



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Пензенский ЦСМ»  
А.А. Данилов

« 9 » *Июль* 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Сокол» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42130-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-177, заводской №ЕМНК.466454.030-177

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Сокол» (далее АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол» ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220 кВ «Сокол» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол» 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 220 кВ «Сокол» 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 220 кВ «Сокол» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 10; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2; 0,5 и счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS 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 220 кВ «Сокол» 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 220 кВ «Сокол» 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 220 кВ «Сокол» 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·Ктн·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	Ктт·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %		
1	2	3	4		5				6	7	8	9
1	Биряково	ТТ	КТ=3		А	ТВ-110/20	№ 8561-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			Ктт=600/5		В	ТВ-110/20	№ 8561-В					
			4462-74		С	ТВ-110/20	№ 8561-С					
		ТН	КТ=0,5		А	НКФ-110-57 У1	№ 45655					
			Ктн=110000:√3/100:√3		В	НКФ-110-57 У1	№ 9426					
			14205-99		С	НКФ-110-57 У1	№ 9230					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		EPQS 111.21.18LL		№ 461683					
			Ксч=1									
			25971-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	Воробьево	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 9149-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110/20	№ 9149-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 9149-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 9359					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9349					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9449					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461682					
			Ксч=1								
			25971-06								
3	Кадников	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 9188-А	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=200/5	В	ТВ-110/20	№ 9188-В					
			20644-03	С	ТВ-110/20	№ 9188-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 9359					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9349					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9449					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461684					
			Ксч=1								
			25971-06								
4	Кубенское	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 8826-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110/20	№ 8826-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 8826-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 9359					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9349					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9449					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461685					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ОМВ-110	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 9187-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110/20	№ 9187-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 9187-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 45655					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9426					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9230					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461260					
			Ксч=1								
			25971-06								
6	Очистные-1	ТТ	КТ=10	А	ТВ-110/20	№ 6177-А	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	ТВ-110/20	№ 6177-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 6177-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 45655					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9426					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9230					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461267					
			Ксч=1								
			25971-06								
7	Очистные-2	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 9272-А	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	ТВ-110/20	№ 9272-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 9272-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 9359					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9349					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9449					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461266					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	Печаткино-1	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 8828-А	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	ТВ-110/20	№ 8828-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 8828-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 45655					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9426					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9230					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461265					
			Ксч=1								
			25971-06								
9	Печаткино-2	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-ІУ2	№ 12662-А	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	ТВ-110-ІУ2	№ 12662-В					
			19720-00	С	ТВ-110-ІУ2	№ 12662-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 9359					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9349					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9449					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461264					
			Ксч=1								
			25971-06								
10	Сухонский ЦБЗ-1	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 7532-А	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	ТВ-110/20	№ 7532-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 7532-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 45655					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 9426					
			14205-99	С	НКФ-110-57 У1	№ 9230					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461263					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	Сухонский ЦБЗ-2	ТТ	КТ=10	A	ТВ-110/20	№ 5249-A	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	ТВ-110/20	№ 5249-B					
			4462-74	C	ТВ-110/20	№ 5249-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 9359					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 9349					
			14205-99	C	НКФ-110-57 У1	№ 9449					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461262					
			Ксч=1								
			25971-06								
12	Харовск	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110/20	№ 9148-A	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110/20	№ 9148-B					
			4462-74	C	ТВ-110/20	№ 9148-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 45655					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 9426					
			14205-99	C	НКФ-110-57 У1	№ 9230					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461261					
			Ксч=1								
			25971-06								
13	ЛДК	ТТ	КТ=3	A	ТДВ-35	№ 19896-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	ТДВ-35	№ 19896-B					
				C	ТДВ-35	№ 19896-C					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 464123					
			КТ <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1221309					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1134355					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461092					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	Ввод 35 Г-3	ТТ	КТ=3	A	ТВД-35	№ 16477-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	B	ТВД-35	№ 16477-B					
				C	ТВД-35	№ 16477-C					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65	№ 967527					
			$К_{ТН}=35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	ЗНОМ-35-65	№ 967282					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65	№ 967491					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461259					
