



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ

У «Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

» 10 июля 2009 г.

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Вологда-Южная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вологда-Южная»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42088-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-171, заводской №ЕМНК.466454.030-171

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вологда-Южная» представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ), выполняющего функции информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК), и системы обеспечения единого времени (далее - СОЕВ).

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

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

- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, шлюз E-422, сервер АРМ ПС, УСПД) с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

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

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 0,5S; 1, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2; 0,5 и счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS и СЭТ-4ТМ.03 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 220 кВ «Вологда-Южная» 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 220 кВ «Вологда-Южная» 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 220 кВ «Вологда-Южная» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктг · 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, ± %
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				cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87	
1	2		3	4							5
1	ГПЗ-1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 1225-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			Ктг=600/5 20644-03	В	ТВ-110-52	№ 1225-В					
			С	ТВ-110-52	№ 1225-С						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 890386					
			Ктн=110000:√3/100:√3 14205-99	В	НКФ-110-57	№ 890450					
			С	НКФ-110-57	№ 890430						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460908					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ГПЗ-2	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-52	№ 1227-A	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110-52	№ 1227-B					
			20644-03	C	ТВ-110-52	№ 1227-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57 У1	№ 2448					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57 У1	№ 2281					
			14205-94	C	НКФ-110-57 У1	№ 751749					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460671					
			Ксч=1								
			25971-06								
3	Западная	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-52	№ 830-A	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110-52	№ 830-B					
			20644-03	C	ТВ-110-52	№ 830-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 890386					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 890450					
			14205-99	C	НКФ-110-57	№ 890430					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460540					
			Ксч=1								
			25971-06								
4	Кипелово-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110/50	№ 2454-A	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	ТВ-110/50	№ 2454-B					
			3190-72	C	ТВ-110/50	№ 2454-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 890386					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 890450					
			14205-99	C	НКФ-110-57	№ 890430					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461257					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	Кипелово-2	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 898-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-52	№ 898-В					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 898-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 2448					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 2281					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 751749					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461256					
			Ксч=1								
			25971-06								
6	Кубенское	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 927-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-52	№ 927-В					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 927-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 2448					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 2281					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 751749					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461254					
			Ксч=1								
			25971-06								
7	ОМВ-110	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 829-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-52	№ 829-В					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 829-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 890386					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 890450					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 890430					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461183					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ОМЗ-1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 1375-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-52	№ 1375-В					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 1375-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 890386					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 890450					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 890430					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461208					
			Ксч=1								
			25971-06								
9	ОМЗ-2	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110/50	№ 1376-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110/50	№ 1376-В					
			3190-72	С	ТВ-110/50	№ 1376-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 2448					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 2281					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 751749					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461077					
			Ксч=1								
			25971-06								
10	Туфаново	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 1209-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-52	№ 1209-В					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 1209-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 890386					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 890450					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 890430					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461079					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	Центральная-1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 1210-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-52	№ 1210-В					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 1210-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 890386					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 890450					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 890430					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461075					
			Ксч=1								
			25971-06								
12	Центральная-2	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 896-А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-52	№ 896-В					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 896-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 2448					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 2281					
			14205-94	С	НКФ-110-57 У1	№ 751749					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461077					
			Ксч=1								
			25971-06								
13	Искра	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-35/25	№ 11876-А	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	ТВ-35/25	№ 11876-В					
			19720-00	С	ТВ-35/25	№ 11876-С					
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИ-35 УХЛ1	№ 11					
			КТН=35000/100	В							
			19813-00	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460949					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	Можайское	ТТ	КТ=1	A	ТВ-35/25	№ 11873-A	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=300/5	B	ТВ-35/25	№ 11873-B					
			19720-00	C	ТВ-35/25	№ 11873-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-35 УХЛ1	№ 525					
			КТН=35000/100	B							
			19813-00	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460971					
			Ксч=1								
			25971-06								
15	Молочное	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35-IV	№ 211-A	28000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	ТВ-35-IV	№ 211-B					
			3187-72	C	ТВ-35-IV	№ 211-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-35 УХЛ1	№ 11					
			КТН=35000/100	B							
			19813-00	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460972					
			Ксч=1								
			25971-06								
16	Надеево	ТТ	КТ=0,5S	A	ТОЛ-35 III-ПУХЛ-1	№ 135	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 2,8% ± 1,7%
			КТТ=300/5	B	ТОЛ-35 III-ПУХЛ-1	№ 137					
			21256-01	C	ТОЛ-35 III-ПУХЛ-1	№ 139					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-35 УХЛ1	№ 525					
			КТН=35000/100	B							
			19813-00	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460456					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	Текстильная-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35-IV	№ 212-A	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35-IV	№ 212-B					
			3187-72	C	ТВ-35-IV	№ 212-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-35 УХЛ1	№ 11					
			КТН=35000/100	B							
			19813-00	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460972					
