

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КАРТОНТАРА»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КАРТОНТАРА» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, времени, интервалов времени для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой на оптовом рынке электроэнергии (мощности) (далее – ОРЭМ) по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «АльфаЦЕНТР» (Госреестр № 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «КАРТОНТАРА» состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УССВ-35HVS, автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве сервера ЗАО «КАРТОНТАРА» используется промышленный компьютер HP Proliant DL160R06 со специализированным программным обеспечением «АльфаЦЕНТР».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК 1-25 посредством линий связи RS – 485 через коммутатор каждые 30 минут поступает в УСПД (RTU-325), где производится сбор, хранение результатов измерений и далее через GSM модемы результаты измерений передаются на СБД ЗАО «КАРТОНТАРА».

СБД ЗАО «КАРТОНТАРА» осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» в рамках согласованного регламента.

СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с точностью не хуже  $\pm 5,0$  с/сут.

Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, ИВК).

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, УСПД, серверы). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УССВ. Коррекция времени в УССВ происходит от GPS-приемника.

В качестве базового прибора СОЕВ используется УССВ-35HVS, который подключен к УСПД. Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УССВ-35HVS.

Сличение времени УСПД с временем УССВ-35HVS происходит автоматически каждый час. Коррекция времени в УСПД осуществляется при расхождении времени УССВ-35HVS со временем УСПД на величину более  $\pm 1$  с. Сервер корректирует свое время по времени УСПД, поддерживает единое системное время, выполняя автоматически коррекцию хода часов подключенных счетчиков.

Коррекция времени в счетчиках производится от сервера один раз в сутки в случае превышения рассогласования времени допустимого значения в пределах  $\pm 1$  секунда.

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

### Программное обеспечение

В состав ПО АИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИС КУЭ. Программные средства СБД АИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «АльфаЦЕНТР», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «АльфаЦЕНТР»	программопланировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	11.04.02	582b756b2098a6da bbe52eae57e3e239	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	amrc.exe		b3bf6e3e5100c068 b9647d2f9bfde8dd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	amra.exe		764bbe1ed87851a0 154dba8844f3bb6b	
	драйвер работы с БД	cdbora2.dll		7dfc3b73d1d1f209 cc4727c965a92f3b	
	библиотека шифрования пароля счетчиков А1700, А1140	encryptdll.dll		0939ce05295fbcb ba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444 170eee9317d635cd	

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИС КУЭ ЗАО «КАРТОНТАРА».

Уровень защиты программного обеспечения АИС КУЭ ЗАО «КАРТОНТАРА» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «КАРТОНТАРА» приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2.

