



«СОГЛАСОВАНО»

руководитель ГЦИ СИ

ГУ «Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ  
«Мичуринская» -  
АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Мичуринская»

Внесена в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный номер № 42115-09

Взамен №

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-253, заводской №ЕМНК.466454.030-253

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Мичуринская» 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 «Мичуринская» 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 Е-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 «Мичуринская» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1; 10; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0 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 Е-422, WiFi модем AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;
- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем AWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД TK16L, блок беспроводного 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 «Мичуринская» 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 «Мичуринская» 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 Е-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 «Мичуринская» 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						Метрологические характеристики		
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	Ктг · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ВЛ-110кВ Заводская лев.	Счетчик ТН ТТ	КТ=3 КТ=400/5 КТ=1,0 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 14205-94 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 25971-06	A ТНДМ-110 B ТНДМ-110 C ТНДМ-110 A НКФ-110-57 B НКФ-110-57 C НКФ-110-57	№ 4687-А № 4687-В № 4687-С № 764073 № 762149 № 762141	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
				EPQS 111.21.18LL						
				№ 471761						

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	2	ВЛ-110кВ Заводская правая	КТ=3 КТТ=400/5 КТ=1,0 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 14205-94 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 25971-06	A ТНДМ-110 B ТНДМ-110 C ТНДМ-110 A НКФ-110-57 B НКФ-110-57 C НКФ-110-57	№ 5948-А № 5948-В № 5948-С № 762137 № 762134 № 771332	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
	3	ВЛ-110кВ Никольская-1	КТ=10 КТТ=300/5 4462-74 КТ=1,0 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 14205-94 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 25971-06	A TB-110/18 B TB-110/18 C TB-110/18 A НКФ-110-57 B НКФ-110-57 C НКФ-110-57	№ 8549-А № 8553-В № 8549-С № 764073 № 762149 № 762141	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
4		ВЛ-110кВ Никольская-2	КТ=10 КТТ=300/5 4462-74 КТ=1,0 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 14205-94 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 25971-06	A TB-110/18 B TB-110/18 C TB-110/18 A НКФ-110-57 B НКФ-110-57 C НКФ-110-57	№ 8666-А № 8666-В № 8666-С № 762137 № 762134 № 771332	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5	ВЛ-110кВ Никольская-3	KT=10	A	TB-110/20	№ 786-А	66000	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *				
		Kтг=300/5	B	TB-110/20	№ 786-В								
		4462-74	C	TB-110/20	№ 786-С								
		KT=1,0	A	НКФ-110-57	№ 764073								
		Kтн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	№ 762149								
		14205-94	C	НКФ-110-57	№ 762141								
		KT=0,2S/0,5	Счетчик ТН ТТ	EPQS 111.21.18LL	№ 471759								
		Kсч=1											
		25971-06											
6	ВЛ-110кВ Хмелевская лев.	KT=10	A	TB-110/18	№ 751-А	66000	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *				
		Kтг=300/5	B	TB-110/18	№ 751-В								
		4462-74	C	TB-110/18	№ 751-С								
		KT=1,0	A	НКФ-110-57	№ 764073								
		Kтн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	№ 762149								
		14205-94	C	НКФ-110-57	№ 762141								
		KT=0,2S/0,5	Счетчик ТН ТТ	EPQS 111.21.18LL	№ 471760								
		Kсч=1											
		25971-06											
7	ВЛ-110кВ Хмелевская прав.	KT=10	A	TB-110-18	№ 751-А	44000	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *				
		Kтг=200/5	B	TB-110-18	№ 751-В								
		4462-74	C	TB-110-18	№ 751-С								
		KT=1,0	A	НКФ-110-57	№ 762137								
		Kтн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	№ 762134								
		14205-94	C	НКФ-110-57	№ 771332								
		KT=0,2S/0,5	Счетчик ТН ТТ	EPQS 111.21.18LL	№ 471762								
		Kсч=1											
		25971-06											

