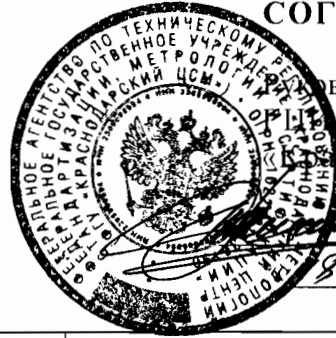


Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО:



руководитель  
СИ ФГУ  
Каспийский ЦСМ»

Даценко В.И.

» июль 2009 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Каспэнергобьт»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40940-09</u></p>
--	---

Изготовлена ОАО «РИТЭК-СОЮЗ» для коммерческого учета электрической энергии в ООО «Каспэнергобьт» по проектной документации ОАО «РИТЭК-СОЮЗ», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 038.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Каспэнергобьт» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии переданной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии в ООО "Каспэнергобьт", г.Каспийск, республика Дагестан по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

#### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, которая состоит из 10 измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (ИВК) АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-, 60-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение календарного времени и интервалов времени;

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин., 60 мин., 1 день, 1 месяц);
- перезапуск АИИС;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей
- требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений организациям, имеющим соглашения информационного обмена с ООО «Каспэнергообит» – участников оптового рынка электроэнергии;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Евро АЛЬФА класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 1.0 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), установленных на объектах ООО «Каспэнергообит».

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327, систему обеспечения единого времени (СОЕВ), автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи и специализированное программное обеспечение (ПО) Альфа Центр.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя сервер базы данных (БД) АИИС КУЭ, аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов и специализированное программное обеспечение (ПО) Альфа Центр.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи

Описание типа для государственного реестра поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мгновенной мощности, вычисляется для 30- минутных интервалов времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на энергообъектах ООО «Каспэнергообит», по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации – перевод числа импульсов в именованные величины кВт·ч (квар·ч), умножение измеренного счётчиками количества электроэнергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передачу накопленных данных по внутренним каналам связи на верхний уровень системы (сервер БД).

В качестве внутреннего канала связи от ИВКЭ в ИВК АИИС КУЭ, установленного в диспетчерской ООО «Каспэнергообит», используется два канала связи: основной и резервный. В качестве основного канала связи используется выделенный канал связи (Ethernet) ЛВС ООО «Каспэнергообит», а в качестве резервного канала связи – радиоканал стандарта GSM 900/1800 регионального оператора сотовой связи.

На верхнем – третьем уровне системы в сервере БД формируются отчётные и справочные формы, которые передаются в организации–участники оптового рынка электроэнергии по коммутируемым телефонным линиям или по каналам сотовой связи через интернет-провайдер, по каналам РРС.

Передача информации в организации – участники ОРЭ, осуществляется от сервера БД или АРМ операторов, по внешнему каналу связи: основному и резервному. Основной канал связи организован через интернет-провайдера, резервный - по коммутируемому каналу телефонной сети связи общего пользования (ТфССОП) через УПАТС ООО «Каспэнергообит» и выделенный номер междугородного дозвона.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), на базе устройства синхронизации системного времени УССВ (выполненных на основе GPS 35 – HV5), принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка времени УСПД производится один раз в час при рассогласовании более 2с, погрешность синхронизации не более 16 мс. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков, сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется при каждом сеансе связи (допустимое рассогласование не превышает 2с). Погрешность системного времени не превышает предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Перечень ИК, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием измеряемой величины, диспетчерские наименования присоединений (точки измерений), типы и метрологические характеристики средств измерений, номера регистрации средств измерений (далее - СИ) в Государственном реестре СИ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики.

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				Кгг*Кгн*Ксч	Наименование измеряемой величины
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской №			
ООО «Каспэнерго-сбыт»	АИИС КУЭ	№	БЕКВ.422231.038	038		Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время
	ИВК	№ 20481-00	«Альфа-цетр»	-		Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время
	УСПД	№ 19495-03	RTU-327-E1-M4-M-08	№ 000888		Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время
	УССВ		УССВ-35HVS	№ 005195		Календарное время

