

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Донэнерго» - Азовские 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, 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 А-1 КЛ-6кВ РП-9 яч.12 КЛ-10кВ							
1		ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 77682	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=400/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 77691		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66	№ ППЕК		
			КТН=6000/100	В				
			2611-70	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 07030052		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
2	п/с А-1 КЛ-6кВ РП-9 яч.9 КЛ-10кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 74499	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=400/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 75913		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66	№ 84		
			КТН=6000/100	В				
			2611-70	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04030160		
			Ксч=1					
			20175-01					
3	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.14	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК-10	№ 20233	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	В	-	-		
			8913-82	С	ТВК-10	№ 06581		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00365-12		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031068		
			Ксч=1					
			20175-01					
4	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.17	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 75705	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=400/5	В	-	-		
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 56043		
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00712-10		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09032126		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
5	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.18	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 19660	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 19706		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00365-12		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03032007		
			Ксч=1					
			20175-01					
6	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.19	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК-10	№ 61022	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			8913-82	С	ТВК-10	№ 60024		
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00712-10		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030003		
			Ксч=1					
			20175-01					
7	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 03038	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 03023		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00365-12		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030019		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
8	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.20	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 21201	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	В	-	-		
			1261-59	С	ТПОЛ-10	№ 18353		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00365-12		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030196		
Ксч=1								
20175-01								
9	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.22 РУ-6 кВ ТП-84	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 00177	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	В	-	-		
			2473-05	С	ТЛМ-10	№ 00172		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00365-12		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0805131867		
Ксч=1								
36697-12								
10	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.25	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 21179	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=1000/5	В	-	-		
			1261-59	С	ТПОЛ-10	№ 6402		
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00712-10		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030108		
Ксч=1								
20175-01								

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
11	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.26, РУ-6 кВ ТП-051	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 76612	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 75047		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00365-12		
			КТН=6000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030106		
			Ксч=1					
			20175-01					
12	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.27 РУ-6 кВ ТП-053	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК-10	№ 60034	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			8913-82	С	ТВК-10	№ 35169		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 6130		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030006		
			Ксч=1					
			20175-01					
13	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.32 РУ-6 кВ ТП-046	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2	№ 00270	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			2473-05	С	ТЛМ-10-2	№ 00271		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 111		
			КТН=6000/100	В				
			380-49	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06051173		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
14	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.34 РУ-6 кВ ТП-053	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 14481	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=300/5	В	-	-			
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 19013			
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 111			
			КТН=6000/100	В					
			380-49	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03070332			
			Ксч=1						
			20175-01						
15	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.8	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 7905	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=600/5	В	-	-			
			1261-59	С	ТПОЛ-10	№ 8104			
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-6-1	№ 00365-12			
			КТН=6000/100	В					
			38394-08	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04030239			
			Ксч=1						
			20175-01						
16	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.25 РП-9 ТП 253	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 03036077	120	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=600/5	В	Т-0,66	№ 03036078			
			22656-07	С	Т-0,66	№ 03036076			
		ТН	нет ТН						-
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	МТ831		№ 35755656			
			Ксч=1						
			32930-08						

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
17	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.25 РП-9 ф.914 ТП-0107	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 04041474	120	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=600/5	В	Т-0,66	№ 04041475			
			22656-07	С	Т-0,66	№ 04041476			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755676			
			Ксч=1						
32930-08									
18	п/с А-1 КЛ-6кВ яч.26 ТП-051 с отп.на ТП 74	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 090955	30	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=150/5	В	Т-0,66	№ 090956			
			22656-07	С	Т-0,66	№ 090954			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755645			
			Ксч=1						
32930-08									
19	п/с А-10 ВЛ-10кВ яч.14 отп.оп.на ТП-18	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 342935	20	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=100/5	В	Т-0,66	№ 342939			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 219681			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755718			
			Ксч=1						
32930-08									

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
20	п/с А-10 (Самарская) ВЛ-10кВ отпайка КРН-1002/1	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 01411	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=50/5	В	-	-		
			2473-05	С	ТЛМ-10-1У3	№ 01471		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 3021		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06031141		
			Ксч=1					
			20175-01					
21	п/с А-10 (Самарская) ВЛ-10кВ отпайка КРН-1014-1013	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 1663	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 1363		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 5079		
			КТН=10000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	МТ831		№ 35755717		
			Ксч=1					
			32930-08					
22	п/с А-10 (Самарская) КЛ-10кВ яч.13 РУ-10 кВ ТП-35	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1	№ 001344	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2473-00	С	ТЛМ-10-1	№ 001373		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2729		
			КТН=10000/100	В				
			20186-05	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05047112		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
23	п/с А-10 (Самарская) КЛ-10кВ яч.4 РУ-10 кВ ТП-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 20385	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=100/5	В	-	-			
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 65190			
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-95	№ 2715			
			КТН=10000/100	В					
			20186-05	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09034051			
			Ксч=1						
			20175-01						
24	п/с А-10 (Самарская) ВЛ-10кВ яч.5 №1005 отп.оп.на ТП-26	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 085833	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=400/5	В	Т-0,66	№ 080990			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 081287			
		ТН	нет ТН						-
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	МТ831		№ 35755716			
			Ксч=1						
			32930-08						
25	п/с А-10 (Самарская) ВЛ-10кВ яч.5 №1005 отп.оп.на ТП-27	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 081317	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=400/5	В	Т-0,66	№ 081487			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 080995			
		ТН	нет ТН						-
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	МТ831		№ 35755694			
			Ксч=1						
			32930-08						

