

## СОГЛАСОВАНО

Директор ГУ «Энерготестконтроль»

\_\_\_\_\_ Минц В.Б.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2005 г.

<p>Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ КС-3 Смоленск</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № _____</p>
---	---

Изготовлена по технической документации  
ООО «Инженерный центр Энергоаудитконтроль», г. Москва.  
Заводской № 10065-411711-05

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета количества электрической энергии - АИИС КУЭ КС-3 Смоленск предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС является коммерческий учёт электроэнергии на КС-3 Смоленск по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

### ОПИСАНИЕ

АИИС состоит из измерительных каналов (далее ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики электрической энергии в соответствии с ГОСТ 26035-83 и ГОСТ 30206-94.

Перечень измерительных каналов, входящих в состав АИИС, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений

представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ

Канал измерений		Средство измерений					Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, стандарт, № Госреестра СИ		Обозначение, тип	Заводской номер			
КС-3 Смоленск		± 1 ед. мл. разр. 19495-03		RTU-325-E1-256-M3-Q-I2-G	641		календарное время	
1	ЗРУ2 – Ввод4	ТТ КТ=0.5 Ктт=1500/5 №1423-60	A	ТПШЛ-10	45705	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
			B	отсутствует	отсутствует			
			C	ТПШЛ-10	45753			
		ТН КТ=0.5 Ктн=10000/100 №831-53	A	НТМИ-10	5768		EA02RAL-P1B-3 1035215	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			B					
			C					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
2	ЗРУ3 – Ввод3	ТТ КТ=0.2S Ктт=1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6783	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
			B	ТЛО-10	6784			
			C	ТЛО-10	6793			
		ТН КТ=0.5 Ктн=10000/100 №21988-01	A	НТМИ-10	203680		EA02RAL-P1B-4 1090296	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			B					
			C					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
3	ЗРУ3 – Ввод4	ТТ КТ=0.2S Ктт=1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6788	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
			B	ТЛО-10	6795			
			C	ТЛО-10	6773			
		ТН КТ=0.5 Ктн=10000/100 №21988-01	A	ТDC4	203674		EA02RAL-P1B-4 1088877	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			B					
			C					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
4	ЗРУ3 – Ввод3	ТТ КТ=0.2S Ктт=1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6781	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
			B	ТЛО-10	6790			
			C	ТЛО-10	6782			
		ТН КТ=0.5 Ктн=10000/100 №21988-01	A	НАМИТ-10	203677		EA02RAL-P1B-4 1110505	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			B					
			C					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
5	ЗРУ3 – Ввод4	ТТ КТ=0.2S Ктт=1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6779	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
			B	ТЛО-10	6794			
			C	ТЛО-10	6775			
		ТН КТ=0.5 Ктн=10000/100 №21988-01	A	НТМИ-10	203686			Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			B					
			C					

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-4 1110533			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная	
6	ЗРУ3 - ТСН3	ТТ	КТ=0.2S К <sub>ТТ</sub> =200/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6804	80000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТЛО-10	6806		
				C	ТЛО-10	6801		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №21988-01	A	НОМ-10-66	203680		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НОМ-10-66	203672		
				C	НОМ-10-66	203682		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RL-P3B-4 1098814			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
7	ЗРУ3 - ТСН4	ТТ	КТ=0.2S К <sub>ТТ</sub> =200/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6805	80000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТЛО-10	6803		
				C	ТЛО-10	6802		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №21988-01	A	НТМИ-10-66	203674		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B				
				C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RL-P3B-4 1098815			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
8	ЗРУ1 – Ввод1	ТТ	КТ=0.2S К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6787	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТЛО-10	6796		
				C	ТЛО-10	6791		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №21988-01	A	TDC4	416352		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	TDC4	416355		
				C	TDC4	416351		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-4 1110495			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
9	ЗРУ1 – Ввод2	ТТ	КТ=0.2 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6774	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТЛО-10	6792		
				C	ТЛО-10	6785		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №21988-01	A	НТМИ-10	416369		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B				
				C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-4 1110528			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
10	ЗРУ1 – Ввод3	ТТ	КТ=0.2S К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6776	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТЛО-10	6780		
				C	ТЛО-10	6786		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №21988-01	A	НТМИ-10	416373		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B				
				C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-4 1110529			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
11	ЗРУ1 – Ввод4	ТТ	КТ=0.2S К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10	6777	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТЛО-10	6789		
				C	ТЛО-10	6796		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №21988-01	A	НАМИ-10-95УХЛ2	416350		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B				
				C				

