

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям оптового рынка электроэнергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (далее – ИК), включающие в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер АИИС КУЭ HP Proliant DL180G6 E5620 АИИС КУЭ, система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ) UCSB-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения 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, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков через GSM-сеть поступает на уровень ИВК. Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации от сервера в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/ІР сети Internet в виде xml-файлов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на основе УСВ-2, синхронизирующего собственное время по сигналам поверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УСВ-2. Погрешность синхронизации не более  $\pm 0,35$  с. Часы сервера синхронизируются по времени часов УСВ-2, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Сличение часов счетчиков с часами сервера производится каждый сеанс связи со счетчиками (не реже 1 раза в сутки). Корректировка часов осуществляется при расхождении с часами сервера вне зависимости от наличия расхождения, но не реже чем 1 раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ» используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПК обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 — Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737 261328cd77805 bd1ba7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e 66494521f63d0 0b0d9f	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf 4055bb2a4d3fe 1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3 fd3215049af1fd 979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7c dc23ecd814c4e b7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb 0e2884f5b356a 1d1e75	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» (по МИ 3286-2010).

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных комплексов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительно-информационных комплексов и их метрологические характеристики

Номер точек измерений по однолинейной схеме*	Номер точек измерений по однолинейной схеме*	Наименование точки измерений	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ОАО "Бежецкий завод "АСО"</b>									
1	3	ТП-3 10/0,4 кВ, ОАО «Бежецкий завод «АСО», яч.1, 2 с.ш. 10 кВ	ТЛП-10-5-1У2 200**/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3493 Зав. № 3495	НОМ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 8016 Зав. № 6098	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812104201	HPDDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Активная Реактивная	± 1,3 ± 2,5	± 3,3 ± 5,7
2	4	ТП-1 10/0,4 кВ, ОАО «Бежецкий завод «АСО», яч.7, 1 с.ш. 10 кВ	ТЛП-10 У3 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 0698 Зав. № 0684	НОМ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 9893 Зав. № 262	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812104165	HPDDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Активная Реактивная	± 1,3 ± 2,5	± 3,3 ± 5,7
<b>ОАО «Мелькомбинат»</b>									
3	3	РУ-10кВ ОАО "Мелькомбинат" яч. №3, 1 с.ш. 10 кВ	ТПОЛ-10У3 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 9889 Зав. № 10761	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5736	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812103548	HPDDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Активная Реактивная	± 1,3 ± 2,5	± 3,3 ± 5,7
4	4	РУ-10кВ ОАО "Мелькомбинат" яч. №14, 2 с.ш. 10 кВ»	ТПОЛ-10У3 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10203 Зав. № 3299	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1782	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812103601	HPDDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Активная Реактивная	± 1,3 ± 2,5	± 3,3 ± 5,7
<b>ООО "Интерфорест"</b>									
5	1	ПС 110/35/10 кВ «ДВП», КРУН 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №13	ТЛМ-10 1У3 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 79111 Зав. № 79112 Зав. № 79113	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3741	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812104074	HPDDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 3,2 ± 5,6
6	2	ПС 110/35/10 кВ «ДВП», КРУН 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №21	ТЛМ-10 1У3 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 79114 Зав. № 36181200000 02 Зав. № 79116	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 788	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812104103	HPDDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 3,2 ± 5,6

Номер точек измерений по одной из-мерной схеме* п/п	Номер точек измерений по одной из-мерной схеме*	Наименование точки измерений	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ООО ПК "Теплоэнергосбыт"</b>									
7	1	ПС 110/35/10 кВ «ДВП», КРУН 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №6	ТЛМ-10-1У3 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 00027 Зав. № 8717	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3741	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802110399	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив-ная	± 1,1	± 3,2
							Реак-тивная	± 2,2	± 5,6
8	2	ПС 110/35/10 кВ «ДВП», КРУН 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №25	ТЛМ-10-1У3 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 8803 Зав. № 8215	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 788	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802110478	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив-ная	± 1,1	± 3,2
							Реак-тивная	± 2,2	± 5,6
<b>ООО "СТОД" в г. Торжок-Завод "Талион Терра"</b>									
9	3	ПС 110/35/10 кВ «Строй-индустрия» КРУН 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №29	ТЛМ-10-2У3 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 8633 Зав. № 2497	НАМИ-10 У2 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3782	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812104273	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив-ная	± 1,1	± 3,2
							Реак-тивная	± 2,2	± 5,6
10	4	РУ-10кВ ООО "СТОД" в г. Торжок-Завод "Талион Терра", 1 с.ш. 10 кВ, яч. №20	ТОЛ-10-1-2У2 600/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 25479 Зав. № 25032 Зав. № 25481	ЗНОЛП-10 У2 10000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 20315 Зав. № 20318 Зав. № 20414	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812103743		HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив-ная	± 1,3
						Реак-тивная		± 2,5	± 5,7
11	5	РУ-10кВ ООО "СТОД" в г. Торжок-Завод "Талион Терра", 2 с.ш. 10 кВ, яч. №1	ТОЛ-10-1-2У2 600/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 25057 Зав. № 25061 Зав. № 24301	ЗНОЛП-10 У2 10000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 20312 Зав. № 19667 Зав. № 20307	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812103615	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив-ная	± 1,3	± 3,4
							Реак-тивная	± 2,5	± 5,7
<b>ОАО Птицефабрика «Верхневолжская»</b>									
12	1	ЗТП 10/0,4 кВ №1 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т.0,5 Зав. № 627917 Зав. № 627916 Зав. № 627909	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104331	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив-ная	± 1,0	± 3,2
							Реак-тивная	± 2,1	± 5,6
13	2	ЗТП 10/0,4 кВ №1 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т.0,5 Зав. № 628067 Зав. № 627900 Зав. № 627849	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104325	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив-ная	± 1,0	± 3,2
							Реак-тивная	± 2,1	± 5,6