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип	Заводской номер	Ктт. Ктн. Ксн	
				УССВ-35HVS	№ 001098		Календарное время
/1	ЗАО «Алексинская бумажно- картонная фабрика» ф. «Ввод 1» КРУ-10 кВ, I сек., яч. №1 ввод 1 сек	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 2473-00	ТТ	A B C	ТПОЛ-10 ТПОЛ-10 ТПОЛ-10	№ 46568 № 1065 № 1279	Ток первичный, I <sub>1</sub>
		КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-69	НТМи-10-66		№ 831	20000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	Счетчик	CЭТ-4ТМ.03М.01	№ 0808101160		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер			
2/	ЗАО «Алексинская бумажно-картонная фабрика» ф. «Ввод 2» КРУ-10 кВ, 2 сек., яч.№27 ввод 2 сек	ТТ	КТ=0,5 КТт=1000/5 № 2473-00	A	ТПОЛ-10	№ 35719	20000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	ТПОЛ-10	№ 46521		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				C	ТПОЛ-10	№ 49834		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		ТН	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66	№ 806	16000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
3/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф. «ЦАК 1» КРУ-10 кВ, I с.ш., ячейка №2, фидер «ЦАК-1»	Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	B				Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
		ТТ	КТ=0,5 КТт=800/5 № 2473-00	C	ТЛМ-10	№ 3996	16000	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		ТН	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66	№ 3933		Ток первичный, I <sub>1</sub>	
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	B				Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
		ТН	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 831-69	C	ТЛМ-10	№ 1986		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины				
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер					
4/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф. «КТП-9 (очистные сооружения 1)» КРУ-10 кВ, I с.ш., ячейка №12, фидер «КТП-9 (очистные сооружения 1)»	ТТ	КТ=0,5 КТт=150/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	№ 920	3000	Ток первичный, $I_1$			
				B	-	-					
				C	ТЛМ-10	№ 1219					
		TH	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66	№1968		Напряжение первичное, $U_1$  Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_q$ Календарное время			
5/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф. «КТП-9 (очистные сооружения 2)» КРУ-10 кВ, II с.ш., ячейка №17, фидер «КТП-9 (очистные сооружения 2)»			B							
				C							
	Счетчик	КТ=0,5 КТт=150/5 № 2473-00	СЭТ-4ТМ.03.01	№ 108071187	3000	Ток первичный, $I_1$  Напряжение первичное, $U_1$  Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_q$ Календарное время					
			А	ТЛМ-10	№ 4965						
5/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф. «КТП-9 (очистные сооружения 2)» КРУ-10 кВ, II с.ш., ячейка №17, фидер «КТП-9 (очистные сооружения 2)»	TH	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 11094-87	B	-		-				
				C	ТЛМ-10		№ 8895				
		Счетчик	КТ=0,5 КТт=150/5 № 27524-04	НАМИ-10	№327						
				СЭТ-4ТМ.03.01	№ 108072085	3000	Ток первичный, $I_1$  Напряжение первичное, $U_1$  Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_q$ Календарное время				

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер			
6/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф. «ЦАК 2» КРУ-10 кВ, II с.ш., ячейка №23, фидер «ЦАК-2»	ТТ	КТ=0,5 КТт=800/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	№ 7385	16000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	-	-		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				C	ТЛМ-10	№ 7369		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		TH	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10	№327	6000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
7/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф.«ТП-1» ГРУ-6 кВ, I с.ш., ячейка №29, фидер «ТП-1»	Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	B				Ток первичный, I <sub>1</sub>	
		ТТ	КТ=0,5 КТт=300/5 № 814-53	C	ТКФМ-10	№ 54190	6000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
		TH	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 355-49	A	ТКФМ-10	№ 55080		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	B				Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
		C	HTMK-10	№3498	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время				

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер			
8/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф.«ТП-2» ГРУ-6 кВ, I с.ш., ячейка №7, фидер «ТП-2»	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 № 814-53	A	ТПФМ-10	№ 16308	8008	Ток первичный, $I_1$	
				B	-	-		Напряжение первичное, $U_1$	
				C	ТПФМ-10	№ 57487		Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_q$ Календарное время	
		TH	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 355-49	A	HTMK-10	№ 3498		Напряжение первичное, $U_1$	
9/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф.«ТП-3» ГРУ-6 кВ, I с.ш., ячейка №9, фидер «ТП-3»	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 № 2473-00	B		0008	Ток первичный, $I_1$		
				C			Напряжение первичное, $U_1$		
				A	ТПЛ-10		№ 1958	Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_q$ Календарное время	
		TH	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 355-49	B	HTMK-10		№ 3498		Напряжение первичное, $U_1$
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	C					Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_q$ Календарное время

