



ОГЛАСОВАНО»

Головодитель ГЦИ СИ

Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

» *Данилов*

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС «Узловая» - АИИС КУЭ ПС «Узловая»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42100-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-240, заводской №ЕМНК.466454.030-240

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС «Узловая» 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 «Узловая» 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 «Узловая» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 10; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0 и счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS 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 АWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;
- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем АWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ТК16L, блок бесперебойного питания;
- радиосерверы точного времени РСТВ-01.

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 «Узловая» в состав ИВКЭ входит РСТВ-01. РСТВ-01 осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС «Узловая» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и РСТВ-01 на значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах E-422 и сервере АРМ ПС производится также РСТВ-01 при расхождении значений времени в этих устройствах и РСТВ-01 на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС «Узловая» 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:		Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %
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	Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %		
1	2	3	4		5				6	7	8	9
1	ВД-110 кВ Кромы-1	ТТ	КТ=3		А	ТВ-110/18	№ 70501	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			Ктт=600/5		В	ТВ-110/18	№ 70502					
					С	ТВ-110/18	№ 70503					
		ТН	КТ=0,5		А	НКФ110-57-У1	№ 11897					
			Ктн=110000:√3/100:√3		В	НКФ110-57-У1	№ 11869					
			14205-94		С	НКФ110-57-У1	№ 10318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		EPQS 111.21.18LL		№ 471751					
			Ксч=1									
			25971-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ-110 кВ Кромь-2	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-18	№ 80441	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	B	ТВ-110-18	№ 80442					
				C	ТВ-110-18	№ 80443					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 701176					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	№ 701239					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 701238					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471753					
Ксч=1											
25971-06											
3	ВЛ-110 кВ Октябрьская-Восточная	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110/20	№ 6918А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	B	ТВ-110/20	№ 6918В					
			4462-74	C	ТВ-110/20	№ 6918С					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ110-57-У1	№ 11897					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	НКФ110-57-У1	№ 11869					
			14205-94	C	НКФ110-57-У1	№ 10318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471744					
Ксч=1											
25971-06											
4	ВЛ-110 кВ Октябрьская-Западная	ТТ	КТ=3	A	ТНДМ-110	№ 2847А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	B	ТНДМ-110	№ 2847В					
				C	ТНДМ-110	№ 2847С					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 701176					
			$K_{ТН}=110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	№ 701239					
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 701238					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471747					
Ксч=1											
25971-06											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ-110 кВ Орел-Змиевка	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 3431А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТНДМ-110	№ 3431В					
				С	ТНДМ-110	№ 3431С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 11897					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 11869					
			14205-94	С	НКФ110-57-У1	№ 10318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471750					
			Ксч=1								
			25971-06								
6	ВЛ-110 кВ Орел-Нарышкино	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 65001	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТНДМ-110	№ 65002					
				С	ТНДМ-110	№ 65003					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 701176					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 701239					
			14205-05	С	НКФ-110-57	№ 701238					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471949					
			Ксч=1								
			25971-06								
7	ВЛ-110 кВ Орел-Становой Колодезь	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 34321	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТНДМ-110	№ 34322					
				С	ТНДМ-110	№ 34323					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 11897					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 11869					
			14205-94	С	НКФ110-57-У1	№ 10318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471746					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-110 кВ Орловская Восточная	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110/20	№ 15641	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110/20	№ 15642					
			4462-74	С	ТВ-110/20	№ 15643					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 701176					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 701239					
			14205-05	С	НКФ-110-57	№ 701238					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471948					
			Ксч=1								
			25971-06								
9	ВЛ-110 кВ Узловая-Юго- восточная	ТТ	КТ=3	А	ТНМ-110	№ 28581	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТНМ-110	№ 28582					
				С	ТНМ-110	№ 28583					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 11897					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 11869					
			14205-94	С	НКФ110-57-У1	№ 10318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471745					
			Ксч=1								
			25971-06								
10	ВЛ-110 кВ Химмаш-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ 110Б-1 У1	№ 35493	22000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =100/5	В	-	-					
			3464-789	С	ТФЗМ 110Б-1 У1	№ 35486					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-57-У1	№ 11897					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 11869					
			14205-94	С	НКФ110-57-У1	№ 10318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471748					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ-110 кВ Химмаш-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-110Б-1У1	№ 35479	22000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТ <sub>ТТ</sub> =100/5	В	-	-					
			2793-71	С	ТФЗМ-110Б-1У1	№ 35463					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 701176					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 701239					
			14205-05	С	НКФ-110-57	№ 701238					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471749					
			Ксч=1								
			25971-06								
12	ОВ-110кВ	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-18	№ 80071	165000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =750/5	В	ТВ-110-18	№ 80072					
				С	ТВ-110-18	№ 80073					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 701176					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 701239					
			14205-05	С	НКФ-110-57	№ 701238					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471752					
			Ксч=1								
			25971-06								
13	Ввод 35 кВ Т-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВД-35	№ 43941	42000	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	ТВД-35	№ 43942					
				С	ТВД-35	№ 43943					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1260318					
			КТ <sub>ТН</sub> =35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1260342					
			915-05	С	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1260076					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472665					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
14	Ввод 35 кВ Т-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВД-35	№ 43821	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	ТВД-35	№ 43822					
				С	ТВД-35	№ 43823					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35-54	№ 705964					
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35-54	№ 716229					
			915-05	С	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1464640					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472657					
