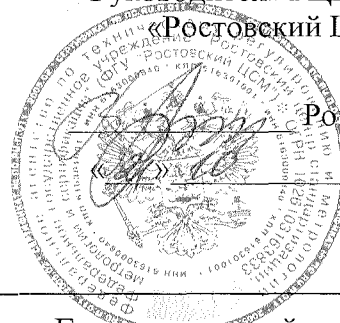


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ ФГУ
«Ростовский ЦСМ»

Романов В. А.

2005



Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Шахты»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>30502-05</u>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис Технологии», г. Москва.
Заводской № 04273

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета количества электрической энергии - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Шахты» 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 Шахты 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 Шахты		± 1 ед.мл.разр. 19495-03		RTU 325-E1-512-M3-B8- Q-12-G		642		календарное время			
1	ОВ-110 кВ	ТТ	КТ=0.5 Ктт=400/1 №2793-71	A	ТФНД-110М	ТТЭТ14А	44000000	Ток первичный, I ₁			
				B	ТФНД-110М	ТТЭТ14В		Напряжение первичное, U ₁			
				C	ТФНД-110М	ТТЭТ14С					
		ТН	КТ=0.5 Ктн=110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57	ТНЭТ06А			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
				B	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ06В					
				C	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ06С					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1089103									
2	ОВ-220 кВ	ТТ	КТ=0.5 Ктт=750/1 №3694-73	A	ТФНД-220-1	ТТЭТ14А	165000000	Ток первичный, I ₁			
				B	ТФНД-220-1	ТТЭТ14В		Напряжение первичное, U ₁			
				C	ТФНД-220-1	ТТЭТ14С					
		ТН	КТ=0.5 Ктн=220000/100 №26453-04	A	НКФ-220-58	ТНЭТ03А			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
				B	НКФ-220-58	ТНЭТ03В					
				C	НКФ-220-58	ТНЭТ03С					
		Счетчик	КТ=0.2S №14555-02 Ксч=1	А1R-4АL-С8-Т 1003281							
		3	Победа	ТТ	КТ=0.5 Ктт=150/1 №4462-74	A		ТВ-35/10ХЛ	ТТЭТ02А	5250000	Ток первичный, I ₁
						B		отсутствует	отсутствует		Напряжение первичное, U ₁
C	ТВ-35/10ХЛ					ТТЭТ02С					
ТН	КТ=0.5 Ктн=35000/100 №187-70			A	НОМ-35-66	ТНЭТ02А	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная				
				B	НОМ-35-66	ТНЭТ02В					
				C	НОМ-35-66	ТНЭТ02С					
Счетчик	КТ=0.2S №14555-02 Ксч=1			А1R-3АL-С8-Т 1003356							
4	Резерв "Почтовый" яч №11			ТТ	КТ=0.5 Ктт=300/5 №7069-79	A	ТОЛ 10	ТТЭТ31А	120000		Ток первичный, I ₁
						B	ТОЛ 10	ТТЭТ31В			Напряжение первичное, U ₁
		C	ТОЛ 10			ТТЭТ31С					
		ТН	КТ=0.5 Ктн=10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66	ТНЭТ07	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная				
				B							
				C							
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02РАL-Р4В4 1089896							
		5	Ш-30-Б-10	ТТ	КТ=0.5 Ктт=1200/1 №3694-73	A	ТФНД-220-1	ТТЭТ10А		64000000	Ток первичный, I ₁
						B	ТФНД-220-1	ТТЭТ10В			
C	ТФНД-220-1					ТТЭТ10С					

