



ГЛАСОВАНО»

директор ГЦИ СИ

Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» - АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42052-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-003, заводской №ЕМНК.466454.030-003

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» (далее АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» 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 220/110/35/10 кВ «Киров» 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 220/110/35/10 кВ «Киров» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1; 10, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0 и счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS класса точности 0,2S/0,5; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ), в состав которого входит два шлюза E-422, WiFi модем АWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;
- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем АWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД 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 220/110/35/10 кВ «Киров» 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 220/110/35/10 кВ «Киров» 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 220/110/35/10 кВ «Киров» 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, ± %
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер	Ктт · Кгн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %	
1	2	3	4		5				6	7	8
1	ВЛ 220 кВ КТЭЦ-5 3 блок - Киров	ТТ	КТ=10	A	ТВ-220-25	№ 1047-1	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			Ктт=1000/5	B	ТВ-220-25	№ 1047-2					
			3196-72	C	ТВ-220-25	№ 1047-3					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-220-58	№ 814955					
			Кгн=220000:√3/100:√3	B	НКФ-220-58	№ 821047					
			14626-00	C	НКФ-220-58	№ 836172					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471591					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 220 кВ Марадыково - Киров	ТТ	КТ=0,5	A	ТДУ-220	№ 307-3	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=1000/5	B	ТДУ-220	№ 307-2					
				C	ТДУ-220	№ 307-1					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-220-58	№ 830328					
			$K_{ТН}=220000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	НКФ-220-58	№ 836170					
			14626-00	C	НКФ-220-58	№ 836167					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471597					
Ксч=1											
25971-06											
3	ВЛ 110 Быггирибор	ТТ	КТ=н/д	A	ТВУ-110-50	№ 438а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	B	ТВУ-110-50	№ 438в					
			3182-72	C	ТВУ-110-50	№ 438с					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 716453					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	№ 716254					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 715260					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472080					
Ксч=1											
25971-06											
4	ВЛ 110 Восточная 1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВУ-110-50	№ 437а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=1000/5	B	ТВУ-110-50	№ 437в					
			3182-72	C	ТВУ-110-50	№ 437с					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 716453					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	№ 716254					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 715260					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472079					
Ксч=1											
25971-06											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ 110 Восточная 2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-52	№ 1230а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-52	№ 1230в					
			20644-00	C	ТВ-110-52	№ 1230с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 994111					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 994116					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 994103					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472078					
			Ксч=1								
			25971-06								
6	ВЛ 110 Вятка 1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110/50	№ 1492а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-50	№ 1492в					
			3190-72	C	ТВ-110/50	№ 1492с					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 716453					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 716254					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 715260					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471592					
			Ксч=1								
			25971-06								
7	ВЛ 110 Вятка 2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-52	№ 1231а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-52	№ 1231в					
			20644-00	C	ТВ-110-52	№ 1231с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 994111					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 994116					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 994103					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471639					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ 110 Лянгасово	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-50	№ 1840а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-110-50	№ 1840в					
			3190-72	C	ТВ-110-50	№ 1840с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 994111					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 994116					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 994103					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472077					
			Ксч=1								
			25971-06								
9	ВЛ 110 Пасегово	ТТ	КТ=н/д	A	ТВ-110/52	№ 322а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110/52	№ 322в					
			3190-72	C	ТВ-110/52	№ 322с					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 716453					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 716254					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 715260					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472076					
			Ксч=1								
			25971-06								
10	ВЛ 110 Сельмаш	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110/52	№ 321а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=600/5	B	ТВ-110/52	№ 321в					
			3190-72	C	ТВ-110/52	№ 321с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 994111					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 994116					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 994103					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472081					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ 110 ТЭЦ-4 1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-52	№ 695а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 1,9%	± 4,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-52	№ 695в					
			20644-00	C	ТВ-110-52	№ 695с					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 716453					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 716254					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 715260					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471595					
			Ксч=1								
			25971-06								
12	ВЛ 110 ТЭЦ-4 2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-52	№ 1229а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-52	№ 1229в					
			20644-00	C	ТВ-110-52	№ 1229с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 994111					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 994116					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 994103					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471594					
			Ксч=1								
			25971-06								
13	ВЛ 110 ТЭЦ-5 1 блок	ТТ	КТ=н/д	A	ТВ-110-52	№ 122а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-52	№ 122в					
			20644-00	C	ТВ-110-52	№ 122с					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 716453					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 716254					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 715260					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471589					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ВЛ 110 ГЭЦ-5 2 блок	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-ИУ2	№ 4905а	330000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1500/5	B	ТВ-110-ИУ2	№ 4905в					
			19720-00	C	ТВ-110-ИУ2	№ 4905с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 994111					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 994116					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 994103					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471593					
			Ксч=1								
			25971-06								
15	ОМВ 110	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110/50	№ 3754а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110/50	№ 3754в					
			3190-72	C	ТВ-110/50	№ 3754с					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 716453					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 716254					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 715260					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472075					
			Ксч=1								
			25971-06								
