

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 750 кВ Владимирская

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 750 кВ Владимирская (далее – АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская является двухуровневой системой с иерархической распределенной обработкой информации:

- первый – уровень измерительных каналов (далее – ИК);
- второй – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (далее – ИВКЭ);

В состав АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская входит система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), формируемая на всех уровнях иерархии.

АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская 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);
- 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 результатов измерений (1 раз в сутки);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с пределами погрешности  $\pm 5$  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 750 кВ Владимирская включает следующие уровни:

1-й уровень ИК состоит из 29 измерительных каналов и включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0;
- счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа класса точности 0,2S/0,5, 0,5S/1;
- вторичные измерительные цепи.

2-й уровень ИВКЭ включает в себя:

- технические средства приемо-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- устройство сбора и передачи данных (УСПД).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и на-

пряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин суммированием результатов измерений средней мощности, полученной путём интегрирования за интервал времени 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность на интервале времени усреднения 30 мин вычисляется по 30-ти минутным приращениям электрической энергии.

АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская оснащена СОЕВ. Синхронизация времени производится с помощью устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS приемника, принимающего сигналы GPS. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД.

Регламентированный доступ к информации серверов данных АИИС КУЭ с автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов осуществляется через сегмент локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия по интерфейсу Ethernet.

Механическая защита от несанкционированного доступа обеспечивается пломбированием:

- испытательной коробки (специализированного клеммника);
- крышки клеммных отсеков счетчиков.

## Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически незначимой части):

- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений с заданной дискретностью учета (30 минут);
- автоматическая регистрация событий в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в специализированной базе данных;
- автоматическое получение отчетов, формирование макетов согласно требованиям получателей информации, предоставление результатов измерений и расчетов в виде таблиц, графиков с возможностью получения печатной копии;
- использование средств электронной цифровой подписи для передачи результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ (КО));
- конфигурирование и параметрирование технических средств программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- сбор недостающих данных после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- передача данных на серверы обработки данных;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.д.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская, событий в АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская.

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская;
- обработка результатов измерений в соответствии с параметрированием УСПД;
- автоматическая синхронизация времени (внутренних часов).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения (наименование программного модуля, наименование файла)	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «Альфа-ЦЕНТР»	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Программа планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей, Amrserver.exe)	11.07.01.01	e357189aea0466e98b0221dee68d1e12	MD5
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Драйвер ручного опроса счетчиков, Amrc.exe)		745dc940a67cfeb3a1b6f5e4b17ab436	
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Драйвер автоматического опроса счетчиков, Amra.exe)		ed44f810b77a6782abdaa6789b8c90b9	
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Драйвер работы с БД, Cdbara2.dll)		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Библиотека шифрования пароля счетчиков, Encryptdll.dll)		0939ce05295fbcbba400eeae8d0572c	
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Библиотека сообщений планировщика опросов, Alphamess.dll)		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Задача программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010 и обеспечивается:

- установкой пароля на счетчик;
- установкой пароля на сервер;
- защитой результатов измерений при передаче информации (использованием электронной цифровой подписи).

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктт · Ктн · Ксч	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики	
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	3	4	5	6			7	8
1	ВЛ-750 кВ Калининская АЭС-Владимирская ВВ-22	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № в Госреестре СИ	Обозначение, тип	15000000	Активная Реактивная	Не нормируется*	Не нормируется*	Основная погрешность ИК, %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, %
		КТ=0,5	A ТФРМ-750А-У1						
		КТТ=2000/1	B ТФРМ-750А-У1						
		5216-76	C ТФРМ-750А-У1						
		КТ=0,5	A ТФРМ-750А-У1						
		КТТ=2000/1	B ТФРМ-750А-У1						
		5216-76	C ТФРМ-750А-У1						
		КТ=0,5	A НДЕ-750-72-V1						
		Ктн=750000:√3/100:√3	B НДЕ-750-72-V1						
		4965-75	C НДЕ-750-72-V1						
		КТ=0,2S/0,5	EA02RAL-P4B4						
		Ксч=1							
		16666-97							

