

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству  
№ 38629 об утверждении типа  
средств измерений



«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Пензенский ЦСМ»  
А. А. Данилов  
«9» декабря 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ №401 «Голутвин» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин»

Внесена в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный номер № 43401-09

Взамен №

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-213, заводской №ЕМНК.466454.030-213

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ №401 «Голутвин» (далее АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220 кВ №401 «Голутвин» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин» 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 №401 «Голутвин» 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 №401 «Голутвин» 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 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 №401 «Голутвин» 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 №401 «Голутвин» 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 №401 «Голутвин» 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·Кти·Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии		
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $\pm \%$									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Голувин-110-Рубин актив.	Счетчик ТН ТГ	КТ=0,5 Ктт=750/5 2793-71 КТ=0,5 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 26452-04 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	A B C A B C	ТФНД-110М-II ТФНД-110М-II ТФНД-110М-II НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1	№ 124 № 126 № 130 № 54385 № 54349 № 54382	165000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	$\cos \varphi = 0,87$ $\sin \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,5$ $\sin \varphi = 0,87$
				ZMD402CT41.0467S 2 CU-B4		№ 93947279			$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$	

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2	Голутвин-110-Бакунино (-) актив.						
			КТ=0,5	А ТФНД-110М-II № 5231					
			КТТ=750/5	В ТФНД-110М-II № 6962					
			2793-71	С ТФНД-110М-II № 6974					
			КТ=0,5	А НКФ110-83-У1 № 53378					
			КТН=110000:√3/100:√3	Б НКФ110-83-У1 № 53225					
			26452-04	С НКФ110-83-У1 № 53357					
			КТ=0,2S/0,5						
			Ксч=1						
			22422-07						
		3	Голутвин-110-Бочманово 1с отп. (-)						
			Счетчик	ТН	ТТ				
			КТ=0,5	А ТФЗМ-110Б-III У1 № 5075					
			КТТ=1000/5	Б ТФЗМ-110Б-III У1 № 7440					
			2793-88	С ТФЗМ-110Б-III У1 № 8042					
			КТ=0,5	А НКФ110-83-У1 № 53378					
			КТН=110000:√3/100:√3	Б НКФ110-83-У1 № 53225					
			26452-04	С НКФ110-83-У1 № 53357					
			КТ=0,2S/0,5						
			Ксч=1						
			22422-07						
		4	Голутвин-110-Бочманово 2 с отп. (-)						
			Счетчик	ТН	ТТ				
			КТ=0,5	А ТФЗМ-110Б-IV-У1 № 10859					
			КТТ=500/5	Б ТФЗМ-110Б-IV-У1 № 10851					
			24811-03	С ТФЗМ-110Б-IV-У1 № 10794					
			КТ=0,5	А НКФ110-83-У1 № 54385					
			КТН=110000:√3/100:√3	Б НКФ110-83-У1 № 54349					
			26452-04	С НКФ110-83-У1 № 54382					
			КТ=0,2S/0,5						
			Ксч=1						
			22422-07						

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7	Голутвин-110-Коломна 1 (-) актив	5	Голутвин-110-Городна (-) актив.	KT=0,5 КТТ=1000/5 2793-88 KT=0,5 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 26452-04 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	А Б С А Б С А Б С	ТФ3М-110Б-III У1 ТФ3М-110Б-III У1 ТФ3М-110Б-III У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 5018 № 5014 № 5041 № 54385 № 54349 № 54382 № 93946705	220000	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
6	Голутвин-110-Ива (-) актив.			KT=0,5 КТТ=750/5 2793-71 KT=0,5 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 26452-04 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	А Б С А Б С А Б С	ТФНД-110М-II ТФНД-110М-II ТФНД-110М-II НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 311 № 298 № 286 № 53378 № 53225 № 53357 № 93947277	165000	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
5	Голутвин-110-Коломна 1 (-) актив			KT=0,5 КТТ=1000/5 2793-71 KT=0,5 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 26452-04 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 22422-07	А Б С А Б С А Б С	ТФ3М-110Б-III-У1 ТФ3М-110Б-III-У1 ТФ3М-110Б-III-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 НКФ110-83-У1 ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 8071 № 8865 № 7460 № 53378 № 53225 № 53357 № 93946221	220000	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
11	OMB 110кВ	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТФНД-110М-II № 6842	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%					
			КТ=1000/5	B ТФНД-110М-II № 6834										
			2793-71	C ТФНД-110М-II № 2020										
			KT=0,5	A НКФ110-83-У1 № 53378										
			КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B НКФ110-83-У1 № 53225										
			26452-04	C НКФ110-83-У1 № 53357										
			KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4										
			Ксч=1											
			22422-07											
12	Фидер № 41	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТВЛ-10 № 94477	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%					
			КТ=300/5	B - -										
			2472-69	C ТВЛ-10 № 30897										
			KT=0,5	НТМИ-10										
			КТН=10000/100											
			831-69											
			KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4										
			Ксч=1											
			22422-07											
13	Фидер № 51	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТВЛМ-10 № 32592	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%					
			КТ=600/5	B - -										
			1856-63	C ТВЛМ-10 № 32655										
			KT=0,5	НТМИ-10										
			КТН=10000/100											
			831-69											
			KT=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									
14	Фидер № 58 (отдача)	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 32497	4000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=200/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 32484													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4305													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946782														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН									
15	Фидер №11	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 72996	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=400/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 72997													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946734														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН									
16	Фидер №110 (отдача)	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 36554	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=400/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 68394													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946492														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
17	Фидер №111	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТВЛМ-10 № 25488	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			КТг=600/5	B - -									
			1856-63	C ТВЛМ-10 № 25349									
			KT=0,5	A									
			КТн=10000/100	B	HTMI-10 № 7608								
			831-69	C									
			KT=0,2S/0,5										
			Ксч=1										
			22422-07										
18	Фидер №12	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТПЛ-10 № 25662	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			КТг=300/5	B - -									
			1276-59	C ТПЛ-10 № 26128									
			KT=0,5	A									
			КТн=10000/100	B	HTMI-10 № 7608								
			831-69	C									
			KT=0,2S/0,5										
			Ксч=1										
			22422-07										
19	Фидер №13	Счетчик ТН TT	KT=0,5	A ТПЛ-10 № 23625	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%				
			КТг=300/5	B - -									
			1276-59	C ТПЛ-10 № 23496									
			KT=0,5	A									
			КТн=10000/100	B	HTMI-10 № 7608								
			831-69	C									
			KT=0,2S/0,5										
			Ксч=1										
			22422-07										

