

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Сосновоборские городские электрические сети

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Сосновоборские городские электрические сети (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, выполненная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-11), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трёх уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05), УСПД RTU-325 (Госреестр № 37288-08), устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), устройство синхронизации времени УССВ-35 HVS, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя серверы базы данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛЮЭСК», ООО «РКС-Энерго», УСВ-1, автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах кВт·ч.

УСПД СИКОН С70, установленные на ПС-168, ПС-333, и RTU-325, установленное на ПС-503, один раз в 30 минут по проводным линиям связи опрашивают счетчики ИИК 1 – 14, 17 – 24, 26 – 31, осуществляют вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчиках коэффициенты трансформации выбраны равными единице, так как это позволяет производить замену вышедших из строя приборов учета без их предварительного конфигурирования) и хранение измерительной информации.

Сервер ОАО «Ленэнерго» с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД ИИК 1 – 14, 17 – 24 и считывает с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Сервер ОАО «ЛОЭСК» с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД ИИК 26 – 31 и считывает с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Также сервер ОАО «ЛОЭСК» по радиотелефонной связи стандарта GSM в режиме пакетной передачи данных с использованием технологии GPRS или в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD опрашивает счетчики ИИК 15, 16, 25 и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, параметры электросети, а также журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server). Далее сервер ОАО «ЛОЭСК» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации для счетчиков ИИК 15, 16, 25, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Серверы ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК» в автоматическом режиме один раз в сутки формируют отчеты в формате XML (макет электронного документа 80020) и отправляют данные коммерческого учета на сервер ООО «РКС-энерго». Сервер ООО «РКС-энерго» сохраняет вложения электронных сообщений, получаемых от серверов ОАО «ЛОЭСК», ОАО «Ленэнерго», на жесткий диск с последующим импортом информации в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server). Сервер ООО «РКС-энерго» осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных серверов, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы счетчиков, УСПД, серверов базы данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго». В качестве устройств синхронизации времени используются УСВ-1 и УССВ-35 HVS.

Сравнение показаний часов серверов базы данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго» и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов серверов базы данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго» и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов серверов базы данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго» и УСВ-1.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК 1 – 14, 17 – 24 и УСВ-1 происходит один раз в 60 секунд. Синхронизация часов УСПД ИИК 1 – 14, 17 – 24 и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов УСПД ИИК 1 – 14, 17 – 24 и УСВ-1.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК 26 – 31 и УССВ-35 HVS происходит один раз в час. Синхронизация часов УСПД ИИК 26 – 31 и УССВ-35 HVS осуществляется при расхождении показаний часов УСПД ИИК 26 – 31 и УССВ-35 HVS на величину более чем  $\pm 500$  мс.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 1 – 14, 17 – 24, 26 – 31 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК 1 – 14, 17 – 24, 26 – 31 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 1 – 14, 17 – 24, 26 – 31 и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 15, 16, 25 и сервера ОАО «ЛОЭСК» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК 15, 16, 25 и сервера ОАО «ЛОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 15, 16, 25 и сервера ОАО «ЛОЭСК» на величину более чем  $\pm 2$  с.

### Программное обеспечение

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

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «Пирамида 2000»	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
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ПО «Пирамида 2000»	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramid.a.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
	Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
	Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	MD5

