

## ОПИСАНИЕ ТИПА



«РОССТАНДАРТ»  
ФГЦИ СИ  
Федеральный ЦСМ»  
А.А. Данилов  
2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Смоленск-1» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42355-09 Взамен №
--	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-122, заводской №ЕМНК.466454.030-122

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Смоленск-1» (далее АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220 кВ «Смоленск-1» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1» 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 «Смоленск-1» 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 «Смоленск-1» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 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 AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;

- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем AWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;

- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;

- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

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 «Смоленск-1» в состав ИВКЭ входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и УССВ на

значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах Е-422 и сервере АРМ ПС производится также УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах и УССВ на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1» 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:		
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 погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %	
1	2		3	4					5	6	7
1	ВЛ № 105 ПС Смоленск 1- ПС Талашкино	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110	№ 529	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			Ктт=600/5	B	ТВ-110	№ 362					
			20644-03	C	ТВ-110	№ 043					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-83У1	№ 38334					
			Кгн=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-83У1	№ 30248					
			26452-04	C	НКФ-110-83У1	№ 49173					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113874					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ № 113 ПС Смоленск 1- ПС Талашкино	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110	№ 617	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110	№ 057					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 677					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 49096					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 38233					
			26452-04	С	НКФ-110-83У1	№ 49171					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113730					
			Ксч=1								
			21478-04								
3	ВЛ № 121 ПС Смоленск 1- ПС Южная	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110	№ 824	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110	№ 095					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 979					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 49096					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 38233					
			26452-04	С	НКФ-110-83У1	№ 49171					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113712					
			Ксч=1								
			21478-04								
4	ВЛ № 122 ПС Смоленск 1- ПС Южная	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110	№ 734	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110	№ 393					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 627					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 49096					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 38233					
			26452-04	С	НКФ-110-83У1	№ 49171					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113927					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ № 143 ПС Смоленск 1-Смоленская ТЭЦ-2	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110	№ 7325	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110	№ 7325					
			20644-03	C	ТВ-110	№ 7325					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-83У1	№ 38334					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-83У1	№ 30248					
			26452-04	C	НКФ-110-83У1	№ 49173					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112710					
			Ксч=1								
			21478-04								
6	ВЛ № 144 ПС Смоленск 1-Смоленская ТЭЦ-2	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110	№ 7337	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110	№ 7337					
			20644-03	C	ТВ-110	№ 7337					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-83У1	№ 49096					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-83У1	№ 38233					
			26452-04	C	НКФ-110-83У1	№ 49171					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113901					
			Ксч=1								
			21478-04								
7	ВЛ ПС Смоленск 1-ПС Водозабор	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35	№ 11892	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	ТВ-35	№ 11892					
			4462-74	C	ТВ-35	№ 11892					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1399371					
			КТ <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1192764					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 0259142					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113881					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ № 1 ПС Смоленск 1-ПС Восточная	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35	№ 11892	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35	№ 11892					
			4462-74	C	ТВ-35	№ 11892					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1399371					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1192764					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 0259142					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113998					
			Ксч=1								
			21478-04								
9	ВЛ № 2 ПС Смоленск 1-ПС Восточная	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35	№ 391	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35	№ 634					
			4462-74	C	ТВ-35	№ 961					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1382417					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1382411					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1382413					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113998					
			Ксч=1								
			21478-04								
10	ВЛ ПС Смоленск 1-ПС Рыбцево	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35	№ 11265	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	ТВ-35	№ 11265					
			4462-74	C	ТВ-35	№ 11265					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1382417					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1382411					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1382413					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113938					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	КЛ-605 РЭС	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 032	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 991					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113841					
			Ксч=1								
			21478-04								
12	КЛ-607 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 068	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 493					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112683					
			Ксч=1								
			21478-04								
13	КЛ-613 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 779	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 761					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112711					
			Ксч=1								
			21478-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	КЛ-615 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 844	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 942					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112667					
			Ксч=1								
			21478-04								
15	КЛ-616 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 982	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 521					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 558					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113997					
			Ксч=1								
			21478-04								
16	КЛ-618 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 668	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 893					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 558					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113896					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	КЛ-619 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 884	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 056					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 963					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113978					
			Ксч=1								
			21478-04								
18	КЛ-620 РЭС	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 275	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 833					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 441					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113894					
			Ксч=1								
			21478-04								
19	КЛ-622 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 846	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 137					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 441					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113879					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	КЛ-623 город	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 571	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 818					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 963					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112678					