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
11	Глазковская	Счетчик ТН TT	KT=1	A TB-35/25 № 4806	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%					
			K <sub>T</sub> =300/5	B - -										
			19720-00	C TB-35/25 № 465										
			KT=0,5	A 3НОМ-35 № 772501										
			K <sub>TH</sub> =35000:√3/100:√3	B 3НОМ-35 № 769296										
			912-54	C 3НОМ-35 № 772474										
			KT=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL № 471926										
			K <sub>cч</sub> =1											
			25971-06											
12	Городская-1	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТФЗМ-35Б № 10729	14000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%					
			K <sub>T</sub> =200/5	B - -										
			3689-73	C ТФЗМ-35Б № 10699										
			KT=0,5	A 3НОМ-35 № 772501										
			K <sub>TH</sub> =35000:√3/100:√3	B 3НОМ-35 № 769296										
			912-54	C 3НОМ-35 № 772474										
			KT=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL № 471929										
			K <sub>cч</sub> =1											
			25971-06											
13	Городская-2	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТФН-35М № 1715	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%					
			K <sub>T</sub> =600/5	B - -										
			26417-04	C ТФН-35М № 243										
			KT=0,5	A 3НОМ-35 № 772501										
			K <sub>TH</sub> =35000:√3/100:√3	B 3НОМ-35 № 769296										
			912-54	C 3НОМ-35 № 772474										
			KT=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL № 471927										
			K <sub>cч</sub> =1											
			25971-06											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
14	Городская-3	KT=0,5	A	ТФН-35М	№ 97	42000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$				
		K <sub>TT</sub> =600/5	B	-	-								
		26417-04	C	ТФН-35М	№ 189								
		KT=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 845293								
		K <sub>TH</sub> =35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОМ-35	№ 809340								
		912-54	C	ЗНОМ-35	№ 1120661								
		KT=0,2S/0,5	Счетчик	EPQS 111.21.18LL	№ 471925								
		K <sub>сч</sub> =1											
		25971-06											
15	Городская-4	KT=0,5	A	ТФН-35	№ 10697	14000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$				
		K <sub>TT</sub> =200/5	B	-	-								
		664-51	C	ТФН-35	№ 10748								
		KT=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 845293								
		K <sub>TH</sub> =35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОМ-35	№ 809340								
		912-54	C	ЗНОМ-35	№ 1120661								
		KT=0,2S/0,5	Счетчик	EPQS 111.21.18LL	№ 471930								
		K <sub>сч</sub> =1											
		25971-06											
16	Жидиловская	KT=0,5	A	ТФЗМ-35Б	№ 30233	3500	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$				
		K <sub>TT</sub> =50/5	B	-	-								
		3689-73	C	ТФЗМ-35Б	№ 30231								
		KT=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 772501								
		K <sub>TH</sub> =35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОМ-35	№ 769296								
		912-54	C	ЗНОМ-35	№ 772474								
		KT=0,2S/0,5	Счетчик	EPQS 111.21.18LL	№ 471924								
		K <sub>сч</sub> =1											
		25971-06											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
17	Кочетовская левая	KT=0,5	A ТФН-35М	№ 8718	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$					
		K <sub>TT</sub> =300/5	B -	-										
		26417-04	C ТФН-35М	№ 814										
		KT=0,5	A 3НОМ-35	№ 772501										
		K <sub>TH</sub> =35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B 3НОМ-35	№ 769296										
		912-54	C 3НОМ-35	№ 772474										
		KT=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL	№ 471922										
		K <sub>сч</sub> =1												
		25971-06												
18	Кочетовская правая	KT=0,5	A ТФН-35М	№ 6021	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$					
		K <sub>TT</sub> =300/5	B -	-										
		26417-04	C ТФН-35М	№ 5513										
		KT=0,5	A 3НОМ-35	№ 845293										
		K <sub>TH</sub> =35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B 3НОМ-35	№ 809340										
		912-54	C 3НОМ-35	№ 1120661										
		KT=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL	№ 471923										
		K <sub>сч</sub> =1												
		25971-06												
19	Пригородная-2	KT=1	A TB-35/25	№ 10590-А	21000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	$\pm 1,7\%$ $\pm 4,0\%$	$\pm 9,0\%$ $\pm 4,0\%$					
		K <sub>TT</sub> =300/5	B TB-35/25	№ 10590-В										
			C TB-35/25	№ 10590-С										
		KT=0,5	A 3НОМ-35	№ 845293										
		K <sub>TH</sub> =35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B 3НОМ-35	№ 809340										
		912-54	C 3НОМ-35	№ 1120661										
		KT=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL	№ 471928										
		K <sub>сч</sub> =1												
		25971-06												

