

СОГЛАСОВАНО

Директор ФГУ «Челябинский ЦСМ»

Михайлов А. И.

2005 г.



Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Козырево»	Внесена в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный номер № <u>30525-05</u>
---	---

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис-Технологии», г. Москва.  
Заводской № 07208

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета количества электрической энергии - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Козырево» 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 ПС 500 кВ Козырево ОАО «ФСК ЕЭС» 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		
ПС 500 кВ Козырево		± 1 ед.мл.разр. 19495-03		RTU 325-E1-512-M3-B8-Q-12-G	619		календарное время
1	ВЛ-10 кВ Мирный АТ1	ТТ КТ=0.5 Ктт=300/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	ТТЭТ06А	120000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			B	отсутствует	отсутствует		
			C	ТПЛ-10	ТТЭТ06С		
		ТН КТ=0.2 Ктн=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10	8907		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
			B				
			C				
Счетчик	КТ=0.5S №16666-97 Ксч=1	EA05RAL-P4B3 1090111					
2	ВЛ-10 кВ Мирный АТ2	ТТ КТ=0.5 Ктт=300/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	ТТЭТ07А	120000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			B	отсутствует	отсутствует		
			C	ТПЛ-10	ТТЭТ07С		
		ТН КТ=0.5 Ктн=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2	3834		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
			B				
			C				
Счетчик	КТ=0.5S №16666-97 Ксч=1	EA05RAL-P4B3 1090100					
3	ВЛ-110 кВ Алакуль	ТТ КТ=0.5 Ктт=500/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	1666	2200000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			B	ТФНД-110М	1612		
			C	ТФНД-110М	1616		
		ТН КТ=0.5 Ктн=110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	1040819		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
			B				
			C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090119					
4	ВЛ-110 кВ Каясан 1	ТТ КТ=0.5 Ктт=200/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	2003	880000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			B	ТФНД-110М	1997		
			C	ТФНД-110М	1968		
		ТН КТ=0.5 Ктн=110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	1040819		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
			B				
			C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090096					
5	ВЛ-110 кВ Каясан 2	ТТ КТ=0.5 Ктт=600/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	1982	2640000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			B	ТФНД-110М	2034		
			C	ТФНД-110М	2072		

		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ01А	1320000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	961290		
				C	НКФ-110-57 У1	414143		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1090267				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
6	ВЛ-110 кВ Козырево-Тяга 1	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =300/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	1606	1320000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-110М	1687		
				C	ТФНД-110М	1640		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	1040819	1320000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	1054049		
				C	НКФ-110-57 У1	1047719		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1090129				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
7	ВЛ-110 кВ Козырево-Тяга 2	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	6685	6600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-110М	6622		
				C	ТФНД-110М	6676		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ01А	6600000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	961290		
				C	НКФ-110-57 У1	414143		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1090125				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
8	ВЛ-110 кВ Грубная 1	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =500/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	10135	2200000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-110М	10170		
				C	ТФНД-110М	10162		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	1040819	2200000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	1054049		
				C	НКФ-110-57 У1	1047719		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1090277				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
9	ВЛ-110 кВ Грубная 2	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	10148	4400000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-110М	9763		
				C	ТФНД-110М	10157		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ01А	4400000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	961290		
				C	НКФ-110-57 У1	414143		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1090079				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
10	ВЛ-110 кВ Чернявская-Тяга	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	1666	1760000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-110М	1612		
				C	ТФНД-110М	1616		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	1040819	1760000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	1054049		
				C	НКФ-110-57 У1	1047719		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1090261				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
11	ВЛ-110 кВ Шумово	ТТ	КТ=0.2 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV	ТТЭТ05А	4400000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФЗМ 110Б-IV	ТТЭТ05В		
				C	ТФЗМ 110Б-IV	ТТЭТ05С		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	1040819	4400000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	1054049		
				C	НКФ-110-57 У1	1047719		