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																																							
2	ВЛ-500 кВ Костромская ГРЭС - Владимир	<table border="1"> <tr><td>Счетчик</td><td>ТН</td><td>ТТ2</td><td>ТТ1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТ=0,5</td><td></td><td></td><td></td><td>A</td><td>ТФНКД-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТТ=2000/1</td><td></td><td></td><td></td><td>B</td><td>ТФНКД-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3639-73</td><td></td><td></td><td></td><td>C</td><td>ТФНКД-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТ=0,5</td><td></td><td></td><td></td><td>A</td><td>ТФНКД-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТТ=2000/1</td><td></td><td></td><td></td><td>B</td><td>ТФНКД-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3639-73</td><td></td><td></td><td></td><td>C</td><td>ТФНКД-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТ=1,0</td><td></td><td></td><td></td><td>A</td><td>НКФ-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ктн=500000:√3/100:√3</td><td></td><td></td><td></td><td>B</td><td>НКФ-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3159-72</td><td></td><td></td><td></td><td>C</td><td>НКФ-500</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТ=0,2S/0,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>EA02RAL-P4B4</p>	Счетчик	ТН	ТТ2	ТТ1					КТ=0,5				A	ТФНКД-500			КТТ=2000/1				B	ТФНКД-500			3639-73				C	ТФНКД-500			КТ=0,5				A	ТФНКД-500			КТТ=2000/1				B	ТФНКД-500			3639-73				C	ТФНКД-500			КТ=1,0				A	НКФ-500			Ктн=500000:√3/100:√3				B	НКФ-500			3159-72				C	НКФ-500			КТ=0,2S/0,5								Ксч=1								16666-97								10000000	Активная Реактивная	Не нормируется*	Не нормируется*
Счетчик	ТН	ТТ2	ТТ1																																																																																																											
КТ=0,5				A	ТФНКД-500																																																																																																									
КТТ=2000/1				B	ТФНКД-500																																																																																																									
3639-73				C	ТФНКД-500																																																																																																									
КТ=0,5				A	ТФНКД-500																																																																																																									
КТТ=2000/1				B	ТФНКД-500																																																																																																									
3639-73				C	ТФНКД-500																																																																																																									
КТ=1,0				A	НКФ-500																																																																																																									
Ктн=500000:√3/100:√3				B	НКФ-500																																																																																																									
3159-72				C	НКФ-500																																																																																																									
КТ=0,2S/0,5																																																																																																														
Ксч=1																																																																																																														
16666-97																																																																																																														
3	ОВВ 220 кВ	<table border="1"> <tr><td>Счетчик</td><td>ТН</td><td>ТТ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТ=0,5</td><td></td><td></td><td>A</td><td>ТФЗМ 220Б-IV</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТТ=2000/1</td><td></td><td></td><td>B</td><td>ТФЗМ 220Б-IV</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26424-04</td><td></td><td></td><td>C</td><td>ТФЗМ 220Б-IV</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТ=1,0</td><td></td><td></td><td>A</td><td>НКФ-220</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ктн=220000:√3/100:√3</td><td></td><td></td><td>B</td><td>НКФ-220</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26453-04</td><td></td><td></td><td>C</td><td>НКФ-220</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>КТ=0,2S/0,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>EA02RAL-P4B4</p>	Счетчик	ТН	ТТ						КТ=0,5			A	ТФЗМ 220Б-IV				КТТ=2000/1			B	ТФЗМ 220Б-IV				26424-04			C	ТФЗМ 220Б-IV				КТ=1,0			A	НКФ-220				Ктн=220000:√3/100:√3			B	НКФ-220				26453-04			C	НКФ-220				КТ=0,2S/0,5								Ксч=1								16666-97								4400000	Активная Реактивная	± 1,6 ± 3,0	± 5,0 ± 2,6																								
Счетчик	ТН	ТТ																																																																																																												
КТ=0,5			A	ТФЗМ 220Б-IV																																																																																																										
КТТ=2000/1			B	ТФЗМ 220Б-IV																																																																																																										
26424-04			C	ТФЗМ 220Б-IV																																																																																																										
КТ=1,0			A	НКФ-220																																																																																																										
Ктн=220000:√3/100:√3			B	НКФ-220																																																																																																										
26453-04			C	НКФ-220																																																																																																										
КТ=0,2S/0,5																																																																																																														
Ксч=1																																																																																																														
16666-97																																																																																																														

