

# ОПИСАНИЕ ТИПА



ПОДПИСАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Томский ЦСМ»  
М.М. Чухланцева  
«9» декабря 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» - АИИС КУЭ ПС 220/110/35/6 кВ «Крохалевская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 43384-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-333, заводской №ЕМНК.466454.030-333

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» (далее АИИС КУЭ ПС 220/110/35/6 кВ «Крохалевская») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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				Кгг · 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				cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87	
1	2		3	4					5	6	7
1	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Барзас	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-18	№ 688	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТг=600/5 3189-72	В	ТВ-110-18	№ 271					
			3189-72	С	ТВ-110-18	№ 253					
		ТН	КТ=1,0	А	EVWAOF	№ 656224					
			КТн=110000:√3/100:√3	В	EVWAOF	№ 656181					
				С	EVWAOF	№ 656157					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 2056500					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Кедровская-1	ТТ	КТ=1	A	ТНДМ-110	№ 1270	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	ТНДМ-110	№ 1213					
			1673-69	C	ТНДМ-110	№ 1091					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656224					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656181					
				C	EVWAOF	№ 656157					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 2056476					
Ксч=1											
27524-04											
3	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Кедровская-2	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-18	№ 085	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	-	-					
			4462-74	C	ТВ-110-18	№ 136					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656221					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656156					
				C	EVWAOF	№ 656159					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 2058481					
Ксч=1											
27524-04											
4	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Ново-Колбинская-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М	№ 209	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	-	-					
			2793-71	C	ТФНД-110М	№ 308					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656224					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656181					
				C	EVWAOF	№ 656157					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 2056674					
Ксч=1											
27524-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Ново-Колбинская-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М	№ 204	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	-	-					
			2793-71	C	ТФНД-110М	№ 208					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656221					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656156					
				C	EVWAOF	№ 656159					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 3051067					
			Ксч=1								
			27524-04								
6	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Рудничная-1	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-18	№ 1270	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110-18	№ 1213					
			3189-72	C	ТВ-110-18	№ 1091					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656224					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656181					
				C	EVWAOF	№ 656157					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 108056005					
			Ксч=1								
			27524-04								
7	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Рудничная-2	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-18	№ 3481	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110-18	№ 3924					
			3189-72	C	ТВ-110-18	№ 3635					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656221					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656156					
				C	EVWAOF	№ 656159					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 2056486					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Рудничная-3	ТТ	КТ=1	А	ТФЗМ-110Б-3У1	№ 10615	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТФЗМ-110Б-3У1	№ 70600					
			2793-88	С	ТФЗМ-110Б-3У1	№ 10589					
		ТН	КТ=1,0	А	EVWAOF	№ 656224					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	EVWAOF	№ 656181					
				С	EVWAOF	№ 656157					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 11043109					
			Ксч=1								
27524-04											
9	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Таежная	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-18	№ 1165	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-18	№ 969					
			4462-74	С	ТВ-110-18	№ 701					
		ТН	КТ=1,0	А	EVWAOF	№ 656221					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	EVWAOF	№ 656156					
				С	EVWAOF	№ 656159					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 3051707					
			Ксч=1								
27524-04											
10	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Черниговская-1	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 6473	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=300/5	В	ТНДМ-110	№ 5524					
			1673-69	С	ТНДМ-110	№ 1286					
		ТН	КТ=1,0	А	EVWAOF	№ 656221					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	EVWAOF	№ 656156					
				С	EVWAOF	№ 656159					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 108051167					
			Ксч=1								
27524-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ 110 кВ Крохалеvская – Черниговская-2	ТТ	КТ=1	A	TB-110-18	№ 122	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	TB-110-18	№ 023					
			20644-03	C	TB-110-18	№ 104					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656221					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656156					
				C	EVWAOF	№ 656159					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 2058534					
			Ксч=1								
			27524-04								
12	ОМВ 110 кВ	ТТ	КТ=0,5	A	TB-110-52	№ 2577	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТ <sub>ТТ</sub> =1000/5	B	TB-110-52	№ 2578					
			29255-07	C	TB-110-52	№ 1007					
		ТН	КТ=1,0	A	EVWAOF	№ 656224					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	EVWAOF	№ 656181					
				C	EVWAOF	№ 656157					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ. 03		№ 2059742					
			Ксч=1								
			27524-04								
13	ВЛ-35-А-34	ТТ	КТ=0,5	A	TB-35/25	№ 6307	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	TB-35/25	№ 6383					
			19720-00	C	TB-35/25	№ 6353					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 4224					
			КТ <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 6672					
				C	ЗНОМ-35	№ 2175					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ. 03.01		№ 1056588					
			Ксч=1								
			27524-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
14	ВЛ-35-А-35	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-35/25	№ 3475	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=300/5	В	ТВ-35/25	№ 1828					
			19720-00	С	ТВ-35/25	№ 3497					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35	№ 2738					
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35	№ 2142					
