

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Подпорожские 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 ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), 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 баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, коммуникационный сервер филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, УСВ УСВ-1, УСВ УССВ-35 HV5, 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 соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

На ПС № 201, ПС № 35 и ПС № 267 установлены УСПД (СИКОН С70 на ПС № 201, ПС № 35, ЭКОМ-3000 на ПС № 267), которые один раз в 30 минут по проводным линиям связи опрашивают счетчики ИИК 1 – 13, 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 базы данных 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).

Коммуникационный сервер филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД ИИК 11 – 13 и считывает с него 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД Oracle), расположенную на сервере баз данных филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада.

Сервер базы данных 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 14 – 23 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 базы данных ОАО «ЛОЭСК» 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.

Серверы базы данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада в автоматическом режиме один раз в сутки формируют отчеты в формате XML (макет электронного документа 80020) и отправляют данные коммерческого учета на сервер базы данных ООО «РКС-энерго». Сервер базы данных ООО «РКС-энерго» сохраняет вложения электронных сообщений, получаемых от серверов баз данных ОАО «ЛОЭСК», ОАО «Ленэнерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада на жесткий диск с последующим импортом информации в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server). Сервер базы данных 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 УСВ, счетчиков, УСПД, серверов баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, коммуникационного сервера филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада.

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

Сравнение показаний часов сервера баз данных филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада и УССВ 35HVS происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера баз данных филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада и УССВ 35HVS осуществляется независимо от показаний часов сервера баз данных филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада и УССВ 35HVS.

Сравнение показаний часов коммуникационного сервера и сервера баз данных филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада происходит один раз в час. Синхронизация часов коммуникационного сервера и сервера баз данных филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада осуществляется независимо от показаний часов коммуникационного сервера и сервера баз данных филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада.

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 11 – 13 и встроенного модуля GPS происходит один раз в час. Синхронизация часов УСПД ИИК 11 – 13 и встроенного модуля GPS осуществляется независимо от показаний часов УСПД ИИК 11 – 13 и встроенного модуля GPS.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 1 – 13 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК 1 – 13 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 1 – 13 и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 14 – 23 и сервера ОАО «ЛОЭСК» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК 14 – 23 и сервера ОАО «ЛОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 14 – 23 и сервера на величину более чем ± 2 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПО «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 ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
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-201 фид. 201-02	ТПОЛ-10 Кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 11331; Зав. № 11315; Госреестр № 01261-02	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 399; Зав. № 400; Госреестр № 40740-09	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160127 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 02571 Госреестр № 28822-05	НР Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
2	ПС-201 фид. 201-03	ТЛП-10 Кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 25207; Зав. № 25210; Госреестр № 30709-08	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 399; Зав. № 400; Госреестр № 40740-09	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160235 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
3	ПС-201 фид. 201-04	ТЛП-10 Кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 22963; Зав. № 22959; Госреестр № 30709-08	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 399; Зав. № 400; Госреестр № 40740-09	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160238 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	ПС-201 фид. 201-06	ТЛО-10 Кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23145; Зав. № 23117; Госреестр № 25433-08	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 3545; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160260 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 02571 Госреестр № 28822-05	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
5	ПС-201 фид. 201-11	ТЛО-10 Кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 22841; Зав. № 22839; Госреестр № 25433-08	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 3545; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160293 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
6	ПС-201 фид. 201-13	ТЛО-10 Кл. т 0,5S Ктт =400/5 Зав. № 23155; Зав. № 23175; Госреестр № 25433-08	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 3545; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160587 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
7	ПС-201 фид. 201-14	ТЛО-10 Кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 14521; Зав. № 14519; Госреестр № 25433-08	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 3545; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160343 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
8	ПС-201 фид. 201-15	ТЛО-10 Кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 14518; Зав. № 14526; Госреестр № 25433-08	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн =6000/100 Зав. № 3545; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160345 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
9	ПС-35 фид. 35-03	ТЛО-10 Кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 22789; Зав. № 22812; Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № АВКЕ; Госреестр № 2611-70	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160325 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 02583 Госреестр № 28822-05	Активная Реактивная	
10	ПС-35 фид. 35-06	ТЛО-10 Кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 22879; Зав. № 22870; Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № АВКЕ; Госреестр № 2611-70	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01160350 Госреестр № 31857-06		Активная Реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	ПС-267 фид. 267-06	ТЛМ-10 Кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 00683; Зав. № 00361; Госреестр № 02473-05	НТМИ-10-66 Кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 306; Госреестр № 831-69	SL761DCB Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 36109026 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 3081977 Госреестр № 17049-09	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
12	ПС-267 фид. 267-14	ТЛМ-10 Кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 02169; Зав. № 02217; Госреестр № 02473-05	НТМИ-10-66 Кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 271; Госреестр № 831-69	SL761DCB Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 36109067 Госреестр № 21478-04			Активная Реактивная
13	ПС-267 фид. 267-15	ТБК-10 Кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 29515; Зав. № 00075; Госреестр № 8913-82	НТМИ-10-66 Кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 271; Госреестр № 831-69	SL761DCB Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 36109225 Госреестр № 21478-04			Активная Реактивная
14	ТП-2 РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ от Т-2	ТШП-0,66 Кл. т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 0043641; Зав. № 0044152; Зав. № 0043642; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0305083457 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
15	КТП 14-01 РУ-0,4 кВ ВЛ «Уличное ос- вещение»	Т-0,66 Кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 030800; Зав. № 030638; Зав. № 030634; Госреестр № 29482-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0305081336 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
16	ф. № 5 0,4 кВ «Уличное ос- вещение» оп 15	-	-	ПСЧ-3ТМ.05.02 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0506071068 Госреестр № 30784-05	-		Активная Реактивная
17	ТП 1-3 ф. № 4 0,4 кВ «Уличное ос- вещение»	-	-	ПСЧ-3ТМ.05.02 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0506071103 Госреестр № 30784-05	-		Активная Реактивная
18	ТП 5-14 РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ от Тр-ра	ТШП-0,66 Кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 0043509; Зав. № 0042577; Зав. № 0043514; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0305081393 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	ТП 3-18 РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ от Тр-ра	ТШП-0,66 Кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 0042572; Зав. № 0043582; Зав. № 0043506; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0305083292 Госреестр № 27779-04	-	НР Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	Активная Реактивная
20	ТП 3-2 РУ-0,4 кВ ф. 0,4 кВ «ЛПХ»	-	-	ПСЧ-3ТМ.05.02 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0508080204 Госреестр № 30784-05	-		Активная Реактивная
21	ТП-2 РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ от Т-1	ТШП-0,66 Кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 0042444; Зав. № 0042480; Зав. № 0042456; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0608112497 Госреестр № 36355-07	-		Активная Реактивная
22	ТП-1 РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ от Т-1	ТШП-0,66 Кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 0042478; Зав. № 0042448; Зав. № 0042418; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0305082755 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
23	ТП-1 РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ от Т-2	ТШП-0,66 Кл. т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 0043675; Зав. № 0043677; Зав. № 0044154; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0305083359 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации □, %			
		$I_{1(2)} \square I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \square I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \square I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \square I_{изм} \square I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 (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 – 10 (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, 13 (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