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	AT-3 110 кВ	КТ=0,5 КТТ=750/1 2793-71 КТ=1,0 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД 110 В ТФНД 110 С ТФНД 110 А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,6$ $\pm 3,0$	$\pm 5,0$ $\pm 2,6$
5	AT-4 110 кВ	КТ=0,5 КТТ=750/1 2793-71 КТ=1,0 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД-110 М В ТФНД-110 М С ТФНД-110 М А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,6$ $\pm 3,0$	$\pm 5,0$ $\pm 2,6$
6	AT-5 110 кВ	КТ=0,5 КТТ=1500/1 2793-71 КТ=0,5 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД-110 М В ТФНД-110 М С ТФНД-110 М А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57	1650000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	ВЛ-110 кВ Базовая	КТ=0,5 КТТ=1500/1 2793-71 КТ=1,0 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД-110 М В ТФНД-110 М С ТФНД-110 М А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57  EA02RAL-P4B4	1650000	Активная Реактивная	$\pm 1,6$ $\pm 3,0$	$\pm 5,0$ $\pm 2,6$
8	ВЛ-110 кВ Районная 1	КТ=0,5 КТТ=750/1 2793-71 КТ=0,5 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД-110 М В ТФНД-110 М С ТФНД-110 М А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57  EA02RAL-P4B4	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$
9	ВЛ-110 кВ Районная 2	КТ=0,5 КТТ=750/1 2793-71 КТ=1,0 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД-110 М В ТФНД-110 М С ТФНД-110 М А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57  EA02RAL-P4B4	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,6$ $\pm 3,0$	$\pm 5,0$ $\pm 2,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	ВЛ-110 кВ Судогда 1	КТ=0,5 КТТ=750/1 2793-71 КТ=0,5 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД-110-II В ТФНД-110-II С ТФНД-110-II А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57  EA02RAL-P4B4	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$
11	ВЛ-110 кВ Судогда 2	КТ=0,5 КТТ=750/1 2793-71 КТ=1,0 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД-110M В ТФНД-110M С ТФНД-110M А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57  EA02RAL-P4B4	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,6$ $\pm 3,0$	$\pm 5,0$ $\pm 2,6$
12	ВЛ-110 кВ Ундол 1	КТ=0,5 КТТ=750/1 2793-71 КТ=0,5 КТН=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 1188-58 КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А ТФНД 110 В ТФНД 110 С ТФНД 110 А НКФ-110-57 В НКФ-110-57 С НКФ-110-57  EA02RAL-P4B4	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8																														
13	ВЛ-110 кВ Ундол 2	<table border="1" data-bbox="393 301 786 658"> <tr><td>Счетчик</td><td>TH</td><td>TT</td></tr> <tr><td>КТ=0,5</td><td>A</td><td>ТФНД-110 М</td></tr> <tr><td>КТТ=750/1</td><td>B</td><td>ТФНД-110 М</td></tr> <tr><td>2793-71</td><td>C</td><td>ТФНД-110 М</td></tr> <tr><td>КТ=1,0</td><td>A</td><td>НКФ-110-57</td></tr> <tr><td>Ктн=110000:<math>\sqrt{3}</math>/100:<math>\sqrt{3}</math></td><td>B</td><td>НКФ-110-57</td></tr> <tr><td>1188-58</td><td>C</td><td>НКФ-110-57</td></tr> <tr><td>КТ=0,2S/0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td></tr> </table>	Счетчик	TH	TT	КТ=0,5	A	ТФНД-110 М	КТТ=750/1	B	ТФНД-110 М	2793-71	C	ТФНД-110 М	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	1188-58	C	НКФ-110-57	КТ=0,2S/0,5			Ксч=1			16666-97			EA02RAL-P4B4	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,6$ $\pm 3,0$	$\pm 5,0$ $\pm 2,6$
Счетчик	TH	TT																																			
КТ=0,5	A	ТФНД-110 М																																			
КТТ=750/1	B	ТФНД-110 М																																			
2793-71	C	ТФНД-110 М																																			
КТ=1,0	A	НКФ-110-57																																			
Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57																																			
