

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ ФГУ
«Ростовский ЦСМ»

Романов В. А.

2005



Система информационно-измерительная
автоматизированная коммерческого учета
электроэнергии – АИИС КУЭ
«ПС 500 кВ Балашовская»

Внесена в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный номер № 30504-05

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис Технологии», г. Москва.
Заводской № 03107

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета количества электрической энергии - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Балашовская» 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 Балашовская 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;
- multifunctional 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 измере- ний	Наименован ие объекта учета, диспетчерск ое наименование присоединен ия	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, стандарт, № Госреестра СИ			Обозначение, тип	Заводской номер		
ПС 500 кВ Балашовская		± 1 ед.мл.разр. 19495-03		RTU 325-E1-512-M3-B8- Q-12-G		606		календарное время
1	ВЛ-10 кВ Алексиково-1	ТТ	КТ=0.5 Ктт=400/5 №2473-69	A	ТЛМ-10	8244	160000	Ток первичный, I ₁
				B	отсутствует	отсутствует		
				C	ТЛМ-10	2361		
		ТН	КТ=0.2 Ктн=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10	3017		Напряжение первичное, U ₁
				B				
				C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B3 1049804			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
2	ВЛ-10 кВ Алексиково-2	ТТ	КТ=0.5 Ктт=400/5 №2473-69	A	ТЛМ-10	8004	160000	Ток первичный, I ₁
				B	отсутствует	отсутствует		
				C	ТЛМ-10	8671		
		ТН	КТ=0.2 Ктн=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10	3017		Напряжение первичное, U ₁
				B				
				C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B3 1049808			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
3	ВЛ-110 кВ №601	ТТ	КТ=0.5 Ктт=750/1 №2793-71	A	ТФНД-110М	1381	82500000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФНД-110М	1315		
				C	ТФНД-110М	1474		
		ТН	КТ=0.5 Ктн=110000/100 №922-54	A	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				C	НКФ-110	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1049711			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
4	ВЛ-110 кВ №602	ТТ	КТ=0.5 Ктт=750/1 №2793-71	A	ТФНД-110М	ТТЭТ10А	82500000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФНД-110М	ТТЭТ10В		
				C	ТФНД-110М	ТТЭТ10С		
		ТН	КТ=0.5 Ктн=110000/100 №922-54	A	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				C	НКФ-110	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1049044			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
5	ВЛ- 110 кВ №605	ТТ	КТ=0.5 Ктт=750/1 №2793-71	A	ТФЗМ-110Б-1У1	ТТЭТ01А	82500000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФЗМ-110Б-1У1	ТТЭТ01В		
				C	ТФЗМ-110Б-1У1	ТТЭТ01С		

		ТН	КТ=0.5 КТН=110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
6	ВЛ-110 кВ №606	ТТ	КТ=0.5 КТТ=750/1 №2793-71	А	ТФНД-110М	ТТЭТ11А	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-110М	ТТЭТ11В		
				С	ТФНД-110М	ТТЭТ11С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
7	ВЛ-110 кВ №649	ТТ	КТ=0.5 КТТ=750/1 №2793-71	А	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ03А	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ03В		
				С	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ03С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
8	ВЛ-110 кВ №650	ТТ	КТ=0.5 КТТ=750/1 №2793-71	А	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ05А	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ05В		
				С	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ05С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
9	ВЛ-110 кВ №651	ТТ	КТ=0.5 КТТ=750/1 №2793-71	А	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ02А	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ02В		
				С	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ02С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
10	ВЛ-110 кВ №660	ТТ	КТ=0.5 КТТ=750/1 №2793-71	А	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ04А	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ04В		
				С	ТФ3М-110Б-1У1	ТТЭТ04С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
11	ВЛ-110 кВ Балашовская- НС7	ТТ	КТ=0.5 КТТ=750/1 №2793-71	А	ТФНД-110М	601	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-110М	602		
				С	ТФНД-110М	578		
		ТН	КТ=0.5 КТН=110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081753				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
12	ВЛ-110 кВ Поворино I	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =750/1 №2793-71	А	ТФНД-110М	638	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-110М	416		
				С	ТФНД-110М	417		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081758			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
13	ВЛ-110 кВ Поворино II	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =750/1 №2793-71	А	ТФНД-110М	ТТЭТ09А	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-110М	ТТЭТ09В		
				С	ТФНД-110М	ТТЭТ09С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081762			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
14	ВЛ-110 кВ Поворино III	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =750/1 №2793-71	А	ТФЗМ-110Б-1У1	10232	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФЗМ-110Б-1У1	10243		
				С	ТФЗМ-110Б-1У1	10243		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081764			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
15	ВЛ-110 кВ Половцово- Балашовская	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =750/1 №2793-71	А	ТФНД-110М	1431	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-110М	1473		
				С	ТФНД-110М	1390		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081760			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
16	ВЛ-110 кВ Хопёрская I	ТТ	КТ=0.2 К _{ТТ} =750/1 №16023-97	А	ТФМ-110	3025	82500000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФМ-110	3029		
				С	ТФМ-110	3028		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081761			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
17	ВЛ-110 кВ Хопёрская II	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =600/1 №2793-71	А	ТФНД-110М	ТТЭТ08А	66000000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-110М	ТТЭТ08В		
				С	ТФНД-110М	ТТЭТ08С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №922-54	А	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-110	ТНЭТ01В		
				С	НКФ-110	ТНЭТ01С		

