



«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ГЦИ СИ  
«Нензенский ЦСМ»  
А.А. Данилов  
«18» ноября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Бегичево» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Бегичево»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер №42325-09 Взамен №
---	---

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-260, заводской №ЕМНК.466454.030-260

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Бегичево» 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 «Бегичево» 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 «Бегичево» 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 0,5; 1,0 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 кВ «Бегичево» 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 «Бегичево» 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 «Бегичево» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики		
									Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:		Основная погрешность ИК, ± %
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			$\cos \varphi = 0,87$ $\sin \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,5$ $\sin \varphi = 0,87$		
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	
1	Ввод 110 кВ АТ-1	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 5963-1	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			Ктт=600/5	В	ТНДМ-110	№ 5963-2					
			1673-69	С	ТНДМ-110	№ 5963-3					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 694					
			Ктн=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 609					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 569					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 111065061					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
2	Ввод 110 кВ АГ-2	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110	№ 7075-1	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			КТТ=600/5	В	ТВ-110	№ 7075-2						
			20644-03	С	ТВ-110	№ 7075-3						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 082						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 794						
				С	НКФ-110-57	№ 774						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0109066240						
			Ксч=1									
27524-04												
3	ВЛ 110 кВ Бегичево-Арматурная 1	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						СЭТ-4ТМ.03	
		Ксч=1										
		27524-04										
		4	ВЛ 110 кВ Бегичево-Арматурная 2	ТТ	КТ=3						А	ТВ-110
КТТ=400/5	В				ТВ-110	№ 2673-2						
20644-03	С				ТВ-110	№ 2673-3						
ТН	КТ=0,5			А	НКФ-110-57	№ 082						
	КТН=110000:√3/100:√3			В	НКФ-110-57	№ 794						
				С	НКФ-110-57	№ 774						
Счетчик	КТ=0,2S/0,5			СЭТ-4ТМ.03		№ 0112063179						
	Ксч=1											
	27524-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ 110 кВ Бегичево-Партизан	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110	№ 198	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110	№ 715					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 119					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 082					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 794					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 774					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0112060239					
			Ксч=1								
			27524-04								
6	ВЛ 110 кВ Бегичево-Груново	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110	№ 326-1	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110	№ 326-2					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 326-3					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 082					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 794					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 774					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0112064108					
			Ксч=1								
			27524-04								
7	ВЛ 110 кВ Волово-Бегичево с отп.	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110	№ 9786-1	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110	№ 9786-2					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 9786-3					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 082					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 794					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 774					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0111066095					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ 110 кВ Звезда-Бегичево с отп.	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110	№ 9784-1	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110	№ 9784-2					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 9784-3					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 694					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 609					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 569					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0112065103					
			Ксч=1								
			27524-04								
9	ВЛ 110 кВ Технологическая 1	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 4101-1	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	ТНДМ-110	№ 4101-2					
			1673-69	С	ТНДМ-110	№ 4101-3					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 694					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 609					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 569					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0109066127					
			Ксч=1								
			27524-04								
10	ВЛ 110 кВ Технологическая 2	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 4097-1	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	ТНДМ-110	№ 4097-2					
			1673-69	С	ТНДМ-110	№ 4097-3					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 082					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 794					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 774					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0107061146					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
11	ВЛ 110 кВ Ушаково-Бегичево	ТТ	КТ=3	А	ТНДМ-110	№ 603	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТНДМ-110	№ 807						
			1673-69	С	ТНДМ-110	№ 762						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 694						
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 609						
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 569						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0109066127						
			Ксч=1									
			27524-04									
12	ОМВ 110 кВ	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						СЭТ-4ТМ.03	
		Ксч=1										
		27524-04										
		13	ВЛ 35 кВ Грудовая-Бегичево	ТТ	КТ=0,5						А	ТВД-35
КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В				ТВД-35	№ 4918-2						
	С				ТВД-35	№ 4918-3						
ТН	КТ=1,0			А	НТМИ-35	№ 799858						
	КТ <sub>ТН</sub> =35000/100			В								
	831-53			С								
Счетчик	КТ=0,2S/0,5			СЭТ-4ТМ.03		№ 0111062023						
	Ксч=1											
	27524-04											



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10				
14	ВЛ 35кВ Дубовская-Бегичево	ТТ	КТ=0,5	A	ТВДМ-35	№ 4994-1	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%				
			КТТ=600/5	B	ТВДМ-35	№ 4994-2									
			13158-04	C	ТВДМ-35	№ 4994-3									
		ТН	КТ=1,0	A	33Р-30/5	№ 125383									
			КТН=35000:√3/100:√3	B	33Р-30/5	№ 125383									
				C	33Р-30/5	№ 126383									
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0111063163									
			Ксч=1												
			27524-04												
15	ВЛ 35кВ Смородино-Бегичево	ТТ	КТ=1	A	ТВД-35	№ 4915-1	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%				
			КТТ=300/5	B	ТВД-35	№ 4915-2									
				C	ТВД-35	№ 4915-3									
		ТН	КТ=1,0	A	НТМИ-35	№ 799858									
			КТН=35000/100	B											
				C								831-53			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0109065121									
			Ксч=1												
			27524-04												
16	ф.6 кВ Балахна	ТТ	нет ТТ			-	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *					
											ТН	нет ТН			
															Счетчик
		Ксч=1													
		27524-04													

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ф.6 кВ Бестужево	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 6893	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 5899					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 4425					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0109069026					
			Ксч=1								
			27524-04								
18	ф.6 кВ Колодези	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФ-10	№ 092	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФ-10	№ 247					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 416885					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0112064112					
			Ксч=1								
			27524-04								
19	ф.6 кВ Липки 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 3742	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 36176					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 4425					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0112064053					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	ф.6 кВ Шахта 1	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 13440	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 13563					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 416885					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0109060222					
			Ксч=1								
			27524-04								
21	ф.6 кВ Шахта 10	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ	№ 83579	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ	№ 78767					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 4425					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0111069185					
			Ксч=1								
			27524-04								
22	ф.6 кВ Шахта 4	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 13538	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 14288					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 416885					
			КТН=6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0111063061					
			Ксч=1								
			27524-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ф.6 кВ Шахта 68	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 10852	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 14689					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 4425					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0112061114					
			Ксч=1								
			27524-04								
24	ф.6 кВ Шахтерский	ТТ	КТ=0,5	А	ТПФМ-10	№ 6900	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	В	-	-					
			814-53	С	ТПФМ-10	№ 6901					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 4425					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03		№ 0108062221					
			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, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ) и токе ТТ, равном 10 % от  $I_{ном}$ .
4. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
  - атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

5. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $-30^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения -  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(40-60)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Бегичево» 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 «Бегичево» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Бегичево» 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 «Бегичево» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Бегичево»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Бегичево» 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 «Бегичево» 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 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 «Бегичево» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Бегичево».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

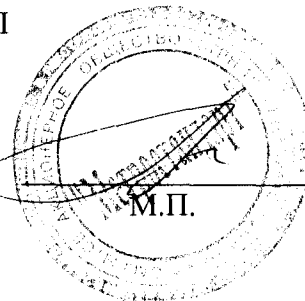
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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