			Ксч=1								
			25971-06								
18	Текстильная-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35-IV	№ 214-A	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	ТВ-35-IV	№ 214-B					
			3187-72	C	ТВ-35-IV	№ 214-C					
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-35 УХЛ1	№ 525					
			КТН=35000/100	B							
			19813-00	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460940					
			Ксч=1								
			25971-06								
19	Город-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 02276	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 02292					
		ТН	КТ=0,2	A	НАМИ-10У2	№ 3159					
			КТН=10000/100	B							
			11094-87	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460459					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	Город-10	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 5503	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10-1У3	№ 3432					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 3159					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460963					
			Ксч=1								
			25971-06								
21	Город-14	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 8742	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10-1У3	№ 7912					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 2666					
			КТН=10000/100	В							
			2610-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460967					
			Ксч=1								
			25971-06								
22	Город-17	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10 1У3	№ 2561	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10 1У3	№ 3285					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 2666					
			КТН=10000/100	В							
			2610-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460964					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	Город-3	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 5515	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10-1У3	№ 3667					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 3159					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460579					
			Ксч=1								
			25971-06								
24	Город-5	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10 1У3	№ 3282	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10 1У3	№ 2122					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 3159					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460458					
			Ксч=1								
			25971-06								
25	Город-7	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10 1У3	№ 2582	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10 1У3	№ 3284					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 3159					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460968					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
26	Котельная	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 8805	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			2473-69	C	ТЛМ-10-1У3	№ 3289					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 2666					
			КТН=10000/100	B							
			2610-70	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460970					
			Ксч=1								
			25971-06								
27	Родionцево	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10 1У3	№ 555	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			2473-69	C	ТЛМ-10 1У3	№ 667					
		ТН	КТ=0,2	A	НАМИ-10У2	№ 3159					
			КТН=10000/100	B							
			11094-87	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460966					
			Ксч=1								
			25971-06								
28	РП-27	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 02289	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 02275					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 2666					
			КТН=10000/100	B							
			2610-70	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460969					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	Троллейбусная-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 2599	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-1У3	№ 3291					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10У2	№ 3159					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460965					
			Ксч=1								
			25971-06								
30	Троллейбусная-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10 1У3	№ 2562	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10 1У3	№ 2139					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 2666					
			КТН=10000/100	В							
			2610-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461285					
			Ксч=1								
			25971-06								
31	БМЗ-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 9103	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-05	С	ТПЛ-10	№ 7692					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ 12224					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461284					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	БМЗ-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 3703	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 8380					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ 12229					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461281					
			Ксч=1								
			25971-06								
33	Город-15	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 7063	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 70841					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ 12229					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461865					
			Ксч=1								
			25971-06								
34	Город-20	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 57289	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 57290					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ 12229					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461280					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
35	Керамик	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 28192	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	№ 28074					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ 12224					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461279					
			Ксч=1								
			25971-06								
36	Резерв	ТТ	нет ТТ		-	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *		
			ТН	нет ТН							
		Счетчик		КТ=0,2S/0,5						EPQS 111.21.18LL	
			Ксч=1								
			25971-06								
37	РТП-25	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 5408	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 29757					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66 У3	№ 12229					
			КТН=6000/100	В							
			2611-70	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461864					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
38	Тепличный-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 12224	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	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 11466					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66 У3	№ 12224					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			2611-70	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461863					
			Ксч=1								
			25971-06								
39	Тепличный-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛ-10	№ 215	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	-	-					
			2472-69	C	ТПЛ-10	№ 230					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66 У3	№ 12229					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			2611-70	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461860					
			Ксч=1								
			25971-06								
40	Тудиспансер	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 09082	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 18892					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66 У3	№ 12229					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			2611-70	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461866					
			Ксч=1								
			25971-06								

**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,  $\pm$  %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ) и токе ТТ, равном 10 % от  $I_{ном}$ .

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

Надежность применяемых в системе компонентов:

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

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

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

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

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Глубина хранения информации:

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

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

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

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/√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.;
- счетчики типа СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИГЛШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.124 РЭ;
- 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 220 кВ «Вологда-Южная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вологда-Южная».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Вологда-Южная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вологда-Южная», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### **Изготовитель:**

ЗАО «Метростандарт»

### **Юридический/Почтовый адрес:**

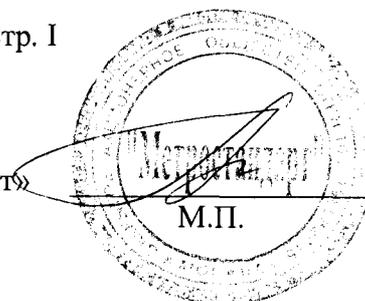
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

Тел.: 8(495)745-21-70

Факс: 8(495) 705-97-50

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

Технический директор ЗАО «Метростандарт»



Л.Б. Александров