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081757				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
18	ВЛ-220 кВ Ртищево	ТТ	КТ=0.5 K _{тт} =1000/1 №6540-78	A	ТФЗМ 220Б-IV У1	13330	220000000	Ток первичный, I ₁			
				B	ТФЗМ 220Б-IV У1	13352					
				C	ТФЗМ 220Б-IV У1	13333					
		ТН	КТ=0.5 K _{тн} =220000/100 №26453-04	A	НКФ-220	44773		Напряжение первичное, U ₁			
				B	НКФ-220	44982					
				C	НКФ-220	44465					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1089857			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная						
19	ОВ 110 кВ I-й секции	ТТ	КТ=0.5 K _{тт} =2000/1 №2793-71	A	ТФЗМ-110Б-1У1	ТТЭТ06А	220000000	Ток первичный, I ₁			
				B	ТФЗМ-110Б-1У1	ТТЭТ06В					
				C	ТФЗМ-110Б-1У1	ТТЭТ06С					
		ТН	КТ=0.5 K _{тн} =110000/100 №922-54	A	НКФ-110	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁			
				B	НКФ-110	ТНЭТ01В					
				C	НКФ-110	ТНЭТ01С					
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1049041				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
		20	ОВ 220 кВ	ТТ	КТ=0.5 K _{тт} =2000/1 №6540-78	A		ТФЗМ 220Б-IV У1	3880	440000000	Ток первичный, I ₁
						B		ТФЗМ 220Б-IV У1	3863		
C	ТФЗМ 220Б-IV У1					3941					
ТН	КТ=0.5 K _{тн} =220000/100 №26453-04			A	НКФ-220	44773	Напряжение первичное, U ₁				
				B	НКФ-220	44982					
				C	НКФ-220	44465					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1			ЕА02RAL-P4B4 1081751			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная				
21	ОВ-110 кВ 2-й секции			ТТ	КТ=0.5 K _{тт} =2000/1 №2793-71	A	ТФЗМ-110Б-1У1	10559	220000000		Ток первичный, I ₁
						B	ТФЗМ-110Б-1У1	9827			
		C	ТФЗМ-110Б-1У1			9862					
		ТН	КТ=0.5 K _{тн} =110000/100 №922-54	A	НКФ-110	ТНЭТ01А	Напряжение первичное, U ₁				
				B	НКФ-110	ТНЭТ01В					
				C	НКФ-110	ТНЭТ01С					
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1081763			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная				
		22	Отп. НВАЭС	ТТ	КТ=0.5 K _{тт} =2000/1 №3639-73	A	ТФНКД-500-П	733		100000000	Ток первичный, I ₁
						B	ТФНКД-500-П	978			
C	ТФНКД-500-П					9742					
ТН	КТ=0.5 K _{тн} =500000/100 №3159-72			A	НКФ-500	6983	Напряжение первичное, U ₁				
				B	НКФ-500	6887					
				C	НКФ-500	6984					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1			ЕА02RAL-P4B4 1088903			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная				