1188-58	C	НКФ-110-57																																			
КТ=0,2S/0,5																																					
Ксч=1																																					
16666-97																																					
14	ОВВ 110 кВ	<table border="1" data-bbox="393 682 786 1023"> <tr><td>Счетчик</td><td>TH</td><td>TT</td></tr> <tr><td>КТ=0,5</td><td>A</td><td>ТФНД 110М</td></tr> <tr><td>КТТ=750/1</td><td>B</td><td>ТФНД 110М</td></tr> <tr><td>2793-71</td><td>C</td><td>ТФНД 110М</td></tr> <tr><td>КТ=1,0</td><td>A</td><td>НКФ-110-57</td></tr> <tr><td>Ктн=110000:<math>\sqrt{3}</math>/100:<math>\sqrt{3}</math></td><td>B</td><td>НКФ-110-57</td></tr> <tr><td>1188-58</td><td>C</td><td>НКФ-110-57</td></tr> <tr><td>КТ=0,2S/0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td></tr> </table>	Счетчик	TH	TT	КТ=0,5	A	ТФНД 110М	КТТ=750/1	B	ТФНД 110М	2793-71	C	ТФНД 110М	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57	1188-58	C	НКФ-110-57	КТ=0,2S/0,5			Ксч=1			16666-97			EA02RAL-P4B4	825000	Активная Реактивная	$\pm 1,6$ $\pm 3,0$	$\pm 5,0$ $\pm 2,6$
Счетчик	TH	TT																																			
КТ=0,5	A	ТФНД 110М																																			
КТТ=750/1	B	ТФНД 110М																																			
2793-71	C	ТФНД 110М																																			
КТ=1,0	A	НКФ-110-57																																			
Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	НКФ-110-57																																			
1188-58	C	НКФ-110-57																																			
КТ=0,2S/0,5																																					
Ксч=1																																					
16666-97																																					
15	ВЛ-10 кВ Колокша	<table border="1" data-bbox="393 1039 786 1380"> <tr><td>Счетчик</td><td>TH</td><td>TT</td></tr> <tr><td>КТ=0,5</td><td>A</td><td>ТЛМ-10</td></tr> <tr><td>КТТ=150/5</td><td>B</td><td>-</td></tr> <tr><td>2473-00</td><td>C</td><td>ТЛМ-10</td></tr> <tr><td>КТ=0,5</td><td>A</td><td></td></tr> <tr><td>Ктн=10000/100</td><td>B</td><td>НТМИ - 10 - 66 У3</td></tr> <tr><td>831-69</td><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>КТ=0,2S/0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td></tr> </table>	Счетчик	TH	TT	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	КТТ=150/5	B	-	2473-00	C	ТЛМ-10	КТ=0,5	A		Ктн=10000/100	B	НТМИ - 10 - 66 У3	831-69	C		КТ=0,2S/0,5			Ксч=1			16666-97			EA02RAL-P4B3	3000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$
Счетчик	TH	TT																																			
КТ=0,5	A	ТЛМ-10																																			
КТТ=150/5	B	-																																			
2473-00	C	ТЛМ-10																																			
КТ=0,5	A																																				
Ктн=10000/100	B	НТМИ - 10 - 66 У3																																			
831-69	C																																				
КТ=0,2S/0,5																																					
Ксч=1																																					
16666-97																																					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	ВЛ-10 кВ Мех. колонна	КТ=0,5	A	4000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$
		КТТ=200/5	B				
		2473-69	C				
		КТ=0,5	A				
		Ктн=10000/100	B				
		831-69	C				
		КТ=0,2S/0,5					
		Ксч=1					
		16666-97					
		EA02RAL-P4B3					
17	ВЛ-10 кВ Поселок	КТ=0,5	A	2000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$
		КТТ=100/5	B				
		2473 - 05	C				
		КТ=0,5	A				
		Ктн=10000/100	B				
		831-69	C				
		КТ=0,2S/0,5					
		Ксч=1					
		16666-97					
		EA02RAL-P4B3					
18	ВЛ-10 кВ Радиорелейная	КТ=0,5	A	2000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 5,0$ $\pm 2,3$
		КТТ=100/5	B				
		2473-00	C				
		КТ=0,5	A				
		Ктн=10000/100	B				
		831-69	C				
		КТ=0,2S/0,5					
		Ксч=1					
		16666-97					