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
26	п/с А-10 (Самарская) ВЛ-10кВ яч.5 №1005 отп.оп.на ТП-28	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 083353	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 089853			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 083352			
		Счетчик	нет ТН		-				
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755679			
			Ксч=1						
32930-08									
27	п/с А-10 (Самарская) ВЛ-10кВ яч.5 №1005 отп.оп.на ТП-29	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 083419	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 089867			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 083272			
		Счетчик	нет ТН		-				
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755687			
			Ксч=1						
32930-08									
28	п/с А-18 ВЛ-10кВ РП-29 яч.29-01 ТП-54 с отп.на ТП-129	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 104269	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 104270			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 104271			
		Счетчик	нет ТН		-				
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755704			
			Ксч=1						
32930-08									

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
29	п/с А-2 КЛ-10кВ яч.17 РУ-10 кВ ТП-102	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2	№ 00223	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			2473-05	С	ТЛМ-10-2	№ 00554		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2	№ 0131		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06030006		
			Ксч=1					
			20175-01					
30	п/с А-20 КЛ-10кВ яч. 34 РП-10 яч.8 ТП-056	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 2946	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 2243		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66	№ 1306		
			КТН=10000/100	В				
			831-69	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030167		
			Ксч=1					
			20175-01					
31	п/с А-20 КЛ-10кВ яч.12 отп.оп.на ТП-052	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК-10	№ 14442	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			8913-82	С	ТВК-10	№ 01089		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10У2	№ 5176		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0805132361		
			Ксч=1					
			36697-12					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
32	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.1 РУ-6 кВ ТП-01	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 47447	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 47443		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0902		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030156		
			Ксч=1					
			20175-01					
33	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.10 РУ-6 кВ ТП-093	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2	№ 4630	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10-2	№ 2237		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0905		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 03070998		
			Ксч=1					
			20175-01					
34	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.12 РУ-6 кВ ТП-02	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 38236	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 46861		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0905		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030073		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
35	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.15 РУ-6 кВ ТП-70	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 13237	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 14587		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0905		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030195		
			Ксч=1					
			20175-01					
36	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.16 РУ-6 кВ ТП-091	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2	№ 5264	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10-2	№ 3948		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0905		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04030208		
			Ксч=1					
			20175-01					
37	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.2 РУ-6 кВ ТП-093	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 47482	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 22525		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0902		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030178		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
38	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.5 РУ-6 кВ ТП-02	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1	№ 5255	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10-1	№ 4826		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0902		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030007		
			Ксч=1					
			20175-01					
39	п/с А-25 КЛ-6кВ яч.7 РУ-6 кВ ТП-091	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2	№ 5257	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10-2	№ 5263		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0902		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030064		
			Ксч=1					
			20175-01					
40	п/с А-3 КЛ-10кВ яч.2 РУ-10 кВ ТП-74	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1	№ 00140	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2473-05	С	ТЛМ-10	№ 00007		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66 У3	№ 8089		
			КТН=10000/100	В				
			831-69	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0807120318		
			Ксч=1					
			36697-12					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
41	п/с А-3 КЛ-10кВ яч.1 ТП-057 ВЛ-0,4 кВ ж/д Кооперативная, 12	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 065991	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 065993			
			22656-07	С	Т-0,66	№ 065990			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0		МТ831				№ 35755703
			Ксч=1 32930-08						
42	п/с А-4 КЛ-6кВ яч.1 РУ-6 кВ ТП-085	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 001347	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	-	-			
			2473-05	С	ТЛМ-10-1У3	№ 001350			
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 0915			
			КТН=6000/100	В					
			16687-07	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0		СЭТ-4ТМ.02.2				№ 05030228
			Ксч=1						
			20175-01						
43	п/с А-4 КЛ-6кВ яч.11 РУ-6 кВ ТП-0104	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 36692	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=300/5	В	-	-			
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 25746			
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 0918			
			КТН=6000/100	В					
			16687-07	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0		СЭТ-4ТМ.02.2				№ 07030051
			Ксч=1						
			20175-01						

