

СОГЛАСОВАНО
Директор ФГУ «Челябинский ЦСМ»
Михайлов А. И.
_____ 2005 г.



Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Газовая»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>30518-05</u>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис-Технологии», г. Москва.
Заводской № 07095

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета количества электрической энергии - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Газовая» 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 Газовая 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 измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, стандарт, № Госреестра СИ		Обозначение, тип		Заводской номер		
ПС 500 кВ Газовая		± 1 ед.мл.разр. 19495-03		RTU 325-E1-512-M3-B8-Q-12-G		571		календарное время
1	ЗВН-1	КТ=0.5 Ктт=2000/5 №15698-96	ТТ	A	T-0,66	1276	80	Ток первичный, I ₁
				B	T-0,66	43951		
				C	T-0,66	49005		
			ТН	A				Напряжение первичное, U ₁
				B				
				C				
		КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	Счетчик	EA02RAL-P4B4 1088588				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
2	ЗВН-2	КТ=0.5 Ктт=300/5 №15698-96	ТТ	A	T-0,66	42056	12	Ток первичный, I ₁
				B	T-0,66	ТНЭТ05В		
				C	T-0,66	60320		
			ТН	A				Напряжение первичное, U ₁
				B				
				C				
		КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	Счетчик	EA02RAL-P4B4 1090542				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
3	ИргРЭС	КТ=0.5 Ктт=2000/1 №3639-73	ТТ	A	ТФЗМ 500Б-1У1	6210	1000000000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФЗМ 500Б-1У1	9558		
				C	ТФЗМ 500Б-1У1	6558		
		КТ=0.5 Ктн=500000/100 №5898-77	ТН	A	НДЕ-500-72У1	1441408		Напряжение первичное, U ₁
				B	НДЕ-500-72У1	1441406		
				C	НДЕ-500-72У1	1441410		
		КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	Счетчик	EA02RAL-P4B4 1088867				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
4	Каргалинская-1	КТ=0.5 Ктт=1000/5 №6540-78	ТТ	A	ТФЗМ 220Б-IV У1	4297	88000000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФЗМ 220Б-IV У1	4340		
				C	ТФЗМ 220Б-IV У1	4286		
		КТ=0.5 Ктн=220000/100 №26453-04	ТН	A	НКФ-220	49519		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-220	706		
				C	НКФ-220	7850		
		КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	Счетчик	EA02RAL-P4B4 1089638				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
5	Каргалинская-2	КТ=0.5 Ктт=1000/5 №6540-78	ТТ	A	ТФЗМ 220Б-IV У1	4206	88000000	Ток первичный, I ₁
				B	ТФЗМ 220Б-IV У1	4255		
				C	ТФЗМ 220Б-IV У1	4270		