ПО ИВК «Пирамида» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286 - 2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС-168 фид.01	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 22836; 22863; Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Инв. № 1011; Госреестр № 11094-87	A1805 RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160306 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03923 Госреестр № 28822-05	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
2	ПС-168 фид.04	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23721; 23710; Госреестр № 30709-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1074; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155368 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
3	ПС-168 фид.05	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 16277; 10487; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Инв. № 1011; Госреестр № 11094-87	A1805 RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160335 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
4	ПС-168 фид.07	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23162; 23130; Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Инв. № 1011; Госреестр № 11094-87	A1805 RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160488 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ПС-168 фид.08	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23143; 23125; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1074; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160478 Госреестр № 31857-06	СИКОH C70 Зав. № 03923 Госреестр № 28822-05-	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
6	ПС-168 фид.10	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23123; 23136; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1074; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155362 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
7	ПС-168 фид.11	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 22853; 22852; Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Инв. № 1011; Госреестр № 11094-87	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160615 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
8	ПС-168 фид.12	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 22844; 22848; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1074; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155341 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
9	ПС-168 фид.21	ТБК-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 13515; 13517; Госреестр № 8913- 82	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1791; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160167 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
10	ПС-168 фид.24	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23156; 23127; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1812; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160575 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
11	ПС-168 фид.25	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 17008; 21687; Госреестр № 1856- 63	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1791; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160358 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
12	ПС-168 фид.26	ТБК-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 26310; 26384; Госреестр № 8913- 82	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1812; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160579 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	ПС-168 фид.27	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 22931; 22930; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1791; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160163 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03923 Госреестр № 28822-05	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
14	ПС-168 фид.30	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 22940; 22946; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1812; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160523 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
15	ТП-4003 Ввод 0,4кВ Тр-ра 6/0,4кВ	ТШП-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 3073437; 3073456; 3073448; Госреестр № 47957-11	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0608111264 Госреестр № 36355-07	-		Активная Реактивная
16	ПС-169 фид.101	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 00625; 02990; Госреестр № 1856- 63	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн =10000/100 Зав.№ 977; Госреестр № 20186-05	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160593 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
17	ПС-333 фид.04	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 23014; 23009; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1807; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160432 Госреестр № 31857-06	RTU-325 Зав. № 0023828 Госреестр №19495-03		Активная Реактивная
18	ПС-333 фид.05	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 03604; 81692; Госреестр № 2363- 68	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 531; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160497 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
19	ПС-333 фид.17	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23137; 23133; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 531; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155353 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
20	ПС-333 фид.20	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт =100/5 Зав. № 23032; 23027; Госреестр № 30709-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1807; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155346 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	ПС-333 фид.21	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 23000; 22933; Госреестр № 30709-08	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 531; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155332 Госреестр № 31857-06	RTU-325 Зав. № 0023828 Госреестр №19495-03	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
22	ПС-333 фид.22	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт =400/5 Зав. № 23699; 23722; Госреестр № 30709-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1807; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155305 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
23	ПС-333 фид.26	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 22997; 23001; Госреестр № 30709-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1807; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160472 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
24	ПС-333 фид.27	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт =100/5 Зав. № 22978; 22983; Госреестр № 30709-08	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 531; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155364 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
25	ТП-4013 Ввод 0,4кВ Тр-ра 6/0,4кВ	Т-0,66 М кл. т 0,5S Ктт =600/5 Зав. № 73952; 73964; 73981; Госреестр № 36382-07	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0608112483 Госреестр № 36355-07	-		Активная Реактивная
26	ПС-503 фид.18	ТОЛ-10 кл. т 0,5S Ктт =300/5 Зав. № 0930016; 0930013; 0930020; Госреестр № 38395-08	НАМИТ-10-2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0822; Госреестр № 16687-07	A1805 RALXQV- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01200574 Госреестр № 31857-06	RTU-325 Зав. № 002526 Госреестр № 37288-08		Активная Реактивная
27	ПС-503 фид.19	ТОЛ-10 кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 0910109; 0910115; 0910116; Госреестр № 38395-08	НАМИТ-10-2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0821; Госреестр № 16687-07	A1805 RAL- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01196196 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
28	ПС-503 фид.23	ТОЛ-10 кл. т 0,5S Ктт =300/5 Зав. № 0930017; 0930011; 0930019; Госреестр № 38395-08	НАМИТ-10-2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0821; Госреестр № 16687-07	A1805 RALXQV- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01200573 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
29	ПС-503 фид.24	ТОЛ-10 кл. т 0,5S КтТ =150/5 Зав. № 0910111; 0910108; 0910110; Госреестр № 38395-08	НАМИТ-10-2 кл. т 0,5 КтТ = 10000/100 Зав. № 0822; Госреестр № 16687-07	A1805 RAL- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01196197 Госреестр № 31857-06	RTU-325 Зав. № 002526 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
30	ПС-503 фид.22	ТОЛ-10-I кл. т 0,5S КтТ =75/5 Зав. № 23265; 23331; 31632; Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 кл. т 0,5 КтТ = 10000/100 Зав. № 0822; Госреестр № 16687-07	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01167684 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
31	ПС-503 фид.25	ТОЛ-10-I кл. т 0,5S КтТ =75/5 Зав. № 31633; 32758; 32759; Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 кл. т 0,5 КтТ = 10000/100 Зав. № 0821; Госреестр № 16687-07	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01166698 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
9, 11, 12, 16 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
2, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 17, 19 – 24, 26 - 31 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
15, 25 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,3	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,7	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,7	±1,7
	0,7	±3,8	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5	±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
1, 3, 4, 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,9	±1,6	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
9, 11, 12, 16, 18 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,2	±4,0	±3,1
	0,8	-	±5,2	±3,1	±2,6
	0,7	-	±4,3	±2,7	±2,3
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,1
2, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 17, 19 – 24, 26 – 31 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±12,1	±4,8	±3,3	±3,1
	0,8	±10,1	±3,7	±2,6	±2,6
	0,7	±9,4	±3,3	±2,4	±2,3
	0,5	±8,7	±2,9	±2,2	±2,1
15, 25 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	0,9	±6,5	±4,8	±4,0	±4,0
	0,8	±6,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±6,4	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±6,4	±3,7	±3,3	±3,3
1, 3, 4, 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	0,9	±12,0	±4,6	±3,0	±2,9
	0,8	±10,1	±3,6	±2,5	±2,4
	0,7	±9,3	±3,2	±2,3	±2,2
	0,5	±8,6	±2,8	±2,1	±2,1