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины	
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер		
10/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика 6 (2)» ГРУ-6 кВ, I с.ш., ячейка №21, фидер «ТП-6(2)»	ТТ	КТ=0,5 КТт=300/5 № 814-53	A	ТПФМ-10	№ 55123	0009	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	-	-		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				C	ТПФМ-10	№ 55124		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
		TH	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 355-49	A	HTMK-10	№3498		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
11/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф.«ТП-6» ГРУ-6 кВ, I с.ш., ячейка №5, фидер «ТП-6»	ТТ	КТ=0,5 КТт=300/5 № 814-53	B		0009	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				C	ТПФМ-10		№ 55129	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				A	HTMK-10		№3498	
		TH	КТ=0,5 КТн=10000/100 № 355-49	B				
		Четчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 27524-04	C	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 806100496	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины	
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер		
12/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ф.«ТП-7» ГРУ-6 кВ, II с.ш., ячейка №32, фидер «ТП-7»	KT=0,5 Kтт=300/5 № 814-53	TT	A	ТПФМ-10	№ 59946	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	-	-		
				C	ТПФМ-10	№ 59948		
		KT=0,5 Kтн=10000/100 № 355-49	TH	A	HTMK-10	№507659	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				B				
				C				
13/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ВЛ-10 кВ «ЛЭП-1»	KT=0,5S/1,0 Kсч=1 № 27524-04	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 108071455	6000	
		KT=0,5 S Kтт=400/5 № 7069-07	TT	A	ТОЛ-10-1	№ 25767	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	ТОЛ-10-1	№ 1390		
				C	ТОЛ-10-1	№ 26376		
		KT=0,5 Kтн= (10000/√3)/(100/√3) № 23544-07	TH	A	ЗНОЛП-10У2	№0010106	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				B	ЗНОЛП-10У2	№0010068		
				C	ЗНОЛП-10У2	№0010115		
		KT=0,5S/0,5 Kсч=1 № 27524-04	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03M.01		№ 0808100587	0008	

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер			
14/	ОАО «Каменская бумажно-картонная фабрика» ВЛ-10 кВ «ЛЭП-2»	ТТ	КТ=0,5S КТТ=400/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10-1	№ 1914	8000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	ТОЛ-10-1	№ 1389		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				C	ТОЛ-10-1	№ 60385		Ток вторичный, I <sub>2</sub>	
		ТН	КТ=0,5 КТН= (10000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) № 23544-07	A	ЗНОЛП-10У2	№0010064		Напряжение вторичное, U <sub>2</sub>	
				B	ЗНОЛП-10У2	№0010110		Энергия активная, W <sub>P</sub>	
				C	ЗНОЛП-10У2	№0010065		Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5 Ксч=1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0812101760		Календарное время	
				RTU-325		№ 000903		Энергия активная, W <sub>P</sub>	
				-		№ 37288-08		Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	
15/	ЗАО «Картонтара» ф. «Ввод Т-1» ЗРУ 6 кВ, I с.ш., яч. №1, ф. «Ввод Т-1»	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10У3	№ 7303	12000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	-	-		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				C	ТПОЛ-10У3	№ 7405		Ток вторичный, I <sub>2</sub>	
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 № 831-69	A	НТМИ-6	№ 2803		Напряжение вторичное, U <sub>2</sub>	
				B				Энергия активная, W <sub>P</sub>	
				C				Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	EA05RAL-B-3		№ 01089800		Календарное время	
				-		№ 831-69		№ 37288-08	
				-		№ 000903		№ 1261-02	

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер			
16/	ЗАО «Картонтара» ф. «Ввод Т-2» ЗРУ 6 кВ, 2 с.ш., яч. №8, ф. «Ввод Т-2»	ТТ	КТ=0,5 КТт=1000/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 5489	12000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	-	-		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				C	ТПЛ-10	№ 5385		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		TH	КТ=0,5 КТн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 6342	3600	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
17/	ЗАО «Картонтара» ф. «КЭЧ-1» ЗРУ 6 кВ, I с.ш., яч. №21, ф. «КЭЧ-1»	Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	B				Ток первичный, I <sub>1</sub>	
		ТТ	КТ=0,5 КТт=200/5 № 22192-03	C	ТПЛ-10М	№ 4023		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
		TH	КТ=0,5 КТн=6000/100 № 831-69	A	НТМИ-6	№ 4027		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	B				Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины
Номер ИК	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	
18/	ЗАО «Картонтара» ф. «Тяговая п/ст №6/1» ЗРУ 6 кВ, I с.ш., яч. №22, ф. «Тяговая п/ст №6/1»	ТТ	КТ=0,5 Ктт=200/5 № 1276-59; 22192-03	A	ТПЛ-10У3	№ 11561	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	-	-	
				C	ТПЛ-10М	№ 4046	
		TH	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 831-69	A	НТМИ-6	№ 2803	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B			
				C			
19/	ЗАО «Картонтара» ф. «Дуб. завод» ЗРУ 6 кВ, I с.ш., яч. №14, ф. «Дуб. завод»	Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	EA05RL-B-3		№ 01096038	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				A	ТПЛ-10	№ 23485	
				B	-	-	
		TH	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 831-69	C	ТПЛ-10	№ 22370	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				A	НТМИ-6	№ 2803	
				B			Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	EA05RL-B-3		№ 01096044	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины			
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер				
20/	ЗАО «Картонтара» резерв ПС 35/6 кВ «Южная», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. №17	ТТ	КТ=0,5 КТт=300/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10М	№ 4024	3600	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
				B	-	-				
				C	ТПЛ-10М	№ 4030				
		TH	КТ=0,5 КТн=6000/100 № 831-69	A	НТМИ-6	№ 2803		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>  Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
21/	ЗАО «Картонтара» ф. «Военный городок» ЗРУ 6 кВ, 2 с.ш., яч. №13, ф. «Военный городок»	ТТ	КТ=0,5 КТт=1000/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 22962	12000	Ток первичный, I <sub>1</sub>  Напряжение первичное, U <sub>1</sub>  Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время		
				B	-	-				
				C	ТПЛ-10	№ 36396				
		TH	КТ=0,5 КТн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 6342				
				B						
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	C						
				EA05RL-B-3	№ 01096012	№ 01096105				