16	ф. 35 кВ № 1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35/25	№ 8247а	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35/25	№ 8247в					
			19720-00	C	ТВ-35/25	№ 8247с					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1339652					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1339678					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1096599					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472074					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	ф. 35 кВ № 2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35/25	№ 8246а	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35/25	№ 8246в					
			19720-00	C	ТВ-35/25	№ 8246с					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1405391					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1405302					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1405416					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472072					
			Ксч=1								
			25971-06								
18	ф. 35 кВ Корчемкино	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35/25	№ 8169а	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35/25	№ 8169в					
			4462-74	C	ТВ-35/25	№ 8169с					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1405391					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1405302					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1405416					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471562					
			Ксч=1								
			25971-06								
19	ф. 35 кВ Лыжная	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35/25	№ 8170а	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35/25	№ 8170в					
			19720-00	C	ТВ-35/25	№ 8170с					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1339652					
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1339678					
			912-05	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1096599					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472072					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ф. 6 кВ № 1	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 08355	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 98139					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471561					
			Ксч=1								
			25971-06								
21	ф. 6 кВ № 10	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 10278	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 66089					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471879					
			Ксч=1								
			25971-06								
22	ф. 6 кВ № 11	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 64998	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	-	-					
			517-50	С	ТПФ-10	№ 64990					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471878					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	ф. 6 кВ № 12	ТТ	КТ=0,5	А	нет данных	№ нет данных	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/-5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10-800	№ 41261					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471902					
			Ксч=1								
			25971-06								
24	ф. 6 кВ № 13	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМД-10	№ 12951	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10-800	№ 44191					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТН=6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471880					
			Ксч=1								
			25971-06								
25	ф. 6 кВ № 14	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 53486	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	ТПЛМ-10	№ 3					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471955					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ф. 6 кВ № 15	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 77525	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
			7069-02	С	ТОЛ 10	№ 3712					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТН=6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471956					
			Ксч=1								
			25971-06								
27	ф. 6 кВ № 16	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 23095	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	ТПЛМ-10	№ 37265					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471957					
			Ксч=1								
			25971-06								
28	ф. 6 кВ № 17	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 44163	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 31203					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТН=6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471958					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	ф. 6 кВ № 18	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 93372	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	№ 23116					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471960					
			Ксч=1								
			25971-06								
30	ф. 6 кВ № 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10-800	№ 44956	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	ТПФМ-10-800	№ 44243					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471535					
			Ксч=1								
			25971-06								
31	ф. 6 кВ № 3	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ	№ 03644	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 12834					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТН=6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471529					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
32	ф. 6 кВ № 4	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ	№ 28221	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			517-50	С	ТПФ	№ 28884					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471578					
			Ксч=1								
			25971-06								
33	ф. 6 кВ № 5	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 74906	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 71119					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТН=6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471542					
			Ксч=1								
			25971-06								
34	ф. 6 кВ № 6	ТТ	КТ=1	А	ТПФ-10	№ 28887	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			517-50	С	ТПФ-10	№ 240882					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471576					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
35	ф. 6 кВ № 7	ТТ	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
				С	нет данных	№ нет данных					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТН=6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471555					
			Ксч=1								
			25971-06								
36	ф. 6 кВ № 8	ТТ	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
				С	нет данных	№ нет данных					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2137					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471560					
			Ксч=1								
			25971-06								
37	ф. 6 кВ № 9	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛИМ-10	№ 24312	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=400/5	В	-	-					
			2306-05	С	ТПЛИМ-10	№ 24305					
		ТН	КТ=н/д	А	нет данных	№ нет данных					
			КТН=6000/100	В							
				С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471559					
			Ксч=1								
			25971-06								

\* Данный канал является информационным.

**Примечания:**

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



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

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

4. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

5. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

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

Для электросчетчиков:

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

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

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

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» 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 220/110/35/10 кВ «Киров» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» 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 220/110/35/10 кВ «Киров» АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров»

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

#### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» проводится по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$ ... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- счетчики EPQS – в соответствии с методикой поверки РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики.;
- средства поверки УСПД в соответствии с 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 220/110/35/10 кВ «Киров» - АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/10 кВ «Киров» - АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Киров», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:**

ЗАО «Метростандарт»

**Юридический/Почтовый адрес:**

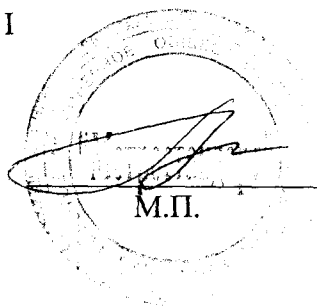
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. 1

Тел.: 8(495)745-21-70

Факс: 8(495) 705-97-50

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

Технический директор ЗАО «Метростандарт»



Л.Б. Александров