности – не более 7 суток;
- счетчик типа СЭТ-4ТМ-03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов; среднее время восстановления работоспособности – не более 7 суток;
- счетчик типа СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов; среднее время восстановления работоспособности – не более 7 суток.

Надежность системных решений:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в счетчиках (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

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

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Донэнерго» - Волгодонские МЭС типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество
Измерительный трансформатор тока	Т-0,66	12 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТВК-10	4 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТВЛМ-10	38 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛК-10	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10	24 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10У3	1 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1	4 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1-2	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-11	1 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-21	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10	19 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10с	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛМ-10	8 шт.

Измерительный трансформатор тока	ТПФ-10	8 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПФМ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТШП-0,66	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10-1	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10У2	5 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НОЛ.08-10	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НОМ-10	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НОМ-6	15 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-10	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6	3 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	МТ831	7 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	59 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М.07	1 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325H	1 шт.

## Поверка

осуществляется по документу СЦЭ.425210.016.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Донэнерго» - Волгодонские МЭС. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «РОСИСПЫТАНИЯ» 20 октября 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки"
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».
- средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков статических трехфазных переменного тока активной и реактивной энергии МТ – по документу «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в июне 2008 г.;
- счетчиков активной и реактивной энергии переменного тока, статических, многофункциональных СЭТ-4ТМ.02 – по документу «Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ;
- счетчик типа СЭТ-4ТМ-03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов; среднее время восстановления работоспособности – не более 7 суток;
- счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.145 РЭ1», раздел «Методика поверки», согласованному ФГУП «НЗиФ» 04.12.2007г.;
- устройств сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» - по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ. 421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 года;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электроэнергии приведена в документе «Методика измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Донэнерго» - Волгодонские

МЭС, аттестованном Инновационным фондом «РОСИСПЫТАНИЯ». Свидетельство об аттестации № 01.00200-2014/5 от 14.10.2014 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Донэнерго» - Волгодонские МЭС**

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли

**Изготовитель**

ООО «Сервисный центр «Энергия»  
141400, Московская обл., г. Химки, ул. Зои Космодемьянской, д. 5, пом. 1

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
«РОСИСПЫТАНИЯ», г. Москва  
Адрес: 103001, г. Москва, Гранатный пер., д. 4  
Тел: (495) 781-48-99  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ «РОСИСПЫТАНИЯ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30123-10 от 12.02.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2015 г.