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер	
22/	ЗАО «Картонтара» ф. «Тяговая п/ст №1» ЗРУ 6 кВ, 2 с.ш., яч. №18, ф. «Тяговая п/ст №1»	КТ=0,5 КТТ=200/5 № 1276-59	ТТ ТН	A	ТПЛ-10	№ 16160	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	-	-	
				C	ТПЛ-10	№ 16336	
		КТ=0,5 КТН=6000/100 № 2611-70	ТН Счетчик	A	НТМИ-6-66	№ 6342	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				C			
23/	ЗАО «Картонтара» ф. «Тяговая п/ст №6/2» ЗРУ 6 кВ, 2 с.ш., яч. №24, ф. «Тяговая п/ст №6/2»	КТ=0,5 КТТ=200/5 № 1276-59	ТТ ТН	A	ТПЛ-10У3	№ 4055	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	-	-	
				C	ТПЛ-10У3	№ 9166	
		КТ=0,5 КТН=6000/100 № 2611-70	ТН Счетчик	A	НТМИ-6-66	№ 6342	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				C			

Канал измерений		Средство измерений					Наименование измеряемой величины		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер			
24/	ЗАО «Картонтара» ф. «КЭЧ-2» ЗРУ 6 кВ, 2 с.ш., яч. №25, ф. «КЭЧ-2»	ТТ	КТ=0,5 КТт=300/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10У3	№ 62851	3600	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	-	-		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				C	ТПЛ-10У3	№ 62893		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		ТН	КТ=0,5 КТн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 6342		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				B				Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				C				Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
25/	ЗАО «Картонтара» ф. «АТС-4» ЗРУ 6 кВ, 2 с.ш., яч. №23, ф. «АТС-4»	ТТ	КТ=0,5 КТт=150/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10М	№ 3388	1800	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				B	-	-		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				C	ТПЛ-10М	№ 3387		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		ТН	КТ=0,5 КТн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 6342		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>	
				B				Ток первичный, I <sub>1</sub>	
				C				Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	EA05RL-B-3	№ 01096024	№ 01096058		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время	

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер информационно-измерительного канала (ИИК)	$\cos\phi$	$\delta_{1(2)\%}, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$\delta_{20 \%, I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}}$	$\delta_{100 \%, I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}}$
(TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
(TT 0,5S; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,7	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
	0,5	$\pm 5,1$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\phi$	$\delta_{1(2)\%}, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$\delta_{20 \%, I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}}$	$\delta_{100 \%, I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}}$
(TT 0,2S; TH 0,2; Сч 1,0)	0,9	-	$\pm 7,6$	$\pm 4,2$	$\pm 3,2$
	0,8	-	$\pm 5,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 4,2$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
	0,5	-	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$
(TT 0,5S; TH 0,5; Сч 0,5)	0,9	$\pm 6,8$	$\pm 4,1$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
	0,8	$\pm 4,3$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$
	0,7	$\pm 3,6$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,5	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$