		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220	49519		Напряжение первичное, U ₁		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1090336					Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная	
				В	НКФ-220	2142				
		С	НКФ-220	7855						
6	ЛШР при ИрГРЭС	ТТ	КТ=0.5 КТТ=400/5 №4462-74	А	ТВ-35/10ХЛ	823	560000	Ток первичный, I ₁		
				В	отсутствует	отсутствует				
				С	ТВ-35/10ХЛ	5364				
		ТН	КТ=0.5 КТН=35000/100 №19813-00	А	НАМИ-35	5172		Напряжение первичное, U ₁		
				В						
				С						
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B3 1096162				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
7	ОВ-220 кВ	ТТ	КТ=0.5 КТТ=2000/5 №6540-78	А	ТФЗМ 220Б-IV У1	ТНЭТ01А	17600000	Ток первичный, I ₁		
				В	ТФЗМ 220Б-IV У1	ТНЭТ01В				
				С	ТФЗМ 220Б-IV У1	ТНЭТ01С				
		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220	49519		Напряжение первичное, U ₁		
				В	НКФ-220	8769				
				С	НКФ-220	3507				
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1090159				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
8	Октябрьская	ТТ	КТ=0.5 КТТ=800/5 №21256-01	А	ТОЛ-35Б	5256	1120000	Ток первичный, I ₁		
				В	отсутствует	отсутствует				
				С	ТОЛ-35Б	2109				
		ТН	КТ=0.5 КТН=35000/100 №19813-00	А	НАМИ-35	49393		Напряжение первичное, U ₁		
				В						
				С						
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B3 1088839				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
9	Оренбургская	ТТ	КТ=0.5 КТТ=1000/5 №6540-78	А	ТФЗМ 220Б-IV У1	4215	8800000	Ток первичный, I ₁		
				В	ТФЗМ 220Б-IV У1	4294				
				С	ТФЗМ 220Б-IV У1	4275				
		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220	49519		Напряжение первичное, U ₁		
				В	НКФ-220	156				
				С	НКФ-220	1597				
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B4 1090179				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
10	Сакмарская ТЭЦ	ТТ	КТ=0.5 КТТ=200/5 №13158-92	А	ТВЭ-35УХЛ2	11710	280000	Ток первичный, I ₁		
				В	отсутствует	отсутствует				
				С	ТВЭ-35УХЛ2	7578				
		ТН	КТ=0.5 КТН=35000/100 №912-70	А	ЗНОМ-35-65	49393		Напряжение первичное, U ₁		
				В	ЗНОМ-35-65	49398				
				С	ЗНОМ-35-65	16499				
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	ЕА02RAL-P4B3 1088725				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная		
11	Сорочинская	ТТ	КТ=0.5 КТТ=1000/5 №6540-78	А	ТФЗМ 220Б-IV У1	5432	8800000	Ток первичный, I ₁		
				В	ТФЗМ 220Б-IV У1	5428				
				С	ТФЗМ 220Б-IV У1	5433				
		ТН	КТ=0.5 КТН=220000/100 №26453-04	А	НКФ-220	49519		Напряжение первичное, U ₁		
				В	НКФ-220	4776				
				С	НКФ-220	5294				

		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1090145				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
12	СТОЛОВАЯ	ТТ	КТ=0.5 K _{ТТ} =750/5 №15698-96	A	T-0,66	ТНЭТ06А	30	Ток первичный, I ₁
				B	T-0,66	ТНЭТ06В		
				C	T-0,66	ТНЭТ06С		
		ТН	A			Напряжение первичное, U ₁		
			B					
			C					
Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B4 1089966			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная			
13	Ф №7 Большевик	ТТ	КТ=0.5 K _{ТТ} =150/5 №13158-92	A	ТВЭ-35УХЛ2	9841	210000	Ток первичный, I ₁
				B	отсутствует	отсутствует		
				C	ТВЭ-35УХЛ2	11386		
		ТН	КТ=0.5 K _{ТН} =35000/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65	2939		Напряжение первичное, U ₁
				B	ЗНОМ-35-65	7254		
				C	ЗНОМ-35-65	2879		
		Счетчик	КТ=0.2S №16666-97 Ксч=1	EA02RAL-P4B3 1090162				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

