

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении типа  
средств измерений



«РОССТАНДАРТ»  
Федеральное агентство по  
техническому регулированию  
и метрологии  
И.А. Данилов  
«9» декабря 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» - АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 43065-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-629, заводской №ЕМНК.466454.030-629

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» (далее АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК) и системы обеспечения единого времени (далее - СОЕВ).

АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» 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, ИВКЭ и ИВК;
- 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, ИВК, 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 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 0,5S; 10; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа класса точности 0,2S/0,5; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ состоит из устройства сбора и передачи данных (УСПД) и технических средств приема-передачи данных.

УСПД типа ЭКОМ-3000 обеспечивает сбор данных со счетчиков, расчет и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу этой информации в ИВК ЦСОД (Центр Сбора и Обработки Данных) МЭС Западной Сибири. Полученные значения накапливаются в энергонезависимой памяти УСПД. Архивы обновляются циклически и обеспечивают хранение информации в энергонезависимой памяти. Расчетное значение глубины хранения архивов составляет не менее 4 лет. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

Передача информации от электросчетчиков до УСПД осуществляется по проводным линиям связи (интерфейс RS-485), от УСПД до сервера ЦСОД МЭС Западной Сибири – по сетям спутниковой и сотовой связи.

3-й уровень системы – уровень ИВК. Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера АИИС КУЭ ЕНЭС;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники ОРЭ.

ИВК состоит из сервера АИИС КУЭ ЕНЭС (в ЗАО «Метростандарт») и сервера базы данных ЦСОД АИИС КУЭ МЭС Западной Сибири, а также аппаратуры приема-передачи данных и технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Сбор данных коммерческого учета электроэнергии осуществляется на сервер АИИС КУЭ ЕНЭС, далее с него осуществляется репликация данных на сервер ЦСОД МЭС Западной Сибири.

К уровню ИВК АИИС КУЭ относятся также автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей системы. АРМ функционируют на IBM PC совместимых компьютерах в среде Windows XP. АРМ подключаются к серверу БД через ЛВС по протоколу TCP/IP.

Для работы с системой на уровне подстанции предусматривается организация АРМ ПС.