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090213				Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
12	ВЛ-220 кв Конверторная 1	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3694-73	A	ТФНД-220-1	ТТЭТ01А	8800000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-220-1	ТТЭТ01В		
				C	ТФНД-220-1	ТТЭТ01С		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =220000/100 №26453-04	A	НКФ-220-58	8639194		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-220-58	8615087		
				C	НКФ-220-58	8615086		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090276			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
13	ВЛ-220 кв Конверторная 2	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3694-73	A	ТФНД-220-1	2752	8800000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-220-1	2753		
				C	ТФНД-220-1	2741		
		ТН	КТ=0.2 К <sub>ТН</sub> =220000/100 №15853-96	A	СРВ-220	8639194		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	СРВ-220	8615087		
				C	СРВ-220	8615086		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090208			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
14	ВЛ-220 кв Новометаллургическая 1	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3694-73	A	ТФНД-220-1	1653	8800000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-220-1	1650		
				C	ТФНД-220-1	1665		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =220000/100 №26453-04	A	НКФ-220-58	8639194		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-220-58	8615087		
				C	НКФ-220-58	8615086		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1089588			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
15	ВЛ-220 кв Новометаллургическая 2	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3694-73	A	ТФНД-220-1	1513	8800000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-220-1	1640		
				C	ТФНД-220-1	1654		
		ТН	КТ=0.2 К <sub>ТН</sub> =220000/100 №15853-96	A	СРВ-220	8639194		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	СРВ-220	8615087		
				C	СРВ-220	8615086		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090215			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
16	ВЛ-220 кв Шумиха 1	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3694-73	A	ТФНД-220-1	1781	8800000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-220-1	1795		
				C	ТФНД-220-1	1800		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =220000/100 №26453-04	A	НКФ-220	8639194		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-220	8615087		
				C	НКФ-220	8615086		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090248			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
17	ВЛ-220 кв Шумиха 2	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3694-73	A	ТФНД-220-1	1773	8800000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-220-1	1764		
				C	ТФНД-220-1	1756		
		ТН	КТ=0.2 К <sub>ТН</sub> =220000/100 №15853-96	A	СРВ-220	8639194		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	СРВ-220	8615087		
				C	СРВ-220	8615086		

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090073			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная	
18	ВЛ-500 кВ РефГТЭС	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =2000/1 №5315-76	A	ТФРМ 500Б-У1	1311	1000000000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФРМ 500Б-У1	1421		
				C	ТФРМ 500Б-У1	1396		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =500000/100 №24991-03	A	НДЕ-500	1049819		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НДЕ-500	1054049		
				C	НДЕ-500	1047719		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1094725			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
19	ОВ-110 кВ	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =750/5 №2793-71	A	ТФНД-110М	1607	3300000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-110М	1609		
				C	ТФНД-110М	1613		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1	1040819		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-110-57 У1	1054049		
				C	НКФ-110-57 У1	1047719		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090130			Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
20	ОВ-220 кВ	ТТ	КТ=0.5 К <sub>ТТ</sub> =750/5 №3694-73	A	ТФНД-220-1	1967	6600000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	ТФНД-220-1	1958		
				C	ТФНД-220-1	1964		
		ТН	КТ=0.5 К <sub>ТН</sub> =220000/100 №26453-04	A	НКФ-220-58	8639194		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				B	НКФ-220-58	8615087		
				C	НКФ-220-58	8615086		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090062			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.

