

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «ГПП-9А»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «ГПП-9А» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (далее - ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии) и класса точности 0,5 и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 38 измерительных каналов системы по количеству точек учета электроэнергии.

Счетчики электрической энергии обеспечены энергонезависимой памятью для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 35 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а так же запрограммированных параметров.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД), устройство синхронизации времени и коммутационное оборудование.

УСПД типа ЭКОМ-3000 обеспечивает сбор данных со счетчика, расчет и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу этой информации в информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК). Полученная информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД. Расчетное значение глубины хранения архивов составляет не менее 35 суток. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс. Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера ИВК не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники ОРЭ.

ИВК состоит из сервера опроса и сервера базы данных, а также устройства

синхронизации времени, аппаратуры приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (далее - ЛВС), разграничения прав доступа к информации и программного комплекса (далее - ПК) «Энергосфера».

К серверам ИВК подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключен АРМ персонала.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Аналого-цифровой преобразователь счетчика осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу микроконтроллеру. Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной информации и накопление данных в энергонезависимой памяти, а также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу. Измерение максимальной мощности счетчик осуществляет по заданным видам энергии. Счетчик ведет три четырехканальных независимых массива профиля мощности с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчика электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется по основному каналу связи - волоконно-оптическая линия связи (далее - ВОЛС). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе сотовой сети связи стандарта GSM.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (далее - БД) сервера БД ИВК. В сервере БД ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПК «Энергосфера», в формате XML, и автоматически передает его в филиал «СО ЕЭС» - Тюменское РДУ и заинтересованным организациям, через IP сеть передачи данных, с доступом в глобальную компьютерную сеть Internet.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в УСПД и от ИВКЭ в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях системы.

Контроль времени в ИК ПС автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), синхронизация часов выполняется автоматически в случае расхождения времени в счетчике и УСПД на величину более  $\pm 1$  секунды.

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически, через встроенный в УСПД GPS-приемник, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). В комплект GPS-приемника входит антенна и антенный кабель. Синхронизация часов УСПД происходит ежесекундно, погрешность синхронизации не более 0,1 сек.

В ИВК также используется сервер синхронизации времени типа ССВ-1Г (Госреестр РФ № 39485-08), принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) и который подключается к коммуникационному серверу по интерфейсу RS-232. Синхронизация часов ИВК выполняется автоматически по сигналам ССВ-1Г при расхождении часов на величину более  $\pm 1$  секунды.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

Таблица 1. Идентификационные данные программного комплекса (ПК) «Энергосфера», установленного в ИВК

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера»	библиотека доступа к НСИ БООС	Версия 6.5 (0D2A-206F7131)	35199a397dd2e806502459a530606b8a	MD5
	библиотека криптографических алгоритмов (используется для ЭЦП)		9130cce19b5db3d2e31f9f789263fc4a	
	компонент OPC-сервера		fd60c22bce9d6b34488601b4acb55c58	
	библиотека для построения дерева точек учета.		F43bccaf024e73889fe1b72de76b6431	
	библиотека для расчета потерь в программе «Редактор расчетных схем»		af9673122f70295e129554bdb8bf6056	
	библиотека формул		a162932ac0cb6fea8ec4c075e6d97610	
	библиотека для экспорта/импорта структур в «Редакторе расчетных схем»		46e14e8b9ba550dbe0eb4553ca8ffbe0	
	библиотека ведения файлов журналов приложения		b89cb7f3f1a1e2807e708f5435deb13d	

Окончание таблицы 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера»	библиотека для лицензионных ключей	Версия 6.5 (0D2A-206F7131)	fe05715defeec25e062 245268ea0916a	MD5
	компонент OPC-сервера		8a220161e78aec873895227e6 c27a679	
	компонент СУБД SQLite		081441a0fe72644d599c14d45 ebd903a	
	библиотека для распаковки гаг-архивов		80725a732aba27911402f9ca0 9fede23	
			40c10e827a64895c32 7e018dl2f75181	

- Программный комплекс «Энергосфера» внесен в Госреестр СИ РФ в составе ПТК «ЭКОМ» под № 19542-05.
- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО;
- Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2. Уровень ИВКЭ АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09, зав. № 07113517) и программного комплекса (ПК) «Энергосфера».

