

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Волховские 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 № 19495-03), 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», УССВ 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.

На ПС № 378 «Обитай», ПС № 393 «Волхов», ФРУ-10 кВ и ПС № 553 «Валим» установлены УСПД (СИКОН С70 на ПС № 378 «Обитай» и ПС № 393 «Волхов», RTU-325 в ФРУ-10 кВ и ПС № 553 «Валим»), которые один раз в 30 минут по проводным линиям связи опрашивают счетчики ИИК 1 – 10. 18 – 21, также в них осуществляется 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 – 10 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 18 – 21 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 11 – 17 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 11 – 17, 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» при помощи программного обеспечения (ПО) 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 УССВ, 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 – 10 и УСВ-1 происходит один раз в 60 секунд. Синхронизация часов УСПД ИИК 1 – 10 и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов УСПД ИИК 1 – 10 и УСВ-1.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК 18 – 21 и УССВ-35 HVS происходит один раз в час. Синхронизация часов УСПД ИИК 18 – 21 и УССВ-35 HVS осуществляется при расхождении показаний часов УСПД ИИК 18 – 21 и УССВ-35 HVS на величину более чем  $\pm 500$  мс.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 1 – 10, 18 – 21 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК 1 – 10, 18 – 21 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 1 – 10, 18 – 21 и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 11 – 17 и сервера ОАО «ЛОЭСК» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК 11 – 17 и сервера ОАО «ЛОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 11 – 17 и сервера 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	d79874d10fc2b156a0fd c27e1ca480ac	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

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ПО «Пирамида 2000»	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.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 № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 7, ф. 378-03	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1316; 1233; Госреестр № № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4655; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160137 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03924 Госреестр № 28822-05	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
2	ПС № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 8, ф. 378-04	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 6144; 2486; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4655; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160100 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
3	ПС № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 10, ф. 378-06	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2626; 5717; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4655; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155280 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	ПС № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 17, ф. 378-09	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5747; 2631; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1066; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160128 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03924 Госреестр № 28822-05	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	
5	ПС № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 23, ф. 378-13	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 4690; 2508; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4655; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160460 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
6	ПС № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 24, ф. 378-14	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 5432; 3805; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1066; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160188 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
7	ПС № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 25, ф. 378-15	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1819; 1820; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4655; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160649 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
8	ПС № 378 «Обитай», РУ-10 кВ, яч. 26, ф. 378-16	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 2682; 2687; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1066; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160323 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
9	ПС № 393 «Волхов», РУ-10 кВ, яч. 12, ф. 393-12	ТБК кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 22072; 22127; Госреестр № 8913-82	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4132; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160292 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
10	ПС № 393 «Волхов», РУ-10 кВ, яч. 23, ф. 393-23	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 6437; 6434; Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1904; Госреестр № 831-69	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160182 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
11	КТПН № 545, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 0043571; 0043497; 0042657; Госреестр № 15173- 06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0305083606 Госреестр № 27779-04			Активная Реактивная
12	КТПН № 38, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 255524; 255525;255526; Госреестр № 36382- 07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0608112747 Госреестр № 36355-07	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	РП-1, РУ-10 кВ, яч. 06, ф. 04	ТОЛ-10-I кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 28974; 29952; Госреестр № 15128-07	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3865; Госреестр № 831-53  НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3902; Госреестр № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05М кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0608100082 Госреестр № 36355-07	-	НР Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
14	РП-1, РУ-10 кВ, яч. 07, ф. 05	ТОЛ-10-I кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 20674; 18952; Госреестр № 15128-07	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3865; Госреестр № 831-53  НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3902; Госреестр № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0304080103 Госреестр № 27779-04			Активная Реактивная
15	КТПН № 312 (33), РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 843192; 460283; 460286; Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0608112766 Госреестр № 36355-07			Активная Реактивная
16	КТПН № 797, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 0034752; 0035440; 0035460; Госреестр № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0305083564 Госреестр № 27779-04			Активная Реактивная
17	ЗТП № 791, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 0041279; 0041297; 0041286; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0305081364 Госреестр № 27779-04			Активная Реактивная
18	ФРУ-10 кВ, яч. 1, ф. РП-2 К1	ТПОЛ-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 436 347; 333; Госреестр № 1261-02	НАМИТ-10-2 кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0042; Госреестр № 16687-07 НАМИТ-10-2 кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0251; Госреестр № 16687-07	ЕА05-RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01127816 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 002172 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	ФРУ-10 кВ, яч. 2, ф. РП-2 К2	ТПОЛ-10 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 1400 1408; 1402; Госреестр № 1261-08	НАМИТ-10-2 кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0042; Госреестр № 16687-07 НАМИТ-10-2 кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0251; Госреестр № 16687-07	ЕА05-RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01127817 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 002172 Госреестр № 19495-03	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
20	ПС № 553 «Валим» ОРУ-110 кВ, ЛВ-3	TG145N кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 04487; 04488; 04489; Госреестр № 30489-05	СПВ 123 кл.т. 0,5 110000/√3/ 100/√3 Зав. № 8729845; 8729843; 8729844; Госреестр № 15853-06	A1802 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01173585 Госреестр № 31857-06	RTU-325 Зав. № 004781 Госреестр № 37288-08		Активная Реактивная
21	ПС №553 «Валим», ОРУ-110 кВ, ЛБрж-3	TG145N кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 03151; 03152; 03153; Госреестр № 30489-05	СПВ 123 кл.т. 0,5 110000/√3/ 100/√3 Зав. № 8729846; 8729842; 8729847; Госреестр № 15853-06	A1802 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01173587 Госреестр № 31857-06	RTU-325 Зав. № 004781 Госреестр № 37288-08		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
1 – 10, 13, 14 (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
18, 19 (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
11, 12, 15 – 17 (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
20 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
21 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,8	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6