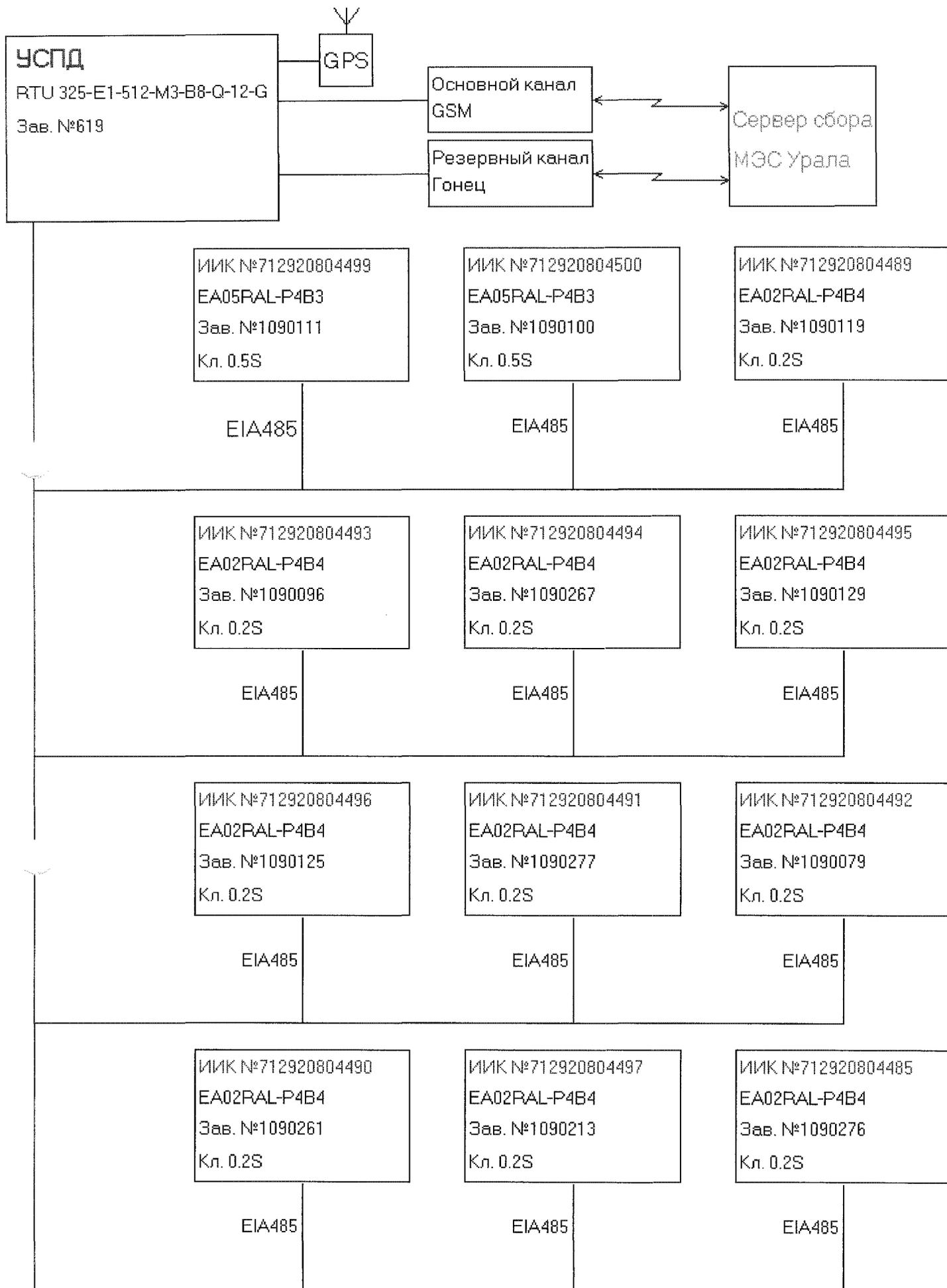
Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии, далее со счётчиков по цифровым интерфейсам (EIA485) передаются по выделенным проводным линиям на УСПД. Данные об энергопотреблении из УСПД по основному (GSM) и резервному (Гонец) каналу связи поступают на сервер сбора данных МЭС Урала.

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.