		EA02RAL-P4B3					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	ВЛ-10 кВ ЮПФ	KT=0,5 КТТ=150/5 2473-00 KT=0,5 Ктн=10000/100 831-69 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А В С А В С А В С	ТЛМ-10 - ТЛМ-10 НТМИ - 10 - 66 У3 EA02RAL-P4B3	3000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$ $\pm 5,0$ $\pm 2,3$
20	ВЛ-10 кВ Юрьевец -1	KT=0,5 КТТ=300/5 2473-05 KT=0,5 Ктн=10000/100 831-69 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А В С А В С А В С	ТЛМ-10 - ТЛМ-10 НТМИ - 10 - 66 У3 EA02RAL-P4B3	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$ $\pm 5,0$ $\pm 2,3$
21	ВЛ-10 кВ Юрьевец -2	KT=0,5 КТТ=300/5 2473-05 KT=0,5 Ктн=10000/100 831-69 KT=0,2S/0,5 Ксч=1 16666-97	А В С А В С А В С	ТЛМ-10 - ТЛМ-10 НТМИ - 10 - 66 У3 EA02RAL-P4B3	6000	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$ $\pm 5,0$ $\pm 2,3$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8																					
	22	ф.0,4 кВ - 16 кВ. жилой дом 1Б, 2Б	<table border="1" data-bbox="673 269 1235 396"> <tr><td>KT=0,5</td><td>A</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> <tr><td>КТТ=75/5</td><td>B</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> <tr><td>22899-02</td><td>C</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="673 396 1235 523"> <tr><td>нет ТН</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="673 523 1235 650"> <tr><td>KT=0,5S/1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td></tr> </table>	KT=0,5	A	TO-0,66-У3	КТТ=75/5	B	TO-0,66-У3	22899-02	C	TO-0,66-У3	нет ТН			KT=0,5S/1			Ксч=1			16666-97			15	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,1	± 5,0 ± 4,0
KT=0,5	A	TO-0,66-У3																										
КТТ=75/5	B	TO-0,66-У3																										
22899-02	C	TO-0,66-У3																										
нет ТН																												
KT=0,5S/1																												
Ксч=1																												
16666-97																												
	23	ф.0,4 кВ - 8 кВ жилой дом 8Б, 14Б	<table border="1" data-bbox="673 650 1235 777"> <tr><td>KT=0,5</td><td>A</td><td>T- 0,66 У3</td></tr> <tr><td>КТТ=100/5</td><td>B</td><td>T- 0,66 У3</td></tr> <tr><td>15764-96</td><td>C</td><td>T- 0,66 У3</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="673 777 1235 904"> <tr><td>нет ТН</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="673 904 1235 1031"> <tr><td>KT=0,5S/1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td></tr> </table>	KT=0,5	A	T- 0,66 У3	КТТ=100/5	B	T- 0,66 У3	15764-96	C	T- 0,66 У3	нет ТН			KT=0,5S/1			Ксч=1			16666-97			20	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,1	± 5,0 ± 3,0
KT=0,5	A	T- 0,66 У3																										
КТТ=100/5	B	T- 0,66 У3																										
15764-96	C	T- 0,66 У3																										
нет ТН																												
KT=0,5S/1																												
Ксч=1																												
16666-97																												
24		ф.0,4 кВ - Гастроном	<table border="1" data-bbox="673 1031 1235 1158"> <tr><td>KT=0,5</td><td>A</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> <tr><td>КТТ=75/5</td><td>B</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> <tr><td>22899-02</td><td>C</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="673 1158 1235 1285"> <tr><td>нет ТН</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="673 1285 1235 1412"> <tr><td>KT=0,5S/1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ксч=1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td></tr> </table>	KT=0,5	A	TO-0,66-У3	КТТ=75/5	B	TO-0,66-У3	22899-02	C	TO-0,66-У3	нет ТН			KT=0,5S/1			Ксч=1			16666-97			15	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,1	± 5,0 ± 4,0
KT=0,5	A	TO-0,66-У3																										
КТТ=75/5	B	TO-0,66-У3																										
22899-02	C	TO-0,66-У3																										
нет ТН																												
KT=0,5S/1																												
Ксч=1																												
16666-97																												

