

## ОПИСАНИЕ ТИПА

Приложение к свидетельству  
№        об утверждении типа  
средств измерений



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

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС-220 кВ «Сызрань» - АИС КУЭ ПС-220 кВ «Сызрань»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42173-09 Взамен №
--	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.300-602, заводской №ЕМНК.466454.300-602

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИС КУЭ ПС-220 кВ «Сызрань» 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).

АИС КУЭ ПС-220 кВ «Сызрань» 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 «Сызрань» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные серии ZMD 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 ТК16L, 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 «Сызрань» 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 «Сызрань» 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 «Сызрань» 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				
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке			Обозначение, тип	Заводской номер	Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии			
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 OBB	Счетчик	ТТ	КТ=0,5	A	ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 6349	528000	Мощность и энергия активная	Активная	± 1,1%	± 5,0%	
			КТТ=240/5	B	ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 6486						
			26006-03	C	ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 6483						
		TH	КТ=0,5	A	НКФ-220-58 У1	№ 1119677		Мощность и энергия реактивная	Реактивная	± 2,2%	± 2,4%	
			Ктн=220000:√3/100:√3	B	НКФ-220-58 У1	№ 742512						
			1382-60	C	НКФ-220-58 У1	№ 13494/13272						
		TT	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S 2 CU-B4				Активная Реактивная				
			Ксч=1									
			22422-07									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
2	Турбинная-1	Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ	KT=0,5	A ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 7017	528000         	Активная Мощность и энергия активная реактивная Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			KТТ=240/5	B ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 7069								
			26006-03	C ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 7221								
			KT=0,5	A НКФ-220-58 У1	№ 1119677								
			KTH=220000:√3/100:√3	B НКФ-220-58 У1	№ 742512								
			1382-60	C НКФ-220-58 У1	№ 13494/13272								
			KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94980058								
			Kсч=1										
			22422-07										
3	Турбинная-2	Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ	KT=0,5	A ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 7210	528000         	Активная Мощность и энергия активная реактивная Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			KТТ=240/5	B ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 7211								
			26006-03	C ТФ3М 220Б-IIIУ1	№ 7213								
			KT=0,5	A НКФ-220-IIУ1	№ 2835/2846								
			KTH=220000:√3/100:√3	B НКФ-220-58 У1	№ 24680/24672								
			1382-60	C НКФ-220-58 У1	№ 24758/24762								
			KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94980057								
			Kсч=1										
			22422-07										
4	ВЛ 110 кВ Клин-1	Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ Счетчик ТН ТТ	KT=0,5	A ТФ3М-110Б-IV-У1	№ 12394	165000         	Активная Мощность и энергия активная реактивная Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			KТТ=150/5	B ТФ3М-110Б-IV-У1	№ 12274								
			26422-06	C ТФ3М-110Б-IV-У1	№ 12393								
			KT=0,5	A НКФ110-83-У1	№ 36594								
			KTH=110000:√3/100:√3	B НКФ110-83-У1	№ 36371								
			1188-84	C НКФ110-83-У1	№ 36382								
			KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94979815								
			Kсч=1										
			22422-07										