Таблица 2. Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики		
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер				Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm\delta$ ) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm\delta$ ) %	
											$\cos \varphi = 0,87$ $\sin \varphi = 0,5$
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	
1	В-110 1Т	КТ = 0,2S Ктт = 300/5 Г.р. № 22440-07	А	ТВГ-110	2334-11	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 0,5 %  ± 1,1 %	± 1,3 %  ± 1,9 %	
			В	ТВГ-110	2336-11						
			С	ТВГ-110	2335-11						
		КТ = 0,2 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Г.р. № 41794-09	А	ЗНГ-110	161						
			В	ЗНГ-110	160						
			С	ЗНГ-110	159						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М							0808110930

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10						
2	В-110 2Т	ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 300/5 Г.р. № 22440-07	A	ТВГ-110	2318-11	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,3 % ± 1,9 %							
				B	ТВГ-110	2317-11												
				C	ТВГ-110	2316-11												
		ТН	КТ = 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Г.р. № 41794-09	A	ЗНГ-110	162												
				B	ЗНГ-110	163												
				C	ЗНГ-110	164												
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0808110702														
3	В-35 1Т	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 600/5 Г.р. № 44359-10	A	ТВЭ-35 УХЛ2	1167-11	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0 % ± 2,2 %	± 5,0 % ± 3,6 %							
				B	ТВЭ-35 УХЛ2	1179-11												
				C	ТВЭ-35 УХЛ2	1175-11												
		ТН	КТ = 0,2 Ктн=35000:√3/100:√3 Г.р. № 30373-10	A	GEF 40.5	30747382												
				B	GEF 40.5	30747383												
				C	GEF 40.5	30747385												
		Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0808111609												
		4	В-35 2Т	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 600/5 Г.р. № 44359-10	A						ТВЭ-35 УХЛ2	1171-11	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0 % ± 2,2 %	± 5,0 % ± 3,6 %
						B						ТВЭ-35 УХЛ2	1177-11					
C	ТВЭ-35 УХЛ2					1172-11												
ТН	КТ = 0,2 Ктн=35000:√3/100:√3 Г.р. № 30373-10			A	GEF 40.5	30747381												
				B	GEF 40.5	30747384												
				C	GEF 40.5	30747386												
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08			СЭТ-4ТМ.03М.01		0802110217												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
5	СВ-35	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 44359-10	A	ТВЭ-35 УХЛ2	1159-11	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9 % ± 2,0 %	± 2,5 % ± 2,7 %	
				B	ТВЭ-35 УХЛ2	1158-11						
				C	ТВЭ-35 УХЛ2	1154-11						
		ТН	КТ = 0,2 Ктн=35000:√3/100:√3 Г.р. № 30373-10	A	GEF 40.5	30747382						
				B	GEF 40.5	30747383						
				C	GEF 40.5	30747385						
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0807110849								
6	В-35 ф. № 1	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 44359-10	A	ТВЭ-35 УХЛ2	1191-11	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0 % ± 2,2 %	± 5,0 % ± 3,6 %	
				B	ТВЭ-35 УХЛ2	1193-11						
				C	ТВЭ-35 УХЛ2	1195-11						
		ТН	КТ = 0,2 Ктн=35000:√3/100:√3 Г.р. № 30373-10	A	GEF 40.5	30747382						
				B	GEF 40.5	30747383						
				C	GEF 40.5	30747385						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0808111601								
7	В-35 ф. № 2	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 44359-10	A	ТВЭ-35 УХЛ2	1140-11	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0 % ± 2,2 %	± 5,0 % ± 3,6 %	
				B	ТВЭ-35 УХЛ2	1136-11						
				C	ТВЭ-35 УХЛ2	1139-11						
		ТН	КТ = 0,2 Ктн=35000:√3/100:√3 Г.р. № 30373-10	A	GEF 40.5	30747382						
				B	GEF 40.5	30747383						
				C	GEF 40.5	30747385						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0802110290								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	В-35 ф. № 3	ТГ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 44359-10	A	ТВЭ-35 УХЛ2	1161-11	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0 % ± 2,2 %	± 5,0 % ± 3,6 %
				B	ТВЭ-35 УХЛ2	1160-11					
				C	ТВЭ-35 УХЛ2	1164-11					
		ТН	КТ = 0,2 Ктн=35000:√3/100:√3 Г.р. № 30373-10	A	GEF 40.5	30747381					
				B	GEF 40.5	30747384					
				C	GEF 40.5	30747386					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0808111511							
9	В-35 ф. № 4	ТГ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 44359-10	A	ТВЭ-35 УХЛ2	1143-11	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0 % ± 2,2 %	± 5,0 % ± 3,6 %
				B	ТВЭ-35 УХЛ2	1142-11					
				C	ТВЭ-35 УХЛ2	1145-11					
		ТН	КТ = 0,2 Ктн=35000:√3/100:√3 Г.р. № 30373-10	A	GEF 40.5	30747381					
				B	GEF 40.5	30747384					
				C	GEF 40.5	30747386					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0808111623							
10	яч. 10 кВ № 101	ТГ	КТ = 0,5S Ктт = 1000/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17645-11	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17735-11					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17690-11					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11					
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11					
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804113510							