			912-70	С	ЗНОМ-35	№ 9037					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ. 03.01		№ 1056637					
			Ксч=1								
			27524-04								
15	ВЛ-35-А-36	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-35Б1-У1	№ 22579	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			26417-04	С	ТФЗМ-35Б1-У1	№ 23299					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35	№ 4224					
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35	№ 6672					
			912-70	С	ЗНОМ-35	№ 2175					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ. 03.01		№ 1056588					
			Ксч=1								
			27524-04								
16	ВЛ-35-А-37	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-35Б1-У1	№ 23189	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			26417-04	С	ТФЗМ-35Б1-У1	№ 22575					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35	№ 2738					
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35	№ 2142					
			912-70	С	ЗНОМ-35	№ 9037					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ. 03.01		№ 1056285					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ВЛ-35-А-38	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35/25	№ 8277	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-35/25	№ 3716					
			19720-00	C	ТВ-35/25	№ 6983					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 4224					
			КТ <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 6672					
			912-70	C	ЗНОМ-35	№ 2175					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ. 03.01		№ 1052378					
			Ксч=1								
			27524-04								
18	ВЛ-35-А-39	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35/25	№ 6402	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-35/25	№ 6908					
			19720-00	C	ТВ-35/25	№ 3129					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 2738					
			КТ <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 2142					
			912-70	C	ЗНОМ-35	№ 9037					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ. 03.01		№ 12040188					
			Ксч=1								
			27524-04								
19	ВЛ-35-А-40	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35/25	№ 4957	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-35/25	№ 3993					
			19720-00	C	ТВ-35/25	№ 9455					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 4224					
			КТ <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 6672					
			912-70	C	ЗНОМ-35	№ 2175					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ-4ТМ. 03.01		№ 1056257					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
20	ВЛ-35-А-42	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-35М	№ 20871	28000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=400/5	В	-	-						
			26417-04	С	ТФНД-35М	№ 20671						
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35	№ 2738						
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35	№ 2142						
			912-70	С	ЗНОМ-35	№ 9037						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 12040297						
			Ксч=1									
			27566-04									
21	ЗРУ 6 кВ Ячейка №10 ф.6-10-3	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10 УТ21	№ 27244	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=1000/5	В	-	-						
			7069-79	С	ТОЛ-10 УТ21	№ 19705						
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66У3	№ АКСТ						
			КТН=6000/100	В								
			340-89	С								
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 12046129						
			Ксч=1									
			27566-04									
22	ЗРУ 6 кВ Ячейка №15 МВ-6-15-П	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10 УТ21	№ 15089	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=200/5	В	-	-						
			7069-79	С	ТОЛ-10 УТ21	№ 25462						
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66У3	№ 3835						
			КТН=6000/100	В								
			340-89	С								
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 1056342						
			Ксч=1									
			27566-04									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	ЗРУ 6 кВ Ячейка №17 МВ-6-17-III	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ-10 УТ21	№ 31314	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			7069-79	C	ТОЛ-10 УТ21	№ 27652					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66У3	№ 3835					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 12040286					
			Ксч=1								
			27566-04								
24	ЗРУ 6 кВ Ячейка №20 ф.6-20-3	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ-10 УТ21	№ 32349	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			7069-79	C	ТОЛ-10 УТ21	№ 31285					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66У3	№ 3835					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 12040299					
			Ксч=1								
			27566-04								
25	ЗРУ 6 кВ Ячейка №3 МВ-6-3-АБЗ	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ-10 УТ21	№ 12245	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			7069-79	C	ТОЛ-10 УТ21	№ 17594					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66У3	№ АКСТ					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 12040312					
			Ксч=1								
			27566-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
26	ЗРУ 6 кВ Ячейка №4 МВ-6-4-Ш	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ-10 УТ21	№ 16898	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	-	-					
			7069-79	C	ТОЛ-10 УТ21	№ 21861					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66У3	№ АКСТ					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 12040273					
			Ксч=1								
			27566-04								
27	ЗРУ 6 кВ Ячейка № 16 Ф-6-16-Р	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ-10 УТ21	№ 45584	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	-	-					
			7069-79	C	ТОЛ-10 УТ21	№ 15088					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66У3	№ 3835					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 1056293					
			Ксч=1								
			27566-04								
28	ЗРУ 6 кВ Ячейка №1 Ф-6-1-П	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ-10 УТ21	№ 13501	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	-	-					
			7069-79	C	ТОЛ-10 УТ21	№ 12424					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66У3	№ АКСТ					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	СЭТ - 4ТМ.03.01		№ 1052430					
			Ксч=1								
			27566-04								

\* 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,  $\pm$  %» 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 однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Подстанции 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ Подстанция 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» АИИС КУЭ Подстанция 220/110/35/6 кВ «Крохалевская»

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Подстанция 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

#### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ Подстанция 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» 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 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» - АИИС КУЭ Подстанция 220/110/35/6 кВ «Крохалевская».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Подстанция 220/110/35/6 кВ «Крохалевская» - АИИС КУЭ Подстанция 220/110/35/6 кВ «Крохалевская», 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