		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220-58	ТНЭТ04А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-220-58	ТНЭТ04В		
				С	НКФ-220-58	ТНЭТ04С		
		Счетчик	КТ=0.5S №27524-04 Ксч=1	СЭТ-4ТМ.02 40009070				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
6	Ш-30-Волгодонская АЭС	ТТ	КТ=0.5 КТТ=2000/1 №21256-01	А	ТОЛ-35Б	ТТЭТ01А	70000000	Ток первичный, I ₁
				В	отсутствует	отсутствует		
				С	ТОЛ-35Б	ТТЭТ01С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=35000/100 №912-70	А	ЗНОМ-35-65	ТНЭТ01А		Напряжение первичное, U ₁
				В	ЗНОМ-35-65	ТНЭТ01В		
				С	ЗНОМ-35-65	ТНЭТ01С		
Счетчик	КТ=0.2S №14555-02 Ксч=1	А1R-3AL-C8-T 1003754			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
7	Ш-30-НГРЭС	ТТ	КТ=0.5 КТТ=1200/1 №3694-73	А	ТФНД-220-1	ТТЭТ07А	264000000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-220-1	ТТЭТ07В		
				С	ТФНД-220-1	ТТЭТ07С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220-58	ТНЭТ03А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-220-58	ТНЭТ03В		
				С	НКФ-220-58	ТНЭТ03С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1089362			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
8	Ш-30-НЧГРЭС-I	ТТ	КТ=0.2 КТТ=2000/1 №20636-00	А	ТФЗМ 220Б-IV	ТТЭТ05А	440000000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФЗМ 220Б-IV	ТТЭТ05В		
				С	ТФЗМ 220Б-IV	ТТЭТ05С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220-58	ТНЭТ03А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-220-58	ТНЭТ03В		
				С	НКФ-220-58	ТНЭТ03С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1089182			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
9	Ш-30-НЧГРЭС-II	ТТ	КТ=0.5 КТТ=1200/1 №3694-73	А	ТФНД-220-1	ТТЭТ06А	264000000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-220-1	ТТЭТ06В		
				С	ТФНД-220-1	ТТЭТ06С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220-58	ТНЭТ03А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-220-58	ТНЭТ03В		
				С	НКФ-220-58	ТНЭТ03С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1089303			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
10	Ш-30-С-6	ТТ	КТ=0.5 КТТ=1000/1 №21256-01	А	ТОЛ-35Б	ТТЭТ17А	35000000	Ток первичный, I ₁
				В	отсутствует	отсутствует		
				С	ТОЛ-35Б	ТТЭТ17С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=35000/100 №19813-00	А	НАМИ-35	ТНЭТ05А		Напряжение первичное, U ₁
				В				
				С				
Счетчик	КТ=0.5S №27524-04 Ксч=1	СЭТ-4ТМ.02 40010544			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
11	Ш-30-ЦГЭС	ТТ	КТ=0.5 КТТ=1200/1 №3694-73	А	ТФНД-220-1	ТТЭТ08А	264000000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФНД-220-1	ТТЭТ08В		
				С	ТФНД-220-1	ТТЭТ08С		
		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220-58	ТНЭТ03А		Напряжение первичное, U ₁
				В	НКФ-220-58	ТНЭТ03В		
				С	НКФ-220-58	ТНЭТ03С		

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090421				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
12	Ш-30-Ш35	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =600/1 №2793-71	A	ТФНД-110М	ТТЭТ23А	66000000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФНД-110М	ТТЭТ23В		
				C	ТФНД-110М	ТТЭТ23С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57	ТНЭТ06А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ06В		
				C	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ06С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090123			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
13	Ш-30-Ш36	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =600/1 №13158-92	A	ТВЭ-35УХЛ2	ТТЭТ24А	21000000	Ток первичный, I ₁
				B	отсутствует	отсутствует		
				C	ТВЭ-35УХЛ2	ТТЭТ24С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =35000/100 №187-70	A	НОМ-35-66	ТНЭТ06А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НОМ-35-66	ТНЭТ06В		
				C	НОМ-35-66	ТНЭТ06С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B3 1088886			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
14	Ш-30-Ш45	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =150/1 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	ТТЭТ18А	5250000	Ток первичный, I ₁
				B	отсутствует	отсутствует		
				C	ТФЗМ-35А-У1	ТТЭТ18С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =35000/100 №19813-00	A	НАМИ-35	ТНЭТ05А		Напряжение первичное, U ₁
				B				
				C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B3 1088716			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
15	Ш-30-Ш46	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =750/1 №2793-71	A	ТФНД-110М	ТТЭТ21А	82500000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФНД-110М	ТТЭТ21В		
				C	ТФНД-110М	ТТЭТ21С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57	ТНЭТ05А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ05В		
				C	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ05С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1089304			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
16	Ш-30-Ш50	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =100/1 №13158-92	A	ТВЭ-35УХЛ2	25230	3500000	Ток первичный, I ₁
				B	отсутствует	отсутствует		
				C	ТВЭ-35УХЛ2	294		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =35000/100 №19813-00	A	НАМИ-35	ТНЭТ05А		Напряжение первичное, U ₁
				B				
				C				
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B3 1089057			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
17	Ш-30-Ш-50	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =1200/1 №3694-73	A	ТФНД-220-1	ТТЭТ04А	264000000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФНД-220-1	ТТЭТ04В		
				C	ТФНД-220-1	ТТЭТ04С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =220000/100 №26453-04	A	НКФ-220-58	ТНЭТ03А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-220-58	ТНЭТ03В		
				C	НКФ-220-58	ТНЭТ03С		