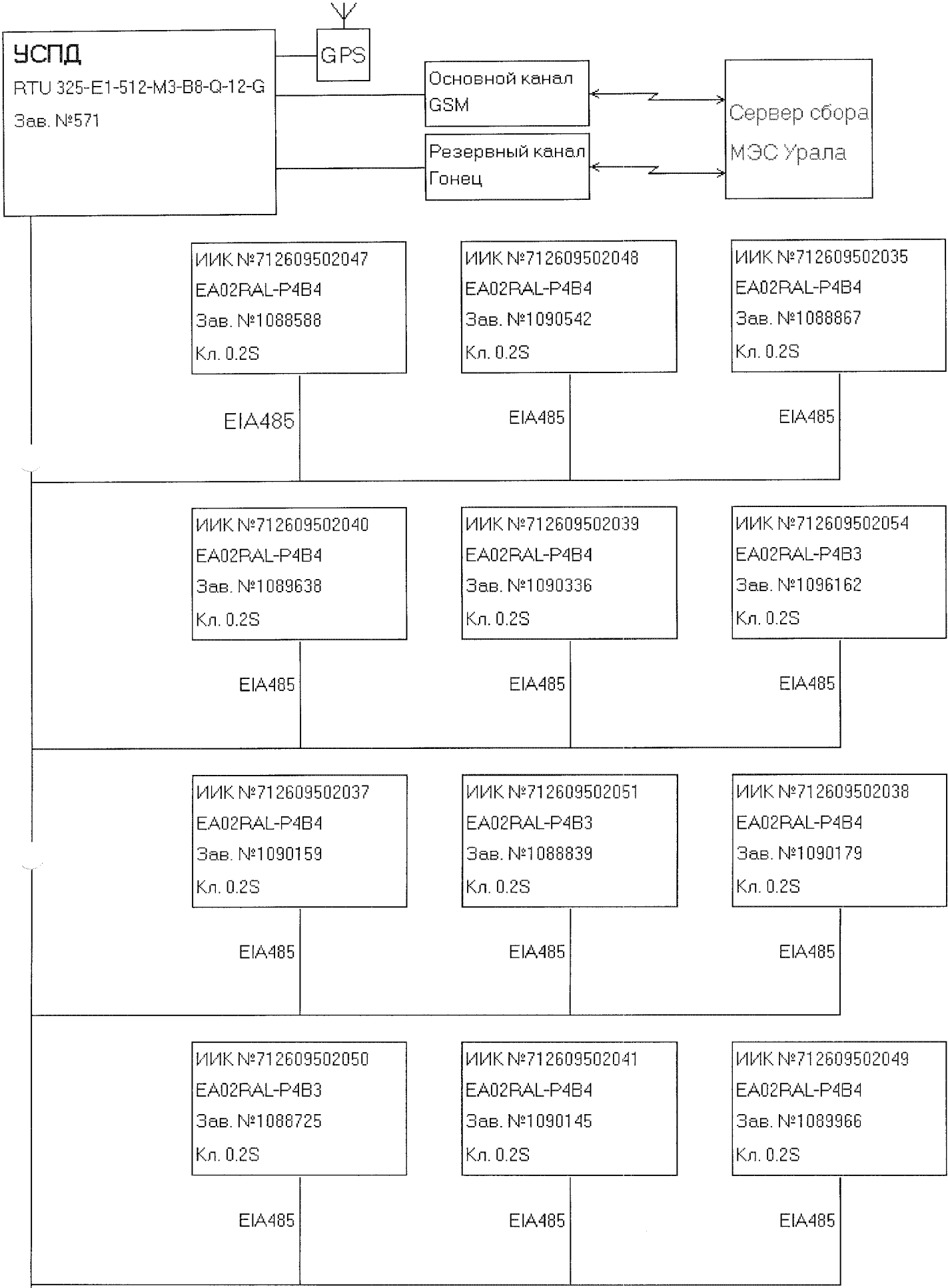
Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии, далее со счётчиков по цифровым интерфейсам (EIA485) передаются по выделенным проводным линиям на УСПД. Данные об энергопотреблении из УСПД по основному (GSM) и резервному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

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

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

Структурная схема АИИС представлена на рис.1.

