

## ОПИСАНИЕ ТИПА



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ

ФЦМ Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

30 ноября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Южная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42350-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-118, заводской №ЕМНК.466454.030-118

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная» 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 «Южная» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИК и ИВКЭ;
- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений,

данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);

- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, шлюз E-422, сервер АРМ ПС, УСПД) с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;

- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

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

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 класса точности 0,2S/0,5; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ), в состав которого входит два шлюза E-422, WiFi модем AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;

- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем AWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;

- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;

- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВКЭ, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная» в состав ИВКЭ входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и УССВ на

значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах Е-422 и сервере АРМ ПС производится также УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах и УССВ на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная» 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 Л-224	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-220	№ 6156	2200000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТт=1000/1	В	ТФНД-220	№ 6155					
			26006-03	С	ТФНД-220	№ 6178					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 62903					
			Ктн=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 28973					
			1382-60	С	НКФ-220-58 У1	№ 572					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113815					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 220 кВ Л6-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-220	№ 6857	4400000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/1	В	ТФНД-220	№ 571					
			26009-06	С	ТФНД-220	№ 3179					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 62903					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 28973					
			1382-60	С	НКФ-220-58 У1	№ 572					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109255					
			Ксч=1								
			21478-04								
3	ВЛ 220 кВ Л6-3	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11460	4400000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/1	В	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11476					
			26006-03	С	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11463					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 52124					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 53705					
			1382-60	С	НКФ-220-58 У1	№ 58244					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112789					
			Ксч=1								
			21478-04								
4	ОВВ-220 кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-220	№ 949	4400000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/1	В	ТФНД-220	№ 822					
			26006-03	С	ТФНД-220	№ 481					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 52124					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 53705					
			1382-60	С	НКФ-220-58 У1	№ 58244					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36108966					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ-110 ЛОБ-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М	№ 175	2200000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/1	В	ТФНД-110М	№ 182					
			2793-71	С	ТФНД-110М	№ 177					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 393525					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988883					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988876					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109137					
			Ксч=1								
			21478-04								
6	ВЛ-110 ЛОБ-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М	№ 189	2200000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/1	В	ТФНД-110М	№ 173					
			2793-71	С	ТФНД-110М	№ 672					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 988915					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988962					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988982					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109255					
			Ксч=1								
			21478-04								
7	ВЛ-110 ЛОБ-3	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110 М	№ 744	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110 М	№ 119					
			2793-71	С	ТФНД-110 М	№ 939					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 393525					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988883					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988876					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112789					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-110 ЛОБ-4	ТТ	КТ=0,5	А	ТФКН-110	№ 756	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФКН-110	№ 983					
			4059-74	С	ТФКН-110	№ 9459					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 988915					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988962					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988982					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109362					
			Ксч=1								
			21478-04								
9	ВЛ-110 ЛРБ-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФКН-110	№ 491	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФКН-110	№ 751					
			4059-74	С	ТФКН-110	№ 752					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 393525					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988883					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988876					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113892					
			Ксч=1								
			21478-04								
10	ВЛ-110 ЛРБ-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110 М	№ 319	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110 М	№ 489					
			2793-71	С	ТФНД-110 М	№ 91506					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 988915					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988962					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988982					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112826					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	КЛ-110 КБ-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М	№ 313	2200000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/1	В	ТФНД-110М	№ 522					
			2793-71	С	ТФНД-110М	№ 7376					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 245247					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988883					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988876					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109187					
			Ксч=1								
			21478-04								
12	КЛ-110 КР-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М	№ 255	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110М	№ 267					
			2793-71	С	ТФНД-110М	№ 388					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 988915					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988962					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988982					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112817					
			Ксч=1								
			21478-04								
13	ОВ-110 кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-110Б	№ 555	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФЗМ-110Б	№ 472					
			2793-71	С	ТФЗМ-110Б	№ 10330					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 988915					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 988962					
			14205-05	С	НКФ110-57-У1	№ 988982					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117368					
			Ксч=1								
			21478-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
14	ф. 07	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 277	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 806					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 323					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113708					
			Ксч=1								
			21478-04								
15	ф. 08	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 922	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 039					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 171					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117448					
			Ксч=1								
			21478-04								
16	ф. 09	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 121	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 743					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 323					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109399					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	ф. 10	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 802	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 082					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 171					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109086					
			Ксч=1								
			21478-04								
18	ф. 11	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 722	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 691					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 323					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112762					
			Ксч=1								
			21478-04								
19	ф. 13	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 935	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 292					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 323					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112790					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ф. 15	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 739	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 384					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 323					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109193					
			Ксч=1								
			21478-04								
21	ф. 16	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 523	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 951					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 171					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109205					
			Ксч=1								
			21478-04								
22	ф. 17/117	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 149	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 652					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 323					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112819					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ф. 18	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 766	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 954					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 171					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112753					
			Ксч=1								
			21478-04								
24	ф. 20	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 842	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 203					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 171					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113922					
			Ксч=1								
			21478-04								
25	ф. 21	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 462	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 879					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 323					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112812					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ф. 22	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 984	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 846					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 171					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113833					
			Ксч=1								
			21478-04								
27	ф. 26/126	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 894	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 279					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 171					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112761					
			Ксч=1								
			21478-04								
28	ф. 27/127	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 259	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 242					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 728					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113823					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	ф. 31/131	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 817	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 475					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 728					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112808					
			Ксч=1								
			21478-04								
30	ф. 32	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 589	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 254					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113843					
			Ксч=1								
			21478-04								
31	ф. 33	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 031	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 758					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 728					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112752					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	ф. 35	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 146	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 192					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 728					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112773					
			Ксч=1								
			21478-04								
33	ф. 36	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 373	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 689					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112780					
			Ксч=1								
			21478-04								
34	ф. 38	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 405	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 097					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113893					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
35	ф. 40/140	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 062	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 374					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113845					
			Ксч=1								
			21478-04								
36	ф. 42	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 047	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 623					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112751					
			Ксч=1								
			21478-04								
37	ф. 45	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 728	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 919					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 728					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112779					
			Ксч=1								
			21478-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
38	ф. 46	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 126	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 872					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113883					
			Ксч=1								
			21478-04								
39	ф. 47	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10	№ 594	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10	№ 424					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 728					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117406					
			Ксч=1								
			21478-04								
40	ф. 52	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 897	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 727					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112736					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
41	ф. 54	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 322	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 018					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113825					
			Ксч=1								
			21478-04								
42	ф. 56	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 635	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10	№ 992					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 716					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112792					
			Ксч=1								
			21478-04								

**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 одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная» как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – средняя наработка на отказ не менее 120 000 ч, время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- ИВКЭ – средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч, время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- шлюз E-422 – средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч;
- УСПД - средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч, среднее время восстановления работоспособности 24 ч;
- СОЕВ - коэффициент готовности Кг не менее 0,95, среднее время восстановления не более 168 ч.

Установленный полный срок службы АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная» используются следующие виды резервирования:

- резервирование по двум интерфейсам опроса счетчиков;
- резервирование питания счетчиков, шлюзов E-422, сервера АРМ ПС, УСПД;
- предусмотрена возможность автономного считывания измерительной информации со счетчиков и визуальный контроль информации на счетчике;
- контроль достоверности и восстановление данных;
- наличие резервных баз данных;
- наличие перезапуска и средств контроля зависания;
- наличие ЗИП.

Регистрация событий:

- журнал событий ИК:
  - отключение и включение питания;
  - корректировка времени;
  - удаленная и местная параметризация;
  - включение и выключение режима тестирования.
- журнал событий ИВКЭ:
  - дата начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - потери и восстановления связи со счётчиками;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - корректировки времени в каждом счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - крышки клеммного отсека УСПД.
- защита информации на программном уровне:
  - установка двухуровневого пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- Сервер АРМ ПС – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 4 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Южная» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

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

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$ ... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- счетчики серии SL 7000 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000). Методика поверки», разработанной и утвержденной ВНИИМС в 2004 г.;
- средства поверки УСПД в соответствии с разделом 8 «поверка» Руководства по эксплуатации 106-АТХ-000 РЭ, согласованным с ФГУП «УНИИМ» в апреле 2005 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323–2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425–2005 (МЭК 62053-23:2003) «Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Южная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

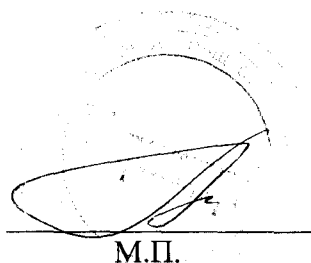
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

Тел.: 8(495)745-21-70

Факс: 8(495) 705-97-50

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

Технический директор ЗАО «Метростандарт»



М.П.

Л.Б. Александров