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
44	п/с А-4 КЛ-6кВ яч.18 РУ-6 кВ ТП-085	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1	№ 01436	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			2473-05	С	ТЛМ-10-1	№ 01449		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 0918		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030043		
			Ксч=1					
			20175-01					
45	п/с А-4 КЛ-6кВ яч.3	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2	№ 2906	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=600/5	В	-	-		
			2473-69	С	ТЛМ-10-1	№ 2354		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 0915		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031011		
			Ксч=1					
			20175-01					
46	п/с А-4 КЛ-6кВ яч.4 РУ-6 кВ ТП-136	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10-1	№ 10638	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=300/5	В	-	-		
			15128-01	С	ТОЛ-10-1	№ 1208		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2УХЛ2	№ 0915		
			КТН=6000/100	В				
			16687-07	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031048		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
47	п/с ЗР-1 (Зерновая) КЛ-10кВ яч.21 отп. оп. на ТП-031	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 127449	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 083559			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 083539			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755641			
			Ксч=1						
32930-08									
48	п/с ЗР-1 (Зерновая) КЛ-10кВ яч.21 отп. оп. На ТП-109	ТТ	КТ=0,5	А	ТШП-0,66- I	№ 3079983	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=400/5	В	ТШП-0,66- I	№ 3080046			
			47957-11	С	ТШП-0,66- I	№ 3080050			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755609			
			Ксч=1						
32930-08									
49	п/с ЗР-1 (Зерновая) КЛ-10кВ яч.21 отп. оп. на ТП-47	ТТ	КТ=0,5	А	ТШП-0,66- I	№ 3094406	200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=1000/5	В	ТШП-0,66- I	№ 3094434			
			47957-11	С	ТШП-0,66- I	№ 3094396			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755591			
			Ксч=1						
32930-08									

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
50	п/с ЗР-10 КЛ-10кВ яч.5 РУ-10 кВ ТП-101	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 00690	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=100/5	В	-	-			
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 00614			
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00675-10			
			КТН=10000/100	В					
			38394-08	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0804120585			
			Ксч=1						
			36697-12						
51	п/с ЗР-10 КЛ-10кВ яч.9 РУ-10 кВ ТП-42	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 3188	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=100/5	В	-	-			
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 3189			
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00616-10			
			КТН=10000/100	В					
			38394-08	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06031152			
			Ксч=1						
			20175-01						
52	п/с ЗР-10 ВЛ-10кВ яч.1001 огп.оп.на ТП-68	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 104452	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 104453			
			22656-07	С	Т-0,66	№ 104454			
		ТН	нет ТН						-
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	МТ831		№ 35755605			
			Ксч=1						
			32930-08						

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
53	п/с ЗР-15 ВЛ-10кВ яч.1507 отп.оп.на ТП-20	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 099047	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=400/5	В	Т-0,66	№ 099048			
			22656-07	С	Т-0,66	№ 099049			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755695			
			Ксч=1 32930-08						
54	п/с ЗР-15 Л.1507, ТП-019	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 100148	10	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=50/5	В	Т-0,66	№ 100149			
			29482-07	С	Т-0,66	№ 100147			
		Счетчик	нет ТН						-
			КТ=0,5S/1,0	MT831		№ 35755738			
			Ксч=1 32930-08						
55	п/с ЗР-18 КЛ-10кВ яч.11	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛК-10	№ 00314	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=100/5	В	-	-			
			9143-01	С	ТЛК-10	№ 00341			
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0150			
			КТН=10000/100	В					
			16687-02	С					
Счетчик	нет ТН		СЭТ-4ТМ.02.2		№ 09034127				
	КТ=0,5S/1,0								
	Ксч=1 20175-01								