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.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Установка системы точного времени реализована на входящем в состав УСПД ЭКОМ-3000 GPS-приемнике, корректирующем системное время УСПД. Остальное оборудование АИИС КУЭ синхронизируется по УСПД. В комплект GPS-приемника входит антенна и антенный кабель.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже  $\pm 4$  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		
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	10	
1	ВЛ-220 Томенская ТЭЦ-2 Заводоуковск	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-220Б-ШУ1	№ 12168	264000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			Ктн=600/5	В	ТФЗМ-220Б-ШУ1	№ 4978					
			26429-04	С	ТФЗМ-220Б-ШУ1	№ 4913					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 43351					
			Ктн=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 43375					
			14626-06	С	НКФ-220-58 У1	№ 43535					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113722					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ-110 Заводоуковск-Боровинка	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-ІУ2	№ 11884А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110-ІУ2	№ 11884В					
			3189-72	C	ТВ-110-ІУ2	№ 11884С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 9940					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 3843					
			14205-94	C	НКФ-110-57 У1	№ 09921					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 132					
			Ксч=1								
			16666-97								
3	ВЛ-110 Заводоуковск-Горюново	ТТ	КТ=10	A	ТВ-110/20	№ 3415А	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	ТВ-110/20	№ 3415В					
			20644-00	C	ТВ-110/20	№ 3415С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 9940					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 3843					
			14205-94	C	НКФ-110-57 У1	№ 09921					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 449					
			Ксч=1								
			16666-97								
4	ВЛ-110 Заводоуковск-Зиново	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110/20	№ 3495А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110/20	№ 3495В					
			19720-00	C	ТВ-110/20	№ 3495С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 9940					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 3843					
			14205-94	C	НКФ-110-57 У1	№ 09921					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 605					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
5	ВЛ-110 Заводоуковск-Криволюкская	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-110Б-ІХЛ1	№ 36381	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	В	ТФЗМ-110Б-ІУ1	№ 40048						
			2793-88	С	ТФЗМ-110Б-ІУ1	№ 40120						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57У1	№ 1097919						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57У1	№ 1083177						
			14205-94	С	НКФ-110-57У1	№ 1082316						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ЕА02РАL-В-4		№ 01113284						
			Ксч=1									
			16666-97									
6	ВЛ-110 Заводоуковск-Омутинка	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 4955А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			КТТ=600/5	В	ТВ-110/20	№ 4955В						
			19720-00	С	ТВ-110/20	№ 4955С						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 9940						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 3843						
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 09921						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ЕА02РАL-В-4		№ 01 113 319						
			Ксч=1									
			16666-97									
7	ВЛ-110 Заводоуковск-Пятково	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 4636А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			КТТ=600/5	В	ТВ-110/20	№ 4636В						
			19720-00	С	ТВ-110/20	№ 4636С						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57У1	№ 1097919						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57У1	№ 1083177						
			14205-94	С	НКФ-110-57У1	№ 1082316						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ЕА02РАL-В-4		№ 01 113 092						
			Ксч=1									
			16666-97									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-110 Заводоуковск-Уково	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110/20	№ 4024А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	B	ТВ-110/20	№ 4024В					
			19720-00	C	ТВ-110/20	№ 4024С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57У1	№ 1097919					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57У1	№ 1083177					
			14205-94	C	НКФ-110-57У1	№ 1082316					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 054					
			Ксч=1								
			16666-97								
9	ПС Заводоуковск-ОВ-110	ТТ	КТ=3	A	ТНД-110	№ 1260А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	B	ТНД-110	№ 1260В					
				C	ТНД-110	№ 1260С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 9940					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 3843					
			14205-94	C	НКФ-110-57 У1	№ 09921					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 299					
			Ксч=1								
			16666-97								
10	ВЛ-35 Заводоуковск-Комсомольская	ТТ	КТ=3	A	ТВЭ-35УХЛ2	№ 963А	14000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =200/5	B	ТВЭ-35УХЛ2	№ 963В					
			13158-04	C	ТВЭ-35УХЛ2	№ 963С					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1331804					
			КТ <sub>н</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1331805					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1331803					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113174					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ-35 Заводоуковск-Лыбаево	ТТ	КТ=3	A	ТВЭ-35 УХЛ2	№ 966А	10500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =150/5	B	ТВЭ-35 УХЛ2	№ 966В					
			13158-04	C	ТВЭ-35 УХЛ2	№ 966С					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1174514					
			КТ <sub>тн</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1164466					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1222231					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113419					
			Ксч=1								
			16666-97								
12	ВЛ-35 Заводоуковск-Упорово	ТТ	КТ=3	A	ТВЭ-35 УХЛ2	№ 968А	10500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =150/5	B	ТВЭ-35 УХЛ2	№ 968В					
			13158-04	C	ТВЭ-35 УХЛ2	№ 968С					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1174514					
			КТ <sub>тн</sub> =35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1164466					
			912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1222231					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113135					
			Ксч=1								
			16666-97								
13	ВЛ-10 Заводоуковск-База	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 43423	1500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>т</sub> =75/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 43468					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 6533					
			КТ <sub>тн</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 109					
			Ксч=1								
			16666-97								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
14	ВЛ-10 Заводоуковск-Город	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 30455	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>т</sub> =200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 43177					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 6533					
			КТ <sub>тн</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 254					
			Ксч=1								
			16666-97								
15	ВЛ-10 Заводоуковск-ЖБИ	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 58657	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>т</sub> =200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 50595					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5690					
			КТ <sub>тн</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 126 610					
			Ксч=1								
			16666-97								
16	ВЛ-10 Заводоуковск-Зерновой	ТТ	КТ=0,5S	A	ТОЛ 10-I-1У2	№ 8612	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТ <sub>т</sub> =200/5	B	-	-					
			15128-96	C	ТОЛ 10-I-1У2	№ 8611					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0550					
			КТ <sub>тн</sub> =10000/100	B							
			16687-02	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113296					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	ВЛ-10 Заводоуковск-Лесозавод	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 41076	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 43096					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 6533					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ЕА02РАL-В-4		№ 01 113 520					
			Ксч=1								
			16666-97								
18	ВЛ-10 Заводоуковск-Новый	ТТ	КТ=0,5S	А	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9396	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			15128-96	С	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9450					
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0550					
			КТН=10000/100	В							
			16687-02	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ЕА02РАL-В-4		№ 01113556					
			Ксч=1								
			16666-97								
19	ВЛ-10 Заводоуковск-ОПХ	ТТ	КТ=0,5S	А	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9407	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			15128-96	С	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9395					
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0550					
			КТН=10000/100	В							
			16687-02	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ЕА02РАL-В-4		№ 01113731					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ВЛ-10 Заводоуковск-Очистные	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 54160	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 54018					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5690					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 659					
			Ксч=1								
			16666-97								
21	ВЛ-10 Заводоуковск-Правда	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 43124	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 43406					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5690					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 473					
			Ксч=1								
			16666-97								
22	ВЛ-10 Заводоуковск-РЭС	ТТ	КТ=0,5S	A	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9400	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			15128-96	C	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9410					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0594					
			КТН=10000/100	B							
			16687-02	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113875					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	ВЛ-10 Заводоуковск-Сельмаш-1	ТТ	КТ=0,5S	A	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9393	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			15128-96	C	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9450					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0594					
			КТН=10000/100	B							
			16687-02	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113144					
			Ксч=1								
			16666-97								
24	ВЛ-10 Заводоуковск-Сельмаш-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 45013	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 41307					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5690					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 150					
			Ксч=1								
			16666-97								
25	ВЛ-10 Заводоуковск-Сельэнерго	ТТ	КТ=0,5S	A	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9408	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			15128-96	C	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9394					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0550					
			КТН=10000/100	B							
			16687-02	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113104					
			Ксч=1								
			16666-97								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ВЛ-10 Заводоуковск-Соколыники	ТТ	КТ=0,5S	A	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9398	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			15128-96	C	ТОЛ 10-I-1У2	№ 9409					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0594					
			КТН=10000/100	B							
			16687-02	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01113124					
			Ксч=1								
			16666-97								
27	ВЛ-10 Заводоуковск-Элеватор	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 19773	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 24018					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 6533					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-B-4		№ 01 113 191					
			Ксч=1								
			16666-97								