			Ксч=1								
			25971-06								
15	ВЛ-35 кВ Орел-Звягинки	ТТ	КТ=10	А	ТВД-35	№ 11423А	10500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=150/5	В	ТВД-35	№ 11423В					
				С	ТВД-35	№ 11423С					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35-54	№ 705964					
			КТН=35000:√3/100:√3	В	ЗНОМ-35-54	№ 716229					
			915-05	С	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1464640					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472654					
			Ксч=1								
			25971-06								
16	СК-1 10 кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТПШФ-10	№ 142851	60000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=3000/5	В	ТПШФ-10	№ 142852					
				С	ТПШФ-10	№ 142853					
		ТН	КТ=0,5	А	НОМ-10	№ 671					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	НОМ-10	№ 631					
			363-49	С	НОМ-10	№ 668					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471406					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	Ввод 6 кВ Т-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТПШЛ-10	№ 099	36000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=3000/5	В	ТПШЛ-10	№ 366					
			1423-60	С	ТПШЛ-10	№ 345					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472658					
			Ксч=1								
			25971-06								
18	Ввод 6 кВ Т-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТПШЛ-10	№ 2064	36000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=3000/5	В	ТПШЛ-10	№ 1216					
			11077-03	С	ТПШЛ-10	№ 2068					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472659					
			Ксч=1								
			25971-06								
19	Фид. 6кВ №297 Пенобетон	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 22219	2400	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	№ 00803					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471438					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	Фид. 6кВ №299 ТСН-3	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 52926	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 37797					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471405					
			Ксч=1								
			25971-06								
21	Фид. 6кВ №301 ОПК	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 47309	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10	№ 47378					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472656					
			Ксч=1								
			25971-06								
22	Фид. 6кВ №305 Дормаш	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10У3	№ 20177	9600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=800/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10У3	№ 20081					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472663					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	Фид. бкВ №306 ОМЗ	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОМ-10	№ 79459	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОМ-10	№ 78959					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472660					
			Ксч=1								
			25971-06								
24	Фид. бкВ №308 Дормаш	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 05390	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 17357					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472661					
			Ксч=1								
			25971-06								
25	Фид. бкВ №309 ОМЗ	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 47348	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 47497					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472662					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	Фид. 6кВ. №310 Стройиндустрия	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 79818	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 79810					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472113					
			Ксч=1								
			25971-06								
27	Фид. 6кВ. №311 КТП-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10	№ 08157	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			7069-02	С	ТОЛ 10	№ 08104					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472114					
			Ксч=1								
			25971-06								
28	Фид. 6кВ. №313 ГУПП Орелоблэнерго	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 47602	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 47870					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472116					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	Фид. 6кВ №315 Стройиндустрия	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 47250	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 47575					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2454					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472115					
			Ксч=1								
			25971-06								
30	Фид. 6кВ №319 ОПК	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 31640	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 31747					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472118					
			Ксч=1								
			25971-06								
31	Фид. 6кВ №320 Дормаш	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 41167	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 43907					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472117					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	Фид. 6кВ №321 Дормаш	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 47804	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 27483					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472120					
			Ксч=1								
			25971-06								
33	Фид. 6кВ №322 ГТП	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМД-10	№ 81403	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМД-10	№ 87882					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472119					
			Ксч=1								
			25971-06								
34	Фид. 6кВ №323 Дормаш	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 12140	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 12144					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472122					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
35	Фид. 6кВ №324 Стройиндустрия	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 63193	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФ-10	№ 63123					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472121					
			Ксч=1								
			25971-06								
36	Фид. 6кВ №327 Стройиндустрия	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 211631	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 211632					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471402					
			Ксч=1								
			25971-06								
37	Фид. 6кВ №329 КТП-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 211621	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 211622					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471401					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
38	Фид. 6кВ №333 ТСН-4	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 62913	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 37741					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471404					
			Ксч=1								
			25971-06								
39	Фид. 6кВ №335 Пенобетон	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10У3	№ 11481	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10У3	№ 11482					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2524					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471408					
			Ксч=1								
			25971-06								

\* Данный канал является информационным.

**Примечания:**

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
2. В Таблице 1 в графе «Основная погрешность ИК, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,87$  ( $\sin\varphi=0,5$ ) и токе ТТ, равном  $I_{ном}$ .
3. В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» 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 «Узловая» 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 «Узловая» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС «Узловая» 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 «Узловая» АИИС КУЭ ПС «Узловая»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС «Узловая» 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 EPQS – в соответствии с методикой поверки РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики.;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки». АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 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 «Узловая» - АИИС КУЭ ПС «Узловая».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

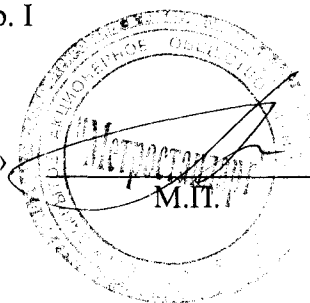
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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