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1088850				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
18	Ш-30-Ш6-I	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =1200/1 №2793-71	A	ТФНД-110М	ТТЭТ15А	132000000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФНД-110М	ТТЭТ15В		
				C	ТФНД-110М	ТТЭТ15С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57	ТНЭТ05А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ05В		
				C	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ05С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1089746				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
19	Ш-30-Ш6-II	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =500/1 №2793-71	A	ТФНД-110М	ТТЭТ16А	55000000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФНД-110М	ТТЭТ16В		
				C	ТФНД-110М	ТТЭТ16С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =110000/100 №14205-94	A	НКФ-110-57	ТНЭТ06А		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ06В		
				C	НКФ-110-57 У1	ТНЭТ06С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1089949				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
20	Ш-30-ШТЭЦ	ТТ	КТ=0.5 К _{ТТ} =2000/1 №21256-01	A	ТОЛ-35Б	ТТЭТ20А	70000000	Ток первичный, I ₁
				B	отсутствует	отсутствует		
				C	ТОЛ-35Б	ТТЭТ20С		
		ТН	КТ=0.5 К _{ТН} =35000/100 №912-54	A	ЗНОМ-35	ТНЭТ05А		Напряжение первичное, U ₁
				B	ЗНОМ-35	ТНЭТ05В		
				C	ЗНОМ-35	ТНЭТ05С		
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B3 1089346				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

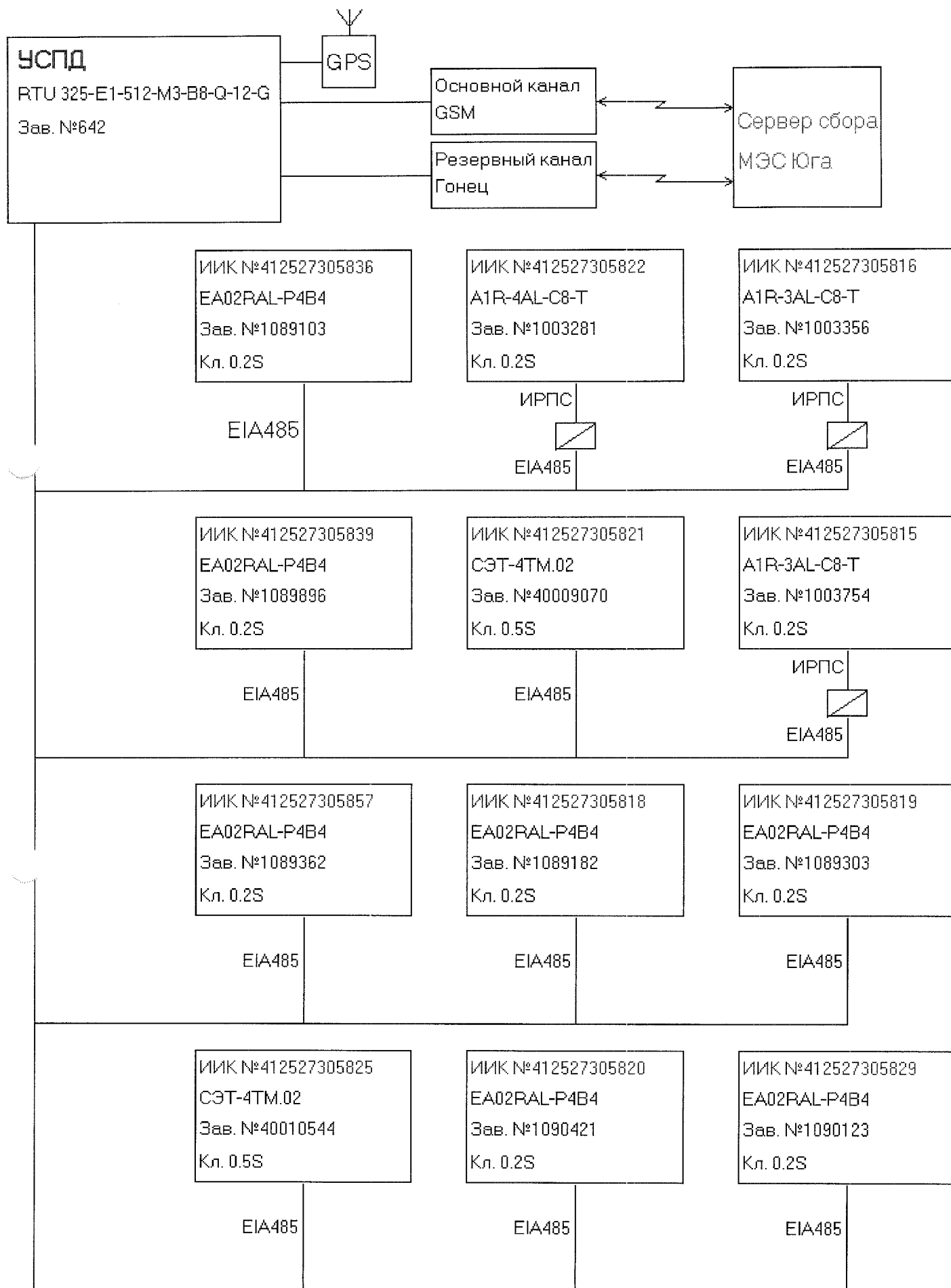
Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии, далее со счётчиков по цифровым интерфейсам (EIA485, ИРПС) передаются по выделенным проводным линиям на УСПД. Данные об энергопотреблении из УСПД по основному (GSM) и резервному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