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				Ктт*Ктн*Ксч	Наименование измеряемой величины
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип			
<b>ПС-110/6</b>  <b>«Очистные сооружения»</b>  <b>Ф-10</b>  <b>ИК № 1</b>	ТТ	Ктт=400/5 КТ=0,5S № 7069-07	A	ТОЛ-10-1-2 У2	15782	Ток первичный I <sub>1</sub>
			B	–	–	
			C	ТОЛ-10 -1-2 У2	17118	
	ТН I с.шин	Ктн=6000/√3/ 100/√3 КТ=0,5 № 23544-07	A	ЗНОЛП-6 У2	3502	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			B	ЗНОЛП-6 У2	3510	
			C	ЗНОЛП-6 У2	3507	
	Счетчик	Ксч=1 R <sub>c</sub> = 5000имп/кВт·ч КТ=0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W	01096027	4800	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				К <sub>ТТ</sub> *К <sub>ТН</sub> *К <sub>Сч</sub>	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип				Заводской №
ПС-110/6 «Очистные сооружения» Ф-9 ИК № 2	ТТ	К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S № 32139-06	A	ТОЛ-10-СЭЩ-11 У2	20646	Ток первичный I <sub>1</sub>	
			B	–	–		
			C	ТОЛ-10-СЭЩ-11 У2	20623		
	ТН I с. шин	К <sub>ТН</sub> =6000/√3/ 100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 № 23544-07	A	ЗНОЛП-6 У2	3501	4800	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			B	ЗНОЛП-6 У2	3505		
			C	ЗНОЛП-6 У2	3499		
	Счетчик	К <sub>Сч</sub> =1 R <sub>c</sub> = 5000имп/кВт·ч К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W		01096010	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				Ктт*Ктн*Ксч	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип				Заводской №
ПС-110/6 «Очистные сооружения» Ф-13 ИК № 3	ТТ	Ктт=400/5 КТ=0,5S № 7069-07	A	ТОЛ-10-1-2 У2	17119	Ток первичный I <sub>1</sub>	
			B	–	–		
			C	ТОЛ-10-1-2 У2	17186		
	ТН I с.лин	Ктн=6000/√3/ 100/√3 КТ=0,5 № 23544-07	A	ЗНОЛП-6 У2	3492	4800	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			B	ЗНОЛП-6 У2	3514		
			C	ЗНОЛП-6 У2	3509		
	Счетчик	Ксч=1 R <sub>c</sub> = 5000имп/кВт·ч КТ=0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W		01096077	Ток вторичный. I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				Ктт*Ктн*Ксч	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип	Заводской №			
ПС-110/6 <b>«Очистные сооружения»</b> <b>Ф-19</b> <b>ИК № 4</b>	ТТ	Ктт=200/5 КТ=0,5S № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2	15172	Ток первичный I <sub>1</sub>	
			В	–	–		
			С	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2	15673		
	ТН I с. шин	Ктн=6000/√3/ 100/√3 КТ=0,5 № 23544-07	А	ЗНОЛП-6 У2	3237	4800	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			В	ЗНОЛП-6 У2	3113		
			С	ЗНОЛП-6 У2	3245		
	Счетчик	Ксч=1 R <sub>c</sub> = 5000имп/кВт·ч КТ=0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W	01096048	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		



## Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				К <sub>ТТ</sub> *К <sub>ТН</sub> *К <sub>сч</sub>	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип				Заводской №
ПС-110/6 «Очистные сооружения» Ф-25 ИК № 5	ТТ	К <sub>ТТ</sub> =200/5 К <sub>Т</sub> =0,5S № 32139-06	A	ТОЛ-10-СЭЩ-10-II У2	15772	Ток первичный I <sub>1</sub>	
			B	–	–		
			C	ТОЛ-10-СЭЩ-10-II У2	1565 0		
	ТН I с. шин	К <sub>ТН</sub> =6000/√3/ 100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 № 23544-07	A	ЗНОЛП-6 У2	3229	2400	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			B	ЗНОЛП-6 У2	3241		
			C	ЗНОЛП-6 У2	3248		
	Счетчик	К <sub>сч</sub> =1 R <sub>с</sub> = 5000имп/кВт·ч К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W		01096009	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				Ктт*Клн*Ксч	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации. № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип				Заводской №
<b>ПС-110/6</b> <b>«Точная механика»</b> <b>Опора ВЛ-6кВ</b> <b>Ф-5</b> <b>ИК № 6</b>	ГТ	Ктт=300/5 КТ=0,5S № 7069-07	A	ТОЛ-10-СЭЩ-10-II У2	09109-08	Ток первичный I <sub>1</sub>	
			B	–	–		
			C	ТОЛ-10-СЭЩ-10-II У2	08999-08		
	ТН I с. шин	Ктн=6000/√3/ 100/√3 КТ=0,5 № 23544-07	A	ЗНОЛП-6 У2	3508	3600	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			B	ЗНОЛП-6 У2	3494		
			C	ЗНОЛП-6 У2	3498		
	Счетчик	Ксч=1 R <sub>c</sub> = 5000имп/кВт·ч КТ=0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W		01096026	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				К <sub>ТТ</sub> *К <sub>ТН</sub> *К <sub>сч</sub>	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской №				
ПС-6кВ ГПП «ЗТМ»  <b>Ф-3</b>  <b>ИК № 7</b>	ТТ	К <sub>ТТ</sub> =300/5 КТ=0,5S № 7069-07	A	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2	09050-08	Ток первичный I <sub>1</sub>	
			B	—	—		
			C	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2	09003-08		
	ТН	К <sub>ТН</sub> =6000/√3/ 100/√3 КТ=0,5 № 23544-07	A	ЗНОЛП-6 У2	3627	3600	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			B	ЗНОЛП-6 У2	3532		
			C	ЗНОЛП-6 У2	3503		
	Счетчик	К <sub>сч</sub> =1 R <sub>с</sub> = 5000имп/кВт·ч КТ=0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W	01096045	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений					К <sub>ТТ</sub> *К <sub>ТН</sub> *К <sub>сч</sub>	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской №			
<b>ПС 110/6кВ «Точная механика» ЗРУ6кВ  Ф-2 ИК № 8</b>	ТТ	К <sub>ТТ</sub> =300/5 К <sub>Т</sub> =0,5 № 9143-06	А	ТЛК-10	12275	3600	Ток первичный I <sub>1</sub>	
			В	–	–			
			С	ТЛК-10	05564			
	ТН II с. шин	К <sub>ТН</sub> =6000/100 К <sub>Т</sub> =0,5 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2-УХЛ2	0571		3600	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			В					
			С					
	Счетчик	К <sub>сч</sub> =1 R <sub>с</sub> = 5000имп/кВт·ч К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W	01096094	3600		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				КгТ*Ктн*Ксч	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской №			
<b>ПС 110/6кВ</b> <b>«Точная мемеханика»</b> <b>ЗРУ6кВ</b>  <b>Ф-7</b>  <b>ИК № 9</b>	ТТ	КгТ=600/5 КТ=0,5 № 7069-07	А	ТОЛ -10	432	Ток первичный $I_1$	
			В	–	–		
			С	ТОЛ -10	3496		
	ТН	Ктн=6000/100 КТ=0,5 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2-УХЛ2	0484	3600	Напряжение первичное $U_1$
			В				
			С				
	Счетчик	Ксч=1 $R_c =$ 5000имп/кВт·ч КТ=0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W		01096002		Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения, номер ИК	Средство измерений				К <sub>ТТ</sub> *К <sub>ТН</sub> *К <sub>Сч</sub>	Наименование измеряемой величины
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской №			
<b>ПС 110/6кВ «Точная механика» ЗРУ6кВ  Ф-4  ИК № 10</b>	ТТ	К <sub>ТТ</sub> =300/5 К <sub>Т</sub> =0,5 № 9143-06	А	ТЛК -10	07323	Ток первичный I <sub>1</sub>
			В	–	–	
			С	ТЛК -10	07343	
	ТН	К <sub>ТН</sub> =6000/100 К <sub>Т</sub> =0,5 № 18178-99	А	НАМИТ-10-2- УХЛ2	0484	Напряжение первичное U <sub>1</sub>
			В			
			С			
	Счетчик	К <sub>Сч</sub> =1 R <sub>c</sub> = 5000имп/кВт·ч К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 № 16666-97	EA05RL-B-3-W	№ 01095969	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	

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Основные технические характеристики АИИС представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС

№ ИК	Наименование характеристики	Значение			
1 – 3	Номинальный ток:	первичный ( $I_{n1}$ )	400 А		
		вторичный ( $I_{n2}$ )	5 А		
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ )	4...480 А		
		вторичного ( $I_2$ )	0,05...6 А		
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{n1}$ )	6000/√3 В		
		вторичное ( $U_{n2}$ )	100/√3 В		
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ )	5400/√3... 7200/√3 В		
		вторичного ( $U_2$ )	90/√3...110/√3 В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0		
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ		10 ВА		
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТТ		3,75...10 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0		
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТН		150 ВА		
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТН		37,5...150 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0		
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :		<b><math>\cos \varphi</math></b>		
<b>1,0</b>			<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{n1}$		±2,2	–	–	–
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{n1}$		±2,1	±2,5	±3,0	±5,3
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{n1}$		±1,4	±1,7	±2,1	±3,5
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{n1}$		±1,3	±1,5	±1,8	±2,8
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{n1}$		±1,3	±1,5	±1,8	±2,8
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{n1}$		±1,3	±1,5	±1,8	±2,8
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :		<b><math>\sin \varphi</math></b>			
		–	–	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{n1}$		–	–	–	–
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{n1}$		–	–	±6,7	±4,7
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{n1}$		–	–	±4,0	±3,0
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{n1}$		–	–	±2,7	±2,2
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{n1}$		–	–	±2,6	±2,2
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{n1}$		–	–	±2,6	±2,2

Продолжение таблицы 2

	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в нормальных условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	$\cos \varphi$			
		1,0	0,9	0,8	0,5
1-3	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{N1}$	$\pm 2,0$	—	—	—
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$	$\pm 2,7$	$\pm 4,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$	$\pm 1,6$	$\pm 2,8$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в нормальных условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	$\sin \varphi$			
				0,6	0,9
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{N1}$	—	—	—	—
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{N1}$	—	—	$\pm 4,8$	$\pm 3,2$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	—	—	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	—	—	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	—	—	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	—	—	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$



Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование характеристики		Значение			
<b>4,5</b>	Номинальный ток:	первичный ( $I_{Н1}$ )	200 А			
		вторичный ( $I_{Н2}$ )	5 А			
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ )	2...240А			
		вторичного ( $I_2$ )	0,25...6 А			
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{Н1}$ )	6000/ $\sqrt{3}$ В			
		вторичное ( $U_{Н2}$ )	100 / $\sqrt{3}$ В			
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ )	5400/ $\sqrt{3}$ ... 7200/ $\sqrt{3}$ В			
		вторичного ( $U_2$ )	90/ $\sqrt{3}$ ...110/ $\sqrt{3}$ В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0			
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ		10 ВА			
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТТ		3,75...10 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0			
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТН		150 ВА			
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТН		37,5...150 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0			
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности $P = 0,95$ :		<b><math>\cos \varphi</math></b>				
		<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{Н1}$	±2,2	-	-	-
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{Н1}$	±2,1	±2,5	±3,0	±5,3
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{Н1}$	±1,4	±1,7	±2,1	±3,5
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{Н1}$	±1,3	±1,5	±1,8	±2,8
		- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{Н1}$	±1,3	±1,5	±1,8	±2,8
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{Н1}$	±1,3	±1,5	±1,8	±2,8		
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :		<b><math>\sin \varphi</math></b>				
		-	-	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{Н1}$	-	-	-	-
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{Н1}$	-	-	±6,7	±4,7
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{Н1}$	-	-	±4,0	±3,0
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{Н1}$	-	-	±2,7	±2,2
		- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{Н1}$	-	-	±2,6	±2,2
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{Н1}$	-	-	±2,6	±2,2		