# Структурная схема АИИС КЧЭ ПС 500 кВ Козырево



A

ИИК №712920804486  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1090208  
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №712920804482  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1089588  
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №712920804483  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1090215  
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №712920804480  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1090248  
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №712920804481  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1090073  
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №712920804506  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1094725  
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №712920804498  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1090130  
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №712920804484  
EA02RAL-P4B4  
Зав. №1090062  
Кл. 0.2S

EIA485

# 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> )	300 А		
		вторичный (I <sub>н2</sub> )	5 А		
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	15..360 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> )	90..110 В		
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		75 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		18.75..75 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
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.84	±2.45	±4.49
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.16	±1.16	±2.39
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±0.98	±1.13	±1.73
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±0.98	±1.13	±1.73	
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		sinφ=0,6	sinφ=0,87		
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±2.37	±2.29		
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.63	±1.60		
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±1.46	±1.44		
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.46	±1.44		
2	Номинальный ток	первичный (I <sub>н1</sub> )	300 А		
		вторичный (I <sub>н2</sub> )	5 А		
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	15..360 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> )	90..110 В		
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		200 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		50..200 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
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.91	±2.52	±4.59
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.26	±1.26	±2.56
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.10	±1.28	±1.97
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.10	±1.28	±1.97
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		sinφ=0,6	sinφ=0,87	
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.43	±2.35	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.72	±1.69	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.56	±1.54	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.56	±1.54	

Номинальный ток	первичный (I <sub>N1</sub> ) вторичный (I <sub>N2</sub> )	500 А 5 А		
Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	25..600 А 0.25..6 А		
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>N1</sub> ) вторичное (U <sub>N2</sub> )	110000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	99000..121000 В 90..110 В		
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.92	±2.53	±4.59
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.28	±1.28	±2.57
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.13	±1.30	±1.98
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.13	±1.30	±1.98
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		sinφ=0,6	sinφ=0,87	
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.44	±2.36	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.74	±1.71	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.58	±1.56	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.58	±1.56	

3

4	Номинальный ток	первичный (I <sub>N1</sub> ) вторичный (I <sub>N2</sub> )	200 А 5 А	
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	10..240 А	

	вторичного (I <sub>2</sub> )	0.25..6 А			
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> )	110000 В			
	вторичное (U <sub>н2</sub> )	100 В			
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> )	99000..121000 В			
	вторичного (U <sub>2</sub> )	90..110 В			
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА			
Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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:  $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nn}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l c_j^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5	
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>	±1.92	±2.53	±4.59	
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>	±1.28	±1.28	±2.57	
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>	±1.13	±1.30	±1.98	
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>	±1.13	±1.30	±1.98	
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:  $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nn}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l c_j^2 + \delta_{yc}^2}$		sinφ=0,6	sinφ=0,87		
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>	±2.44		±2.36	
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>	±1.74		±1.71	
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>	±1.58		±1.56	
	- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>	±1.58		±1.56	
5	Номинальный ток	первичный (I <sub>н1</sub> )	600 А		
		вторичный (I <sub>н2</sub> )	5 А		
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	30..720 А		
		вторичного (I <sub>2</sub> )	0.25..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> )	110000 В		
		вторичное (U <sub>н2</sub> )	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> )	99000..121000 В		
		вторичного (U <sub>2</sub> )	90..110 В		
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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:  $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nn}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l c_j^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
		- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>	±1.92	±2.53	±4.59
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.28	±1.28	±2.57	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±1.12	±1.30	±1.98	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.12	±1.30	±1.98	

	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$		
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 2,44$	$\pm 2,36$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,74$	$\pm 1,71$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,57$	$\pm 1,56$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,57$	$\pm 1,56$		
6	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	300 А 5 А			
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	15..360 А 0.25..6 А			
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	110000 В 100 В			
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	99000..121000 В 90..110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТН		400 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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:			$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,91$	$\pm 2,52$	$\pm 4,59$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,27$	$\pm 1,27$	$\pm 2,56$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,11$	$\pm 1,28$	$\pm 1,97$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,11$	$\pm 1,28$	$\pm 1,97$	
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 2,43$		$\pm 2,35$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,73$		$\pm 1,70$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,56$		$\pm 1,54$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,56$		$\pm 1,54$		
7	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 ( $U_{N2}$ )	110000 В 100 В			
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	99000..121000 В 90..110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТН		400 ВА			

Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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:		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$			
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$					$\pm 1,91$	$\pm 2,52$	$\pm 4,59$
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$					$\pm 1,26$	$\pm 1,26$	$\pm 2,56$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$					$\pm 1,11$	$\pm 1,28$	$\pm 1,97$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,11$	$\pm 1,28$	$\pm 1,97$			
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$				
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$				$\pm 2,43$	$\pm 2,35$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$				$\pm 1,73$	$\pm 1,69$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$				$\pm 1,56$	$\pm 1,54$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,56$	$\pm 1,54$				
Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	500 А 5 А					
Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	25..600 А 0.25..6 А					
Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	110000 В 100 В					
Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	99000..121000 В 90..110 В					
Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.8 .. 1.0					
Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА					
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА					
Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0					
Номинальная нагрузка ТН		400 ВА					
Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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:		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$			
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,92$				$\pm 2,53$	$\pm 4,59$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,28$				$\pm 1,28$	$\pm 2,57$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,12$				$\pm 1,29$	$\pm 1,98$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,12$	$\pm 1,29$	$\pm 1,98$				
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$				
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 2,44$			$\pm 2,36$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,74$			$\pm 1,70$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,57$			$\pm 1,55$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,55$					
8	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ )	1000 А				

	вторичный (I <sub>н2</sub> )	5 А		
Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	50..1200 А 0.25..6 А		
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> ) вторичное (U <sub>н2</sub> )	110000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	99000..121000 В 90..110 В		
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.91	±2.52	±4.59
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.27	±1.27	±2.56
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±1.11	±1.28	±1.97
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.11	±1.28	±1.97
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			sinφ=0,6	sinφ=0,87
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±2.43		±2.35
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.73		±1.69
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±1.56		±1.54
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.56		±1.54
10	первичный (I <sub>н1</sub> ) вторичный (I <sub>н2</sub> )	400 А 5 А		
Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	20..480 А 0.25..6 А		
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> ) вторичное (U <sub>н2</sub> )	110000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	99000..121000 В 90..110 В		
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>		±1.91	±2.53	±4.59
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.27	±1.27	±2.57
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>		±1.11	±1.29	±1.97
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>		±1.11	±1.29	±1.97

Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	sinφ=0,6	sinφ=0,87		
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\ominus}^2 + \delta_{ni}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$			±2.44	±2.35
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$			±1.73	±1.70
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$			±1.56	±1.55
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±1.56	±1.55		

11	Номинальный ток	первичный (I <sub>N1</sub> ) вторичный (I <sub>N2</sub> )	1000 А 5 А				
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	50..1200 А 0.25..6 А				
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>N1</sub> ) вторичное (U <sub>N2</sub> )	110000 В 100 В				
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	99000..121000 В 90..110 В				
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 1.0				
	Номинальная нагрузка ТТ		20 ВА				
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		5..20 ВА				
	Допустимое значение cos φ <sub>2</sub> во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0				
	Номинальная нагрузка ТН		400 ВА				
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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			
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\ominus}^2 + \delta_{ni}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$						
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$				±1.26	±1.42	±2.06
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$				±1.03	±1.03	±1.53
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	±0.98				±1.06	±1.41	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±0.98	±1.06	±1.41				
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	sinφ=0,6	sinφ=0,87					
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\ominus}^2 + \delta_{ni}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$			±1.68	±1.66			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$			±1.48	±1.47			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$			±1.44	±1.43			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±1.44	±1.43					

12	Номинальный ток	первичный (I <sub>N1</sub> ) вторичный (I <sub>N2</sub> )	1000 А 5 А		
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> ) вторичного (I <sub>2</sub> )	50..1200 А 0.25..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>N1</sub> ) вторичное (U <sub>N2</sub> )	220000 В 100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> ) вторичного (U <sub>2</sub> )	198000..242000 В 90..110 В		
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА		