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ВЛ 110 кВ Клин-2	KT=0,5 KT <sub>Т</sub> =150/5 2793-88 KT=0,5 KT <sub>Н</sub> =110000:√3/100:√3 1188-84 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	А В С А В С А В С	ТФ3М-110Б-4У ТФ3М-110Б-4У ТФ3М-110Б-4У НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 12395 № 12380 № 12381 № 63594 № 57772 № 55553 № 94979819	165000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%
6	ВЛ 110кВ Печерская-2	KT=0,5 KT <sub>Т</sub> =150/5 2793-71 KT=0,5 KT <sub>Н</sub> =110000:√3/100:√3 1188-84 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	А В С А В С А В С	ТФНД-110 ТФНД-110 ТФНД-110 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 1032 № 1106 № 1028 № 63594 № 57772 № 55553 № 94979814	165000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%
7	ВЛ 110кВ Пр.Волга	KT=0,5 KT <sub>Т</sub> =150/5 2793-71 KT=0,5 KT <sub>Н</sub> =110000:√3/100:√3 1188-84 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	А В С А В С А В С	ТФНД-110 М-II ТФНД-110 М-II ТФНД-110 М-II НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 914 № 933 № 931 № 36594 № 36371 № 36382 № 94979823	165000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		8	ВЛ 110кВ С-Рачейка-1						
			Счетчик	ТН	ТТ				
			KT=0,5	A	ТФ3М-110Б-IV-У1	№ 11739			
			КТТ=150/5	B	ТФ3М-110Б-IV-У1	№ 11780			
			26422-06	C	ТФ3М-110Б-IV-У1	№ 11740			
			KT=0,5	A	НКФ110-83-У1	№ 36594			
			KTH=110000:√3/100:√3	B	НКФ110-83-У1	№ 36371			
			1188-84	C	НКФ110-83-У1	№ 36382			
			KT=0,2S/0,5						
			Kсч=1						
			22422-07						
		9	ВЛ 110кВ С-Рачейка-2						
			Счетчик	ТН	ТТ				
			KT=0,5	A	ТФНД-110 М	№ 818			
			КТТ=150/5	B	ТФНД-110 М	№ 623			
			2793-71	C	ТФНД-110 М	№ 248			
			KT=0,5	A	НКФ110-83-У1	№ 63594			
			KTH=110000:√3/100:√3	B	НКФ110-83-У1	№ 57772			
			1188-84	C	НКФ110-83-У1	№ 55553			
			KT=0,2S/0,5						
			Kсч=1						
			22422-07						
		10	ВЛ 110кВ С-Шилыны						
			Счетчик	ТН	ТТ				
			KT=0,5	A	ТФНД-110 М-II	№ 397			
			КТТ=150/5	B	ТФНД-110 М-II	№ 401			
			2793-71	C	ТФНД-110 М-II	№ 408			
			KT=0,5	A	НКФ110-83-У1	№ 63594			
			KTH=110000:√3/100:√3	B	НКФ110-83-У1	№ 57772			
			1188-84	C	НКФ110-83-У1	№ 55553			
			KT=0,2S/0,5						
			Kсч=1						
			22422-07						

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	11	ВЛ 110кВ Сызрань-3								
		Счетчик ТН ТТ	KT=0,5 Ктг=150/5 26422-06 KT=0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 1188-84 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФ3М-110Б-IV-У1 B ТФ3М-110Б-IV-У1 C ТФ3М-110Б-IV-У1 A НКФ110-83-У1 B НКФ110-83-У1 C НКФ110-83-У1	№ 13295 № 13296 № 13297 № 36594 № 36371 № 36382	165000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
12	12	ВЛ 110кВ Сызрань-4								
		Счетчик ТН ТТ	KT=0,5 Ктг=150/5 2793-71 KT=0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 1188-84 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФНД-110 М-II B ТФНД-110 М-II C ТФНД-110 М-II A НКФ110-83-У1 B НКФ110-83-У1 C НКФ110-83-У1	№ 1165 № 1101 № 1154 № 63594 № 57772 № 55553	165000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
13	13	ВЛ 110кВ Сызрань-5								
		Счетчик ТН ТТ	KT=0,5 Ктг=300/5 2793-71 KT=0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 1188-84 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФНД-110 М-II B ТФНД-110 М-II C ТФНД-110 М-II A НКФ110-83-У1 B НКФ110-83-У1 C НКФ110-83-У1	№ 2534 № 2562 № 2536 № 63594 № 57772 № 55553	330000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
14	ВЛ 110кВ ТМ-1	Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5	A ТФНД-110	№ 5927	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			Ктт=150/5	B ТФНД-110	№ 5873								
			2793-71	C ТФНД-110	№ 5880								
			КТ=0,5	A НКФ110-83-У1	№ 36594								
			Ктн=110000:√3/100:√3	B НКФ110-83-У1	№ 36371								
			1188-84	C НКФ110-83-У1	№ 36382								
			КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4									
			Ксч=1										
			22422-07										
15	ВЛ 110кВ ТМ-2	Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5	A ТФНД-110	№ 092	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			Ктт=150/5	B ТФНД-110	№ 469								
			2793-71	C ТФНД-110	№ 181								
			КТ=0,5	A НКФ110-83-У1	№ 63594								
			Ктн=110000:√3/100:√3	B НКФ110-83-У1	№ 57772								
			1188-84	C НКФ110-83-У1	№ 55553								
			КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4									
			Ксч=1										
			22422-07										
16	ОВВ 110кВ	Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5	A ТФЗМ-110Б-3У	№ 2302	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			Ктт=400/5	B ТФЗМ-110Б-3У	№ 2295								
			2793-88	C ТФЗМ-110Б-3У	№ 2292								
			КТ=0,5	A НКФ110-83-У1	№ 36594								
			Ктн=110000:√3/100:√3	B НКФ110-83-У1	№ 36371								
			1188-84	C НКФ110-83-У1	№ 36382								
			КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4									
			Ксч=1										
			22422-07										

