



ПАСОВАНО»

Водитель ГЦИ СИ

Дензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

» 40.08.09

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42028-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-001, заводской №ЕМНК.466454.030-001

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

### ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» 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 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2; 0,5 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 ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;

- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

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

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

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

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

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

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и УССВ на значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах E-422 и сервере АРМ ПС производится также УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах и УССВ

на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» 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 · Кгн · 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			cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87			
1	2		3	4						5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Култу-Букаш - Вятские Поляны	ТТ	КТ=0,5		А	ТБМО-220 УХЛ1	№ 49	264000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			Ктт=600/5		В	ТБМО-220 УХЛ1	№ 42					
			27069-05		С	ТБМО-220 УХЛ1	№ 47					
		ТН	КТ=0,5		А	НКФ-220-58 У1	№ 25967					
			Кгн=220000:√3/100:√3		В	НКФ-220-58 У1	№ 25865					
			26453-04		С	НКФ-220-58 У1	№ 25859					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		EPQS 111.21.18LL		№ 471679					
			Ксч=1									
			25971-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 220 кВ Саркуз - Вятские Поляны	ТТ	КТ=0,5	А	ТБМО-220 УХЛ1	№ 46	264000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	В	ТБМО-220 УХЛ1	№ 50					
			27069-05	С	ТБМО-220 УХЛ1	№ 41					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 19817					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 18475					
			26453-04	С	НКФ-220-58 У1	№ 19712					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471677					
			Ксч=1								
			25971-06								
3	ВЛ 110 Каенсар	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-1 У2	№ 11926а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-1 У2	№ 11926в					
			20644-03	С	ТВ-110-1 У2	№ 11926с					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ 110-57 У1	№ 18773					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ 110-57 У1	№ 21832					
			14205-05	С	НКФ 110-57 У1	№ 21590					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471467					
			Ксч=1								
			25971-06								
4	ВЛ 110 Малмыж	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-1 У2	№ 11460а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-1 У2	№ 11460в					
			20644-03	С	ТВ-110-1 У2	№ 11460с					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ 110-57 У1	№ 18773					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ 110-57 У1	№ 21832					
			14205-05	С	НКФ 110-57 У1	№ 21590					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471461					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ 110 МСЗ 1	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-1 У2	№ 11458а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	B	ТВ-110-1 У2	№ 11458в					
			20644-03	C	ТВ-110-1 У2	№ 11458с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 18773					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 21832					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 21590					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471464					
			Ксч=1								
			25971-06								
6	ВЛ 110 МСЗ 2	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-1 У2	№ 11461а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	B	ТВ-110-1 У2	№ 11461в					
			20644-03	C	ТВ-110-1 У2	№ 11461с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 19381					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 19373					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 19271					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471465					
			Ксч=1								
			25971-06								
7	ВЛ 110 Слудка	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-20	№ 13016а	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	№ 13016в					
			20644-03	C	ТВ-110-20	№ 13016с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 19381					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 19373					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 19271					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471678					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ 110 Сосновка 1	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-1 У2	№ 11459а	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =400/5	B	ТВ-110-1 У2	№ 11459в					
			20644-03	C	ТВ-110-1 У2	№ 11459с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 18773					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 21832					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 21590					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471468					
			Ксч=1								
			25971-06								
9	ВЛ 110 Сосновка 2	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-1 У2	№ 12566а	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =400/5	B	ТВ-110-1 У2	№ 12566в					
			20644-03	C	ТВ-110-1 У2	№ 12566с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 19381					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 19373					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 19271					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471466					
			Ксч=1								
			25971-06								
10	ВЛ 110 Тяговая 1	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-1 У2	№ 12219а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>т</sub> =600/5	B	ТВ-110-1 У2	№ 12219в					
			20644-03	C	ТВ-110-1 У2	№ 12219с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 18773					
			КТ <sub>н</sub> =110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 21832					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 21590					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471462					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ 110 Тяговая 2	ТТ	КТ=3	A	ТВ-110-1У3	№ 12350а	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	B	ТВ-110-1У3	№ 12350в					
			20644-03	C	ТВ-110-1У3	№ 12350с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 19381					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 19373					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 19271					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471463					
			Ксч=1								
			25971-06								
12	ОМВ 110	ТТ	КТ=1	A	ТВ-110-II У2	№ 4414а	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	B	ТВ-110-II У2	№ 4414в					
			20644-03	C	ТВ-110-II У2	№ 4414с					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ 110-57 У1	№ 18773					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ 110-57 У1	№ 21832					
			14205-05	C	НКФ 110-57 У1	№ 21590					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471470					
			Ксч=1								
			25971-06								
13	ф. 10 кВ № 1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 22920	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 22056					
		ТН	КТ=0,2	A	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТН=10000/100	B							
			11094-87	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471479					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
14	ф. 10 кВ № 10	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 88405	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 88726					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471178					
			Ксч=1								
			25971-06								
15	ф. 10 кВ № 11	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 21387	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 13106					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471180					
			Ксч=1								
			25971-06								
16	ф. 10 кВ № 13	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 22875	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 21723					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471565					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ф. 10 кВ № 14	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 23157	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 11641					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471557					
			Ксч=1								
			25971-06								
18	ф. 10 кВ № 16	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 49896	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 49796					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471577					
			Ксч=1								
			25971-06								
19	ф. 10 кВ № 17	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 8605	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 8630					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471574					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ф. 10 кВ № 18	ТТ	КТ=0,5	А	ТВК 10-УХЛЗ	№ 11314	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	В	-	-					
			8913-82	С	ТВК 10-УХЛЗ	№ 11608					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471573					
			Ксч=1								
			25971-06								
21	ф. 10 кВ № 19	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 3242	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 5676					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471575					
			Ксч=1								
			25971-06								
22	ф. 10 кВ № 1а	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 15884	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 16846					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471172					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ф. 10 кВ № 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 73285	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 78262					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471173					
			Ксч=1								
			25971-06								
24	ф. 10 кВ № 20	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 5668	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 5677					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471580					
			Ксч=1								
			25971-06								
25	ф. 10 кВ № 21	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 44445	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 54884					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471579					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ф. 10 кВ № 22	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 5697	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 44434					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471585					
			Ксч=1								
			25971-06								
27	ф. 10 кВ № 24	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 15508	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =100/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 53329					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471581					
			Ксч=1								
			25971-06								
28	ф. 10 кВ № 3	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 64863	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 44418					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471174					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	ф. 10 кВ № 4	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 44443	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 44414					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471176					
			Ксч=1								
			25971-06								
30	ф. 10 кВ № 5	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 2754	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 3244					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471175					
			Ксч=1								
			25971-06								
31	ф. 10 кВ № 6	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 8132	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 8106					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471177					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	ф. 10 кВ № 8	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 42859	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 42831					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 67284					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471179					
			Ксч=1								
			25971-06								
33	ф. 10 кВ № 9	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 7655	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 8677					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 64702					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471181					
			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 одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» 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 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» 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 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» 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 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 220/110/10 кВ «Вятские Поляны» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Вятские Поляны».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

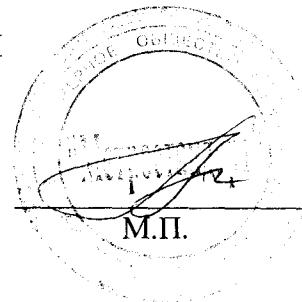
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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