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 КУЭ ПС 500 кВ Шахты



A

ИИК №412527305830
EA02RAL-P4B3
Зав. №1088886
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №412527305831
EA02RAL-P4B3
Зав. №1088716
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №412527305828
EA02RAL-P4B4
Зав. №1089304
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №412527305832
EA02RAL-P4B3
Зав. №1089057
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №412527305817
EA02RAL-P4B4
Зав. №1088850
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №412527305826
EA02RAL-P4B4
Зав. №1089746
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №412527305827
EA02RAL-P4B4
Зав. №1089949
Кл. 0.2S

EIA485

ИИК №412527305833
EA02RAL-P4B3
Зав. №1089346
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 _{H1})	400 А	
		вторичный (I _{H2})	1 А	
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	20..480 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
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=0,8	cosφ=0,5
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{H1}		±1.91	±2.53
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{H1}		±1.27	±1.27
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{H1}		±1.11	±1.29
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{H1}		±1.11	±1.29
2	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		sinφ=0,6	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		sinφ=0,87	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·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
	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})	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:					
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		±1.91	±2.52	±4.59	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		±1.26	±1.26	±2.56	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		±1.11	±1.28	±1.97	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		±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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		±2.43	±2.35		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		±1.73	±1.69		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		±1.56	±1.54		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		±1.56	±1.54		
	3	Номинальный ток	первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2})	150 А 1 А		
		Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	7.5..180 А 0.05..1.2 А		
Номинальное напряжение		первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2})	35000 В 100 В			
Диапазон напряжения		первичного (U_1) вторичного (U_2)	31500..38500 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			150 ВА			
Допустимый диапазон нагрузки ТН			37.5..150 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:						
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$		
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		±1.91	±2.52	±4.59		
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		±1.26	±1.26	±2.56		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		±1.10	±1.28	±1.97		
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		±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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		±2.43	±2.35			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		±1.72	±1.69			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		±1.56	±1.54			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		±1.56	±1.54			
4	Номинальный ток	первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2})	300 А 5 А			
	Диапазон тока	первичного (I_1)	15..360 А			