\* 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, ± %» 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.*

– *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 220/110/35/10 кВ «Заводуковский» как его неотъемлемая часть.*

Показатели надежности АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» :

- средняя наработка до отказа ТТ и ТН не менее 300000 ч;
- средний срок службы ТТ и ТН не менее 25 лет;
- средняя наработка на отказ счетчиков электрической энергии не менее 35000 ч;
- среднее время восстановления счетчиков электрической энергии не более 168 ч;
- средняя наработка на отказ ИВКЭ не менее 35000 ч;
- среднее время восстановления ИВКЭ не более 24 ч;
- коэффициент готовности ИВКЭ и СОЕВ не меньше 0,95;
- среднее время восстановления СОЕВ не более 168 ч.

Установленный полный срок службы АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» - не менее 20 лет.

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:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 сут;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 сут;
- ИВК – 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 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск»

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» 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.;

– 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 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» - АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск» - АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Заводоуковск», 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:**

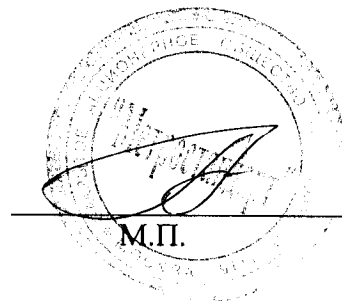
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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