Структурная схема АИИС КУЭ ПС 500 кВ Газовая



A

ИИК №712609502052

EA02PAL-P4B3

Зав. №1090162

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})	2000 А	
		вторичный (I _{Н2})	5 А	
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	100..2400 А	
		вторичного (I ₂)	0.25..6 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1})	1 В	
		вторичное (U _{Н2})	1 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	0.9..1.1 В	
		вторичного (U ₂)	0.9..1.1 В	
	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТТ		5 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..5 ВА	
	Допустимое значение cos φ ₂ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТН		0 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		0..0 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=0,5	
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{Н1}		±1.82	±2.43
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}		±1.13	±1.13
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{Н1}		±0.95	±1.09
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{Н1}		±0.95	±1.09
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 _{Н1}		±2.36	±2.27
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}		±1.61	±1.59
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{Н1}		±1.44	±1.42
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{Н1}		±1.44	±1.42
	Номинальный ток	первичный (I _{Н1})	300 А	
		вторичный (I _{Н2})	5 А	
3	Диапазон тока	первичного (I ₁)	15..360 А	
		вторичного (I ₂)	0.25..6 А	
4	Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1})	1 В	
		вторичное (U _{Н2})	1 В	
5	Диапазон напряжения	первичного (U ₁)	0.9..1.1 В	
		вторичного (U ₂)	0.9..1.1 В	
6	Коэффициент мощности cos φ (sin φ)		0.8 .. 1.0	
	Номинальная нагрузка ТТ		5 ВА	
7	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..5 ВА	
	Допустимое значение cos φ ₂ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0	
8	Номинальная нагрузка ТН		0 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		0..0 ВА	
9	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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.82	±2.43	±4.46
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.13	±1.13	±2.33
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±0.95	±1.09	±1.66
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±0.95	±1.09	±1.66
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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.36	±2.27	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.61	±1.59	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.44	±1.42	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.44	±1.42	
3	Номинальный ток	первичный (I_{N1})	2000 А	
		вторичный (I_{N2})	1 А	
	Диапазон тока	первичного (I_1)	100..2400 А	
		вторичного (I_2)	0.05..1.2 А	
	Номинальное напряжение	первичное (U_{N1})	500000 В	
		вторичное (U_{N2})	100 В	
	Диапазон напряжения	первичного (U_1)	450000..550000 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		300 ВА	
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		75..300 ВА	
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8..1.0	
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$			$\cos\varphi=0,5$
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.91	±2.53
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.27	±1.27
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.11	±1.29
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.11	±1.29
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$			
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.44	±2.35
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.73	±1.70
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.57	±1.55
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.57	±1.55
4	Номинальный ток	первичный (I_{N1})	1000 А	
		вторичный (I_{N2})	5 А	

	Диапазон тока	первичного (I ₁)	50..1200 A		
		вторичного (I ₂)	0.25..6 A		
	Номинальное напряжение	первичное (U _{н1})	220000 В		
		вторичное (U _{н2})	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: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
			±1.91	±2.52	±4.59
			±1.27	±1.27	±2.56
			±1.11	±1.28	±1.97
			±1.11	±1.28	±1.97
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		sinφ=0,6		sinφ=0,87
			±2.43		±2.35
			±1.73		±1.70
			±1.56		±1.54
			±1.56		±1.54
5	Номинальный ток	первичный (I _{н1})	1000 A		
		вторичный (I _{н2})	5 A		
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	50..1200 A		
		вторичного (I ₂)	0.25..6 A		
	Номинальное напряжение	первичное (U _{н1})	220000 В		
		вторичное (U _{н2})	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: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
			±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	$I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$				
	- 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	$I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	±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		
6	Номинальный ток	первичный (I _{N1})	400 А			
		вторичный (I _{N2})	5 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	20..480 А			
		вторичного (I ₂)	0.25..6 А			
	Номинальное напряжение	первичное (U _{N1})	35000 В			
		вторичное (U _{N2})	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:					
		$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.91	±2.52	±4.59
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.26	±1.26	±2.56
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.10	±1.28	±1.97
	- в точке диапазона тока	$I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.10	±1.28	±1.97
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95:				sinφ=0,6	sinφ=0,87	
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$					
- в точке диапазона тока	$I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.43			±2.35
- в точке диапазона тока	$I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.73			±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		
7	Номинальный ток	первичный (I _{N1})	2000 А			
		вторичный (I _{N2})	5 А			
	Диапазон тока	первичного (I ₁)	100..2400 А			
		вторичного (I ₂)	0.25..6 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 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 $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,12$	$\pm 1,29$	$\pm 1,98$
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,12$	$\pm 1,29$	$\pm 1,98$
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	$\pm 2,44$	$\pm 2,36$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,74$	$\pm 1,70$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,55$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,57$	$\pm 1,55$	

8

Номинальный ток	первичный (I_{N1}) вторичный (I_{N2})	800 А 5 А	
Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	40..960 А 0.25..6 А	
Номинальное напряжение	первичное (U_{N1}) вторичное (U_{N2})	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		360 ВА	
Допустимый диапазон нагрузки ТН		90..360 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 $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,72$	$\pm 1,69$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,56$	$\pm 1,54$	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	$\pm 1,56$	$\pm 1,54$	