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
12 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,4	±3,0	±2,3	±2,3
14, 18, 19, 21 – 23 (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
15 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
16, 17, 20 (Счетчик 1,0)	1,0	-	±3,1	±2,9	±2,9
	0,9	-	±3,2	±2,9	±2,9
	0,8	-	±3,3	±2,9	±2,9
	0,7	-	±3,3	±3,0	±3,0
	0,5	-	±3,5	±3,1	±3,1
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации □, %			
		$I_{1(2)} \square I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \square I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \square I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \square I_{изм} \square I_{120\%}$
1 (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 – 10 (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, 13 (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
12 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±5,6	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±5,6	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±5,6	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±5,6	±1,4	±1,1	±1,1
14, 18, 19, 21 – 23 (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
15 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,0	±3,7	±2,8
	0,8	-	±5,1	±2,9	±2,3
	0,7	-	±4,3	±2,5	±2,2
	0,5	-	±3,5	±2,2	±2,0
16, 17, 20 (Счетчик 2,0)	0,9	-	±6,8	±4,2	±3,7
	0,8	-	±5,9	±4,0	±3,7
	0,7	-	±5,5	±3,9	±3,7
	0,5	-	±5,1	±3,8	±3,7

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

Примечания:

1. 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 $I_{2\%}$.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. 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.
5. 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 № 2 – 10, 12, 14, 18, 19, 21 – 23, от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК № 1, 11, 13, 15 – 17, 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.
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, 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. 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 SL761DCB – средний срок службы до капремонта 20 лет;
- 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;
- счетчик электроэнергии ПСЧ-3ТМ.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 ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 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 SL761DCB 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;
- счетчики электроэнергии ПСЧ-3ТМ.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
Счетчик электроэнергии	A1805RALQ-P4GB-DW-4	10
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05.04	6
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05М.04	1
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-3ТМ.05.02	3
Счетчик электроэнергии	SL761DCB	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	18
Трансформатор тока	Т-0,66	3
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТЛП-10	4
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТЛО-10	14
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
УСПД	СИКОН С70	2
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Контроллер	СИКОН ТС65	10
Факс-модем	Zyxel U-336E	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	5
Сервер ОАО «ЛОЭСК»	HP Proliant ML350 G5	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart - UPS 1000 RMXL 3U	1
Сервер ОАО «ФСК ЕЭС»	HP Proliant ML370 G5	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RM 3000	1
Спутниковый модем	SkyEdge	2
Устройство синхронизации времени	35HVS	1
Коммутатор	D-Link DES-3028	1
Wi-Fi модуль	AWK-1100	2
Медиа-конвертер	IMC-21	2
Шлюз	Шлюз E-422	1
Коммутатор	Signamax FO-065	1
Сервер БД ООО «РКС-Энерго»	Intel Xeon	1
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	1
Коммутатор	EDS-408	2
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RM 1000	1
Сервер ОАО «Ленэнерго»	HP ProLiant ML370G5	1
Сервер портов RS-232	Моха NPort 5610	1
Коммутатор	D-Link DES-1005D	1
Источник бесперебойного питания	Rittal DK 7857.403	1
GSM модем	Siemens MC35i	4
Шлюз передачи данных от 2-х портов RS-232/422/485	ADAM-4570	1
Модемный блок	Zyxel RS-1612	1
Методика поверки	МП 1789/550-2014	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.312 ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1789/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Подпорожские городские электрические сети. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в январе 2014 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 SL761DCB – по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL7000 (АСЕ7000, АСЕ8000). Методика поверки» утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2004 г.
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05 - по методике поверки ИЛГШ.411152.126 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- счетчиков ПСЧ-3ТМ.05 - по методике поверки ИЛГШ.411152.137 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2005 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по методике поверки ПБКМ. 421459.003 МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2009 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» утверждённым 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 Подпорожские городские электрические сети». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0246/2013-01.00324-2011 от 26.06.2013 г.

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

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. «___» _____ 2014 г.