Номер точек измерений по однопроводной схеме* п/п	Номер точек измерений по однопроводной схеме*	Наименование точки измерений	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	3	ЗТП 10/0,4 кВ №2 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-А 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 61540 Зав. № 61535 Зав. № 61526	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104297	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Активная	± 1,0	± 3,2
							Реактивная	± 2,1	± 5,6
15	4	ЗТП 10/0,4 кВ №3 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-А 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 61520 Зав. № 61513 Зав. № 61525	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104290		Активная	± 1,0	± 3,2
							Реактивная	± 2,1	± 5,6
16	5	ЗТП 10/0,4 кВ №3 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 0064875 Зав. № 0064436 Зав. № 0064856	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104275		Активная	± 1,0	± 3,2
							Реактивная	± 2,1	± 5,6
17	6	ЗТП 10/0,4 кВ №6 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 627853 Зав. № 627852 Зав. № 627850	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104220		Активная	± 1,0	± 3,2
							Реактивная	± 2,1	± 5,6
18	7	ЗТП 10/0,4 кВ №6 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 627846 Зав. № 627848 Зав. № 628073	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104213		Активная	± 1,0	± 3,2
						Реактивная	± 2,1	± 5,6	
19	8	ЗТП 10/0,4 кВ №7 ОАО Птицефабрика "Верхневолжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 627897 Зав. № 627898 Зав. № 627902	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104390	Активная	± 1,0	± 3,2	
						Реактивная	± 2,1	± 5,6	

Но- мер точ- ек из- ме- ре- ний п/п	Номер точек изме- рений по од- ноли- нейной схеме*	Наименова- ние точки измерений	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК		Основ- ная по- греш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	9	ЗТП 10/0,4 кВ №7 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т.0,5 Зав. № 627901 Зав. № 627907 Зав. № 627906	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104366	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив- ная	± 1,0	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,1	± 5,6
21	10	ЗТП 10/0,4 кВ №5 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 627912 Зав. № 627915 Зав. № 627908	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104241		Актив- ная	± 1,0	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,1	± 5,6
22	11	ЗТП 10/0,4 кВ №5 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т.0,5 Зав. № 627911 Зав. № 627913 Зав. № 627914	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104234		Актив- ная	± 1,0	± 3,2
						Реак- тивная	± 2,1	± 5,6	
23	12	ЗТП 10/0,4 кВ №4 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 627928 Зав. № 627926 Зав. № 627927	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104262	Актив- ная	± 1,0	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,1	± 5,6	
24	13	ЗТП 10/0,4 кВ №4 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т.0,5 Зав. № 627920 Зав. № 627925 Зав. № 627899	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104261	Актив- ная	± 1,0	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,1	± 5,6	

Но- мер точ- ек из- ме- ре- ний п/п	Номер точек изме- рений по од- ноли- нейной схеме*	Наименова- ние точки измерений	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК		Основ- ная по- греш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	14	ЗТП 10/0,4 кВ №8 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 627922 Зав. № 627924 Зав. № 627921	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104192		Актив- ная  Реак- тивная	± 1,0  ± 2,1	± 3,2  ± 5,6
26	15	ЗТП 10/0,4 кВ №8 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-60 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 627918 Зав. № 627919 Зав. № 627923	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612103511		Актив- ная  Реак- тивная	± 1,0  ± 2,1	± 3,2  ± 5,6
27	16	ЗТП 10/0,4 кВ №9 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТЭ-1-100 2500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 300720101264 4 Зав. № 100620102227 9 Зав. № 100620102228 1	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104410	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив- ная  Реак- тивная	± 1,0  ± 2,1	± 3,2  ± 5,6
28	17	ЗТП 10/0,4 кВ №9 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТЭ-1-100 2500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2509080066 Зав. № 300720101264 5 Зав. № 300720101263 7	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104397		Актив- ная  Реак- тивная	± 1,0  ± 2,1	± 3,2  ± 5,6
29	18	КТП 10/0,4 кВ "Львово-1" ОАО Птице- фабрика "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 9009063 Зав. № 9009048 Зав. № 9008355	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104446		Актив- ная  Реак- тивная	± 1,0  ± 2,1	± 3,2  ± 5,6