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

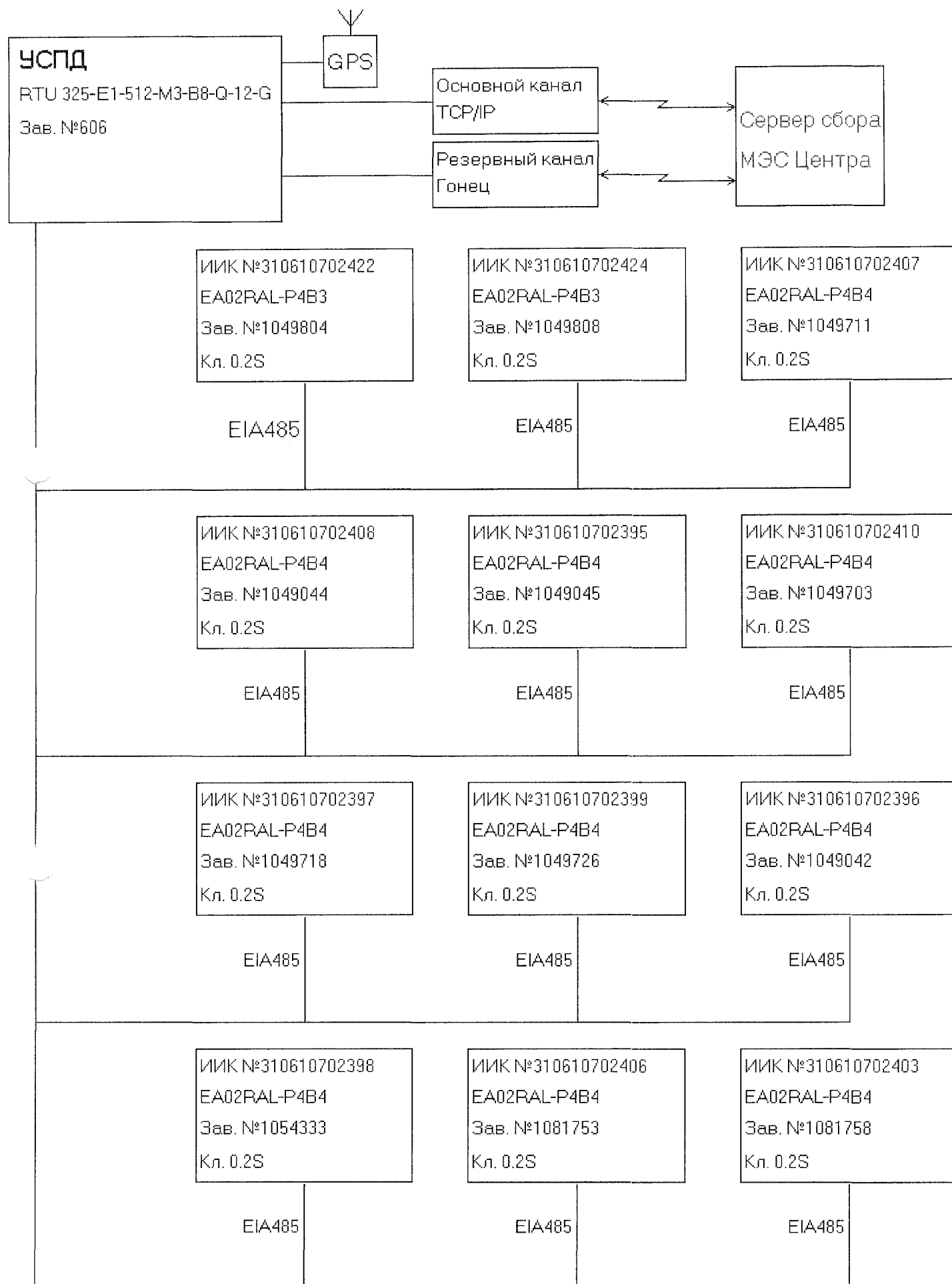
Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии, далее со счётчиков по цифровым интерфейсам (EIA485) передаются по выделенным проводным линиям на УСПД. Данные об энергопотреблении из УСПД по основному (ТСР/IP) и резервному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