9	Номинальный ток	первичный (I _{Н1}) вторичный (I _{Н2})	1000 А 5 А		
	Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	50..1200 А 0.25..6 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
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nI}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{Н1}		±1.92	±2.53	±4.59
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}		±1.28	±1.28	±2.57
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,0 ·I _{Н1}		±1.12	±1.29	±1.98
	- в точке диапазона тока I ₁ = 1,2 ·I _{Н1}		±1.12	±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
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nI}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{Н1}		±2.44		±2.36
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}		±1.74		±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
10	Номинальный ток	первичный (I _{Н1}) вторичный (I _{Н2})	200 А 5 А		
	Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	10..240 А 0.25..6 А		
	Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	35000 В 100 В		
	Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	31500..38500 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		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
	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nI}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$				
	- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·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 $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.10	±1.28	±1.97	
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		$\sin\varphi=0,6$	$\sin\varphi=0,87$		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±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		
11	Номинальный ток	первичный (I_{N1}) вторичный (I_{N2})	1000 А 5 А			
	Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	50..1200 А 0.25..6 А			
	Номинальное напряжение	первичное (U_{N1}) вторичное (U_{N2})	220000 В 100 В			
	Диапазон напряжения	первичного (U_1) вторичного (U_2)	198000..242000 В 90..110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7.5..30 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0			
	Номинальная нагрузка ТН		400 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		100..400 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0.8..1.0			
	Доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности 0,95: $\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c,j}^2 + \delta_{yc}^2}$		$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0,8$	$\cos\varphi=0,5$	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±1.91	±2.53	±4.59	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.27	±1.27	±2.57	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.11	±1.29	±1.98	
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.11	±1.29	±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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$		±2.44	±2.35		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$		±1.73	±1.70		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$		±1.57	±1.55		
	- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$		±1.57	±1.55		
	12	Номинальный ток	первичный (I_{N1}) вторичный (I_{N2})	750 А 5 А		
		Диапазон тока	первичного (I_1) вторичного (I_2)	37.5..900 А 0.25..6 А		
		Номинальное напряжение	первичное (U_{N1}) вторичное (U_{N2})	1 В 1 В		
Диапазон напряжения		первичного (U_1) вторичного (U_2)	0.9..1.1 В 0.9..1.1 В			
Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)		0.8 .. 1.0				
Номинальная нагрузка ТТ		5 ВА				
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3.75..5 ВА				
Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0.8 .. 1.0				

Номинальная нагрузка ТН	0 ВА		
Допустимый диапазон нагрузки ТН	0..0 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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	± 1.82	± 2.43	± 4.46
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	± 1.13	± 1.13	± 2.33
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	± 0.95	± 1.09	± 1.66
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	± 0.95	± 1.09	± 1.66
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 $I_1 = 0,05 \cdot I_{N1}$	± 2.36	± 2.27	
- в точке диапазона тока $I_1 = 0,2 \cdot I_{N1}$	± 1.61	± 1.59	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,0 \cdot I_{N1}$	± 1.44	± 1.42	
- в точке диапазона тока $I_1 = 1,2 \cdot I_{N1}$	± 1.44	± 1.42	

13

Номинальный ток	первичный (I _{Н1}) вторичный (I _{Н2})	150 А 5 А			
Диапазон тока	первичного (I ₁) вторичного (I ₂)	7.5..180 А 0.25..6 А			
Номинальное напряжение	первичное (U _{Н1}) вторичное (U _{Н2})	35000 В 100 В			
Диапазон напряжения	первичного (U ₁) вторичного (U ₂)	31500..38500 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		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:	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=0,5
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{Н1}			±1.91	±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:	$\delta_W = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\Theta^2 + \delta_{nl}^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c.j}^2 + \delta_{yc}^2}$		sinφ=0,6		sinφ=0,87
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,05·I _{Н1}			±2.43		±2.35
- в точке диапазона тока I ₁ = 0,2 ·I _{Н1}			±1.73		±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

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 АИИС	13
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

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 ТВЭ-35УХЛ2	4 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-35Б	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВ-35/10ХЛ	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 220Б-IV У1	15 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 500Б-1У1	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа Т-0,66	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ЗНОМ-35-65	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-35	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-220	15 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НДЕ-500-72У1	3 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4В3	4 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4В4	9 шт.
Внешний адаптер резервного питания для счетчиков	12 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 Газовая». Методика поверки 07095-59073365-05 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 Газовая»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