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-4 1110506			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная	
12	ЗРУ2 – Ввод1	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10	42102	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>  Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				В	отсутствует	отсутствует		
				С	ТВЛМ-10	42110		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №831-53	А	НТМИ-10	5764		
В								
С								
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-3 1035203			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная	
13	ЗРУ2 – Ввод2	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10	42030	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>  Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				В	отсутствует	отсутствует		
				С	ТВЛМ-10	42116		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №831-53	А	НТМИ-10	5771		
В								
С								
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-3 1035202			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная	
14	ЗРУ2 – Ввод3	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №1423-60	А	ТПШЛ-10	45729	600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>  Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				В	отсутствует	отсутствует		
				С	ТПШЛ-10	45782		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №831-53	А	НТМИ-10	5770		
В								
С								
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P1B-3 1035205			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная	

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии, далее со счётчиков по цифровым интерфейсам (EIA485) передаются по выделенным проводным линиям на УСПД. Данные об энергопотреблении из УСПД по каналу связи поступают на сервер сбора данных ООО «Лентрансгаз».

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений со счетчика (без учета коэффициентов трансформации ТТ и ТН) передаются в Вт/ч с точностью до второго знака.

Для защиты метрологических характеристик измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

Структурная схема АИИС представлена на рис.1.

А СЮДА  
ВСТАВИТЬ  
КАРТИНКИ СО  
СТРУКТУРНОЙ  
СХЕМОЙ

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики АИИС представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики

№.№ ИК	Наименование характеристики	Значение			
1	Номинальный ток	первичный (I <sub>н1</sub> )	1500 А		
		вторичный (I <sub>н2</sub> )	5 А		
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	75..1800 А		
		вторичного (I <sub>2</sub> )	0.25..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> )	10000 В		
		вторичное (U <sub>н2</sub> )	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> )	9000 .. 11000 В		
		вторичного (U <sub>2</sub> )			
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)	0.5 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ	30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ	7.5..30 ВА			
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ	0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТН	120 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН	30..120 ВА			
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТН	0.8 .. 1.0			
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:				
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$	cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5	
	- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>	±1.84	±2.47	±4.56	
	- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>	±1.16	±1.16	±2.51	
	- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>	±0.98	±1.17	±1.90	
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>	±0.98	±1.17	±1.90		
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:					
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$	sinφ=0,6	sinφ=0,87			
- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>	±2.22	±2.13			
- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>	±1.41	±1.37			
- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>	±1.20	±1.18			
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>	±1.20	±1.18			
2	Номинальный ток	первичный (I <sub>н1</sub> )	1500 А		
		вторичный (I <sub>н2</sub> )	5 А		
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	15..1800 А		
		вторичного (I <sub>2</sub> )	0.05..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> )	10000 В		
		вторичное (U <sub>н2</sub> )	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> )	9000 .. 11000 В		
		вторичного (U <sub>2</sub> )			
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)	0.5 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ	10 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ	3.75..10 ВА			
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ	0.8 .. 1.0			
Номинальная нагрузка ТН	120 ВА				
Допустимый диапазон нагрузки ТН	30..120 ВА				
Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТН	0.8 .. 1.0				

	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.16	±1.32	±2.00	
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±0.90	±0.90	±1.44	
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±0.84	±0.93	±1.31	
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±0.84	±0.93	±1.31	
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$		
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.35	±1.33		
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.09	±1.08		
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.04	±1.03		
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.04	±1.03		
3	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А			
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	15..1800 А 0.05..6 А			
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	10000 В 100 В			
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000 .. 11000 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.5 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТН		50 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		12.5..50 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0			
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$			±1.16	±1.32	±2.00
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$			±0.90	±0.90	±1.44
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$			±0.84	±0.93	±1.31
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$			±0.84	±0.93	±1.31
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$		
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$						
- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$			±1.35	±1.33		
- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$			±1.09	±1.08		
- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$			±1.04	±1.03		
- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$			±1.04	±1.03		
4	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А			
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ )	15..1800 А			