			Ксч=1								
			21478-04								
21	КЛ-625	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 852	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-69	C	ТЛМ-10	№ 021					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36146955					
			Ксч=1								
			21478-04								
22	КЛ-627 город	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 536	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 431					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 963					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113908					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	КЛ-628 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 647	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 259					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 441					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113987					
			Ксч=1								
			21478-04								
24	КЛ-630 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 909	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 434					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 441					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113954					
			Ксч=1								
			21478-04								
25	КЛ-634	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 022	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10	№ 681					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117227					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	КЛ-636 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 931	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>Г</sub> =80/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 185					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 276					
			КТ <sub>Н</sub> =6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36146945					
			Ксч=1								
			21478-04								
27	КЛ-647 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 184	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>Г</sub> =400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 053					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 993					
			КТ <sub>Н</sub> =6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112635					
			Ксч=1								
			21478-04								
28	КЛ-650 город	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 923	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>Г</sub> =600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 337					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 993					
			КТ <sub>Н</sub> =6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113866					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
29	КЛ-651 МУП "Смоленсктеплосеть"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 579	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 759					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 638					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113782					
			Ксч=1								
			21478-04								
30	Л- 621 ФГУП СПО "Аналитприбор"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 428	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 446					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 963					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109271					
			Ксч=1								
			21478-04								
31	Л-601 3-д Радиодеталей	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 528	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 326					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113792					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
32	Л-603 СГУП ПО "Кристалл"	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 548	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 981					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113745					
			Ксч=1								
			21478-04								
33	Л-606 ФГУП СПО "Аналитприбор"	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 035	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 442					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 558					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113731					
			Ксч=1								
			21478-04								
34	Л-608 ОАО "Пирамида"	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 412	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 905					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 558					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113741					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
35	Л-610 з-д "Кентавр"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 786	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 874					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 558					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113880					
			Ксч=1								
			21478-04								
36	Л-611 з-д "Измеритель"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 902	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 586					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 276					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113705					
			Ксч=1								
			21478-04								
37	Л-612 з-д "Измеритель"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 135	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 715					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 558					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109009					
			Ксч=1								
			21478-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
38	Л-626 ООО з-д "Техноприбор"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 601	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 096					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 441					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109398					
			Ксч=1								
			21478-04								
39	Л-631 з-д "Кентавр"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 432	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 672					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 963					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112702					
			Ксч=1								
			21478-04								
40	Л-643 з-д "Измеритель"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-6	№ 781	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			3848-73	C	ТЛМ-6	№ 975					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 993					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113699					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
41	Л-644 МУТТП	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 918	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 307					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 993					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112675					
			Ксч=1								
			21478-04								
42	Л-645 ОАО "Айсберг"	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 509	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 635					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 993					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113828					
			Ксч=1								
			21478-04								
43	Л-646 МУП "Смоленсктеплосеть"	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 186	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 348					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 993					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112719					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
44	Л-648 з-д "Измеритель"	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 319	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 189					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 993					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113764					
			Ксч=1								
			21478-04								
45	Л-653 МУГТП	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 688	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 047					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 638					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113814					
			Ксч=1								
			21478-04								
46	Л-654 ОАО "Айсберг"	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-6	№ 142	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			3848-73	С	ТЛМ-6	№ 257					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 638					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113715					
			Ксч=1								
			21478-04								

**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 одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1» 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 «Смоленск-1» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1» 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 «Смоленск-1» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1» 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 «Смоленск-1» 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 SL 7000 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 (АСЕ 7000, АСЕ 8000). Методика поверки», разработанной и утвержденной ВНИИМС в 2004 г.;
- средства поверки УСПД в соответствии с разделом 8 «поверка» Руководства по эксплуатации 106-АТХ-000 РЭ, согласованным с ФГУП «УНИИМ» в апреле 2005 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 «Смоленск-1» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Смоленск-1» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Смоленск-1», 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