

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП «Выборгские городские электрические сети» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации 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:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие 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;

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05), RTU-325 (Госреестр № 37288-08), ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), УСВ УССВ-35 HVS, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий 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 HVS, 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 (один 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 (один 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 (один 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, квар·ч) передаются в целых числах.

На ПС № 25, ПС № 26, ПС № 159, ПС «Калининская», ПС «Стапель», ПС «Каменногорская», ПС «Пруды», ПС «Лесогорская», ПГВ-2 ЗАО «Интернешнл Пейпер», ПС № 264, ПС № 513 установлены УСПД, которые один раз в 30 минут опрашивают счетчики ИИК № 1 – 48, 53 – 63, 69 – 75, 83, 84 и считывают параметры электросети и 30-минутный профиль мощности. Считанные профили используются УСПД для вычисления значений электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. В счетчиках для обеспечения возможности быстрой замены коэффициенты трансформации установлены равными единице. УСПД выступают в качестве промежуточного хранилища измерительной информации, журналов событий.

Сервер базы данных ОАО «Ленэнерго» с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД ИИК № 1 – 48, 71 – 75, 83, 84 и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, параметры электросети, а также журналы событий счетчиков и самого УСПД. Считанные данные записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Сервер базы данных ООО «РКС-Энерго» с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД ИИК № 53 – 63 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).

Коммуникационный сервер филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада автоматически опрашивает УСПД ИИК № 69, 70 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИИК 49 – 52, 64 – 68, 80 – 82 посредством проводных линий связи через коммуникатор СИКОН ТС65 по GPRS-каналу поступает на сервер базы данных ОАО «ЛЮЭСК».

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИИК 76 – 79 посредством проводных линий связи через коммуникатор СИКОН ТС65 по GPRS-каналу поступает на сервер базы данных ОАО «Ленэнерго».

Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК» и филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляют обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов.

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 (макеты электронных документов 80020, 80030) 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 – 48, 71, 83, 84 и УСВ-1 происходит один раз в 60 секунд. Синхронизация часов УСПД ИИК № 1 – 48, 71, 83, 84 и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов УСПД ИИК № 1 – 48, 71, 83, 84 и УСВ-1.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК № 53 – 63 и УССВ 35HVS происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов УСПД и УССВ 35HVS осуществляется независимо от показаний часов УСПД ИИК № 53 – 63 и УССВ 35HVS.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК № 69, 70 и встроенного модуля GPS происходит один раз в 60 секунд. Синхронизация часов УСПД № 69, 70 и встроенного модуля GPS осуществляется независимо от показаний часов УСПД № 69, 70 и встроенного модуля GPS.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК № 72 – 75 и сервера ОАО «Ленэнерго» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов УСПД ИИК № 72 – 75 и сервера ОАО «Ленэнерго» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД ИИК № 72 – 75 и сервера ОАО «Ленэнерго» на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК № 1 – 48, 53 – 63, 69 – 75, 83, 84 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК № 1 – 48, 53 – 63, 69 – 75, 83, 84 и УСПД осуществляется при расхождении показаний счетчиков ИИК № 1 – 48, 53 – 63, 69 – 75, 83, 84 и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 49 – 52, 64 – 68, 80 – 82 и сервера ОАО «ЛОЭСК» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК 49 – 52, 64 – 68, 80 – 82 и сервера ОАО «ЛОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 49 – 52, 64 – 68, 80 – 82 и сервера ОАО «ЛОЭСК» на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 76 – 79 и сервера ОАО «Ленэнерго» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК 76 – 79 и сервера ОАО «Ленэнерго» осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 76 – 79 и сервера ОАО «Ленэнерго» на величину более чем  $\pm 1$  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 - Состав ПО «Пирамида 2000»

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 высокий по Р 50.2.077-2014.