	вторичного (I ₂)	0.25..6 A		
Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	10000 В 100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	9000..11000 В 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		120 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		30..120 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}			±1.91	±2.52
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}			±1.26	±1.26
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{Н1}			±1.10	±1.28
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{Н1}			±1.10	±1.28
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:				
			sinφ=0,6	sinφ=0,87
		$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·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
5	Номинальный ток	первичный (I _{Н1}) вторичный (I _{Н2})	1200 А 1 А	
	Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	60..1440 А 0.05..1.2 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	220000 В 100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	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 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}		±1.92	±2.53
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}		±1.28	±1.28
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{Н1}		±1.12	±1.30
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{Н1}		±1.12	±1.30

	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	± 2.36	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		± 1.74	± 1.71	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		± 1.57	± 1.56	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		± 1.57	± 1.56	
6	Номинальный ток	первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2})	2000 A 1 A		
	Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	100..2400 A 0.05..1.2 A		
	Номинальное напряжение	первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2})	35000 В 100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U_1) вторичного (U_2)	31500..38500 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		150 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		37.5..150 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:				
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		± 1.91	± 2.52	± 4.59
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		± 1.26	± 1.26	± 2.56
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		± 1.10	± 1.28	± 1.97
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		± 1.10	± 1.28	± 1.97
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:				
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$		± 2.43	± 2.35	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$		± 1.72	± 1.69	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$		± 1.56	± 1.54	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		± 1.56	± 1.54	
	7	Номинальный ток	первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2})	1200 A 1 A	
Диапазон тока		первичного (I_1) вторичного (I_2)	60..1440 A 0.05..1.2 A		
Номинальное напряжение		первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2})	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$			
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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$			
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$			

Номинальный ток	первичный (I _{Н1}) вторичный (I _{Н2})	2000 А 1 А				
Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	100..2400 А 0.05..1.2 А				
Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	220000 В 100 В				
Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	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 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}			±1.27	±1.42	±2.07	
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}			±1.03	±1.03	±1.53	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{Н1}			±0.98	±1.06	±1.41	
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{Н1}			±0.98	±1.06	±1.41	
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}	±1.68	±1.66				
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}	±1.48	±1.47				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{Н1}	±1.44	±1.43				
- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{Н1}	±1.44	±1.43				

8

9

Номинальный ток	первичный (I_{N1})	1200 А
-----------------	------------------------	--------

	вторичный (I _{H2})		1 А		
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	60..1440 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}				
	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}				

10	Номинальный ток	первичный (I _{H1})	1000 А		
		вторичный (I _{H2})	1 А		
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	50..1200 А		
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U _{H1})	35000 В		
		вторичное (U _{H2})	100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	31500..38500 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		360 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		90..360 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}				

	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		$\pm 1,56$	$\pm 1,54$	
11	Номинальный ток	первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2})	1200 А 1 А		
	Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	60..1440 А 0.05..1.2 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2})	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		$\pm 1,11$	$\pm 1,29$	$\pm 1,98$
	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{H1}$				
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{H1}$		$\pm 1,57$	$\pm 1,55$	
	12	Номинальный ток	первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2})	600 А 1 А	
Диапазон тока		первичного (I_1) вторичного (I_2)	30..720 А 0.05..1.2 А		
Номинальное напряжение		первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2})	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 $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	±1.73	±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	

Номинальный ток	первичный (I _{Н1})	600 А		
	вторичный (I _{Н2})	1 А		
Диапазон тока	первичного (I ₁)	30..720 А		
	вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А		
Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1})	35000 В		
	вторичное (U _{Н2})	100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	31500..38500 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		150 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		37.5..150 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

13

14

Номинальный ток	первичный (I_{N1})	150 А
-----------------	------------------------	-------

	вторичный (I _{H2})	1 А		
Диапазон тока	первичного (I ₁)	7.5..180 А		
	вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А		
Номинальное напряжение	первичное (U _{H1})	35000 В		
	вторичное (U _{H2})	100 В		
Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	31500..38500 В		
	вторичного (U ₂)	90..110 В		
Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТТ		50 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		12.5..50 ВА		
Допустимое значение cos φ ₂ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0		
Номинальная нагрузка ТН		360 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН		90..360 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
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	
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}		±1.72	±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 _{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}		±1.56	±1.54	

15	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 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
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}		±1.27	±1.27	±2.57	
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}		±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}		±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		
			±1.73	±1.70		
			±1.57	±1.55		
			±1.57	±1.55		
16	Номинальный ток	первичный (I _{H1})	100 А			
		вторичный (I _{H2})	1 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	5..120 А			
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А			
	Номинальное напряжение	первичное (U _{H1})	35000 В			
		вторичное (U _{H2})	100 В			
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	31500..38500 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		360 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		90..360 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		
			±1.72	±1.69		
			±1.56	±1.54		
			±1.56	±1.54		
17	Номинальный ток	первичный (I _{H1})	1200 А			
		вторичный (I _{H2})	1 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	60..1440 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 $\cos \varphi_2$ 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: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
- 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 $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,12$	$\pm 1,30$	$\pm 1,98$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,12$	$\pm 1,30$	$\pm 1,98$
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$	
- 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 $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,56$	

18

Номинальный ток	первичный (I_{N1}) вторичный (I_{N2})	1200 А 1 А	
Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	60..1440 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: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
- 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: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$	
- 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})	500 А
-----------------	------------------------	-------

		вторичный (I _{н2})	1 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	25..600 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 _{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}		±2.44	±2.35		
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{н1}		±1.73	±1.70		
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{н1}		±1.57	±1.55		
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{н1}		±1.57	±1.55		
20	Номинальный ток	первичный (I _{н1})	2000 А			
		вторичный (I _{н2})	1 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	100..2400 А			
		вторичного (I ₂)	0.05..1.2 А			
	Номинальное напряжение	первичное (U _{н1})	35000 В			
		вторичное (U _{н2})	100 В			
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	31500..38500 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		150 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		37.5..150 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:		
$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{\Theta}^2 + \delta_{пл}^2 + \delta_{с.о.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{с.ф}^2 + \delta_{yc}^2}$	$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$
- 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 $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,56$	$\pm 1,54$

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, %;
- $\delta_{с.о(5, 20, 100)}$ - 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, %;
- $\delta_{пл}$ - относительная погрешность из-за потерь напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;
- $\delta_{сU}$ - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением напряжения, %
- $\delta_{сt}$ - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %
- $\delta_{сH}$ - пределы дополнительной относительной погрешности счетчика, вызванной изменением магнитного поля, %
- $\delta_{сf}$ - 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 АИИС20

Способ измерения активной электрической энергииавтоматически

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 измеренияавтоматически

Возможность сбора состояний средств измеренияавтоматически

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.....($220 \pm 4,4$) В (ИВКЭ)
- частота питающей сети..... ($50 \pm 0,4$) Гц (ИВКЭ)
- температура:от $-60,0^{\circ}\text{C}$ до $+45,0^{\circ}\text{C}$ (для ТН и ТТ)
.....от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ (для счетчиков)
.....от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ (для ИВКЭ)
- относительная влажность воздуха..... (70 \pm 5) %
- атмосферное давление..... (750 \pm 30) мм рт.ст.

Рабочие условия эксплуатации:

- напряжение питающей сети переменного тока..... (220 ± 10) В (ИВКЭ)
- частота питающей сети..... ($50 \pm 0,4$) Гц (ИВКЭ)
- температура:от от $-60,0^{\circ}\text{C}$ до $+45,0^{\circ}\text{C}$ (для ТН и ТТ)
.....от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$ (для счетчиков)
.....от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$ (для ИВКЭ)
- относительная влажность воздуха..... (70 \pm 10) %
- атмосферное давление..... (750 \pm 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 ТФЗМ-35А-У1	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВЭ-35УХЛ2	4 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 220Б-IV	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-35Б	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ 10	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВ-35/10ХЛ	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНД-220-1	18 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНД-110М	15 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ЗНОМ-35	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-35	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ЗНОМ-35-65	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-10-66	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НОМ-35-66	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-220-58	21 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-110-57 У1	10 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-110-57	5 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4В3	4 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.02	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1R-3AL-C8-T	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1R-4AL-C8-T	1 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4В4	11 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 Шахты». Методика поверки 04273-59073365-05 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 multifunctional microprocessor-based electricity meters;
- 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. Общетеchnические 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 Шахты»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

