

## ОПИСАНИЕ ТИПА

Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении типа  
средств измерений



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Пензенский ЦСМ»  
*А.А. Данилов*  
«18» ноября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС «Хопер» - АИИС КУЭ ПС «Хопер»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42152-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-448, заводской №ЕМНК.466454.030-448

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС «Хопер» (далее АИИС КУЭ ПС «Хопер») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС «Хопер» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС «Хопер» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС «Хопер» представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ), выполняющего функции информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК), и системы обеспечения единого времени (далее - СОЕВ).

АИИС КУЭ ПС «Хопер» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИК и ИВКЭ;
- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников

ОРЭ (1 раз в сутки);

- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, шлюз E-422, сервер АРМ ПС, УСПД) с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

АИИС КУЭ ПС «Хопер» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные серии ZMD класса точности 0,2S/0,5; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ), в состав которого входит два шлюза E-422, WiFi модем АWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;
- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем АWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ТК16L, блок бесперебойного питания;
- радиосерверы точного времени РСТВ-01.

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. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

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

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС «Хопер» в состав ИВКЭ входит РСТВ-01. РСТВ-01 осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС «Хопер» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и РСТВ-01 на значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах E-422 и сервере АРМ ПС производится также РСТВ-01 при расхождении значений времени в этих устройствах и РСТВ-01 на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС «Хопер» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктт · Кгн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики			
									Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:		Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %
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			cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87			
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		
1	Город-1	ТТ	КТ=0,5		A	ТВ-110-II	№ 4582	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			Ктт=600/5		B	ТВ-110-II	№ 4582					
			19720-00		C	ТВ-110-II	№ 4582					
		ТН	КТ=0,5		A	НКФ-110-57	№ 16848					
			Кгн=110000:√3/100:√3		B	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99		C	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		ZMD402CT41.0467S 2 CU-B4		№ 94268186					
			Ксч=1									
			22422-07									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	Город-2	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-II	№ 8429	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-II	№ 8429					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 8429					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 15727					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16491					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16521					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268079					
Ксч=1											
22422-07											
3	Компрессорная-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4386	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-II	№ 4386					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4386					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 16848					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268063					
Ксч=1											
22422-07											
4	Компрессорная-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4387	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-II	№ 4387					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4387					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 15727					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16491					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16521					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94288775					
Ксч=1											
22422-07											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ОВ-110	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-II	№ 4346	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-II	№ 4346					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4346					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 15727					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16491					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16521					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94288768					
			Ксч=1								
			22422-07								
6	Пады	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4316	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-II	№ 4316					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4316					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 16848					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268157					
			Ксч=1								
			22422-07								
7	Перемычка-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4315	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-II	№ 4315					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4315					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 16848					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268074					
			Ксч=1								
			22422-07								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	Перемычка-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ 110	№ 3682	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=500/5	В	ТФЗМ 110	№ 3569					
			2793-88	С	ТФЗМ 110	№ 3923					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 15727					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16491					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16521					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268155					
			Ксч=1								
			22422-07								
9	Романовка	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-II	№ 4592	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-II	№ 4592					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4592					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 15727					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16491					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16521					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268020					
			Ксч=1								
			22422-07								
10	Самойловка	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4314	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-II	№ 4314					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4314					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 16848					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94288751					
			Ксч=1								
			22422-07								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	Соцземледеле	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4605	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-II	№ 4605					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4605					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 16848					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268138					
			Ксч=1								
			22422-07								
12	Хоперская-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4313	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-II	№ 4313					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4313					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 16848					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268017					
			Ксч=1								
			22422-07								
13	Хоперская-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-II	№ 4312	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-II	№ 4312					
			19720-00	С	ТВ-110-II	№ 4312					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 15727					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 16491					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 16521					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268075					
			Ксч=1								
			22422-07								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	Янтарная	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-II	№ 4317	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-110-II	№ 4317					
			19720-00	C	ТВ-110-II	№ 4317					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 16848					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 16742					
			14205-99	C	НКФ-110-57	№ 16822					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94288765					
			Ксч=1								
			22422-07								
15	ПГ	ТТ	нет ТТ			-	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			ТН	нет ТН							
		Счетчик		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4						№ 94980431
			Ксч=1								
			22422-07								
16	КЛ-10 ф.1006	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 1000	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0242					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 278					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268100					
			Ксч=1								
			22422-07								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	КЛ-10 ф.1044	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0044	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=100/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0989					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 278					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94288699					
			Ксч=1								
			22422-07								
18	КЛ-10 ф.1046(ПГ)	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 1110	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 1001					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 278					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268053					
			Ксч=1								
			22422-07								
19	КЛ-10 ф.1048	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 1394	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0513					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 278					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4		№ 94268052					
			Ксч=1								
			22422-07								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	БМЗ ПрихЭС	ТТ	КТ=0,5	A	T-0,66 У3	№ 41606	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 4,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	T-0,66 У3	№ 09692					
			15698-96	C	T-0,66 У3	№ 30402					
		Счетчик	нет ТН		ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94206266					
			КТ=0,2S/0,5								
			Ксч=1								
	22422-07										
21	БМЗ, Узел связи ПрихЭС	ТТ	КТ=0,5	A	T-0,66 У3	№ 46986	60	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 4,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	T-0,66 У3	№ 97489					
			15698-96	C	T-0,66 У3	№ 98149					
		Счетчик	нет ТН		ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94344639					
			КТ=0,2S/0,5								
			Ксч=1								
	22422-07										
22	Узел связи ПрихЭС	ТТ	КТ=0,5	A	T-0,66 У3	№ 228	40	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 4,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	T-0,66 У3	№ 235					
			15764-96	C	T-0,66 У3	№ 485					
		Счетчик	нет ТН		ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94206244					
			КТ=0,2S/0,5								
			Ксч=1								
	22422-07										