4,5	<p>Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в нормальных условиях при доверительной вероятности <math>P = 0,95</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,01 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,02 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}</math></li> </ul>	<b>cos φ</b>			
		<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>
		±2,0	–	–	–
		±1,8	±2,2	±2,7	±4,9
		±1,0	±1,3	±1,6	±2,8
		±0,8	±0,9	±1,1	±1,9
		±0,8	±0,9	±1,1	±1,9
	<p>Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в нормальных условиях при доверительной вероятности <math>P = 0,95</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,01 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,02 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}</math></li> </ul>	<b>sin φ</b>			
				<b>0,6</b>	<b>0,9</b>
		–	–	–	–
–		–	±4,8	±3,2	
–		–	±2,8	±1,9	
–		–	±1,8	±1,4	
–	–	±1,8	±1,3		
–	–	±1,8	±1,3		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование характеристики	Значение			
6,7		первичный ( $I_{H1}$ )	300 А		
		вторичный ( $I_{H2}$ )	5 А		
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ )	3...360 А		
		вторичного ( $I_2$ )	0,05...6 А		
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{H1}$ )	6000/ $\sqrt{3}$ В		
		вторичное ( $U_{H2}$ )	100/ $\sqrt{3}$ В		
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ )	5400/ $\sqrt{3}$ ...7200/ $\sqrt{3}$ В		
		вторичного ( $U_2$ )	90/ $\sqrt{3}$ ...110/ $\sqrt{3}$ В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0		
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ		10 В·А		
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТТ		3,75...10 В·А		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0		
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТН		150 В·А		
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТН		37,5...150 В·А		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0		
		Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$	<b><math>\cos \varphi</math></b>		
<b>1,0</b>			<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>
±2,2			-	-	-
±2,1			±2,5	±3,0	±5,3
±1,4			±1,7	±2,1	±3,5
±1,3			±1,5	±1,8	±2,8
±1,3			±1,5	±1,8	±2,8
±1,3			±1,5	±1,8	±2,8
<b><math>\sin \varphi</math></b>					
-			-	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>
-	-	-	-		
-	-	±6,7	±4,7		
-	-	±4,0	±3,0		
-	-	±2,7	±2,2		
-	-	±2,6	±2,2		
-	-	±2,6	±2,2		

Продолжение таблицы 2

	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в нормальных условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	$\cos \varphi$			
		1,0	0,9	0,8	0,5
6, 7	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{н1}$	$\pm 2,0$	–	–	–
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{н1}$	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$	$\pm 2,7$	$\pm 4,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{н1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$	$\pm 1,6$	$\pm 2,8$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{н1}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{н1}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{н1}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в нормальных условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	$\sin \varphi$			
		–	–	0,6	0,9
6, 7	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,01 \cdot I_{н1}$	–	–	–	–
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,02 \cdot I_{н1}$	–	–	$\pm 4,8$	$\pm 3,2$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{н1}$	–	–	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{н1}$	–	–	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{н1}$	–	–	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{н1}$	–	–	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование характеристики	Значение			
<b>8, 10</b>	Номинальный ток:	первичный ( $I_{N1}$ )	300 А		
		вторичный ( $I_{N2}$ )	5 А		
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ )	15...360А		
		вторичного ( $I_2$ )	0,25...6 А		
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{N1}$ )	6000 В		
		вторичное ( $U_{N2}$ )	100 В		
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ )	5400...7200 В		
		вторичного ( $U_2$ )	90...110 В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0		
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ		10 ВА		
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТТ		3,75...10 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0		
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТН		200 ВА		
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТН		50...200 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0		
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		<b><math>\cos \varphi</math></b>		
<b>1,0</b>			<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>
±2,0			±2,5	±3,1	±5,7
±1,4			±1,7	±2,0	±3,3
±1,3			±1,5	±1,7	±2,7
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		<b><math>\sin \varphi</math></b>			
		-	-	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>
		-	-	±5,2	±3,5
		-	-	±3,0	±2,2
		-	-	±2,5	±2,0
-	-	±2,5	±2,0		

Продолжение таблицы 2

8, 10	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в нормальных условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	<b>cos φ</b>				
		<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{н1}$	$\pm 1,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,9$	$\pm 5,5$
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{н1}$	$\pm 1,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,7$	$\pm 3,0$
		- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{н1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$	$\pm 2,2$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{н1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$	$\pm 2,2$	
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в нормальных условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	<b>sin φ</b>				
		-	-	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{н1}$	-	-	$\pm 4,7$	$\pm 2,9$
		- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{н1}$	-	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{н1}$		-	-	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{н1}$	-	-	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование характеристики		Значение			
	Номинальный ток:	первичный ( $I_{H1}$ )	600 А			
		вторичный ( $I_{H2}$ )	5 А			
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ )	30...720А			
		вторичного ( $I_2$ )	0,25...6 А			
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{H1}$ )	6000 В			
		вторичное ( $U_{H2}$ )	100 В			
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ )	5400...7200 В			
		вторичного ( $U_2$ )	90...110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0			
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ		10 В·А			
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТТ		3,75...10 В·А			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0			
	Номинальная мощность вторичной нагрузки ТН		200 В·А			
	Допустимый диапазон вторичной нагрузки ТН		50...200 В·А			
Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,5...1,0				
9	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$	<b><math>\cos \varphi</math></b>				
		<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	
		±2,0	±2,5	±3,1	±5,7	
		±1,4	±1,7	±2,0	±3,3	
		±1,3	±1,5	±1,7	±2,7	
		±1,3	±1,5	±1,7	±2,7	
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в рабочих условиях при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$ - в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$	<b><math>\sin \varphi</math></b>				
		-	-	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	
		-	-	±5,2	±3,5	
		-	-	±3,0	±2,2	
		-	-	±2,5	±2,0	
		-	-	±2,5	±2,0	