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 Балашовская



A

ИИК №310610702404
EA02RAL-P4B4
Зав. №1081762
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702409
EA02RAL-P4B4
Зав. №1081764
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702405
EA02RAL-P4B4
Зав. №1081760
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702402
EA02RAL-P4B4
Зав. №1081761
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702401
EA02RAL-P4B4
Зав. №1081757
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702391
EA02RAL-P4B4
Зав. №1089857
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702400
EA02RAL-P4B4
Зав. №1049041
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702394
EA02RAL-P4B4
Зав. №1081751
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702411
EA02RAL-P4B4
Зав. №1081763
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №310610702428
EA02RAL-P4B4
Зав. №1088903
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 _{н1})	400 А	
		вторичный (I _{н2})	5 А	
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	20..480 А	
		вторичного (I ₂)	0.25..6 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U _{н1})	10000 В	
		вторичное (U _{н2})	100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	9000..11000 В	
		вторичного (U ₂)	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 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 φ 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:			
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$	cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{н1}	±1.84	±2.45	±4.49
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}	±1.16	±1.16	±2.39
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}	±0.98	±1.13	±1.73
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}	±0.98	±1.13	±1.73
2	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	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{н1}	±2.37	±2.29	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}	±1.63	±1.60	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}	±1.46	±1.44	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}	±1.46	±1.44	
	Номинальный ток	первичный (I _{н1})	400 А	
		вторичный (I _{н2})	5 А	
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	20..480 А	
		вторичного (I ₂)	0.25..6 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U _{н1})	10000 В	
		вторичное (U _{н2})	100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	9000..11000 В	
		вторичного (U ₂)	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 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 φ 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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		± 1.84	± 2.45	± 4.49
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		± 1.16	± 1.16	± 2.39
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		± 0.98	± 1.13	± 1.73
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		± 0.98	± 1.13	± 1.73
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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		± 2.37	± 2.29	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		± 1.63	± 1.60	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		± 1.46	± 1.44	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		± 1.46	± 1.44	

Номинальный ток	первичный (I_{N1})	750 А		
	вторичный (I_{N2})	1 А		
Диапазон тока	первичного (I_1)	37.5..900 А		
	вторичного (I_2)	0.05..1.2 А		
Номинальное напряжение	первичное (U_{N1})	110000 В		
	вторичное (U_{N2})	100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U_1)	99000..121000 В		
	вторичного (U_2)	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		± 1.91	± 2.52	± 4.59
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		± 1.27	± 1.27	± 2.56
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		± 1.11	± 1.28	± 1.97
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		± 1.11	± 1.28	± 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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		± 2.43	± 2.35	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		± 1.73	± 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	

3

4	Номинальный ток	первичный (I_{N1})	750 А	
		вторичный (I_{N2})	1 А	
	Диапазон тока	первичного (I_1)	37.5..900 А	

	вторичного (I ₂)	0.05..1.2 A		
Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	110000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	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 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 φ 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: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05 · I _{Н1}		±1.92	±2.53	±4.60
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}		±1.29	±1.29	±2.57
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}		±1.13	±1.30	±1.98
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.13	±1.30	±1.98
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		sinφ=0,6	sinφ=0,87	
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05 · I _{Н1}		±2.44	±2.36	
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}		±1.74	±1.71	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}		±1.58	±1.56	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.58	±1.56	
5	Номинальный ток	первичный (I _{Н1}) вторичный (I _{Н2})	750 A 1 A	
	Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	37.5..900 A 0.05..1.2 A	
	Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	110000 В 100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	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 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 φ 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: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05 · I _{Н1}		±1.91	±2.53
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}		±1.27	±1.27
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}		±1.11	±1.29
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.11	±1.29

6	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	$I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,56$		$\pm 1,55$	
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,56$		$\pm 1,55$	
	Номинальный ток	первичный (I_{N1}) вторичный (I_{N2})	750 А 1 А			
	Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	37,5..900 А 0,05..1,2 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:		$\cos\varphi=1$		$\cos\varphi=0,8$	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,91$		$\pm 2,52$	
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,26$		$\pm 1,26$	
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,10$		$\pm 1,28$	
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,10$		$\pm 1,28$	
	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})	750 А 1 А			
	Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	37,5..900 А 0,05..1,2 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			
7	Номинальный ток	первичный (I_{N1}) вторичный (I_{N2})	750 А 1 А			
	Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	37,5..900 А 0,05..1,2 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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	±1.91	±2.52	±4.59
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	±1.27	±1.27	±2.56
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	±1.11	±1.28	±1.97
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±1.11	±1.28	±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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	±2.43	±2.35	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	±1.73	±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	

8	Номинальный ток	первичный (I_{N1}) вторичный (I_{N2})	750 А 1 А
	Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	37.5..900 А 0.05..1.2 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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	±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:	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	±2.43	±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
9	Номинальный ток	первичный (I_{N1})	750 А

	вторичный (I _{н2})	1 А		
Диапазон тока	первичного (I ₁)	37.5..900 А		
	вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А		
Номинальное напряжение	первичное (U _{н1})	110000 В		
	вторичное (U _{н2})	100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	99000..121000 В		
	вторичного (U ₂)	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 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 φ 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:		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·I _{н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}		±1.91	±2.52	±4.59
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}		±1.26	±1.26	±2.56
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}		±1.10	±1.28	±1.97
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}		±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·I _{н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}		±2.43	±2.35	
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}		±1.72	±1.69	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}		±1.56	±1.54	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}		±1.56	±1.54	

10	Номинальный ток	первичный (I _{н1})	750 А		
		вторичный (I _{н2})	1 А		
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	37.5..900 А		
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U _{н1})	110000 В		
		вторичное (U _{н2})	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	99000..121000 В		
		вторичного (U ₂)	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 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 φ 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:		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·I _{н1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}		±1.91	±2.53	±4.59
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}		±1.27	±1.27	±2.57	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}		±1.11	±1.29	±1.98	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}		±1.11	±1.29	±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·I _{N1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{N1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{N1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{N1}		±2.44	±2.35		
			±1.73	±1.70		
			±1.57	±1.55		
			±1.57	±1.55		
11	Номинальный ток	первичный (I _{N1}) вторичный (I _{N2})	750 A 1 A			
	Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	37.5..900 A 0.05..1.2 A			
	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 φ (sin φ)		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА			
	Допустимое значение cos φ 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 φ 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:			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·I _{N1}		±1.91	±2.52	±4.59
		- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{N1}		±1.27	±1.27	±2.56
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{N1}		±1.11	±1.28	±1.97
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{N1}		±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 ₁ = 0,05·I _{N1}				
		- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{N1}				
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{N1}				
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{N1}		±2.43	±2.35	
				±1.73	±1.69	
				±1.56	±1.54	
			±1.56	±1.54		
12	Номинальный ток	первичный (I _{N1}) вторичный (I _{N2})	750 A 1 A			
	Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	37.5..900 A 0.05..1.2 A			
	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 φ (sin φ)		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА			
	Допустимое значение cos φ 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 $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,10$	$\pm 1,28$	$\pm 1,97$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,10$	$\pm 1,28$	$\pm 1,97$
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 $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,72$	$\pm 1,69$	
- 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 _{Н1}) вторичный (I _{Н2})	750 А 1 А		
Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	37.5..900 А 0.05..1.2 А		
Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	110000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	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 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 φ 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:		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 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.91	±2.52	±4.59
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 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.26	±1.26	±2.56
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 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±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 ₁ = 0,05 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±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 ₁ = 0,05 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±2.43		±2.35
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 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.73		±1.69
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 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.56		±1.54
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 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 · I _{Н1}				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 · I _{Н1}		±1.56		±1.54

13

14

Номинальный ток	первичный (I_{N1})	750 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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		± 2.44		± 2.35
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		± 1.73		± 1.70
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		± 1.57		± 1.55
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		± 1.57		± 1.55
16	Номинальный ток	первичный (I_{H1})	750 А	
		вторичный (I_{H2})	1 А	
	Диапазон тока	первичного (I_1)	37.5..900 А	
		вторичного (I_2)	0.05..1.2 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U_{H1})	110000 В	
		вторичное (U_{H2})	100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U_1)	99000..121000 В	
		вторичного (U_2)	90..110 В	
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТТ		20 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		5..20 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:		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$			$\cos\varphi=0,5$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		± 1.27	± 1.42
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		± 1.04	± 1.53
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		± 0.99	± 1.41
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		± 0.99	± 1.41
	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		± 1.68	± 1.66
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		± 1.48	± 1.47
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		± 1.44	± 1.43
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		± 1.44	± 1.43
17	Номинальный ток	первичный (I_{H1})	600 А	
		вторичный (I_{H2})	1 А	
	Диапазон тока	первичного (I_1)	30..720 А	
		вторичного (I_2)	0.05..1.2 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U_{H1})	110000 В	
		вторичное (U_{H2})	100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U_1)	99000..121000 В	
		вторичного (U_2)	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,91$	$\pm 2,53$	$\pm 4,59$
- 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 $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,55$	