Примечания:

- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot I_{ном}$  до  $1,02 \cdot I_{ном}$ ;
  - сила тока от  $1 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети от  $0,9 \cdot I_{ном}$  до  $1,1 \cdot I_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК 1-12,15-25, и от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК 13,14;
  - температура окружающей среды:
  - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $70^\circ\text{C}$ ;
  - счетчики электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03М» от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $60^\circ\text{C}$ ;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94 в режиме измерения

*активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.*

*6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИС КУЭ как его неотъемлемая часть.*

Параметры надежности применяемых в АИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °C до плюс 70 °C;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика Тв ≤ 2 часа;
- для УСПД Тв ≤ 2 часа;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для компьютера АРМ Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 1 час.

Защита технических и программных средств АИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии " СЭТ-4ТМ.03М" – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСПД RTU-325 - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее всего срока эксплуатации.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4. Комплектность АИИС КУЭ

№ п/п	Наименование	Тип	Кол- во, шт.
1	2	3	4
1	Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
		ТЛМ-10	8
		ТПЛ-10	10
		ТОЛ-10-1-2У2	6
		ТПОЛ-10У3	2
		ТПЛ-10-М	6
		ТПЛ-10У3	6
2	Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	3
		НАМИ-10	1
		НТМК-10	2
		ЗНОЛП-10У2	6
		НТМИ-6	1
		НТМИ-6-66	1
3	Сервер	HP Proliant DL160R06	1
4	Специализированное программное обеспечение	Альфа ЦЕНТР (AC_PE-30);	1
		Альфа ЦЕНТР Мониторинг (AC_M);	1
		Альфа ЦЕНТР Диспетчер Заданий (AC_XML, AC_Time);	1
		Альфа ЦЕНТР (AC_PE-20);	1
		Альфа ЦЕНТР (AC_PE-10);	2
5	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-325-E-256-M3-B4-Q-I2-G	1
7	Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
		СЭТ-4ТМ.03.01	10
		EA05RAL-B-3	2
		EA05RL-B-3	9
8	Источник бесперебойного питания	Smart-UPS 1000VA Rack Mount 2U; INELT Intelligent 1100VA RM; APG 500 BK500-RS Back UPS.	1 1 1
9	GSM-модем	Cinterion MC52T	4
		Коммуникатор С-1.01	4
10	Модем	ZyXEL U-336E Plus	2
11	Конвертер интерфейсов	ICP 7520 AR	1
12	Устройство синхронизации системного времени	GPS-приёмник УССВ-16HVS	1
13	Адаптер последовательного интерфейса	MOXA CP-114EL-I-DB9M	1

№ п/п	Наименование	Тип	Кол- во, шт.
1	2	3	4
14	KVM-консоль	ATEN CL5800 с ЖК-дисплеем Slideaway	1
15	Шкаф	SWN-2285-1-3-5 400x400x210 мм	3
16	Шкаф телекоммуникационный напольный 42U дверь стекло ШТК-М- 42.8.8-1AAA	ШТК-М-42.8.8-1AAA	1
17	Автоматизированное рабочее место	АРМ	3
18	Методика поверки	МП-1058/446-2011	1
19	Паспорт – формуляр	ТЛДК.411711.030.07-ФО	1

### Проверка

осуществляется по документу МП 1058/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КАРТОНТАРА». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

– ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;

– ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;

– Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».

– Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;

УСПД RTU-325 – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г. Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);

– Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

– Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе: «АИИС КУЭ ЗАО «КАРТОНТАРА». Технорабочий проект ТЛДК.411711.030.01.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КАРТОНТАРА»

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения.

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

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

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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

7 ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «Транссервисэнерго»

Адрес: 123056, г. Москва, ул. Б. Грузинская, д. 60, стр. 1

Тел. (495) 782-97-61

**Заявитель**

ООО «Энерголинк»

Адрес: 117463, г.Москва, Новоясеневский проспект, д. 32, корп. 1

Тел. (495) 789-65-44

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П. «\_\_\_\_» 2011г.