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 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС №25, ЗРУ-6 кВ, Ввод от Т-1	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 109435; 108949; 109433; Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8848 262 Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952435 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 02602 Госреестр № 28822-05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
2	ПС №25, ЗРУ-6 кВ, Ввод от Т-2	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 6269; 1405; Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8848 262 Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155291 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822-05		Активная Реактивная
3	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 01	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 14500; 14501; Госреестр № 25433-11	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160202 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822-05		Активная Реактивная
4	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 03	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6015; 6026; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155439 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822-05		Активная Реактивная
5	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 04	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 14496; 14497; Госреестр № 25433-11	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160154 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822-05		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 05	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7046; 5025; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160295 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822-05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
7	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 06	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 7470; 7437; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155274 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
8	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 07	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 5023; 7855; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160397 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
9	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 08	ТОЛ-10-И кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 9295; 9438; Госреестр № 15128-03	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160296 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
10	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 09	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 14588; 14590; Госреестр № 25433-11	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160249 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
11	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 10	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6014; 6028; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160633 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
12	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 11	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 7464; 7419; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160290 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 12	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 7049; 7438; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155281 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛЮЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
14	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 13	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 7287; 7045; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155299 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
15	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 14	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 7563; 7043; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06386845 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
16	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 16	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6749; 7295; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155283 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
17	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 17	ТОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 5339; 5341; Госреестр № 30709-11	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160424 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
18	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., ф. 26- 18	ТОЛ-10-1 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 9687; 8817; Госреестр № 15128-03	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 292 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160216 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
19	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-10	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 3013; 3015; 3017; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693;1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952378 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-11	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 4002; 4000; 8797; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693; 1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952344 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
21	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-12	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 5479; 5559; 7375; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693; 1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155261 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
22	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-13	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 7463;7379; 4407; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693;1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155297 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
23	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-14	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 5563;7474; 4668; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693;1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155284 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
24	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-16	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 Зав. № 8078; 7668; 7545; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693;1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952398 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
25	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-17	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 Зав. № 9242; 8099; 7996; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693; 1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952346 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
26	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 159-18	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 8810; 8772; 8801; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 1693; 1473; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01155293 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
27	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 159-21	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 7715; 7701; 8394; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 20326; 638; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952364 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
28	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 159-23	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 3451; 5478; 4341; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 20326; 638; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952396 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
29	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 159-24	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4032; 4041; 4048; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 20326; 638; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952407 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
30	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 159-25	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 3430; 3414; 3945; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 20326; 638; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952412 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
31	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 159-26	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 3002; 2904; 3186; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 20326; 638; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952370 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
32	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 159-27	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 8082; 7880; 8034; Госреестр № 9143-06	НОЛ.08-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 20326; 638; Госреестр № 9219-83	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06952359 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
33	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ф. 159-30	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 0637; 0766; 0762; Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 12284; 12183; 12284/1; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160286 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
34	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ф. 159-31	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 0763; 8915; 7854; Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 12284; 12183; 12284/1; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160346 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
35	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ф. 159-32	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 1210; 0880; 1644; Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 12284; 12183; 12284/1; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160609 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
36	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ф. 159-40	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 4593; 7976; 5153; Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 12287; 12530; 12289; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160583 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
37	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ф. 159-41	ТЛК-10 кл. т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Зав. № 4046; 3457; 3456; Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 12287; 12530; 12289; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160218 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
38	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ф. 159-42	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0745; 9030; 7855; Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 12287; 12530; 12289; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160266 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛЮЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
39	ПС №159 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ф. 159-43	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 0913; 0992; 1687; Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 Ктн = 10000/√3/ 100/√3 Зав. № 12287; 12530; 12289; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160294 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 04351 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
40	ПС "Калининс кая" 35/6 кВ, КРУН- 6 кВ, 1 с.ш., Ввод от Т-1	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 14539; 14534; 14537; Госреестр № 30709-08	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1911; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160298 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03790 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
41	ПС "Калининс кая" 35/6 кВ, КРУН- 6 кВ, 2 с.ш., Ввод от Т-2	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 14538; 14535; 14536; Госреестр № 30709-08	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2919; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160341 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03790 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
42	ПС "Стапель" 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, яч.1, ф. 01	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 27283; 3664; Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 419; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160255 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03814 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
43	ПС "Стапель" 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, яч.11, ф. 05	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 36650; 36531; Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 514; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160418 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03814 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
44	ПС "Каменногорская" 35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 01	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =200/5 Зав. № 5804; 5773; Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 1573; Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160465 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03931 Госреестр № 28822- 05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
45	ПС "Каменногорская" 35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 05	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт =100/5 Зав. № 23203; 23205; Госреестр № 25433-11	НТМИ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 1377; Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160611 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03931 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
46	ПС "Пруды" 35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ф. 01	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт =100/5 Зав. № 14566; 14563; Госреестр № 30709-08	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Зав. № РТКА; Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0305084803 Госреестр № 27779-04	СИКОН С70 Зав. № 03808 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
47	ПС "Лесогорская" 35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ф. 04	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =200/5 Зав. № 35694; 54740; Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 3130; Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160158 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03830 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
48	ПС "Лесогорская" 35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ф. 06	ТОЛ-10-1 кл. т 0,5 Ктт =200/5 Зав. № 6090; 9585; Госреестр № 15128-03	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 7593; Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160269 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03830 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
49	ПС "Приморская" 10 кВ, 1 с.ш., ввод от Т-1	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт =300/5 Зав. № 20140; 26265; 21295; Госреестр № 1856-63	НАМИТ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 1265; Госреестр № 16687-07	ПСЧ- 4ТМ.05М кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0601121472 Госреестр № 36355-07	-		Активная Реактивная
50	ПС "Приморская" 10 кВ, 2 с.ш., ввод от Т-2	ТОЛ-10-1 кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 20099; 20098; Госреестр № 15128-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 1363; Госреестр № 16687-07	ПСЧ- 4ТМ.05М кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0602122709 Госреестр № 36355-07	-		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
51	ПС «Высоцкая », РУ-10 кВ, 1 с.ш., Ввод от Т- 1	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =400/5 Зав. № 185; 186; Госреестр № 22192-07	НТМИ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 153; