

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ 41274 об утверждении типа  
средств измерений

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ФГУ «Томский ЦСМ»

М.М. Чухрайцева

«07» октября 2010 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная»	Внесена в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный номер № 45630-10  Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-483, заводской № ЕМНК.466454.030-483

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» 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 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» 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);

- передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, шлюз E-422, сервер АРМ ПС, УСПД) с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 класса точности 0,5S/1; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ), в состав которого входит два шлюза E-422, WiFi модем AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;
- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем AWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, блок бесперебойного питания;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50).

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

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

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

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

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» в состав ИВКЭ входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» 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 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

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

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала					К <sub>тт</sub> · К <sub>гн</sub> · К <sub>сч</sub>	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики		
										Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:		
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер	Основная погрешность ИК, ± %				Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %		
							cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87				
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		
1	ВЛ С-351 Ленинск	ТТ	КТ=1		A	TBT-110	№ 97097	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			К <sub>тт</sub> =300/5		B	TBT-110	№ 97101					
			29255-05		C	TBT-110	№ 97117					
		ТН	КТ=0,5		A	НКФ-110-57	№ 956160					
			К <sub>гн</sub> =110000:√3/100:√3		B	НКФ-110-57	№ 956138					
			922-54		C	НКФ-110-57	№ 945426					
		Счетчик	КТ=0,5S/1		A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179206					
			К <sub>сч</sub> =1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
2	ВЛ С-352 Ленинск	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97121	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%	
			КТТ=300/5	В	ТВТ-110	№ 97096						
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97098						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 956126						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 956146						
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 956128						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179164						
			Ксч=1									
			31857-06									
3	ВЛ С-353 Шушенск.гор.	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97119	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%	
			КТТ=300/5	В	ТВТ-110	№ 97126						
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97109						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 956160						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 956138						
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 945426						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01178977						
			Ксч=1									
			31857-06									
4	ВЛ С-354 Шушенск.гор.	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97116	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%	
			КТТ=300/5	В	ТВТ-110	№ 97118						
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97103						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 956126						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 956146						
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 956128						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01178951						
			Ксч=1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
5	ВЛ С-357 Карагуз	ТТ	КТ=1	A	TBT-110	№ 97110	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%	
			КТТ=300/5	B	TBT-110	№ 97107						
			29255-05	C	TBT-110	№ 97125						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 956160						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 956138						
			922-54	C	НКФ-110-57	№ 945426						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179146						
			Ксч=1									
			31857-06									

6	ВЛ С-358 Карагуз	ТТ	КТ=1	A	TBT-110	№ 97115	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%	
			КТТ=300/5	B	TBT-110	№ 97106						
			29255-05	C	TBT-110	№ 97111						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 956126						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 956146						
			922-54	C	НКФ-110-57	№ 956128						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179233						
			Ксч=1									
			31857-06									

7	ВЛ С-359 Капгырево	ТТ	КТ=0,5	A	TBT-110	№ 97088	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=600/5	B	TBT-110	№ 97072						
			29255-05	C	TBT-110	№ 97087						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 956160						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 956138						
			922-54	C	НКФ-110-57	№ 945426						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03006075						
			Ксч=1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
8	ВЛ С-395 Казанцево	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110	№ 97092	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=600/5	В	ТВТ-110	№ 97067						
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97080						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 956126						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 956146						
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 956128						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179057						
			Ксч=1									
			31857-06									

9	ОВ-110	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110	№ 97068	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=600/5	В	ТВТ-110	№ 97086						
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97066						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 956160						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 956138						
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 945426						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179164						
			Ксч=1									
			31857-06									

10	1 Т 10/6	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛМ-10	№ 26762	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=150/5	В	-	-						
			2363-68	С	ТПЛМ-10	№ 78772						
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 754						
			КТН=10000/100	В								
			831-69	С								
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03006350						
			Ксч=1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение											
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	1ТСНЭК	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 3157	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=50/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 3138					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 754					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005371					
			Ксч=1								
			31857-06								
12	2 Т 10/6	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛМ-10	№ 78789	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=150/5	B	-	-					
			2363-68	C	ТПЛМ-10	№ 78763					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 382					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03006211					
			Ксч=1								
			31857-06								
13	2ТСНЭК	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 3176	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=50/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 3173					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 382					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005362					
			Ксч=1								
			31857-06								



Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение												
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
14	Ф 30-35	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 39108	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=300/5	B	-	-						
			6009-77	C	ТОЛ 10	№ 14986						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 6745						
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 6653						
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7042						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03003189						
			Ксч=1									
			31857-06									

15	Ф 30-39	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 50061	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=300/5	B	-	-						
			6009-77	C	ТОЛ 10	№ 40499						
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10	№ 1112						
			КТН=10000/100	B								
			11094-87	C								
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005441						
			Ксч=1									
			31857-06									

16	ЭК-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 4396	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=600/5	B	-	-						
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 2191						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 754						
			КТН=10000/100	B								
			831-69	C								
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005263						
			Ксч=1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение												
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
17	ЭК-10	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 5349	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=1000/5	B	-	-						
			7069-02	C	ТОЛ 10	№ 4010						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 6745						
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 6653						
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7042						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005446						
			Ксч=1									
			31857-06									
18	ЭК-11	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 1660	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=1000/5	B	-	-						
			7069-02	C	ТОЛ 10	№ 6409						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 6745						
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 6653						
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7042						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005320						
			Ксч=1									
			31857-06									
19	ЭК-12	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 4019	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=1000/5	B	-	-						
			7069-02	C	ТОЛ 10	№ 6901						
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10	№ 1112						
			КТН=10000/100	B								
			11094-87	C								
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005380						
			Ксч=1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение											
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	ЭК-13	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 6900	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			7069-02	C	ТОЛ 10	№ 7883					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10	№ 1112					
			КТН=10000/100	B							
			11094-87	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005352					
			Ксч=1								
			31857-06								

21	ЭК-14	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 9705	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			7069-02	C	ТОЛ 10	№ 9699					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10	№ 1112					
			КТН=10000/100	B							
			11094-87	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005269					
			Ксч=1								
			31857-06								

22	ЭК-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 2136	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 2121					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 382					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005313					
			Ксч=1								
			31857-06								

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение											
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	ЭК-3	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 310	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 176					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 754					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005355					
			Ксч=1								
			31857-06								

24	ЭК-4	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 21758	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 2125					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 754					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005345					
			Ксч=1								
			31857-06								

25	ЭК-5	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 837	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 16278					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 382					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005287					
			Ксч=1								
			31857-06								

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение											
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
26	ЭК-6	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 328	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 2158					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 382					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005432					
			Ксч=1								
			31857-06								
27	ЭК-7	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 3540	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 2124					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 382					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005402					
			Ксч=1								
			31857-06								
28	ЭК-8	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 6804	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 8668					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 754					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005439					
			Ксч=1								
			31857-06								

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение												
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
29	ЭК-9	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 5358	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=1000/5	B	-	-						
			7069-02	C	ТОЛ 10	№ 1029						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10УЗ	№ 6745						
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10УЗ	№ 6653						
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10УЗ	№ 7042						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 03005257						
			Ксч=1									
			31857-06									

\* Данный канал является информационным.

#### Примечания:

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
- В Таблице 1 в графе «Основная погрешность ИК,  $\pm \%$ » приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,87$  ( $\sin\varphi=0,5$ ) и токе ТТ, равном  $I_{ном}$ .
- В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации,  $\pm \%$ » 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  $I_{ном}$ .
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{нн}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{нн}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)\%$ ;
  - атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.
- Рабочие условия эксплуатации:  
для ТТ и ТН:
  - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{нн}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{нн}$ ; 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 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» 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 Е-422 – средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч;
- УСПД - средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч, среднее время восстановления работоспособности 24 ч;
- СОЕВ - коэффициент готовности Кг не менее 0,95, среднее время восстановления не более 168 ч.

Установленный полный срок службы АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» используются следующие виды резервирования:

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

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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



использования цифровой подписи).

Глубина хранения информации:

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

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» 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 Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;

– средства поверки УСПД в соответствии с документом Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С50. Методика поверки ВЛСТ 198.00.000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2004 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 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

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

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

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

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

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Шушенская-опорная», 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:**

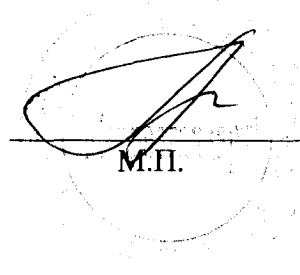
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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