Допустимый диапазон нагрузки ТН	100..400 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:	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$			
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$						
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$				±1.92	±2.53	±4.59
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$				±1.28	±1.28	±2.57
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$				±1.12	±1.29	±1.98
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±1.12	±1.29	±1.98			
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$				
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$						
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$				±2.44	±2.36	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$				±1.73	±1.70	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$				±1.57	±1.55	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±1.57	±1.55				

13	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1000 А 5 А				
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	50..1200 А 0.25..6 А				
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	220000 В 100 В				
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	198000..242000 В 90..110 В				
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.8 .. 1.0				
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА				
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 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:	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$			
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$						
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$				±1.85	±2.46	±4.50
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$				±1.17	±1.17	±2.39
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$				±1.00	±1.15	±1.74
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±1.00	±1.15	±1.74			
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$				
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$							
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	±2.38				±2.29		
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	±1.65				±1.61		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	±1.47				±1.45		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±1.47	±1.45					

14	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ )	1000 А
----	-----------------	------------------------	--------



	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$		
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 2,37$	$\pm 2,29$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,64$	$\pm 1,61$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,46$	$\pm 1,45$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,46$	$\pm 1,45$		
16	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1000 А 5 А			
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	50..1200 А 0.25..6 А			
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	220000 В 100 В			
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	198000..242000 В 90..110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТН		400 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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:			$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,92$	$\pm 2,53$	$\pm 4,59$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,28$	$\pm 1,28$	$\pm 2,57$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,12$	$\pm 1,29$	$\pm 1,98$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,12$	$\pm 1,29$	$\pm 1,98$		
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$		
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$						
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		$\pm 2,44$	$\pm 2,36$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,74$	$\pm 1,70$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,57$	$\pm 1,55$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		$\pm 1,57$	$\pm 1,55$			
17	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	1000 А 5 А			
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	50..1200 А 0.25..6 А			
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	220000 В 100 В			
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	198000..242000 В 90..110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 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:	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.86$	$\pm 2.46$	$\pm 4.50$
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.18$	$\pm 1.18$	$\pm 2.40$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.01$	$\pm 1.16$	$\pm 1.75$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.01$	$\pm 1.16$	$\pm 1.75$
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 2.38$	$\pm 2.30$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.65$	$\pm 1.62$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.48$	$\pm 1.46$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.48$	$\pm 1.46$	

18	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ ) вторичный ( $I_{N2}$ )	2000 А 1 А	
	Диапазон тока	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	100..2400 А 0.05..1.2 А	
	Номинальное напряжение	первичное ( $U_{N1}$ ) вторичное ( $U_{N2}$ )	500000 В 100 В	
	Диапазон напряжения	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	450000..550000 В 90..110 В	
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА	
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТН		300 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		75..300 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:	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$			
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.91$	$\pm 2.53$	$\pm 4.59$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.27$	$\pm 1.27$	$\pm 2.57$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.11$	$\pm 1.29$	$\pm 1.98$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.11$	$\pm 1.29$	$\pm 1.98$
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 2.44$	$\pm 2.35$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.73$	$\pm 1.70$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.57$	$\pm 1.55$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1.57$	$\pm 1.55$		

19	Номинальный ток	первичный ( $I_{N1}$ )	750 А
----	-----------------	------------------------	-------