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

- Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .
- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1 – 8, 10, 13 – 15, 17, 19 – 31 от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 9, 11, 12, 16, 18;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 52425-2005, ГОСТ 26035-83;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на

объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчики электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

в журнале УСПД:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД(функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 74 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;

- счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4  
Таблица 4

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10	12
Трансформатор тока	Т-0,66 М	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	22
Трансформатор тока	ТЛП-10	12
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	6
Трансформатор тока	ТВК-10	4
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Счетчик электроэнергии	A1805 RALQ-P4GB-DW-4	23
Счетчик электроэнергии	A1805 RALXQV-P4GB-DW-4	2
Счетчик электроэнергии	A1805 RAL-P4GB-DW-4	2
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05М.04	2
Счетчик электроэнергии	ЕА05RAL-B-4	2
УСПД	СИКОН С70	2
УСПД	RTU-325	1
Контроллер	СИКОН ТС65	3
Факс-модем	Zyxel U-336E	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	5
Устройство синхронизации времени	35HVS	1
Сервер ОАО «ЛОЭСК»	HP Proliant ML350 G5	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart - UPS 1000 RMXL 3U	1
GSM модем	Siemens MC35i	1
Сервер БД ООО «РКС-Энерго»	Intel Xeon	1
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Коммутатор	D-Link DES-3148	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RM 1000	1
Сервер ОАО «Ленэнерго»	HP ProLiant ML370G5	1
Сервер портов RS-232	Moxa NPort 5610	1
Коммутатор	D-Link DES-1005D	1
Источник бесперебойного питания	Rittal DK 7857.403	1
GSM модем	Siemens MC35i	1
Шлюз передачи данных от 2-х портов RS-232/422/485	ADAM-4570	1
Модемный блок	Zyxel RS-1612	1
Методика поверки	МП 1692/550-2013	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.312 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1689/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Сосновоборские городские электрические сети. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- счетчиков электроэнергии Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Менделеева» в 2006 г.;
- счетчиков ЕвроАльфа – по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- УСПД RTU 325 – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005ИП.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- УСПД СИКОН С70 - по методике поверки по методике ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г.;
- ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

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

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Сосновоборские городские электрические сети». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0226/2013-01.00324-2011 от 24.06.2013 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «РКС-энерго» по ГТП Сосновоборские городские электрические сети**

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 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.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.