18	Номинальный ток	первичный (I_{N1})	1000 А
		вторичный (I_{N2})	1 А
	Диапазон тока	первичного (I_1)	50..1200 А
		вторичного (I_2)	0.05..1.2 А
	Номинальное напряжение	первичное (U_{N1})	220000 В
		вторичное (U_{N2})	100 В
	Диапазон напряжения	первичного (U_1)	198000..242000 В
		вторичного (U_2)	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 $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,73$	$\pm 1,69$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,56$	$\pm 1,54$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,56$	$\pm 1,54$
19	Номинальный ток	первичный (I_{N1})	2000 А

		вторичный (I _{H2})	1 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	100..2400 А			
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А			
	Номинальное напряжение	первичное (U _{H1})	110000 В			
		вторичное (U _{H2})	100 В			
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	99000..121000 В			
		вторичного (U ₂)	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 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 φ 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:		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·I _{H1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±1.91	±2.53	±4.59	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}		±1.27	±1.27	±2.57	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}		±1.11	±1.29	±1.98	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±1.11	±1.29	±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·I _{H1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}					
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±2.44	±2.35		
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}		±1.73	±1.70		
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}		±1.57	±1.55		
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±1.57	±1.55		
20	Номинальный ток	первичный (I _{H1})	2000 А			
		вторичный (I _{H2})	1 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	100..2400 А			
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А			
	Номинальное напряжение	первичное (U _{H1})	220000 В			
		вторичное (U _{H2})	100 В			
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	198000..242000 В			
		вторичного (U ₂)	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 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 φ 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:		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·I _{H1}				
		- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}				
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}				
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±1.91	±2.52	±4.59
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}		±1.27	±1.27	±2.56	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}		±1.11	±1.28	±1.97	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±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 ₁ = 0,05·I _{H1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±2.43	±2.35	
			±1.73	±1.70	
			±1.56	±1.54	
			±1.56	±1.54	
21	Номинальный ток	первичный (I _{H1})	2000 A		
		вторичный (I _{H2})	1 A		
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	100..2400 A		
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 A		
	Номинальное напряжение	первичное (U _{H1})	110000 В		
		вторичное (U _{H2})	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	99000..121000 В		
		вторичного (U ₂)	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 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 φ 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:		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·I _{H1}			
		- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}			
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}			
		- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}	±1.91	±2.52	±4.59
			±1.26	±1.26	±2.56
			±1.10	±1.28	±1.97
			±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·I _{H1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}	±2.43	±2.35		
		±1.73	±1.69		
		±1.56	±1.54		
		±1.56	±1.54		
22	Номинальный ток	первичный (I _{H1})	2000 A		
		вторичный (I _{H2})	1 A		
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	100..2400 A		
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 A		
	Номинальное напряжение	первичное (U _{H1})	500000 В		
		вторичное (U _{H2})	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	450000..550000 В		
		вторичного (U ₂)	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 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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,91$	$\pm 2,53$	$\pm 4,59$
- 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 $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,55$	

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, %;
- δ_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, %;
- δ_{nl} - относительная погрешность из-за потерь напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;
- δ_{cU} - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением напряжения, %
- δ_{ct} - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %
- δ_{cH} - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением магнитного поля, %
- δ_{cf} - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением частоты сети, %
- δ_T - пределы относительной погрешности измерения 30-ти минутного интервала времени, %

δ_{yc}

- пределы относительной погрешности, обусловленной устройством сбора
и передачи данных, %

Общее число измерительных каналов в АИИС	22
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 ТФНКД-500-П	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 220Б-IV У1	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФМ-110	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ-110Б-1У1	24 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНД-110М	24 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТЛМ-10	4 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-500	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-220	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-110	51 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-10	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4В4	20 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4В3	2 шт.
Знешний адаптер резервного питания для счетчиков	21 шт.
Разветвитель интерфейса RS 485, ПР-3	2 шт.
Оборудование IP-канала связи	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 Балашовская». Методика поверки 03107-59073365-05 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 Балашовская»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Балашовская» 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

