

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ 41237 об утверждении типа  
средств измерений



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Савино» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Савино»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 45593-10 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-064, заводской №ЕМНК.466454.030-064

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Савино» 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 «Савино» 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 «Савино» 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 0,5 и счетчики электрической энергии Меркурий 230 класса точности 0,5S/1; 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 ЭНКС-1, блок бесперебойного питания;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭНКС-1).

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 «Савино» 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 «Савино» 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 «Савино» 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				К <sub>ТТ</sub> · К <sub>ТН</sub> · К <sub>Сч</sub>	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	8
1	ВЛ-110 Восточный	ТТ	КТ=0,5	А	ТНДМ-110	№ 5576	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	ТНДМ-110	№ 5576					
			1673-69	С	ТНДМ-110	№ 5576					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 805498					
			К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 980506					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 980516					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119403					
			К <sub>Сч</sub> =1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ-110 Плесецк-1	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 5976	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	ТНДМ-110	№ 3518					
				С	ТНДМ-110	№ 9577					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 805498					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НКФ-110-57 У1	№ 980506					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 980516					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119384					
Ксч=1											
23345-04											
3	ВЛ-110 Плесецк-2	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/18	№ 8025	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	ТВ-110/18	№ 8025					
			19720-06	С	ТВ-110/18	№ 8025					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 977596					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НКФ-110-57 У1	№ 977594					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 544713					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119376					
Ксч=1											
23345-04											
4	ОМВ 110 кВ	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 5689	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	ТНДМ-110	№ 0222					
				С	ТНДМ-110	№ 8457					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 805498					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	В	НКФ-110-57 У1	№ 980506					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 980516					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119301					
Ксч=1											
23345-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10			
5	ВЛ-35 Емца	ТТ	нет ТТ		-	-	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *			
			ТН	КТ=0,5							А	НКФ-110-57	№ 7146
				КТН=35000:√3/100:√3							В	НКФ-110-57	№ 7146
		Счетчик	14205-94	С							НКФ-110-57	№ 7146	
			КТ=0,5S/1	Меркурий 230							00118760		
			Ксч=1										
23345-04													
6	ВЛ-35 Ярнема	ТТ	нет ТТ		-	-	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *			
			ТН	КТ=0,5							А	НКФ-110-57	№ 7146
				КТН=35000:√3/100:√3							В	НКФ-110-57	№ 7146
		Счетчик	14205-94	С							НКФ-110-57	№ 7146	
			КТ=0,5S/1	Меркурий 230							00147693		
			Ксч=1										
23345-04													
7	ввод 6 кВ ЗТ	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 7849	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *		
			КТТ=1000/5	В	-	-							
			1261-59	С	ТПОЛ-10	№ 8104							
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035							
			КТН=6000/100									В	
		Счетчик	2611-70	С	Меркурий 230							00118097	
КТ=0,5S/1													
Ксч=1													
		23345-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
8	ВЛ-6 1 Ш Карьер глин.	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 9302	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 1556					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119056					
			Ксч=1								
			23345-04								
9	ВЛ-6 10 Ш 3 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 8943	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 9437					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118875					
			Ксч=1								
			23345-04								
10	ВЛ-6 11 Ш ДРСУ	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 7564	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =100/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 1638					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118972					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
11	ВЛ-6 15 Ш ЖБИ	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 1138	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 1117					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118979					
			Ксч=1								
			23345-04								
12	ВЛ-6 16 Ш 1 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 9114	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 9015					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00121859					
			Ксч=1								
			23345-04								
13	ВЛ-6 17 Ш 1 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 6152	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 6193					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119098					
			Ксч=1								
			23345-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ВЛ-6 18 Ш ЛПХ-2	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 7971	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 2226					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118814					
			Ксч=1								
			23345-04								
15	ВЛ-6 19 Ш ЛПХ-1	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 3423	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-59	С	ТПОЛ-10	№ 3178					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118828					
			Ксч=1								
			23345-04								
16	ВЛ-6 2 Ш р. Емца	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 4762	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 3302					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118851					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ВЛ-6 20 Ш 4 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 5621	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0713					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118833					
			Ксч=1								
			23345-04								
18	ВЛ-6 21 Ш 4 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 8788	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 4977					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00121845					
			Ксч=1								
			23345-04								
19	ВЛ-6 22 Ш Шиф.2	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 15909	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0618609					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118945					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	ВЛ-6 23 Ш Шифз-д	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 8216	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТт=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 8875					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТн=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118996					
			Ксч=1								
			23345-04								
21	ВЛ-6 26 Ш Изв.карьер	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 0339438	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТт=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0909116					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТн=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118984					
			Ксч=1								
			23345-04								
22	ВЛ-6 27 Ш Изв.карьер	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 8095	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТт=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 3036					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТн=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00121843					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ВЛ-6 4 Ш Карьер глин.	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 3805	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 9584					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118827					
			Ксч=1								
			23345-04								
24	ВЛ-6 43 Ш 3 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 5291	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 2397					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8641					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118891					
			Ксч=1								
			23345-04								
25	ВЛ-6 45 Ш 7 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 144	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0555627					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8641					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118917					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ВЛ-6 47 Ш 13 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 2673	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 8518					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8641					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118669					
			Ксч=1								
			23345-04								
27	ВЛ-6 49 Ш 12 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 7727	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0888					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8641					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118856					
			Ксч=1								
			23345-04								
28	ВЛ-6 50 Ш СЖД	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 6652	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =200/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0735					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 5093					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118773					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	ВЛ-6 52 Ш 7 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 0847	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0271					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 5093					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118831					
			Ксч=1								
			23345-04								
30	ВЛ-6 54 Ш 12 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 7736	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 3269					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 5093					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118872					
			Ксч=1								
			23345-04								
31	ВЛ-6 7 Ш 3 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 3028	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 1746					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119073					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	ВЛ-6 8 Ш 2 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 5548	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 9421					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00121852					
			Ксч=1								
			23345-04								
33	ВЛ-6 9 Ш 2 ПС	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 1027	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 0354					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118921					
			Ксч=1								
			23345-04								
34	фидер 152-06	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 5776	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 5348					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТ <sub>н</sub> =6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00119014					
			Ксч=1								
			23345-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
35	фидер 152-24	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 0353	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 6463					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 7757					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118826					
			Ксч=1								
			23345-04								
36	фидер 152-25	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 3474	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 5029					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8035					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00118946					
			Ксч=1								
			23345-04								
37	фидер 152-57	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 8178	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1261-59	С	ТПОЛ-10	№ 8037					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8641					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00121839					
			Ксч=1								
			23345-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
38	фидер 152-58	ТТ	КТ=10	А	ТПОЛ-10	№ 1588	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 4824					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 5093					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	Меркурий 230		00121842					
			Ксч=1								
			23345-04								

\* 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 «Савино» 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 «Савино» - не менее 20 лет.

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

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Савино» 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 «Савино» 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»;

–

–

– 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 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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 «Савино» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Савино».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

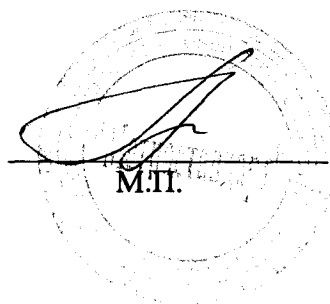
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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