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
17		ВЛ 35кВ Авиа								
		Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5 Ктт=120/5 3689-73 КТ=0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 912-70. КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФНД-35М B ТФНД-35М C ТФЗМ-35Б1-У1 A ЗНОМ-35-65 У1 B ЗНОМ-35-65 У1 C ЗНОМ-35-65 У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 246 № 258 № 34996 № 1313205 № 1310415 № 1313205 № 94979828	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
18		ВЛ 35кВ Больничная-2								
		Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5 Ктт=120/5 3690-73 КТ=0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 912-70. КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФЗМ-35Б1-У1 B ТФЗМ-35Б1-У1 C ТФЗМ-35Б1-У1 A ЗНОМ-35-65 У1 B ЗНОМ-35-65 У1 C ЗНОМ-35-65 У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 21983 № 20566 № 21898 № 1313205 № 1310415 № 1313205 № 94979868	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
19		ВЛ 35кВ Город-1								
		Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5 Ктт=120/5 3690-73 КТ=0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 912-70. КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФЗМ-35Б1-У1 B ТФНД-35М C ТФЗМ-35Б1-У1 A ЗНОМ-35-65 У1 B ЗНОМ-35-65 У1 C ЗНОМ-35-65 У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 34992 № 4876 № 34995 № 1202517 № 1202457 № 1310317 № 94979865	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	20	ВЛ 35кВ Заборовка-2								
		Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5 КТ=120/5 3690-73 КТ=0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 912-70 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФ3М-35Б1-У1 B ТФ3М-35Б1-У1 C ТФ3М-35Б1-У1 A 3НОМ-35-65 У1 B 3НОМ-35-65 У1 C 3НОМ-35-65 У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 34980 № 34990 № 34991 № 1313205 № 1310415 № 1313205 № 94980716	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
	21	ВЛ 35кВ КС-23								
		Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5 КТ=120/5 3690-73 КТ=0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 912-70. КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФ3М-35Б1-У1 B - C ТФ3М-35Б1-У1 A 3НОМ-35-65 У1 B 3НОМ-35-65 У1 C 3НОМ-35-65 У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 34890 - № 37743 № 1313205 № 1310415 № 1313205 № 94979864	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
	22	ВЛ 35кВ ПУ-1								
		Счетчик ТН ТТ	КТ=0,5 КТ=120/5 3690-73 КТ=0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 912-70. КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A ТФ3М-35Б1-У1 B - C ТФ3М-35А-У1 A 3НОМ-35-65 У1 B 3НОМ-35-65 У1 C 3НОМ-35-65 У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 34970 - № 34142 № 1202517 № 1202457 № 1310317 № 94980714	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23		ВЛ 35кВ ПУ-2							
		Счетчик	ТН	ТТ					
		KT=0,5	A	ТФН-35М	№ 1343				
		КТТ=120/5	B	ТФ3М-35Б1-У1	№ 34972				
		664-51	C	ТФН-35М	№ 15059				
		KT=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313205				
		КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1310415				
		912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1313205				
		KT=0,2S/0,5							
		Kсч=1							
		22422-07							
24		ВЛ 35кВ Тищерек-2							
		Счетчик	ТН	ТТ					
		KT=0,5	A	ТФ3М-35А-У1	№ 32242				
		КТТ=120/5	B	ТФ3М-35А-У1	№ 32180				
		3690-73	C	ТФ3М-35А-У1	№ 20480				
		KT=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1202517				
		КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1202457				
		912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1310317				
		KT=0,2S/0,5							
		Kсч=1							
		22422-07							
25		ВЛ 35кВ ТС-1							
		Счетчик	ТН	ТТ					
		KT=0,5	A	ТФ3М-35Б1-У1	№ 33900				
		КТТ=120/5	B	ТФ3М-35Б1-У1	№ 33969				
		3690-73	C	ТФ3М-35Б1-У1	№ 33972				
		KT=0,5	A	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1202517				
		КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1202457				
		912-70	C	ЗНОМ-35-65 У1	№ 1310317				
		KT=0,2S/0,5							
		Kсч=1							
		22422-07							

