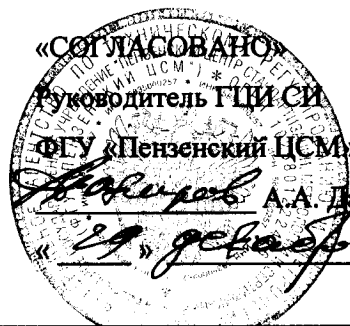


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ \_\_\_\_\_ об утверждении типа  
средств измерений



А.А. Данилов

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 500/110/10 кВ «Радуга» - АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 43089-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.300-900, заводской №ЕМНК.466454.300-900

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 500/110/10 кВ «Радуга» (далее АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС ПС 500/110/10 кВ «Радуга» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга» 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 500/110/10 кВ «Радуга» 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 500/110/10 кВ «Радуга» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S; 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2; счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа и Альфа А1800 класса точности 0,2S/0,5; 0,5S/0,5; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

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

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 500/110/10 кВ «Радуга» 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 500/110/10 кВ «Радуга» 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 500/110/10 кВ «Радуга» 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 · Ктн · 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	7	8	9
1	ВЛ 110 кВ Сталь 1	ТТ	КТ=0,2S		А	ТАТ.	№ 06091108	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			Ктт=750/1		В	ТАТ.	№ 06091107					
			29838-05		С	ТАТ.	№ 06091106					
		ТН	КТ=0,2		А	СРВ 123	№ 1HSE8702795					
			Ктн=110000:√3/100:√3		В	СРВ 123	№ 1HSE8702796					
			15853-06		С	СРВ 123	№ 1HSE8702797					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		A1802RALQ-P4GB-DW-4		№ 06386061					
			Ксч=1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 110 кВ Сталь 2	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 06120617	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТТ=750/1	B	TAT.	№ 06120616					
			29838-05	C	TAT.	№ 06120615					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702798					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702799					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702800					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	A1802RALQ-P4GB-DW-4		№ 06386378					
			Ксч=1								
			31857-06								
3	ВЛ 110 кВ Сталь 3	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 06120629	1320000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТТ=1200/1	B	TAT.	№ 06120628					
			29838-05	C	TAT.	№ 06120627					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8729419					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8729418					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8729417					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	A1802RALQ-P4GB-DW-4		№ 01156965					
			Ксч=1								
			31857-06								
4	ВЛ 110 кВ Сталь 4	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 06120635	1320000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТТ=1200/1	B	TAT.	№ 06120634					
			29838-05	C	TAT.	№ 06120633					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8729422					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8729421					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8729420					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	A1802RALQ-P4GB-DW-4		№ 01157563					
			Ксч=1								
			31857-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
5	ВЛ-110 кВ Выкса 1	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/153	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04/149						
			29838-05	C	TAT.	№ 04/152						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702795						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702796						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702797						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01090632						
			Ксч=1									
			16666-97									
6	ВЛ-110 кВ Выкса 2	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/133	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04/132						
			29838-05	C	TAT.	№ 04/131						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702798						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702799						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702800						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099398						
			Ксч=1									
			16666-97									
7	ВЛ-110 кВ ДРО	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04070939	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04070938						
			29838-05	C	TAT.	№ 04070937						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678492						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678490						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678493						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099476						
			Ксч=1									
			16666-97									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-110 кВ КМЗ	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04070945	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТТ=750/1	B	TAT.	№ 04070944					
			29838-05	C	TAT.	№ 04070943					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678495					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678491					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678494					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099328					
			Ксч=1								
			16666-97								
9	ВЛ-110 кВ Кулебаки 1	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/143	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТТ=750/1	B	TAT.	№ 04/142					
			29838-05	C	TAT.	№ 04/141					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702795					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702796					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702797					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099523					
			Ксч=1								
			16666-97								
10	ВЛ-110 кВ Кулебаки 2	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/156	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТТ=750/1	B	TAT.	№ 04/155					
			29838-05	C	TAT.	№ 04/154					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702798					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702799					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702800					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01089449					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
11	ВЛ-110 кВ 1 Металлургическая	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04070954	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04070953						
			29838-05	C	TAT.	№ 04070952						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702795						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702796						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702797						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099386						
			Ксч=1									
			16666-97									
12	ВЛ-110 кВ 2 Металлургическая	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/147	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04/139						
			29838-05	C	TAT.	№ 04/134						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702798						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702799						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702800						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099394						
			Ксч=1									
			16666-97									
13	ВЛ-110 кВ 3 Металлургическая	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 05112405	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04070932						
			29838-05	C	TAT.	№ 04070931						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678492						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678490						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678493						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01089620						
			Ксч=1									
			16666-97									