	вторичного (I <sub>2</sub> )	0.05..6 A		
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> ) вторичное (U <sub>н2</sub> )	10000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	9000 .. 11000 В		
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.5 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА		
Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТН		100 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		25..100 ВА		
Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0		
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			cosφ=1	cosφ=0,8
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				cosφ=0,5
- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.16	±1.32	±2.00
- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±0.90	±0.90	±1.44
- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±0.84	±0.93	±1.31
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±0.84	±0.93	±1.31
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			sinφ=0,6	sinφ=0,87
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.35		±1.33
- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.09		±1.08
- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±1.04		±1.03
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.04		±1.03
5	Номинальный ток	первичный (I <sub>н1</sub> ) вторичный (I <sub>н2</sub> )	1500 А 5 А	
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	15..1800 А 0.05..6 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> ) вторичное (U <sub>н2</sub> )	10000 В 100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	9000 .. 11000 В	
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.5 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА	
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТН		120 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 ВА	
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0	
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		cosφ=1	cosφ=0,8
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$			cosφ=0,5
	- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>	±1.16	±1.32	±2.00
	- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>	±0.90	±0.90	±1.44
	- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>	±0.84	±0.93	±1.31
	- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>	±0.84	±0.93	±1.31



	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.35$	$\pm 1.33$	
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.09$	$\pm 1.08$	
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.04$	$\pm 1.03$	
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.04$	$\pm 1.03$	
6	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	200 А 5 А		
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	2..240 А 0.05..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	10000 В 100 В		
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000 .. 11000 В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.5 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТН		75 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		18.75..75 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0		
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.16$	$\pm 1.32$	$\pm 2.00$
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 0.90$	$\pm 0.90$	$\pm 1.44$
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 0.84$	$\pm 0.93$	$\pm 1.31$
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 0.84$	$\pm 0.93$	$\pm 1.31$
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.35$	$\pm 1.33$	
- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.09$	$\pm 1.08$		
- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.04$	$\pm 1.03$		
- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.04$	$\pm 1.03$		
7	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	200 А 5 А		
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	2..240 А 0.05..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	10000 В 100 В		
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000 .. 11000 В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.5 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТН		120 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 ВА		

	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0					
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$			
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.16$	$\pm 1.32$	$\pm 2.00$
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$					$\pm 0.90$	$\pm 0.90$	$\pm 1.44$
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$					$\pm 0.84$	$\pm 0.93$	$\pm 1.31$
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 0.84$	$\pm 0.93$	$\pm 1.31$			
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$				
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$				$\pm 1.35$	$\pm 1.33$		
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$				$\pm 1.09$	$\pm 1.08$		
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$				$\pm 1.04$	$\pm 1.03$		
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.04$	$\pm 1.03$				
8	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А					
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	15..1800 А 0.05..6 А					
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	10000 В 100 В					
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000 .. 11000 В					
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.5 .. 1.0					
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА					
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА					
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0					
	Номинальная нагрузка ТН		50 ВА					
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		12.5..50 ВА					
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0					
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$			
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.16$				$\pm 1.32$	$\pm 2.00$	
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 0.90$				$\pm 0.90$	$\pm 1.44$	
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 0.84$				$\pm 0.93$	$\pm 1.32$	
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 0.84$	$\pm 0.93$	$\pm 1.32$				
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$					
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$								
- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.35$			$\pm 1.33$				
- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.09$			$\pm 1.08$				
- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.04$			$\pm 1.03$				
- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.04$	$\pm 1.03$						
9	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А					

Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	75..1800 A 0.25..6 A		
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> ) вторичное (U <sub>н2</sub> )	10000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	9000 .. 11000 В		
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.5 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА		
Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТН		120 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 ВА		
Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0		
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			cosφ=1	cosφ=0,8
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				cosφ=0,5
- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.16	±1.32	±2.00
- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±0.90	±0.90	±1.44
- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±0.84	±0.93	±1.31
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±0.84	±0.93	±1.31
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			sinφ=0,6	sinφ=0,87
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.35	±1.33	
- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.09	±1.08	
- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±1.04	±1.03	
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.04	±1.03	
10	Номинальный ток	первичный (I <sub>н1</sub> ) вторичный (I <sub>н2</sub> )	1500 А 5 А	
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	15..1800 А 0.05..6 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> ) вторичное (U <sub>н2</sub> )	10000 В 100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	9000 .. 11000 В	
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.5 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА	
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТН		120 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 ВА	
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0	
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		cosφ=1	cosφ=0,8
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$			cosφ=0,5
	- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.84	±2.47
	- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.16	±1.16
	- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±0.98	±1.17
	- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±0.98	±1.17
				±4.56
				±2.51
				±1.90
				±1.90