			Ксч=1								
			25971-06								
15	Корнилово	ТТ	КТ=3	A	ТВ-35-II У2	№ АРСТ-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	B	ТВ-35-II У2	№ АРСТ-B					
			3186-72	C	ТВ-35-II У2	№ АРСТ-C					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 464123					
			$К_{ТН}=35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1221309					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1134355					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461093					
			Ксч=1								
			25971-06								
16	Сокольский ЦБК-1	ТТ	КТ=3	A	ТДВ-35	№ 16595-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	B	ТДВ-35	№ 16595-B					
				C	ТДВ-35	№ 16595-C					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 464123					
			$К_{ТН}=35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1221309					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1134355					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461094					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
17	Сокольский ЦБК-2	ТТ	КТ=3	A	ТДВ-35	№ 17876-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			КТТ=300/5	B	ТДВ-35	№ 17876-B						
				C	ТДВ-35	№ 17876-C						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65	№ 967527						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65	№ 967282						
			912-70	C	ЗНОМ-35-65	№ 967491						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461097						
			Ксч=1									
			25971-06									
18	Устье-Кубенское	ТТ	КТ=3	A	ТВД-35	№ 16340-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			КТТ=300/5	B	ТВД-35	№ 16340-B						
				C	ТВД-35	№ 16340-C						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65	№ 967527						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65	№ 967282						
			912-70	C	ЗНОМ-35-65	№ 967491						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461095						
			Ксч=1									
			25971-06									
19	АБЗ	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-2У3	№ 9741	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=50/5	B	-	-						
			2473-69	C	ТЛМ-10-2У3	№ 8803						
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10-66У3							№ 1708
			КТН=10000/100	B								
			831-69	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461098						
			Ксч=1									
			25971-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	Агроснаб	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 6968	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-05	С	ТЛМ-10	№ 6971					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 8290					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461102					
			Ксч=1								
			25971-06								
21	База-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2У3	№ 0505	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=50/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-2У3	№ 1932					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 8290					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461101					
			Ксч=1								
			25971-06								
22	База-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2У3	№ 3751	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-2У3	№ 3739					
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-66У3	№ 1708					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461326					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	Новое	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 794	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 309					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 8290					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461325					
			Ксч=1								
			25971-06								
24	Обросово	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2У3	№ 4387	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-05	С	ТЛМ-10-2У3	№ 7622					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 8290					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461006					
			Ксч=1								
			25971-06								
25	Оларево	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2У3	№ 7190	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-05	С	ТЛМ-10-2У3	№ 7204					
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-66У3	№ 1708					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461005					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	Сухоновский	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2У3	№ 8432	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-05	С	ТЛМ-10-2У3	№ 7191					
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-10-66У3	№ 1708					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461007					
			Ксч=1								
			25971-06								
27	ТМК	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 59303	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 59329					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1742					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461768					
			Ксч=1								
			25971-06								
28	Керамик-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 11509	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 11246					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 3757					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461011					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	Керамик-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 57182	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 59327					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1742					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461773					
			Ксч=1								
			25971-06								
30	ЛПХ	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 20029	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 20095					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 3757					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461771					
			Ксч=1								
			25971-06								
31	МКК-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 50231	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 23374					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 3757					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461770					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	МКК-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 57156	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 57173					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1742					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461769					
			Ксч=1								
			25971-06								

\* Данный канал является информационным.

**Примечания:**

- 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);
- 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  $I_{ном}$ .
- В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» 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  $I_{ном}$ .
- 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.
- 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 220 кВ «Сокол» 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 220 кВ «Сокол» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол» 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 220 кВ «Сокол» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол»

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

#### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол» 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/ $\sqrt{3}$ ... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/ $\sqrt{3}$  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 EPQS – в соответствии с методикой поверки РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики.;
- 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 220 кВ «Сокол» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Сокол» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сокол», 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:**

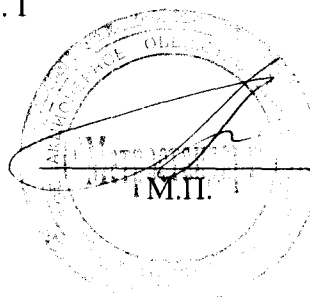
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. 1

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