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	26	ВЛ 35кВ ТС-2							
			Счетчик ТН ТТ						
			КТ=0,5	А ТФ3М-35Б1-У1	№ 21986				
			КТт=120/5	В -	-				
			3690-73	С ТФ3М-35Б1-У1	№ 21989				
			КТ=0,5	А 3НОМ-35-65 У1	№ 1313205				
			КТн=35000:√3/100:√3	В 3НОМ-35-65 У1	№ 1310415				
			912-70.	С 3НОМ-35-65 У1	№ 1313205				
			КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94980717				
			Ксч=1						
			22422-07						
	27	ВЛ 6кВ ФИДЕР-1							
			Счетчик ТН ТТ						
			КТ=0,5	А ТЛМ-10-2У3	№ 4515				
			КТт=40/5	В -	-				
			2473-00	С ТЛМ-10-2У3	№ 4444				
			КТ=0,5	НТМИ-6-66 У3	№ 048				
			КТн=6000/100						
			831-69						
			КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94980710				
			Ксч=1						
			22422-07						
	28	ВЛ 6кВ ФИДЕР-2							
			Счетчик ТН ТТ						
			КТ=0,5	А ТЛМ-10-2У3	№ 4682				
			КТт=40/5	В -	-				
			2473-69	С ТЛМ-10-2У3	№ 4684				
			КТ=0,5	НТМИ-6-66 У3	№ УПУА				
			КТн=6000/100						
			2611-70						
			КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94980709				
			Ксч=1						
			22422-07						

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	ВЛ 6кВ ФИДЕР-8	ТТ	КТ=0,5	A ТЛМ-10-2У3	№ 4575	2400	Мощность и энергия активная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=40/5	B -	-				
			2473-00	C ТЛМ-10-2У3	№ 4443				
		TH	КТ=0,5	A	№ УПУА	Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная		
			Ктн=6000/100	B НТМИ-6-66 У3					
			2611-70	C					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94980718				
			Ксч=1						
			22422-07						

**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,  $\pm \%$ » 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 -  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ ; частота -  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{нл}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{нл}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;
  - 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 -  $(750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.}$ .
5. Рабочие условия эксплуатации:
 

для ТТ и ТН:

  - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{нл}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{нл}$ ; 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 -  $(0,9 \div 1,1)U_{h2}$ ; 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 -  $(40\text{-}60) \%$ ;
- 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 «Сызрань» 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 «Сызрань» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС-220 кВ «Сызрань» 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 «Сызрань» АИИС КУЭ ПС-220 кВ «Сызрань»

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС-220 кВ «Сызрань» 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 «Сызрань» 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 серии ZMD – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС 22 января 2007 г.»;
- 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 «Сызрань» - АИИС КУЭ ПС-220 кВ «Сызрань».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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