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
20	Фидер №14 (отдача)	KT=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 5490	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=300/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 49099													
		KT=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946695														
		Ксч=1																
		22422-07																
21	Фидер №15 (отдача)	KT=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 52310	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=300/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 53383													
		KT=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946298														
		Ксч=1																
		22422-07																
22	Фидер №16	KT=0,5	A	ТПЛМ-10	№ 2583	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=300/5	B	-	-													
		2363-68	C	ТПЛМ-10	№ 027261													
		KT=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		KT=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947420														
		Ксч=1																
		22422-07																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
23	Фидер №17	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 49115	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТ <sub>Т</sub> =300/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 54894													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946222														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 53411													
24	Фидер №18 (отдача)	КТ <sub>Т</sub> =300/5	B	-	-	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 53428													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946482														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 08062	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
25	Фидер №19	КТ <sub>Т</sub> =400/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 08061													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 7608													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947633														
		Ксч=1																
		22422-07																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
26	Фидер №42 (отдача)	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 53401	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=300/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 49938													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 603													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946934														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 52324													
27	Фидер №43	КТг=300/5	B	-	-	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 52323													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 603													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946931														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 49105	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
28	Фидер №44 (отдача)	КТг=300/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 49106													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 603													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947615														
		Ксч=1																
		22422-07																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
29	Фидер №45 (отдача)	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 19374	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТт=400/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 17306													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 603													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947681														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 14772													
30	Фидер №46 (отдача)	КТт=300/5	B	-	-	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 38260													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 603													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947360														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 3590	3000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
31	Фидер №47 (отдача)	КТт=150/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 3514													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 603													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947468														
		Ксч=1																
		22422-07																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
32	Фидер №52	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 00571	12000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТт=600/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 00185													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4305													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947466														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ														
33	Фидер №53	КТ=0,5	A	ТОЛ 10-I-1У2	№ 1983	12000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТт=600/5	B	-	-													
		7069-02	C	ТОЛ 10-I-1У2	№ 1985													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4305													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946942														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ														
34	Фидер №54	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 29428	12000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТт=600/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 29420													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4305													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947323														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ														

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
35	Фидер №56 (отдача)	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0628	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТг=400/5	B	-	-													
		2473-00	C	ТЛМ-10	№ 8024													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4305													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947320														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 7137													
36	Фидер №57	КТг=400/5	B	-	-	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		2473-00	C	ТЛМ-10	№ 6430													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4305													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947362														
		Ксч=1																
		22422-07																
		КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 29470	12000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
37	Фидер №61 (отдача)	КТг=600/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 29555													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4284													
		КТн=10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93947473														
		Ксч=1																
		22422-07																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
38	Фильтр №63 (отдача)	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 01269	12000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТ <sub>Т</sub> =600/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 00566													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4284													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946696														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Мощность и энергия активная																
		Мощность и энергия реактивная																
39	Фильтр №64 (отдача)	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 81211	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТ <sub>Т</sub> =300/5	B	-	-													
		1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 32325													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4284													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946491														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Мощность и энергия активная																
		Мощность и энергия реактивная																
40	Фильтр №65	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 60935	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТ <sub>Т</sub> =400/5	B	-	-													
		1276-59	C	ТПЛ-10	№ 5412													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4284													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946688														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Мощность и энергия активная																
		Мощность и энергия реактивная																

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
41	Фидер №66	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0494	4000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТ <sub>Т</sub> =200/5	B	-	-													
		2473-00	C	ТЛМ-10	№ 0479													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4284													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946730														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН									
42	Фидер №67 (отдача)	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 3977	8000	Активная Реактивная	$\pm 1,1\%$ $\pm 2,2\%$	$\pm 5,0\%$ $\pm 2,4\%$									
		КТ <sub>Т</sub> =400/5	B	-	-													
		2473-00	C	ТЛМ-10	№ 1135													
		КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4284													
		КТ <sub>Н</sub> =10000/100	B															
		831-69	C															
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 93946291														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН									
43	Хоз.нужды (ХН)	КТ=0,5	A	TK-20	№ 89660	40	Активная Реактивная	$\pm 0,8\%$ $\pm 1,8\%$	$\pm 4,0\%$ $\pm 2,3\%$									
		КТ <sub>Т</sub> =200/5	B	TK-20	№ 92153													
		1407-60	C	TK-20	№ 69400													
		нет ТН																
		КТ=0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467S2 CU-B4	№ 94206329														
		Ксч=1																
		22422-07																
		Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН	ТТ	Счетчик	ТН									

**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  $TT$ , 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 №401 «Голутвин» 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 №401 «Голутвин» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин» 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 №401 «Голутвин» АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин»

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин» 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 №401 «Голутвин» 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». 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).

Межпроверочный 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 №401 «Голутвин» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ №401 «Голутвин» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ №401 «Голутвин», 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