	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.22	±2.13	
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.41	±1.37	
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.20	±1.18	
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.20	±1.18	
11	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А		
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	15..1800 А 0.05..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	10000 В 100 В		
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000 .. 11000 В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.5 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТН		200 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		50..200 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0		
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.84	±2.47	±4.56
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.16	±1.16	±2.51
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±0.98	±1.17	±1.90
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±0.98	±1.17	±1.90
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.22	±2.13	
- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.41	±1.37		
- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.20	±1.18		
- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.20	±1.18		
12	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А		
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	75..1800 А 0.25..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	10000 В 100 В		
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000 .. 11000 В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.5 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
	Номинальная нагрузка ТН		120 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 ВА		

	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0					
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$			
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.84$	$\pm 2.47$	$\pm 4.56$
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.16$	$\pm 1.16$	$\pm 2.51$
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$					$\pm 0.98$	$\pm 1.17$	$\pm 1.90$
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 0.98$	$\pm 1.17$	$\pm 1.90$			
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$				
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$					$\pm 2.22$	$\pm 2.13$	
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.41$	$\pm 1.37$	
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.20$	$\pm 1.18$	
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1.20$	$\pm 1.18$				
13	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А					
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	75..1800 А 0.25..6 А					
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	10000 В 100 В					
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000 .. 11000 В					
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.5 .. 1.0					
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА					
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..10 ВА					
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0					
	Номинальная нагрузка ТН		120 ВА					
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 ВА					
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0					
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$				
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
	- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.84$	$\pm 2.47$	$\pm 4.56$
	- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.16$	$\pm 1.16$	$\pm 2.51$
	- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$					$\pm 0.98$	$\pm 1.17$	$\pm 1.90$
	- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 0.98$	$\pm 1.17$	$\pm 1.90$				
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$						
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{na}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$								
- при токе $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$					$\pm 2.22$	$\pm 2.13$		
- при токе $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.41$	$\pm 1.37$		
- при токе $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$					$\pm 1.20$	$\pm 1.18$		
- при токе $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.20$	$\pm 1.18$						
14	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1500 А 5 А					

Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	75..1800 А 0.25..6 А		
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>Н1</sub> ) вторичное (U <sub>Н2</sub> )	10000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	9000 .. 11000 В		
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.5 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА		
Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТН		120 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 ВА		
Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8 .. 1.0		
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>Н1</sub>		±1.84	±2.47	±4.56
- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>Н1</sub>		±1.16	±1.16	±2.51
- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>Н1</sub>		±0.98	±1.17	±1.90
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>Н1</sub>		±0.98	±1.17	±1.90
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		sinφ=0,6		sinφ=0,87
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- при токе I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>Н1</sub>		±2.22	±2.13	
- при токе I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>Н1</sub>		±1.41	±1.37	
- при токе I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>Н1</sub>		±1.20	±1.18	
- при токе I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>Н1</sub>		±1.20	±1.18	

В формулах приведены следующие обозначения:

- δ<sub>I(5, 20, 100)</sub> - пределы относительной погрешности измерения тока ТТ при значениях тока нагрузки сети 5, 20 и 100 % от номинального значения, %;
- δ<sub>U</sub> - пределы относительной погрешности измерения напряжения ТН, %;
- δ<sub>c.o(5, 20, 100)</sub> - пределы основной относительной погрешности счетчика при значениях тока нагрузки сети 5, 20 и 100 % от номинального значения за 30 минутный интервал измерения, %;
- δ<sub>Θ(5, 20, 100)</sub> - пределы относительной погрешности схемы подключения счетчика, вызванной угловыми погрешностями ТТ и ТН, %;
- δ<sub>nl</sub> - относительная погрешность из-за потерь напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;
- δ<sub>cU</sub> - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением напряжения, %
- δ<sub>ct</sub> - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %

$\delta_{сн}$	- пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением магнитного поля, %
$\delta_{сf}$	- пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением частоты сети, %
$\delta_{т}$	- пределы относительной погрешности измерения 30-ти минутного интервала времени, %
$\delta_{уc}$	- пределы относительной погрешности, обусловленной устройством сбора и передачи данных, %