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
11	яч. 10 кВ № 102	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17406-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	14959-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17446-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112985								
12	яч. 10 кВ № 103	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17586-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17353-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17322-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112711								
13	яч. 10 кВ № 105	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17593-11	40000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17602-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17594-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804113613								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
14	яч. 10 кВ № 106	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	11866-11	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06912-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06908-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112677								
15	яч. 10 кВ № 107	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17551-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17286-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17545-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804113472								
16	яч. 10 кВ № 108	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17497-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	15458-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17451-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804113559								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
17	яч. 10 кВ № 109	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17728-11	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17942-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17644-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112970								
18	яч. 10 кВ № 110	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17562-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17430-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17352-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112619								
19	яч. 10 кВ № 111	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17479-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17542-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17496-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112732								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
20	яч. 10 кВ № 112	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	14944-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17287-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17351-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112712								
21	яч. 10 кВ № 113	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17903-11	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	15544-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06906-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112718								
22	яч. 10 кВ № 114	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17621-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17687-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17390-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112717								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	яч. 10 кВ № 116	ТГ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17443-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 1,2 %  ± 2,5 %	± 5,1 %  ± 3,6 %
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17535-11					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	15186-11					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01133-11					
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01132-11					
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01131-11					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804113222							
24	яч. 10 кВ № 202	ТГ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17333-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 1,2 %  ± 2,5 %	± 5,1 %  ± 3,6 %
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17334-11					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17340-11					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11					
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11					
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804113238							
25	яч. 10 кВ № 203	ТГ	КТ = 0,5S Ктт = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17484-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 1,2 %  ± 2,5 %	± 5,1 %  ± 3,6 %
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17478-11					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17477-11					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11					
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11					
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112851							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
26	яч. 10 кВ № 205	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17579-11	40000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17578-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	15580-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112062								
27	яч. 10 кВ № 206	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06911-11	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06947-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06831-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112127								
28	яч. 10 кВ № 207	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17476-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17575-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17615-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112848								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
29	яч. 10 кВ № 208	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17304-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 1,2 %  ± 2,5 %	± 5,1 %  ± 3,6 %
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17569-11					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17399-11					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11					
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11					
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112862							
30	яч. 10 кВ № 209	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 50/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17936-11	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 1,2 %  ± 2,5 %	± 5,1 %  ± 3,6 %
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17827-11					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17516-11					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11					
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11					
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112866							
31	яч. 10 кВ № 211	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17303-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 1,2 %  ± 2,5 %	± 5,1 %  ± 3,6 %
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17415-11					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17398-11					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11					
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11					
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11					
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112100							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
32	яч. 10 кВ № 212	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17574-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17561-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17585-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804111862								
33	яч. 10 кВ № 213	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06907-11	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06817-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	06697-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112842								
34	яч. 10 кВ № 214	ТТ	КТ = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17550-11	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17568-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17552-11						
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804111930								