9	<p>Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии и мощности в нормальных условиях при доверительной вероятности <math>P = 0,95</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,05 \cdot I_{n1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,2 \cdot I_{n1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,0 \cdot I_{n1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,2 \cdot I_{n1}</math></li> </ul>	<b>cos φ</b>			
		<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>
		±1,8	±2,3	±2,9	±5,5
		±1,1	±1,4	±1,7	±3,0
	±1,0	±1,1	±1,3	±2,2	
	±1,0	±1,1	±1,3	±2,2	
	<p>Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии в нормальных условиях при доверительной вероятности <math>P = 0,95</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,05 \cdot I_{n1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 0,2 \cdot I_{n1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,0 \cdot I_{n1}</math></li> <li>- в точке диапазона тока <math>I_1 = 1,2 \cdot I_{n1}</math></li> </ul>	<b>sin φ</b>			
		–	–	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>
		–	–	±4,7	±2,9
		–	–	±2,6	±1,8
	–	–	±2,0	±1,5	
–	–	±2,0	±1,5		



**Примечания:**

1. В Таблице 2 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения количества электрической энергии и средней мощности (получасовых);
2. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети для ИК: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,1)U_n$ ; диапазон силы тока -  $(0,05 \div 1,2)I_n$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков) - не более  $0,05$  мТл;
  - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ; УСПД и ИВК - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
  - атмосферное давление -  $(100 \pm 4)$  Па или  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
3. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети для ИК: диапазон напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 \div 1,2)I_{n1}$  для ИК № 1 - 7; диапазон силы первичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{n1}$  для ИК № 8 - 10; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от  $-25^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
    - атмосферное давление -  $(100 \pm 4)$  Па или  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
  - Для электросчетчиков:
    - параметры сети для ИК: диапазон напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,01 \div 1,2)I_{n2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,8 \div 1,0(0,6)$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
    - магнитная индукция внешнего происхождения, не более -  $0,05$  мТл;
    - температура окружающего воздуха - от  $+5^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
    - атмосферное давление -  $(100 \pm 4)$  Па или  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
  - Для аппаратуры передачи и обработки данных:
    - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
    - атмосферное давление -  $(100 \pm 4)$  Па или  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;
5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на ООО «Каспэнергообит» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T=50000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_{в}=2$  ч.;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T=60000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_{в}=0,5$  ч.;
- сервер БД - среднее время наработки на отказ не менее  $T=60000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_{в}=1$  ч..

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью источника гарантированного питания типа АРС. Переключение на источник резервного питания осуществляется автоматически;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания типа АРС;
- резервирование электрического питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование внутренних каналов передачи данных (УСПД – сервер БД);
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электроэнергии по телефонной сети общего пользования и GSM-каналу связи с использованием GSM- терминала Siemens MC-35 T;
- резервирование информации.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал событий УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД.
- журнал событий Сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации( возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3,5 лет при 25 °С, 2 года при 60 °С;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток, (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – глубина хранения информации при отключении питания - не менее 5 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Каспэнергообит».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Каспэнергообит». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» в июне 2009г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа Евро АЛЬФА. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в феврале 1998 г;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 году;
- устройство синхронизации времени (УСВ-1), принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы устройство синхронизации времени (УСВ-1);
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от -40...+50° С, цена деления 1 °С. Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики вагт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие

технические условия».

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

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

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

МИ 2999-2006 «Рекомендации по составлению описания типа»

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Каспэнергообит».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Каспэнергообит» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:**

**ОАО «РИТЭК-СОЮЗ»**

**Адрес:** 350080, г. Краснодар,  
ул. Демуса.50  
Тел.: (861) 260-48-00  
Факс: (861) 260-48-14

Генеральный директор



Л. М. Фридман