



«УТВЕРЖДЕНО»

Директор ГЦИ СИ

«Пензенский ЦСМ»

И. А. Данилов

« 11 ноября 2009 г. »

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Древлянка» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Древлянка»	Внесена в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный номер № 42059-09  Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-079, заводской №ЕМНК.466454.030-079

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

### ОПИСАНИЕ

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

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 0,5S; 1; 3, 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 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 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 «Древлянка» 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 «Древлянка» 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 E-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 «Древлянка» 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	Л-251 Верхнесвирская ГЭС-12 - Древянка	ТТ	КТ=1		А	ТДУ-220	№ 35-1	264000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			Ктт=600/5		В	ТДУ-220	№ 35-2					
			Ктн=220000:√3/100:√3		С	ТДУ-220	№ 35-3					
		ТН	КТ=0,5		А	НКФ 220-58 У1	№ 454322					
			14626-06		В	НКФ 220-58 У1	№ 44067					
			Ксч=1		С	НКФ 220-58 У1	№ 46058					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		SL7000		№ 36112688					
			21478-04									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	АТ-1-110	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 4074-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=120/5	В	ТВ-110/20	№ 4074-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 4074-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1101706					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1101698					
			922-54	С	НКФ-110-57 У1	№ 1101713					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117487					
			Ксч=1								
			21478-04								
3	АТ-2-110	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 2581-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=120/5	В	ТВ-110/20	№ 2581-В					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 2581-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-83-У1	№ 60487					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-83-У1	№ 61454					
			1188-84	С	НКФ110-83-У1	№ 605					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117484					
			Ксч=1								
			21478-04								
4	Л-174 ПС ТЭЦ - ПС-2 Древлянка	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-1У2	№ 11475-А	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-1У2	№ 11475-В					
			29255-05	С	ТВ-110-1У2	№ 11475-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1101706					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1101698					
			922-54	С	НКФ-110-57 У1	№ 1101713					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109275					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	Л-175 ПС ТЭЦ - ПС-2 Древлянка	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110/20	№ 4087-А	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =1000/5	B	ТВ-110/20	№ 4087-В					
			4462-74	C	ТВ-110/20	№ 4087-С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ110-83-У1	№ 60487					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ110-83-У1	№ 61454					
			1188-84	C	НКФ110-83-У1	№ 605					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112654					
			Ксч=1								
			21478-04								
6	Л-178 ПС-2 Древлянка - ПС-70 Прибрежная	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110/20	№ 4086-А	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	№ 4086-В					
			4462-74	C	ТВ-110/20	№ 4086-С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 1101706					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 1101698					
			922-54	C	НКФ-110-57 У1	№ 1101713					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113824					
			Ксч=1								
			21478-04								
7	Л-179 ПС-2 Древлянка - ПС-70 Прибрежная	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110/20	№ 4083-А	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	№ 4083-В					
			4462-74	C	ТВ-110/20	№ 4083-С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ110-83-У1	№ 60487					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ110-83-У1	№ 61454					
			1188-84	C	НКФ110-83-У1	№ 605					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113791					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	Л-184 ПС-69 Онежская - ПС-2 Древянка	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-1У2	№ 11474-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=600/5	B	ТВ-110-1У2	№ 11474-В					
			29255-05	C	ТВ-110-1У2	№ 11474-С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 1101706					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 1101698					
			922-54	C	НКФ-110-57 У1	№ 1101713					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113907					
			Ксч=1								
			21478-04								
9	ОВ-110	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110/20	№ 4089-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	B	ТВ-110/20	№ 4089-В					
			4462-74	C	ТВ-110/20	№ 4089-С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ110-83-У1	№ 60487					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ110-83-У1	№ 61454					
			1188-84	C	НКФ110-83-У1	№ 605					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112670					
			Ксч=1								
			21478-04								
10	Л-60П ПС-2 Древянка - ПС-69 Онежская	ТТ	КТ=3	A	ТВ-35/10	№ 4882-А	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	B	-	-					
			19720-06	C	ТВ-35/10	№ 4882-С					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1198360					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313525					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313776					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112715					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	Л-61П ПС-2 Древлянка - ПС-19П ОГЗ	ТТ	КТ=1	A	ТВ-35/10	№ 4874-A	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>т</sub> =600/5	B	-	-					
			19720-06	C	ТВ-35/10	№ 4874-C					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1185566					
			КТ <sub>тн</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1339235					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313661					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113725					
			Ксч=1								
			21478-04								
12	Л-62П ПС-2 Древлянка - ПС-19П ОГЗ	ТТ	КТ=1	A	ТВ-35/10	№ 4892-A	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>т</sub> =600/5	B	-	-					
			19720-06	C	ТВ-35/10	№ 4892-C					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1198360					
			КТ <sub>тн</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313525					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313776					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109253					
			Ксч=1								
			21478-04								
13	Л-64П ПС-2 Древлянка - ПС-38 Лососиное	ТТ	КТ=3	A	ТВ-35/10	№ 315-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =300/5	B	-	-					
			19720-06	C	ТВ-35/10	№ 315-C					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1198360					
			КТ <sub>тн</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313525					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313776					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36108967					
			Ксч=1								
			21478-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	Т-1-35 (Древлянка)	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-35Б-ІХЛ1	№ 36367	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=120/5	В	-	-					
			26417-04	С	ТФЗМ-35Б-ІХЛ1	№ 36365					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1185566					