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
35	яч. 10 кВ № 216	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17388-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17422-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17378-11						
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112125								
36	яч. 10 кВ № 217	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 300/5 Г.р. № 32139-11	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	18135-11	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2 % ± 2,5 %	± 5,1 % ± 3,6 %	
				B	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17543-11						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	17389-11						
		ТН	КТ = 0,5 Ктн=10000/100 Г.р. № 38394-08	A	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01124-11						
				B	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01123-11						
				C	НАЛИ-СЭЩ-10-1	01122-11						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		0804112082								
37	1ТСН	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 400/5 Г.р. № 40110-08	A	ТОП-0,66 У3	03155	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8 % ± 1,9 %	± 2,5 % ± 2,6 %	
				B	ТОП-0,66 У3	03196						
				C	ТОП-0,66 У3	03169						
		ТН	-	A	-	-						
				B	-	-						
				C	-	-						
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08		0802112102								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
38	2ТСН	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 400/5 Г.р. № 40110-08	A	ТОП-0,66 У3	03206	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная  Реактивная	± 0,8 %  ± 1,9 %	± 2,5 %  ± 2,6 %
				B	ТОП-0,66 У3	03170					
				C	ТОП-0,66 У3	03139					
		ТН	-	A	-	-					
				B	-	-					
				C	-	-					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08		0802112102					

Примечания:

1. В Таблице 2 приведены метрологические характеристики ИК для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовых), при доверительной вероятности  $P = 0,95$ ;

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 4,4)$  В; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 - 1,02)U_N$ ; диапазон силы тока  $(1,0 - 1,2)I_N$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $- 0,87(0,5)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ от  $15^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ; ТН от  $10^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной и реактивной энергии от  $21^\circ\text{C}$  до  $25^\circ\text{C}$ ; УСПД от  $15^\circ\text{C}$  до  $25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{N1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01(0,02) - 1,2)I_{N1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ ); частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от минус  $30^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{N2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 - 1,2)I_{N2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ ); частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха от  $10^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(40 - 60)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 10)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 110 кВ «ГПП-9А» как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – не менее 140000 часов; среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 45000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
- параметрирование;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени;
- журнал УСПД;
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение сервера;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:
- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – не менее 30 лет;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «ГПП-9А» типографическим способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ПС 110 кВ «ГПП-9А» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 110 кВ «ГПП-9А» представлена в таблице 3.

Таблица 3. Комплектность АИИС КУЭ ПС 110 кВ «ГПП-9А»

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт.)
Трансформаторы тока встроенные ТВГ-110	6
Трансформаторы тока встроенные ТВЭ-35	21
Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЦ-10	81
Трансформаторы тока опорные ТОП-0,66	6
Трансформаторы напряжения элегазовые ЗНГ-110	6

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт.)
Трансформаторы напряжения GEF 40.5	6
Трансформаторы напряжения НАЛИ-СЭЩ-10-1	6
Счетчик электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М	38
Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000	1
Сервер синхронизации времени ССВ-1Г	1
ПК «Энергосфера»	1
ИВК	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 49166-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «ГПП-9А». Методика поверки», согласованной с ВНИИМС в январе 2012 года.

Перечень основных средств поверки:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения  $6\sqrt{3}\dots 35$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения  $35\dots 330/\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя» и/или по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Средства измерений МИ 3195-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Средства измерений МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 4 декабря 2007 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с документом «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ (декабрь 1999 г.). Поверку каналов аналогового вывода проводят в соответствии с МИ 1991-89 «ГСИ. Калибраторы и преобразователи измерительные цифрового кода в постоянное электрическое напряжение и ток. Методика поверки»;
- ССВ-1Г – в соответствии с документом «Источники частоты и времени/серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки». ЛЖАР.468150.003-08 МП, утвержденным ГЦИ СИ «СвязьТест» ФГУП ЦНИИС в ноябре 2008 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе 01.09/86.005-Т4.4 «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ «ГПП-9А». Пояснительная записка».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ «ГПП-9А»**

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
- ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
- ГОСТ ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- 01.09/86.005-Т4.4 «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ПС 110 кВ «ГПП-9А». Пояснительная записка».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Велес» (ООО «Велес»)  
Юр. адрес: 624071, Россия, Свердловская область, г. Среднеуральск, ул. Строителей, д.8, оф.53  
Почт. адрес: 624071, Россия, Свердловская область, г. Среднеуральск, ул. Бахтеева, 25А-60  
тел./факс: +79022749085/-

#### **Испытатель**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495) 437-55-77  
Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.