

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ПАО «КАМАЗ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ПАО «КАМАЗ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя ИВК ПАО «КАМАЗ» и ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

ИВК ПАО «КАМАЗ» включает в себя сервер баз данных (сервер БД) на базе комплекса технических средств (КТС) «Энергия+», устройство синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г (основное) и устройство сервисное УС-01М с GPS-приемником меток времени GPS-M (дополнительное), средства связи и приёма-передачи данных.

ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» включает в себя сервер на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2», построенный на базе виртуальной машины, функционирующей в распределенной среде виртуализации VMware VSphere, УССВ на базе серверов точного времени (основного и резервного) типа Метроном-50М и дополнительного УССВ приёмника УССВ-16HVS, средства связи и приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчиков. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS-485 поступает на входы преобразователя интерфейса, а затем, с выходов преобразователя интерфейса поступает на сервер БД ПАО «КАМАЗ». По запросу или в автоматическом режиме сервер БД ПАО «КАМАЗ» осуществляет опрос счетчиков электрической энергии по средствам каналообразующей аппаратуры. Цикличность сбора информации - не реже одного раза в сутки.

Сервер БД ПАО «КАМАЗ» осуществляет обработку полученной измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в ИВК.

Не реже раза в сутки сервер БД ПАО «КАМАЗ» автоматически формирует файл отчёта с результатами измерений в формате XML (макеты 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050), или в ином согласованном формате и автоматически передаёт его в ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) и розничного рынка электроэнергии и мощности, подписанных электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ, осуществляется сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает обмен (сбор/передачу) данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ, а также прочих участников оптового и розничного рынков электроэнергии, включая инфраструктурные организации. Обмен происходит в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью, не более указанной в таблице 4. СОЕВ создана на основе серверов точного времени Метроном-50М (основного и резервного), приёмника сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования УССВ-16HVS, устройства синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г (основное) и устройство сервисное УС-01М с GPS-приемником меток времени GPS-M (дополнительное). В состав СОЕВ также входят часы счетчиков, серверов ИВК ПАО «КАМАЗ», ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе серверов точного времени (основного и резервного) типа Метроном-50М. В качестве дополнительного УССВ используется приёмник УССВ-16HVS. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов ИВК ПАО «КАМАЗ» и устройства синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов ИВК и устройства синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г осуществляется при расхождении на величину более чем  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и ИВК ПАО «КАМАЗ» происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер», осуществляемом не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени счетчиков настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия Альфа 2» и ПО «КТС «Энергия+», в состав которого входят программы, указанные в таблицах 1 - 2.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчётности виде, взаимодействия со смежными системами.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия Альфа 2» и ПО «КТС «Энергия+».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО ИВК ПАО «КАМАЗ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Комплекс технических средств «КТС «Энергия+»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.5
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, Расчетное ядро Энергия+)	A8E3A0DBD0434125238D93385329A16B
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, Запись в БД Энергия+)	DEC71AD31A6448DC61C49243300170F3
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, Сервер устройств Энергия+)	B2D1ED05B17BC9C050C7FD914D2681A6

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll )	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2» и ПО «КТС «Энергия+» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 - 6.

Таблица 3 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №)	Обозначение, тип		УССВ	
1	2	3		4	5	
1	ГПП-5 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2306-07	А	ТПЛК-10	УСВ-Г Рег. № 61380-15  Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				В	-	
				С	ТПЛК-10	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	А	ЗНОЛТ-10	
				В	ЗНОЛТ-10	
				С	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №36697-08	СЭТ-4ТМ.02М.02				
2	ГПП-12 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.38	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 №47959-11	А	ТОЛ-10-1	
				В	-	
				С	ТОЛ-10-1	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3344-72	А	ЗНОЛ-06	
				В	ЗНОЛ-06	
				С	ЗНОЛ-06	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №27779-04	ПСЧ-4ТМ.05				
3	ГПП-12 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.4	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 №47959-16	А	ТОЛ-10-1	
				В	-	
				С	ТОЛ-10-1	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3344-72	А	ЗНОЛ-06	
				В	ЗНОЛ-06	
				С	ЗНОЛ-06	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №64450-16	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5
4	ГПП-12 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.66	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 №47959-11	A	ТОЛ-10-I	
				B	-	
				C	ТОЛ-10-I	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3344-72	A	ЗНОЛ-06	
				B	ЗНОЛ-06	
				C	ЗНОЛ-06	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М				
5	ГПП-12 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.75	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 №47958-16	A	ТПЛК-10	УСВ-Г Рег. № 61380-15  Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				B	-	
				C	ТПЛК-10	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №64450-16	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				
6	ГПП-21 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.11	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2367-68	A	ТПЛ-10К	
				B	-	
				C	ТПЛ-10К	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М				
7	ГПП-21 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.33	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2306-68	A	ТПЛК 10	
				B	-	
				C	ТПЛК 10	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М				