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1339235					
			912-05	С	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313661					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117157					
			Ксч=1								
			21478-04								
15	Т-2-35 (Древлянка)	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-35Б-ІХЛ1	№ 36364	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=120/5	В	-	-					
			26417-04	С	ТФЗМ-35А-У1	№ 44926					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1198360					
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313525					
			912-05	С	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313776					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117239					
			Ксч=1								
			21478-04								
16	Т-2-6 (Древлянка)	ТТ	КТ=0,5	А	ТПШЛ-10 У3	№ 3898	36000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1423-60	С	ТПШЛ-10 У3	№ 3690					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117105					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	Ф-10 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 12503	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 4978					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109111					
			Ксч=1								
			21478-04								
18	Ф-11 Кооп. "Березка"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 51262	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	№ 31513					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113952					
			Ксч=1								
			21478-04								
19	Ф-13 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 130489	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФ-10	№ 136896					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112732					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	Ф-14 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 2616	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-59	С	ТПОЛ-10	№ 20003					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112764					
			Ксч=1								
			21478-04								
21	Ф-15 ОЖД	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 75109	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			2363-68	С	ТПФМ-10	№ 73601					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113817					
			Ксч=1								
			21478-04								
22	Ф-16 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 89595	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФ-10	№ 156836					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112629					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	Ф-18 ОЖД	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 4661	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 6144					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112778					
			Ксч=1								
			21478-04								
24	Ф-19 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 58533	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 58537					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112641					
			Ксч=1								
			21478-04								
25	Ф-20 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 45015	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	№ 45446					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112650					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
26	Ф-21 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 45531	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 45504					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ					
			КТН=6000/100	B							
			2611-70	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112803					
			Ксч=1								
			21478-04								
27	Ф-22 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 45527	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 45608					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112740					
			Ксч=1								
			21478-04								
28	Ф-24 ТЭЦ-13	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 45530	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	ТПЛ-10	№ 45150					
			1276-59	C	-	-					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112777					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	Ф-5 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=3	А	ТПФМ-10	№ 80642	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=200/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 80641					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112717					
			Ксч=1								
			21478-04								
30	Ф-7 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 16932	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 16956					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36108989					
			Ксч=1								
			21478-04								
31	Ф-8 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 63310	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 63332					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1207					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109002					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10							
32	Ф-9 ОАО "ПСК"	ТТ	КТ=0,5	A	ТПФМ-10	№ 49331	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%							
			КТТ=300/5	B	-	-												
			814-53	C	ТПФМ-10	№ 49342												
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66 У3	№ ПКАРТ												
			КТН=6000/100	B														
			2611-70	C														
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109268												
			Ксч=1															
			21478-04															
33	КЛ 0,4кВ от ТСН4-6 на РПБ Гр.ПС ЮКЭС	ТТ	КТ=0,5S	A	Т- 0,66 М-У3	№ 130517	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 2,5% ± 1,6%							
			КТТ=400/5	B	Т- 0,66 М-У3	№ 130519												
			17551-03	C	Т- 0,66 М-У3	№ 130518												
		ТН	нет ТН															
			Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000							№ 36112796						
				Ксч=1														
		21478-04																
		34	ТСН-1	ТТ	КТ=0,5	A						ТК-20	№ 60178	120	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 4,0% ± 2,3%
					КТТ=600/5	B						ТК-20	№ 47160					
6891-85	C				ТК-20	№ 46854												
ТН	нет ТН																	
	Счетчик			КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112738											
				Ксч=1														
21478-04																		

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
35	ТСН-2	ТТ	КТ=0,5	A	O-49У	№ 150282	60	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 4,0% ± 2,3%	
			КТТ=300/5	B	O-49У	№ 149820						
				C	O-49У	№ 149775						
		Счетчик	нет ТН									
			КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109238						
			Ксч=1									
21478-04												
36	Ф-23 КЛ 0,4 кВ от ТСНЗ-6 на РПБ Гр.ПС ЮКЭС	ТТ	КТ=0,5S	A	T- 0,66 M-Y3	№ 130513	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 2,5% ± 1,6%	
			КТТ=400/5	B	T- 0,66 M-Y3	№ 130515						
			17551-03	C	T- 0,66 M-Y3	№ 130516						
		Счетчик	нет ТН									
			КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113912						
			Ксч=1									
21478-04												

\* 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, ± %» 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 однопольный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Древлянка» 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 «Древлянка» - не менее 20 лет.

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

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Древлянка» 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 «Древлянка» 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 серии SL 7000 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 (ACE 7000, ACE 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 «Древлянка» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Древлянка».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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