

# ОПИСАНИЕ ТИПА



«РОССТАНДАРТ»  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Томский ЦСМ»  
М.М. Чухланцева  
9 сентября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Западно-Сибирская» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Западно-Сибирская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 43386-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-337, заводской №ЕМНК.466454.030-337

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Западно-Сибирская» 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 «Западно-Сибирская» 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 Е-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 Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0 и счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S/0,5; 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 Е-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 Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» 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 Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» 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 Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктт · Кгн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики		
									Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:		
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер			Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %		
1	2		3	4						5	6
1	ВЛ-220 кВ ЗСМК - Евразовская-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТДУ-220	№ 4385	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТт=1000/5	В	ТДУ-220	№ 4374					
			37471-08	С	ТДУ-220	№ 4325					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58	№ 849973					
			КТн=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58	№ 838454					
			1382-60	С	НКФ-220-58	№ 845607					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059798					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ-220 кВ ЗСМК - Евразовская-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-220-25	№ 3394	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-220-25	№ 3387					
			19720-00	C	ТВ-220-25	№ 3379					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-220-58 У1	№ 868146					
			КТН=220000:√3/100:√3	B	НКФ-220-58 У1	№ 863772					
			14626-00	C	НКФ-220-58 У1	№ 868147					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059811					
Ксч=1											
27524-04											
3	ВЛ-220 кВ ЗСМК - Опорная 1-1	ТТ	КТ=1	A	ТВ-220-25	№ 4010	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-220-25	№ 3378					
			19720-00	C	ТВ-220-25	№ 3972					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-220-58	№ 849973					
			КТН=220000:√3/100:√3	B	НКФ-220-58	№ 838454					
			1382-60	C	НКФ-220-58	№ 845607					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059172					
Ксч=1											
27524-04											
4	ВЛ-220 кВ ЗСМК - Опорная 1-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТДУ 220	№ 4323	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	ТДУ 220	№ 4332					
				C	ТДУ 220	№ 4314					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-220-58 У1	№ 868146					
			КТН=220000:√3/100:√3	B	НКФ-220-58 У1	№ 863772					
			14626-00	C	НКФ-220-58 У1	№ 868147					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02058512					
Ксч=1											
27524-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ОМВ 220 кВ	ТТ	КТ=1	А	ТВ-220	№ 5458	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-220	№ 5436					
			3196-72	С	ТВ-220	№ 5462					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 868146					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 863772					
			14626-00	С	НКФ-220-58 У1	№ 868147					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 03050194					
			Ксч=1								
			27524-04								
6	ВЛ 110кВ ЗСМК-ОП-3 – 1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110 II У2	№ 3903	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 II У2	№ 3712					
			19720-00	С	ТВ-110 II У2	№ 3908					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 03051889					
			Ксч=1								
			27524-04								
7	ВЛ 110кВ ЗСМК- ОП-5 – 1	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 31606	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 31936					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 31911					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059727					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ 110кВ ЗСМК- ОП-5 – 2	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 308	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 320					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 367					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059677					
			Ксч=1								
			27524-04								
9	ВЛ 110кВ ЗСМК- 1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 31909	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 21114					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 21052					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02050775					
			Ксч=1								
			27524-04								
10	ВЛ 110кВ ЗСМК- 2	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 29556	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 29560					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 31079					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 01056382					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ 110кВ ЗСМК-3 ЗС ТЭЦ-	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 372а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 372в					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 372с					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57 У1	№ 26591					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57У1	№ 876848					
			14205-94	С	НКФ-110-57У1	№ 876852					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 01058801					
			Ксч=1								
			27524-04								
12	ВЛ 110кВ ЗСМК-4 ЗС ТЭЦ-	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 972а	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 972в					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 972с					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 22078					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 22169					
			26452-04	С	НКФ-110-57 У1	№ 22336					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02052030					
			Ксч=1								
			27524-04								
13	ВЛ 110кВ ЗСМК- Кузнецкая-1 с ответвлением на ПС Опорная-19	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 308	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 320					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 367					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57 У1	№ 26591					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57У1	№ 876848					
			14205-94	С	НКФ-110-57У1	№ 876852					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 03051652					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ВЛ 110кВ ЗСМК- Кузнецкая- 2 с ответвлением на ПС Опорная- 19	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 11321	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 11336					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 11332					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57 У1	№ 26591					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57У1	№ 876848					
			14205-94	С	НКФ-110-57У1	№ 876852					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059104					
			Ксч=1								
			27524-04								
15	ВЛ 110кВ ЗСМК- ОП-3 – 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-П-У2	№ 1217	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			29255-05	С	ТВ-110-П-У2	№ 6213					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059111					
			Ксч=1								
			27524-04								
16	ВЛ 110кВ ЗСМК- ОП-4 – 1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 322	330000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1500/5	В	ТВ-110-52	№ 2702					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 274					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02056703					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ВЛ 110кВ ЗСМК- ОП-4 – 2	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 278а	330000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1500/5	В	ТВ-110-52	№ 299					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 278с					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02056681					
			Ксч=1								
			27524-04								
18	ВЛ 110кВ ЗСМК-Ерунаково-1	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 2751	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 31945					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 2752					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02050013					
			Ксч=1								
			27524-04								
19	ВЛ 110кВ ЗСМК-Ерунаково-2	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 31572	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 31937					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 31601					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 01055222					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	ВЛ 110кВ ЗСМК-Карлык-1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 3792	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 2772					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 3799					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 03051034					
			Ксч=1								
			27524-04								
21	ВЛ 110кВ ЗСМК-Карлык-2	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 8146	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 8153					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 8139					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 22335					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 26195					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 22305					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 01056400					
			Ксч=1								
			27524-04								
22	ВЛ 110кВ ЗСМК-Сев. Байдаявская-1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 9493	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 9495					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 9536					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57 У1	№ 26591					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57У1	№ 876848					
			14205-94	С	НКФ-110-57У1	№ 876852					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 02059140					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	ВЛ 110кВ ЗСМК-Сев. Байдаевская-2	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-52	№ 11826	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=500/5	B	ТВ-110-52	№ 10081					
			3190-72	C	ТВ-110-52	№ 11080					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57 У1	№ 26591					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57У1	№ 876848					
			14205-94	C	НКФ-110-57У1	№ 876852					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0305383					
			Ксч=1								
			27524-04								
24	ОМВ 110 кВ №1	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-II У2	№ 3884	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-II У2	№ 3868					
			20644-03	C	ТВ-110-II У2	№ 3880					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 13590					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57	№ 876858					
			922-54	C	НКФ 110-57	№ 876881					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 03051667					
			Ксч=1								
			27524-04								
25	ОМВ 110 кВ №2	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-52	№ 8141	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-52	№ 8140					
			20644-03	C	ТВ-110-52	№ 8160					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57 У1	№ 26591					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57У1	№ 876848					
			14205-94	C	НКФ-110-57У1	№ 876852					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 03051667					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ЗРУ-1, ячейка Ф-10-1-89-Б	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 2567	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 4660					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 9349					
			КТН=10000/100	В							
			837-58	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 12040135					
			Ксч=1								
			27524-04								
27	ЗРУ-2, ячейка Ф-10-2-89-Б	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 42896	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 43137					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 6752					
			КТН=10000/100	В							
			837-58	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 12041054					
			Ксч=1								
			27524-04								

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

В АИИС КУЭ Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» 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 Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» АИИС КУЭ Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» 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 типа СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИГЛШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.124 РЭ;

– 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 Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» - АИИС КУЭ Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская» - АИИС КУЭ Подстанция 220 кВ «Западно-Сибирская», 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