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, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 10, 13, 14 (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
18, 19 (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
11, 12, 15 – 17 (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
20 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
21 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±5,7	±2,5	±1,9	±1,9
	0,8	±4,7	±2,0	±1,5	±1,5
	0,7	±4,3	±1,7	±1,4	±1,3
	0,5	±4,0	±1,5	±1,2	±1,2

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

Примечания:

- Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\phi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\phi<1,0$  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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi=0,9$  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 № 11, 12, 15 – 19, 21, от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1 – 10, 13, 14, 20;
  - 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;



7. 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;
- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 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 40000 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;
- счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 56 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-10-1	4
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТЛМ-10	16
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТВК	2
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	TG145N	6
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
Трансформатор тока	ТОП-0,66	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
Трансформатор напряжения	СРВ 123	6
Счетчик электроэнергии	A1805 RALQ-P4GB-DW-4	10
Счетчик электроэнергии	A1802 RALQ-P4GB-DW-4	2
Счетчик электроэнергии	EA05-RAL-B-4	2
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05М.04	2
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05М	1
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05	1
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05.04	3
УСПД	СИКОН С70	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	6
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 500 RM	2
УСПД	RTU-325	2
Устройство синхронизации времени	35HVS	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Контроллер	СИКОН ТС65	8
GSM Модем	Siemens MC35i	1
Сервер ОАО «ЛЮЭСК»	HP ProLiant ML350 G5	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart - UPS 1000 RMXL 3U	1
Сервер БД ООО «РКС-Энерго»	Intel Xeon	1
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	1
Коммутатор	D-Link DES-3128	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-1008	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
Сервер ОАО «ТГК-1»	HP ProLiant ML350 G5	1
GSM модем	Siemens MC35i	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart - UPS 1000 RMXL 3U	1
Факс-модем	Zyxel U-336E	2
Методика поверки	МП 1687/550-2013	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.312 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1687/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Волховские 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;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05 - по методике поверки ИЛГШ.411152.126 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 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», утвержденному 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 Волховские городские электрические сети». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0126/2013-01.00324-2011 от 29.05.2013 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «РКС-энерго» по ГТП Волховские 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.