

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Лодейнопольские 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-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-1, устройство синхронизации времени УССВ 35HVS, 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-31 «Лодейнопольская» 35/6 кВ и ПС-266 «Лодейнопольская» 220/110/10 кВ установлены УСПД, которые один раз в 30 минут опрашивают счетчики ИИК 1 – 5, 7 – 14, 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 – 5 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 MS SQL Server).

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 счетчик ИИК 6 и считывает 30-минутные профиль мощности, параметры электросети, а также журнал событий. Далее сервер 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.

Коммуникационный сервер филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада с периодичностью один раз в сутки опрашивает УСПД ИИК 7 – 14 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.

Серверы баз 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 УССВ, 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. В качестве устройств синхронизации времени используются устройства УСВ-1 и УССВ 35HVS, к которым подключены GPS-приемники. УСВ-1 и УССВ 35HVS осуществляют прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

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 базы 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 – 5 и УСВ-1 происходит один раз в 60 секунд. Синхронизация часов УСПД и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов УСПД и УСВ-1, т.е. УСПД входит в режим подчинения устройству точного времени и устанавливает время с УСВ-1.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК 7 –14 и встроенного модуля GPS происходит один раз в 60 секунд. Синхронизация часов УСПД и встроенного модуля GPS осуществляется независимо от показаний часов УСПД и встроенного модуля GPS, т.е. УСПД входит в режим подчинения устройству точного времени и устанавливает время с встроенного модуля GPS.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 1 – 5, 7 – 14 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК 1 – 5, 7 – 14 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 1 – 5, 7 – 14 и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчика ИИК 6 и сервера базы данных ОАО «ЛОЭСК» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК 6 и сервера базы данных ОАО «ЛОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 6 и сервера базы данных 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 файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4
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
ParsePiramide.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 электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор на-пряжения	Счётчик электри-ческой энергии	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС-31 "Лодейнопольская", КРУН-6 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 23102; 23101; Госреестр № 30709-08	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 Ктн =6000/100 Зав.№ 311; Госреестр № 40740-09	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160096 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03688 Госреестр № 28822-05	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	активная реактивная
2	ПС-31 "Лодейнопольская", КРУН-6 кВ, 2 с.ш., яч. 11	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 22838; 22847; Госреестр № 25433-08	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 Ктн =6000/100 Зав.№ 312; Госреестр № 40740-09	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160125 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
3	ПС-31 "Лодейнопольская", КРУН-6 кВ, 2 с.ш., яч. 16	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 25370; 25371; Госреестр № 30709-08	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 Ктн =6000/100 Зав.№ 312; Госреестр № 40740-09	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160203 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
4	ПС-31 "Лодейнопольская", КРУН-6 кВ, 2 с.ш., яч. 17	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 23026; 23031; Госреестр № 30709-08	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 Ктн =6000/100 Зав.№ 312; Госреестр № 40740-09	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160207 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
5	ПС-31 "Лодейнопольская", КРУН-6 кВ, 2 с.ш., яч. 18	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 25209; 25211; Госреестр № 30709-08	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 Ктн =6000/100 Зав.№ 312; Госреестр № 40740-09	A1805 RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160209 Госреестр № 31857-06			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	ТП-6-76 "Очистные", ввод РУ-0,4 кВ	ТТЭ кл. т 0,5 Ктт =750/5 Зав. № 18334; 18336; 18343; Госреестр № 32501-08	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0608112752 Госреестр № 36355-07	-	HP Proliant ML350 G5 Зав. № 246784-003	активная реактивная
7	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5699; 5215; Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2536; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109442 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 03081963 Госреестр № 17049-09		активная реактивная

8	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6899; 6892; Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2536; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36108991 Госреестр № 21478-04		активная реактивная
9	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 11	ТБК-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 9502; 9574; Госреестр № 8913-82	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2536; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109196 Госреестр № 21478-04		активная реактивная
10	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 12	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 6881; 6891; Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2536; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109365 Госреестр № 21478-04		активная реактивная
11	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 22	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 6895; 1580; Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2122; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109374 Госреестр № 21478-04		активная реактивная
12	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 29	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 6800; 5792; Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2122; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109336 Госреестр № 21478-04		активная реактивная
13	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 28	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2969; 3005; Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2122; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36108964 Госреестр № 21478-04		активная реактивная
14	ПС-266 "Лодейнопольская", КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 6666; 6620; Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Инв. № 2536; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109346 Госреестр № 21478-04		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 – 5 (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	±5,5	±3,3	±2,5	±2,5
6 (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
7 – 14 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счет- чик 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
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 – 5 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	0,9	±6,5	±4,8	±4,1	±4,1
	0,8	±6,5	±4,2	±3,7	±3,7
	0,7	±6,5	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±6,4	±3,7	±3,4	±3,4
6 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,1	±4,6	±4,0
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,4	±3,3
7 – 14 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счет- чик 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

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 № 1 – 5, от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 6 – 14;

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. 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 SL761DCB – средний срок службы не менее 20 лет;
- счетчики 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 ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 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;
- 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 SL761DCB – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – 85 суток;
- 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	ТЛМ-10	14
Трансформатор тока	ТБК-10	2
Трансформатор тока	ТЛП-10	8
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТТЭ	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2	2
Счетчик электроэнергии	A1805RALQ-P4GB-DW-4	5
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05М.04	1
Счетчик электроэнергии	SL761DCB	8
УСПД	СИКОН С70	1
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Контроллер	СИКОН ТС65	2
Факс-модем	Zyxel U-336E	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	4
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 ОАО «ФСК ЕЭС»	HP Proliant ML370 G5	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RM 3000	1
GSM модем	Siemens MC35i	1
Спутниковый модем	SkyEdge	2
Устройство синхронизации времени	GPS-приемник	1
Коммутатор	D-Link DES-3028	1
Wi-Fi модуль	AWK-1100	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Медиа-конвертер	IMC-21	1
Шлюз	Шлюз E-422	2
Коммутатор	Signamax FO-065	1
Устройство синхронизации времени	УССВ-35 HVS	1
Сервер БД ООО «РКС-Энерго»	Intel Xeon	1
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	1
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	Мохв 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 1778/550-2013	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.304 ПФ	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1778/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП Лодейнопольские электрические сети. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 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 SL761DCB – по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000). Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2004 г.;
- УСПД СИКОН С70 - по методике поверки ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по методике поверки ПБКМ. 421459.003 МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2009 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» утвержденным 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 Лодейнопольские электрические сети». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0228/2013-01.00324-2011 от 24.06.2013 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «РКС-энерго» по ГТП Лодейнопольские 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. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.