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5
8	ГПП-16 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.49	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2367-68	A	ТПЛ-10К	УСВ-Г Рег. № 61380-15  Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				B	-	
				C	ТПЛ-10К	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №27779-04	ПСЧ-4ТМ.05				
9	ГПП-16 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.9	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2367-68	A	ТПЛ-10К	
				B	-	
				C	ТПЛ-10К	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №27779-04	ПСЧ-4ТМ.05				
10	ГПП-23 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.24	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 №47958-11	A	ТПЛК-10	
				B	-	
				C	ТПЛК-10	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3344-72	A	ЗНОЛ-06	
				B	ЗНОЛ-06	
				C	ЗНОЛ-06	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №46634-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				
11	ГПП-23 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.60	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =150/5 №47958-11	A	ТПЛК-10	
				B	-	
				C	ТПЛК-10	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3344-72	A	ЗНОЛ-06	
				B	ЗНОЛ-06	
				C	ЗНОЛ-06	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №46634-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5
12	ГПП-15 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.27	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 №2367-68	A	ТПЛ-10К	УСВ-Г Рег. № 61380-15  Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				B	-	
				C	ТПЛ-10К	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №46634-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				
13	ГПП-15 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.70	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 №2367-68	A	ТПЛ-10К	
				B	-	
				C	ТПЛ-10К	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №46634-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				
14	КТП-ИВЦ 10 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 №64182-16	A	ТШЛ-0,66	
				B	ТШЛ-0,66	
				C	ТШЛ-0,66	
		ТН	-			
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №64450-16	ПСЧ-4ТМ.05МК.04		
		15	ГПП-23 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч.25, КЛ 10 кВ в сторону КТП-1 Бьэф 10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 №47958-16	A
B	-					
C	ТПЛК-10					
ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3344-72			A	ЗНОЛ-06	
				B	ЗНОЛ-06	
				C	ЗНОЛ-06	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №64450-16	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5
16	ГПП-12, 110/10 ЗРУ-10 кВ, Яч.35	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2367-68	A	ТПЛ-10К	УСВ-Г Рег. № 61380-15  Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				B	-	
				C	ТПЛ-10К	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №64450-16	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				
17	ГПП-12, 110/10 ЗРУ-10 кВ, Яч.77	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2367-68	A	ТПЛ-10К	
				B	-	
				C	ТПЛ-10К	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №3640-73	A	ЗНОЛТ-10	
				B	ЗНОЛТ-10	
				C	ЗНОЛТ-10	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №64450-16	ПСЧ-4ТМ.05МК.00				
18	ГПП 110 кВ Хайер, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Заводская-ГПП 12,13	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =150/5 №60746-15	A	ТВ-110*	
				B	ТВ-110*	
				C	ТВ-110*	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №60290-15	A	ЗНГА-110	
				B	ЗНГА-110	
				C	ЗНГА-110	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М				
19	ГПП 110 кВ Хайер, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Камаз-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =150/5 №60746-15	A	ТВ-110*	
				B	ТВ-110*	
				C	ТВ-110*	
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №60290-15	A	ЗНГА-110	
				B	ЗНГА-110	
				C	ЗНГА-110	
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М				



Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5
20	ГПП-123 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, Ввод 6 кВ в сторону Т-1	ТТ	К <sub>т</sub> =0,2 К <sub>тт</sub> =1500/5 №2473-05	А	ТЛМ-10	УСВ-Г Рег. № 61380-15  Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				В	ТЛМ-10	
				С	ТЛМ-10	
		ТН	К <sub>т</sub> =0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 №38394-08	А	НАЛИ-СЭЩ-6	
				В		
				С		
Счетчик	К <sub>т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03				

Примечания

- 1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
- 2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
- 3 Допускается замена УССВ на аналогичное.
- 4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,9
2, 8, 9	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
3 – 7, 10 – 13, 15 – 17	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	4,3
14	Активная	1,0	5,0
	Реактивная	2,1	3,9
18, 19	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
20	Активная	0,8	2,4
	Реактивная	1,5	1,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		$\pm 5$	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие  $P = 0,95$ .

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2(5)%  $I_{ном}$   $\cos\phi = 0,5_{инд}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\phi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 30206-94</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 31819.23-2012 ГОСТ 26035-83</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25 от +18 до +23</p>

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСВ-Г</li> <li>- для Метроном-50М</li> </ul> </li> <li>- магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от -40 до +35 от -40 до +60 от +10 до +35 от +15 до +30 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики СЭТ-4ТМ.02М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики ПСЧ-4ТМ.05, СЭТ-4ТМ.03:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики ПСЧ-4ТМ.05М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>140000 72</p> <p>220000 72</p> <p>165000 72</p> <p>90000 72</p> <p>140000 72</p> <p>0,99 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТПЛК-10	2
Трансформаторы тока проходные	ТПЛК-10	8
Трансформаторы тока	ТПЛК 10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-10К	14
Трансформаторы тока	ТВ-110*	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	3
Трансформаторы тока	ТШЛ-0,66	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06	15
Трансформаторы напряжения с литой изоляцией	ЗНОЛТ-10	27
Трансформаторы напряжения	ЗНГА-110	6
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-СЭЦ-6	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	10
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	1
Сервер точного времени	Метроном-50М	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-Г	1
Методика поверки	МП-312235-090-2020	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.128.ЭД.ФО	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП-312235-090-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ПАО «КАМАЗ», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 26.03.2020 г.

Основные средства 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 и/или МИ 2845-2003 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$ ...35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации, МИ 2925-2005 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;

– по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

– по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

– счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 (Рег. № 27524-04) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;

– счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05 (Рег. № 27779-04) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.126 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.126 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21.11.2005 г.;

– счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М (Рег. № 36355-07) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;

– счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02М (Рег. № 36697-08) – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;

– счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-17) – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03.04.2017 г.;

– счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК (Рег. № 46634-11) – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденному руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21.03.2011 г.;

– счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК (Рег. № 64450-16) – по документу ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28.04.2016 г.;

– серверов точного времени Метроном-50М – в соответствии с документом М0050-2016-МП «Сервер точного времени Метроном-50М. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 10.04.2017 г.;

– устройства синхронизации времени УСВ-Г – по документу НЕКМ.426489.037 МП «Инструкция. Устройства синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г. Методика поверки», утвержденному первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» в апреле 2015 г.;

– радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);

– прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ПАО «КАМАЗ», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ПАО «КАМАЗ»**

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

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)

ИНН 7706284124

Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 280-04-50

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»  
(ООО «Энергокомплекс»)

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26, 3

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: [encomplex@yandex.ru](mailto:encomplex@yandex.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.