Но- мер точ- ек из- ме- ре- ний п/п	Номер точек изме- рений по од- ноли- нейной схеме*	Наименова- ние точки измерений	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК		Основ- ная по- греш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	19	КТП 10/0,4 кВ №13 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ	ТТИ-40 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № B28920 Зав. № B28925 Зав. № B28928	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104417	HPDL180 G6E5620 Зав. № CZJ10803J G	Актив- ная	± 1,0	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,1	± 5,6
31	20	ЗТП 10/0,4 кВ №10 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-40 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 57067 Зав. № 57069 Зав. № 57077	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104425		Актив- ная	± 1,0	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,1	± 5,6
32	21	ЗТП 10/0,4 кВ №10 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 16596 Зав. № 85250 Зав. № 85310	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104424		Актив- ная	± 1,0	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,1	± 5,6
33	22	КТП 10/0,4 кВ №12 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ	ТТИ-40 400/5 Кл.т.0,5 Зав. № 57054 Зав. № 57070 Зав. № 57073	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104445		Актив- ная	± 1,0	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,1	± 5,6
34	23	КТП 10/0,4 кВ №5 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ	ТТИ-40 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 57072 Зав. № 55396 Зав. № 57074	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612104452	Актив- ная	± 1,0	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,1	± 5,6	
35	24	ЗТП 10/0,4 кВ №13 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-40 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 57061 Зав. № 57068 Зав. № 57071	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612103502	Актив- ная	± 1,0	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,1	± 5,6	
36	25	ЗТП 10/0,4 кВ №13 ОАО Птицефабри- ка "Верхне- волжская", РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТТИ-40 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 57079 Зав. № 57078 Зав. № 55397	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612103458	Актив- ная	± 1,0	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,1	± 5,6	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02)  $U_n$ ; ток (1,0 – 1,2)  $I_n$ ;  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды: (20±5) °С.
4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения – (0,9 – 1,1)  $U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока – (0,02 – 1,2)  $I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi)$  0,5 ÷ 1,0 (0,87 – 0,5); частота – (50 ± 0,4) Гц;
  - для счетчиков электроэнергии:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения – (0,9 – 1,1)  $U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока – (0,02 – 1,2)  $I_{n2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi)$  – 0,5 ÷ 1,0 (0,87 – 0,5); частота – (50 ± 0,4) Гц;
    - допустимая температура окружающей среды ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50°С; счетчиков - от минус 40 °С до + 60 °С; ИВК - от + 10 °С до + 25 °С;
    - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд, значений силы тока, равных 2 (5) % от  $I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до + 35 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 7 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена сервера БД и УСВ на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником оборудования порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
8. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Надежность применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 89600$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 0,5$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;

защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в электросчетчиках (функция автоматизирована);
- в ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Госреестр №	Кол-во, шт.
Трансформатор тока типа ТЛП-10	30709-08	2
Трансформатор тока типа ТПЛ-10	1276-59	2
Трансформатор тока типа ТПОЛ-10	1261-02	4

Наименование	Госреестр №	Кол-во, шт.
Трансформатор тока типа ТЛМ-10	2473-05	11
Трансформатор тока типа ТЛМ-10	47923-12	1
Трансформатор тока типа ТОЛ-10-1	15128-01	6
Трансформатор тока типа ТТИ-60	28139-04	36
Трансформатор тока типа ТТИ-А	28139-04	6
Трансформатор тока типа ТШП-0,66	47512-11	3
Трансформатор тока типа ТТЭ	32501-08	6
Трансформатор тока типа ТОП-0,66	15174-01	3
Трансформатор тока типа ТТИ-40	28139-04	18
Трансформатор тока типа Т-0,66 УЗ	40473-09	3
Трансформатор напряжения типа НОМ-10	363-49	4
Трансформатор напряжения типа НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	2
Трансформатор напряжения типа НАМИ-10 У2	11094-87	5
Трансформатор напряжения типа ЗНОЛП-10 У2	23544-02	6
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	11
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07	25
Методика поверки	—	1
Формуляр	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1

## Поверка

Поверка осуществляется по документу МП 53205-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2013 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;
- ПСЧ-4ТМ.05М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ;
- УСВ-2 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.000И1»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ»**

ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ГОСТ 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ Р 52323-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S
ГОСТ Р 52425-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. 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
ГОСТ 34.601-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «ЭНЕРГОСОЮЗ».

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз» (ООО «Техносоюз»), г. Москва  
Юридический адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д.9  
Фактический адрес: 115114, г. Москва, ул. Летниковская, д.11/10, строение 4, 2 этаж  
Тел.: (495) 543-95-08

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»  
(ООО «Энергостандарт»)  
Юридический адрес: 123056 г. Москва, ул. Большая Грузинская, д.42  
Почтовый адрес: 115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 11/10, строение 4, 2 этаж  
Тел.: 8(985) 99-22-781

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Тел.: 8 (495) 437 55 77  
Факс: 8 (495) 437 56 66  
Электронная почта: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

м.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.