\* Данный канал является информационным.

**Примечания:**

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
2. В Таблице 1 в графе «Основная погрешность ИК, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности

$P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,87$  ( $\sin\varphi=0,5$ ) и токе ТТ, равном  $I_{ном}$ .

3. В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации,  $\pm$  %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ) и токе ТТ, равном 10 % от  $I_{ном}$ .

4. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н}$ ; 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 энергии - от  $+21^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+22^{\circ}\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

5. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения -  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС «Хопер» как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – средняя наработка на отказ не менее 120 000 ч, время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- ИВКЭ – средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч, время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- шлюз E-422 – средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч;
- УСПД - средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч, среднее время восстановления работоспособности 24 ч;
- СОЕВ - коэффициент готовности Кг не менее 0,95, среднее время восстановления не более 168 ч.

Установленный полный срок службы АИИС КУЭ ПС «Хопер» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС «Хопер» используются следующие виды резервирования:

- резервирование по двум интерфейсам опроса счетчиков;
- резервирование питания счетчиков, шлюзов E-422, сервера АРМ ПС, УСПД;
- предусмотрена возможность автономного считывания измерительной информации со счетчиков и визуальный контроль информации на счетчике;
- контроль достоверности и восстановление данных;
- наличие резервных баз данных;
- наличие перезапуска и средств контроля зависания;
- наличие ЗИП.

Регистрация событий:

- журнал событий ИК:
  - отключение и включение питания;
  - корректировка времени;
  - удаленная и местная параметризация;
  - включение и выключение режима тестирования.
- журнал событий ИВКЭ:
  - дата начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - потери и восстановления связи со счётчиками;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - корректировки времени в каждом счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - крышки клеммного отсека УСПД.
- защита информации на программном уровне:
  - установка двухуровневого пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- Сервер АРМ ПС – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 4 лет.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС «Хопер» АИИС КУЭ ПС «Хопер»

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС «Хопер» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

#### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС «Хопер» проводится по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- счетчики серии ZMD – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС 22 января 2007 г.»;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки». АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

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 Р 52323–2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425–2005 (МЭК 62053-23:2003) «Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие

технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС «Хопер» - АИИС КУЭ ПС «Хопер».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Хопер» - АИИС КУЭ ПС «Хопер», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:**

ЗАО «Метростандарт»

**Юридический/Почтовый адрес:**

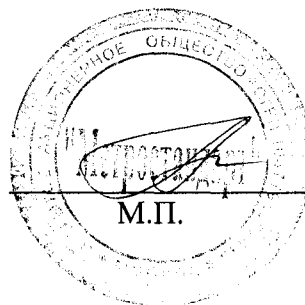
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

Тел.: 8(495)745-21-70

Факс: 8(495) 705-97-50

Сайт: [www.metrostandart.ru](http://www.metrostandart.ru)

Технический директор ЗАО «Метростандарт»



Л.Б. Александров