Общее число измерительных каналов в АИИС .....	14
Способ измерения активной электрической энергии .....	автоматически
Способ измерения реактивной электрической энергии.....	автоматически
Способ измерения времени и интервалов времени.....	автоматически
Цикличность измерения активной электрической энергии автоматическая, интервал .....	30 минут
Цикличность измерения реактивной электрической энергии автоматическая, интервал .....	30 минут
Возможность сбора результатов измерения .....	автоматически
Возможность сбора состояний средств измерения .....	автоматически
Цикличность сбора результатов измерений и состояний СИ автоматическая, интервал.....	30 минут
Хранение информации в профиле нагрузки счетчика.....	автоматически
Глубина хранения профиля нагрузки в счетчике.....	более 35 суток
Глубина хранения информации при отключении питания.....	не менее 1 года
Коррекция текущего времени в счетчиках электрической энергии и УСПД.....	автоматически
Защита информации при параметрировании счетчика.....	реализована с помощью пароля
Защита информации при параметрировании УСПД.....	реализована с помощью пароля
Защита передачи информации от счетчиков в УСПД.....	реализована с помощью пароля
Резервное электрическое питания счетчиков электрической энергии.....	выполнено
Возможность считывания информации со счетчика автономным способом.....	предусмотрены
Возможность визуального контроля информации на счетчике.....	имеется
Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:	
– фактов параметрирования счетчика.....	имеется
– фактов пропадания напряжения.....	имеется
– фактов коррекции времени.....	имеется

Нормальные условия эксплуатации:

– напряжение питающей сети переменного тока.....(220 ± 4,4) В (ИВКЭ)

- частота питающей сети..... (50 ± 0,4) Гц (ИВКЭ)
- температура: .....от -60.0°С до +45.0°С (для ТН и ТТ)  
.....от +15°С до +25°С (для счетчиков)  
.....от +15°С до +25°С (для ИВКЭ)
- относительная влажность воздуха..... (70±5) %
- атмосферное давление..... (750±30) мм рт.ст.

Рабочие условия эксплуатации:

- напряжение питающей сети переменного тока..... (220±10) В (ИВКЭ)
- частота питающей сети..... (50 ± 0,4) Гц (ИВКЭ)
- температура: .....от от -60.0°С до +45.0°С (для ТН и ТТ)  
.....от +5°С до +35°С (для счетчиков)  
.....от +10°С до +35°С (для ИВКЭ)
- относительная влажность воздуха..... (70±10) %
- атмосферное давление..... (750±30) мм рт.ст.

Средняя наработка на отказ..... 35000 ч  
Средний срок службы..... 10 лет



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТВЛМ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТЛО-10	30 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПШЛ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-10-95УХЛ2	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-10-66	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НОМ-10-66	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИТ-10	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ТДС4	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-10	8 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RL-P3B-4	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P1B-4	8 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P1B-3	4 шт.
Внешний адаптер резервного питания для счетчиков	13 шт.
Шкаф для установки компонентов АСКУЭ НКУ	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных, RTU-325-E1-256-M3-Q-I2-G	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника	1 шт.
Источник бесперебойного питания	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная - АИИС КУЭ КС-3 Смоленск. Методика поверки 10065-411711-05 МП».

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88 и/или МИ 2845-2003, МИ 2925-2005;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с методикой поверки на многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии;
- средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- средства измерений вторичной нагрузки ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации».
- средства измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»
- средства измерений в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений профилей электроэнергии, передачи информации и вычисления приращений электрической энергии за 30-ти минутные интервалы времени в условиях эксплуатации»
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- GPS приемник сигналов точного времени.

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

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

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

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную - АИИС КУЭ КС-3 Смоленск

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная - АИИС КУЭ КС-3 Смоленск утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечена в эксплуатации.

### **Изготовитель:**

ООО «Инженерный центр Энергоаудитконтроль»

123242 Россия, г. Москва, пер. Капранова, д 3, стр 3.

Телефон: (095) 540-9909

Факс: (095) 540-1169

Технический директор ООО «ИЦ «Энергоаудитконтроль»

\_\_\_\_\_ Генгринович Е.Л.

М.П.

### **Заявитель:**

ООО «Газпромэнерго»

117939, г. Москва, ул. Строителей, д. 8, кор. 1.

Телефон: (095) 131-66-80

Факс: (095) 131-87-92

Генеральный директор: Иляхин Николай Васильевич