	вторичный (I <sub>2</sub> )	5 А			
Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	37.5..900 А			
	вторичного (I <sub>2</sub> )	0.25..6 А			
Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> )	110000 В			
	вторичное (U <sub>н2</sub> )	100 В			
Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> )	99000..121000 В			
	вторичного (U <sub>2</sub> )	90..110 В			
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА			
Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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	
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l c_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$				cosφ=0,5	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>			±1.91	±2.52	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>			±1.27	±1.27	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>			±1.11	±1.28	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>			±1.11	±1.28	
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:			sinφ=0,6	sinφ=0,87	
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l c_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>			±2.43	±2.35	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>			±1.73	±1.69	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>			±1.56	±1.54	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>			±1.56	±1.54	
20	Номинальный ток	первичный (I <sub>н1</sub> )	750 А		
		вторичный (I <sub>н2</sub> )	5 А		
	Диапазон тока	первичного (I <sub>1</sub> )	37.5..900 А		
		вторичного (I <sub>2</sub> )	0.25..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U <sub>н1</sub> )	220000 В		
		вторичное (U <sub>н2</sub> )	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U <sub>1</sub> )	198000..242000 В		
		вторичного (U <sub>2</sub> )	90..110 В		
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 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		400 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 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
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l c_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$				cosφ=0,5
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,05·I <sub>н1</sub>			±1.91	±2.53	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 0,2 ·I <sub>н1</sub>			±1.27	±1.27	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,0 ·I <sub>н1</sub>			±1.11	±1.29	
- в точке диапазона тока I <sub>1</sub> = 1,2 ·I <sub>н1</sub>			±1.11	±1.29	

Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:	$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{n1}$	$\pm 2,44$	$\pm 2,35$
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{n1}$	$\pm 1,73$	$\pm 1,70$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{n1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,55$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{n1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,55$

В формулах приведены следующие обозначения:

- $\delta_{I(5, 20, 100)}$  - пределы относительной погрешности измерения тока ТТ при значениях тока нагрузки сети 5, 20 и 100 % от номинального значения, %;
- $\delta_U$  - пределы относительной погрешности измерения напряжения ТН, %;
- $\delta_{c.o(5, 20, 100)}$  - пределы основной относительной погрешности счетчика при значениях тока нагрузки сети 5, 20 и 100 % от номинального значения за 30 минутный интервал измерения, %;
- $\delta_{\Theta(5, 20, 100)}$  - пределы относительной погрешности схемы подключения счетчика, вызванной угловыми погрешностями ТТ и ТН, %;
- $\delta_{nl}$  - относительная погрешность из-за потерь напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;
- $\delta_{cU}$  - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением напряжения, %
- $\delta_{ct}$  - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %
- $\delta_{cH}$  - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением магнитного поля, %
- $\delta_{cf}$  - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением частоты сети, %
- $\delta_T$  - пределы относительной погрешности измерения 30-ти минутного интервала времени, %
- $\delta_{yc}$  - пределы относительной погрешности, обусловленной устройством сбора и передачи данных, %

Общее число измерительных каналов в АИИС .....20

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 +40.0°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 +40.0°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.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТФРМ 500Б-У1	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНД-220-1	21 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 110Б-IV	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНД-110М	27 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПЛ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НДЕ-500	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-220	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа СРВ-220	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-220-58	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-110-57 У1	30 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-10	1 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4В4	18 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА05РАL-Р4В3	2 шт.
Внешний адаптер резервного питания для счетчиков	19 шт.
Разветвитель интерфейса RS 485, ПР-3	2 шт.
GSM-modem с внешней антенной и блоком питания Siemens TC-35i	1 комплект
Аппаратура спутниковой связи «Гонец»	1 комплект
Шкаф для установки компонентов АСКУЭ НКУ	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных, RTU 325-E1-512-M3-B8-Q-12-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 проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Козырево». Методика поверки 07208-59073365-05 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 «ПС 500 кВ Козырево»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Козырево» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечена в эксплуатации.

### Изготовитель:

ООО «Энсис Технологии»

111250 Россия, Москва, проезд завода «Серп и Молот», д. 6

Телефон: (095)797-99-66

Факс: (095)797-99-67

www.ensyst.ru

### Заявитель: НП «Росиспытания»

Адрес юридический: 117421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40

Адрес почтовый: 107031, г. Москва, ул. Рождественка, д. 27, стр. 1

Адрес фактический: 119362, г. Москва, Г-361, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (095) 781-48-99

Факс: (095) 781-48-99