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
56	п/с ЗР-18 КЛ-10кВ яч.13 РУ-10 кВ ТП-041	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК-10	№ 05580	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			8913-82	С	ТЛМ-10	№ 00271		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0150		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035152		
			Ксч=1					
			20175-01					
57	п/с ЗР-18 КЛ-10кВ яч.2 РУ-10 кВ ТП-028	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛК-10	№ 00328	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			9143-01	С	ТЛК-10	№ 00320		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0046		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06031154		
			Ксч=1					
			20175-01					
58	п/с ЗР-18 КЛ-10кВ яч.5 РУ-10 кВ ТП-99	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 00144	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=200/5	В	-	-		
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 00155		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0046		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 07030115		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
59	п/с ЗР-3 КЛ-10кВ яч.8 РУ-10 кВ ТП-17	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 8278	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=100/5	В	-	-		
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 7815		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 370		
			КТН=10000/100	В				
			11094-87	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0805131885		
			Ксч=1					
			36697-12					
60	п/с ЗР-9 КЛ-10кВ яч.15 РУ-10 кВ ТП-19	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 31543	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 63701		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00417-12		
			КТН=10000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06031136		
			Ксч=1					
			20175-01					
61	п/с ЗР-9 КЛ-10кВ яч.16 РУ-10 кВ ТП-030	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 58719	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 43919		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00417-12		
			КТН=10000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06032019		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7
62	п/с ЗР-9 КЛ-10кВ яч.19 РУ-10 кВ ТП-02	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 57670	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 57734		
		ТН	КТ=0,2	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00417-12		
			КТН=10000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05030046		
			Ксч=1					
			20175-01					
63	п/с КГ-2 КЛ-10кВ яч.16 ТП-18	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-СЭЩ-10-11	№ 19704-08	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			32139-06	С	ТОЛ-СЭЩ-10-11	№ 19734-08		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0139		
			КТН=10000/100	В				
			16687-02	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06031001		
			Ксч=1					
			20175-01					
64	п/с КГ-2 КЛ-10кВ яч.3 РУ-10 кВ ТП-24	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-СЭЩ-10-11	№ 22257-10	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени
			КТТ=150/5	В	-	-		
			32139-06	С	ТОЛ-СЭЩ-10-11	№ 22258-10		
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00619-10		
			КТН=10000/100	В				
			38394-08	С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 04035077		
			Ксч=1					
			20175-01					

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7	
65	п/с КГ-2 КЛ-10кВ яч.4 РУ-10 кВ ТП-29	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 01332	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=150/5	В	-	-			
			2473-00	С	ТВЛМ-10	№ 52697			
		ТН	КТ=0,5	А	НАЛИ-СЭЩ-10-1	№ 00619-10			
			КТН=10000/100	В					
			38394-08	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05031007			
			Ксч=1						
			20175-01						
66	п/с КГ-2 КЛ-10кВ яч.8 РУ-10 кВ ТП-18	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-СЭЩ-10-11	№ 32493-08	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=100/5	В	-	-			
			32139-06	С	ТОЛ-СЭЩ-10-11	№ 32489-08			
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0139			
			КТН=10000/100	В					
			16687-02	С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06030137			
			Ксч=1						
			20175-01						
67	п/с КГ-2 ВЛ-10кВ яч.211 с отп.на КТП-9	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 03033211	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени	
			КТТ=200/5	В	Т-0,66	№ 05057996			
			22656-02	С	Т-0,66	№ 05057997			
		ТН	нет ТН						-
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0	МТ831		№ 35755723			
			Ксч=1						
			32930-08						

Таблица 2. Продолжение.

1	2	3		4		5	6	7		
68	п/с КГ-2 ВЛ-10кВ яч.215 с отп.на КТП-19	ТТ	КТ=0,5	А	Т-0,66	№ 05057738	20	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная, время, интервал времени		
			КТТ=100/5	В	Т-0,66	№ 05057740				
			22656-02	С	Т-0,66	№ 05057739				
		Счетчик	нет ТН	MT831		№ 35755729			-	
				КТ=0,5S/1,0	MT831				№ 35755729	
	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	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,0	2,4	2,5	2,0	2,4	2,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,0	2,2	2,2	2,0	2,2	2,2
2, 4, 6, 10, 12-14, 21-23, 29-40, 42-46, 50, 51, 55-58, 63-66	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	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

Таблица 3. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
3, 5, 7-9, 11, 15, 20, 59-62	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	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
16-19, 24-28, 41, 47-49, 52- 54, 67, 68	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	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, 2, 4, 6, 10, 12-14, 21-23, 29-40, 42-46, 50, 51, 55-58, 63-66	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	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
3, 5, 7-9, 11, 15, 20, 59-62	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	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

Таблица 4. Продолжение.

1	2	3	4	5	6
16-19, 24-28, 41, 47-49, 52-54, 67, 68	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	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 - $(0,05 - 1,2)I_n$;
- 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 - $(0,05 - 1,2)I_{n1}$; 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 - $(0,05 - 1,2)I_{n2}$; 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 90 000 часов; среднее время восстановления работоспособности – не более 7 суток;
- счетчик типа СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 90 000 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» - Азовские 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	48 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТВК-10	9 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТВЛМ-10	21 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛК-10	4 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10	13 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10-1	8 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10-1У3	4 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10-2	11 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-11	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10	10 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛМ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПФМ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТШП-0,66- I	6 шт.

Измерительный трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10-1	4 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6-1	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10У2	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	5 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2УХЛ2	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 У3	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	МТ831	19 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	44 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	5 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325Н	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу СЦЭ.425210.014.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Донэнерго» - Азовские МЭС. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «РОСИСПЫТАНИЯ» 14 ноября 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» - Азовские МЭС,

аттестованном Инновационным фондом «РОСИСПЫТАНИЯ». Свидетельство об аттестации № 01.00200-2014/4 от 14.10.2014 г.

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