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	φ.0,4 кВ - Котельная, столовая	KT=0,5 КТТ=150/5 22899-02	A TO-0,66-У3 B TO-0,66-У3 C TO-0,66-У3	30	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,1	± 5,0 ± 3,0
26	φ.0,4 кВ - Медпункт	Счетчик KT=0,5 КТТ=50/5 15764-96	ТН нет ТН	EA05RAL-P4B4	10	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,1
27	φ.0,4 кВ - Насосная 1	Счетчик KT=0,5 КТТ=150/5 22899-02	ТН нет ТН	EA05RAL-P4B4	30	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8																											
28	Φ0,4 кВ - Насосная 2	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>Счетчик</td><td>ТН</td><td>ТГ</td></tr> <tr><td>KT=0,5</td><td>A</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> <tr><td>KТТ=150/5</td><td>B</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> <tr><td>22899-02</td><td>C</td><td>TO-0,66-У3</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>нет ТН</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>KT=0,5S/1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Kсч=1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>EA05RAL-P4B4</b> </div>	Счетчик	ТН	ТГ	KT=0,5	A	TO-0,66-У3	KТТ=150/5	B	TO-0,66-У3	22899-02	C	TO-0,66-У3	нет ТН				KT=0,5S/1				Kсч=1				16666-97				30	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,0$ $\pm 3,0$
Счетчик	ТН	ТГ																																
KT=0,5	A	TO-0,66-У3																																
KТТ=150/5	B	TO-0,66-У3																																
22899-02	C	TO-0,66-У3																																
нет ТН																																		
KT=0,5S/1																																		
Kсч=1																																		
16666-97																																		
29	Φ0,4 кВ - РБ-21	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>Счетчик</td><td>ТН</td><td>ТГ</td></tr> <tr><td>KT=0,5</td><td>A</td><td>TK-20</td></tr> <tr><td>KТТ=100/5</td><td>B</td><td>TK-20</td></tr> <tr><td>1407-60</td><td>C</td><td>TK-20</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>нет ТН</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>KT=0,5S/1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Kсч=1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16666-97</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>EA05RAL-P4B4</b> </div>	Счетчик	ТН	ТГ	KT=0,5	A	TK-20	KТТ=100/5	B	TK-20	1407-60	C	TK-20	нет ТН				KT=0,5S/1				Kсч=1				16666-97				20	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,0$ $\pm 3,0$
Счетчик	ТН	ТГ																																
KT=0,5	A	TK-20																																
KТТ=100/5	B	TK-20																																
1407-60	C	TK-20																																
нет ТН																																		
KT=0,5S/1																																		
Kсч=1																																		
16666-97																																		

