



СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ

У «Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

» *Handwritten signature*

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Борок» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Борок»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42091-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-191, заводской №ЕМНК.466454.030-191

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Борок» 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 «Борок» 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 «Борок» 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 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 220/110/10 кВ «Борок» 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 220/110/10 кВ «Борок» 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 220/110/10 кВ «Борок» 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, ± %	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-110 Борок-Буй-С	ТТ	КТ=3		А	ТВ-110-1 У2	№ 11457А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			Ктг=600/5		В	ТВ-110-1 У2	№ 11457В					
			20644-03		С	ТВ-110-1 У2	№ 11457С					
		ТН	КТ=0,5		А	НКФ-110-57 У1	№ 20765					
			Ктн=110000:√3/100:√3		В	НКФ-110-57 У1	№ 21351					
			26452-04		С	НКФ-110-57 У1	№ 21109					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		EPQS 111.21.18LL		№ 461531					
			Ксч=1									
			25971-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ-110 Борок-Буй-Г	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-1 У2	№ 11451А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-1 У2	№ 11451В					
			20644-03	С	ТВ-110-1 У2	№ 11451С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-83-У1	№ 31654					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 21101					
				С	НКФ110-57-У1	№ 21356					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461548					
			Ксч=1								
			25971-06								
3	ВЛ-110 Борок-Галич-Г	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-1 У2	№ 11456А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-1 У2	№ 11456В					
			20644-03	С	ТВ-110-1 У2	№ 11456С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-83-У1	№ 31654					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 21101					
				С	НКФ110-57-У1	№ 21356					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461547					
			Ксч=1								
			25971-06								
4	ВЛ-110 Борок-Елегино	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-1 У2	№ 12428А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-1 У2	№ 12428В					
			20644-03	С	ТВ-110-1 У2	№ 12428С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 20765					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 21351					
				С	НКФ-110-57 У1	№ 21109					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461316					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ-110 Борок-Западная	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-1 У2	№ 11682А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-1 У2	№ 11682В					
			20644-03	С	ТВ-110-1 У2	№ 11682С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 20765					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 21351					
			26452-04	С	НКФ-110-57 У1	№ 21109					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461542					
			Ксч=1								
			25971-06								
6	ВЛ-110 Борок-Новая	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-1 У2	№ 11453А	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-1 У2	№ 11453В					
			20644-03	С	ТВ-110-1 У2	№ 11453С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 20765					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 21351					
			26452-04	С	НКФ-110-57 У1	№ 21109					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461530					
			Ксч=1								
			25971-06								
7	ВЛ-110 Борок-Сусанино	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М	№ 779	66000	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	ТФНД-110М	№ 4442					
			2793-71	С	ТФНД-110М	№ 3908					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ110-83-У1	№ 31654					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ110-57-У1	№ 21101					
			26452-04	С	НКФ110-57-У1	№ 21356					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461549					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ОМВ-110	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-1У2	№ 11452А	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-1У2	№ 11452В					
			20644-03	С	ТВ-110-1У2	№ 11452С					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 20765					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 21351					
			26452-04	С	НКФ-110-57 У1	№ 21109					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460404					
			Ксч=1								
			25971-06								
9	Резерв	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10У3	№ 2788	100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=5000/5	В	-	-					
			6009-77	С	ТОЛ 10У3	№ 2878					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 807					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460656					
			Ксч=1								
			25971-06								
10	Ф 10-03	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10У3	№ 2469	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			7069-02	С	ТОЛ 10У3	№ 2368					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 807					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461323					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ф 10-04	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 9972	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-1У3	№ 0045					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 701					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460800					
			Ксч=1								
			25971-06								
12	ф 10-05	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 0055	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-1У3	№ 0140					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 807					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460403					
			Ксч=1								
			25971-06								
13	ф 10-06	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-2У3	№ 2877	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-10-2У3	№ 2863					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 701					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460803					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
14	ф 10-07	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10У3	№ 2443	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			7069-02	С	ТОЛ 10У3	№ 2527					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 807					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460597					
			Ксч=1								
			25971-06								
15	ф 10-08	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10У3	№ 2475	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			7069-02	С	ТОЛ 10У3	№ 2465					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 701					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460802					
			Ксч=1								
			25971-06								
16	ф 10-09	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 5551	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	№ 9239					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 807					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460798					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ф 10-10	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 0031	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-1У3	№ 0046					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 701					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460804					
			Ксч=1								
			25971-06								
18	ф 10-11	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 5557	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	№ 5504					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 807					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460799					
			Ксч=1								
			25971-06								
19	ф 10-12	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10У3	№ 2462	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			7069-02	С	ТОЛ 10У3	№ 2444					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 701					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460805					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ф 10-15	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 9888	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	№ 9834					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 807					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460801					
			Ксч=1								
			25971-06								
21	ф 10-24	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 1113	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-1У3	№ 0056					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 652					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460806					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
22	Ф 10-25	ТТ1	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 179	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,6%	± 6,0% ± 3,0%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10-1У3	№ 176					
		ТТ2	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 0179					
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-1У3	№ 0176					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 656					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460807					
			Ксч=1								
			25971-06								
23	Ф 10-26	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 0148	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			2473-69	С	ТЛМ-10-1У3	№ 0037					
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 652					
			КТН=10000/100	В							
			11094-87	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460717					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10							
24	ф 10-38	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ 10У3	№ 2485	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,9% ± 2,0%	± 5,0% ± 2,3%							
			КТТ=200/5	В	-	-												
			7069-02	С	ТОЛ 10У3	№ 2467												
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10-У2	№ 652												
			КТН=10000/100	В														
			11094-87	С														
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 460716												
			Ксч=1															
			25971-06															
25	тсн-1(0,4 кВ)	ТТ	КТ=0,5	А	ТК-20	№ 22774	200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 4,0% ± 2,3%							
			КТТ=1000/5	В	ТК-20	№ 71385												
			1407-60	С	ТК-20	№ 71099												
		ТН	нет ТН															
			Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08							№ 0103071077						
				Ксч=1														
		27524-04																
		26	тсн-2 (0,4 кВ)	ТТ	КТ=0,5	А						ТК-20	№ 10614	200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 0,8% ± 1,8%	± 4,0% ± 2,3%
					КТТ=1000/5	В						ТК-20	№ 71007					
1407-60	С				ТК-20	№ 71008												
ТН	нет ТН																	
	Счетчик			КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08		№ 0103070059											
				Ксч=1														
27524-04																		

\* 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,  $\pm$  %» 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 220/110/10 кВ «Борок» 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 «Борок» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Борок» 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 «Борок» АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Борок»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Борок» 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 «Борок» 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 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 220/110/10 кВ «Борок» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Борок».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

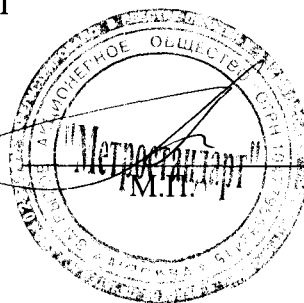
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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