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
14	ВЛ-110 кВ Металлургическая 4	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04070936	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04070935						
			29838-05	C	TAT.	№ 04070934						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678495						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678491						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678494						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01089417						
			Ксч=1									
			16666-97									
15	ВЛ-110 кВ Муром 2	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/151	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04/150						
			29838-05	C	TAT.	№ 04/148						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702798						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702799						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702800						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099338						
			Ксч=1									
			16666-97									
16	ВЛ-110 кВ Мухомолово 1	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/181	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04/135						
			29838-05	C	TAT.	№ 04/140						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678492						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678490						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678493						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01089407						
			Ксч=1									
			16666-97									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ВЛ-110 кВ Мухомолово 2	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04070948	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04070947					
			29838-05	C	TAT.	№ 04070946					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678495					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678491					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678494					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099544					
			Ксч=1								
			16666-97								
18	ВЛ-110 кВ Навашино	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04/136	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04/137					
			29838-05	C	TAT.	№ 04/138					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8702795					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8702796					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8702797					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099549					
			Ксч=1								
			16666-97								
19	ВЛ-110 кВ Стрелочная 1	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04070951	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04070950					
			29838-05	C	TAT.	№ 04070949					
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678492					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678490					
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678493					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01047729					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
20	ВЛ-110 кВ Стрелочная 2	ТТ	КТ=0,2S	A	TAT.	№ 04070942	825000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,6% ± 1,0%	± 1,4% ± 1,3%	
			КТ <sub>т</sub> =750/1	B	TAT.	№ 04070941						
			29838-05	C	TAT.	№ 04070940						
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 123	№ 1HSE8678495						
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	CPB 123	№ 1HSE8678491						
			15853-06	C	CPB 123	№ 1HSE8678494						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B-4		№ 01099548						
			Ксч=1									
			16666-97									
21	КЛ-0,4 кВ Жилые дома. Обогрев	ТТ	КТ=0,5	A	ТТИ-0,66	№ U54932	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0% ± 1,8%	± 5,0% ± 2,3%	
			КТ <sub>т</sub> =400/5	B	ТТИ-0,66	№ U54951						
			28139-07	C	ТТИ-0,66	№ U54952						
		ТН	нет ТН		-							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EA0,2RAL-PB-4		№ 01 099 836						
			Ксч=1									
			16666-97									
22	КЛ-0,4 кВ Жилые дома. Освещение	ТТ	КТ=0,5	A	ТТИ-0,66	№ M46869	80	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0% ± 1,8%	± 5,0% ± 2,3%	
			КТ <sub>т</sub> =400/5	B	ТТИ-0,66	№ M46863						
			28139-07	C	ТТИ-0,66	№ S8240						
		ТН	нет ТН		-							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EA0,2RAL-PB-4		№ 01 099 827						
			Ксч=1									
			16666-97									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
23	ТСН-5	ТТ	КТ=0,5	А	ТТИ-0,66	№ Z35597	200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,0% ± 1,8%	± 5,0% ± 2,3%	
			КТТ=1000/5	В	ТТИ-0,66	№ Z35604						
			28139-07	С	ТТИ-0,66	№ Z35603						
		Счетчик	нет ТН			-						
				КТ=0,5S/0,5		EA0,2RAL-PB-4						№ 01 099 831
				Ксч=1								
		16666-97										

**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, ± %» 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, ± %» 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 -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; 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.
- 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 ПС 500/110/10 кВ «Радуга» 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 500/110/10 кВ «Радуга» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга» 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 500/110/10 кВ «Радуга» - АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга»

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

#### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга» 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 ЕвроАльфа – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУП «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- счетчики 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.;
- 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 500/110/10 кВ «Радуга» - АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 500/110/10 кВ «Радуга» - АИИС КУЭ ПС 500/110/10 кВ «Радуга», 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:

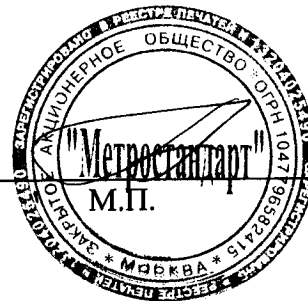
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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