\* данный канал является информационным

Примечания:

1. В графе 7 таблицы 2 «Основная погрешность ИК, %» приведены границы погрешности измерений электрической энергии и мощности при доверительной вероятности  $P=0,95$ ;  $\cos\phi=0,87$  ( $\sin\phi=0,5$ ) и токе ТТ, равном  $I_{\text{ном}}$ .

2. В графе 8 таблицы 2 «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, %» приведены границы погрешности измерений электрической энергии и мощности посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ;  $\cos\phi=0,5$  ( $\sin\phi=0,87$ ) и токе ТТ, равном 10 % от  $I_{\text{ном}}$ .

3. Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 \div 1,02)U_{\text{ном}}$ ; диапазон силы тока  $(1,0 \div 1,2)I_{\text{ном}}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi=0,9$  инд.

– температура окружающего воздуха для счетчиков электрической энергии: от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$ ; УСПД – от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до  $60^{\circ}\text{C}$ ;

- магнитная индукция внешнего происхождения – 0 мТл;
- относительная влажность воздуха  $(70\pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 \div 1,1)U_{\text{ном1}}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{\text{ном1}}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ )  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- температура окружающего воздуха от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70\pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

Для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 \div 1,1)U_{\text{ном2}}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{\text{ном2}}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ )  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(40 \div 60)\%$ ;
- атмосферное давление  $(750\pm 30)$  мм рт. ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

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

5. Надежность применяемых в системе компонентов:

– счётчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 80\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 48$  ч;

– УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 1$  ч;

6. Глубина хранения информации:

– счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, не менее 70 суток; при отключении питания – не менее 30 лет.

– УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электрической энергии по каждому ИК – не менее 45 суток (функция автоматическая); при отключении питания – не менее 3 лет.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на однотипные с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена

оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени  $\pm 5$  с.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени  $\pm 5$  с/сут.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в левой верхней части титульных листов эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 750 кВ Владимирская.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская

Наименование	Тип	Количество
Измерительный трансформатор тока	Т- 0,66 УЗ	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТК-20	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10	14 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТО-0,66-УЗ	15 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТФНД 110	33 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТФНКД-500	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТФРМ-750А-V1	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НДЕ-750-72-У1	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-220	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-500	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ - 10 - 66 УЗ	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	ЕвроАльфа	29 шт.
УСПД	RTU-325	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 шт.
Методика поверки		1 шт.

### Проверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ПС 750 кВ Владимирская – АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская. Методика поверки. 03181-59073365-05.МП».

Основные средства поверки:

- переносной компьютер с программным обеспечением и оптический преобразователь для работы со счетчиками электрической энергии и с программным обеспечением для работы с радиочасами РЧ-011;
- мультиметры Ресурс-ПЭ – 2 шт.;
- радиочасы РЧ-011/2.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений электрической энергии приведена в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПС 750 кВ Владимирская. Свидетельство об аттестации № 01.00230/40-2011 от 29.12.2011 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ПС 750 кВ Владимирская**

1. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций

### **Изготовитель**

ООО «Энсис Технологии»  
105066, г. Москва, ул. Новорязанская, д. 31/7, корп. 2.  
Телефон: (495) 514-02-00; Факс (495) 514-02-00; Сайт: [www.ensyst.ru](http://www.ensyst.ru)

### **Заявитель**

ЗАО «Метростандарт»  
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65, стр. 1.  
Телефон: (495) 745-21-70; Факс (495) 705-97-50; Сайт: [www.metrostandart.ru](http://www.metrostandart.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)  
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)  
Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)  
Аттестат аккредитации: ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_» 2012 г.