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
20	Автозаводская	КТ=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 01616	3600	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=300/5	B	-	-													
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 01750													
		КТ=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 273													
		КTh=6000/100	B															
		20186-00	C															
		КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 0106063132														
		Ксч=1																
		27524-04																
21	Асфальтовый завод	КТ=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 16436	2400	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=200/5	B	-	-													
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 00368													
		КТ=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 273													
		КTh=6000/100	B															
		20186-00	C															
		КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 110067120														
		Ксч=1																
		27524-04																
22	ВЧ-1	КТ=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 16565	2400	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=200/5	B	-	-													
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 00400													
		КТ=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 270													
		КTh=6000/100	B															
		20186-00	C															
		КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 108068111														
		Ксч=1																
		27524-04																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
23	Кирсановская	KT=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 01751	3600	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		K <sub>T</sub> =300/5	B	-	-													
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 15398													
		KT=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 270													
		K <sub>TН</sub> =6000/100	B															
		20186-00	C															
		KT=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 110061186														
		K <sub>сч</sub> =1																
		27524-04																
		KT=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 16354													
24	Лыжно-мебельная фабрика	K <sub>T</sub> =200/5	B	-	-	2400	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 16420													
		KT=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 270													
		K <sub>TН</sub> =6000/100	B															
		20186-00	C															
		KT=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 0110061166														
		K <sub>сч</sub> =1																
		27524-04																
		KT=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 02525													
25	Рембаза	K <sub>T</sub> =100/5	B	-	-	1200	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 00566													
		KT=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 270													
		K <sub>TН</sub> =6000/100	B															
		20186-00	C															
		KT=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 0109065103														
		K <sub>сч</sub> =1																
		27524-04																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
26	РПБ-2	КТ=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 02049	1200	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$				
		Ктг=100/5	B	-	-								
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 02050								
		КТ=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 273								
		Ктн=6000/100	B										
		20186-00	C										
		КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 0110063081									
		Ксч=1											
		27524-04											
		КТ=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 00344								
27	с-з Булаговского	Ктг=100/5	B	-	-	1200	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$				
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 16027								
		КТ=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 273								
		Ктн=6000/100	B										
		20186-00	C										
		КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 0109067088									
		Ксч=1											
		27524-04											
		КТ=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 01723	3600	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$				
28	Стройплощадка	Ктг=300/5	B	-	-								
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 01796								
		КТ=0,5	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 273								
		Ктн=6000/100	B										
		20186-00	C										
		КТ=0,2S/0,5	СЭТ-4ТМ.03.08	№ 0110061190									
		Ксч=1											
		27524-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	29	Учхоз Комсомолец							
		КТ=0,5	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 16429				
		КТт=200/5	B	-	-				
		6009-77	C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 16441				
		КТ=0,5	A						
		КTh=6000/100	B	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 270				
		20186-00	C						
		КТ=0,2S/0,5							
		Ксч=1							
		27524-04							
	30	КЛ 0,4 кВ Диспетчерский пункт от ТСН 1							
		Счетчик	TH	TT					
		КТ=0,5	A	TOT-0,66У3	№ 079				
		КТт=150/5	B	TOT-0,66У3	№ 257				
		17470-98	C	TOT-0,66У3	№ 083				
		нет TH							
		КТ=0,2S/0,5							
		Ксч=1							
		27524-04							
	31	КЛ 0,4 кВ Диспетчерский пункт от ТСН 2							
		Счетчик	TH	TT					
		КТ=0,5	A	TOT-0,66У3	№ 231				
		КТт=150/5	B	TOT-0,66У3	№ 218				
		17470-98	C	TOT-0,66У3	№ 163				
		нет TH							
		КТ=0,2S/0,5							
		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  $TT$ , 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  $TT$ , равном 10 % от  $I_{ном}$ .
4. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ ; частота -  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{n1}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{n1}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;
  - температура окружающего воздуха:  $TT$  - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;  $TH$  - 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 -  $(750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.}$

5. Рабочие условия эксплуатации:

для  $TT$  и  $TH$ :

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;
- температура окружающего воздуха - от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5) \%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.}$

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока - тока  $(0,01 \div 1,2)I_{n2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;
- магнитная индукция внешнего происхождения -  $0,5 \text{ мТл}$ ;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(40 \div 60) \%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.}$

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

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

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

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Мичуринская» используются следующие виды резервирования:

- резервирование по двум интерфейсам опроса счетчиков;
- резервирование питания счетчиков, шлюзов Е-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 «Мичуринская» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Мичуринская»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

Проверка АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Мичуринская» 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  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $35 \dots 330/\sqrt{3}$  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.;
- 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». АБЛ.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 «Мичуринская» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Мичуринская».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

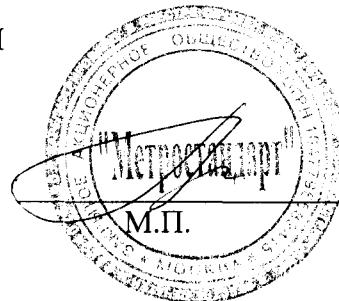
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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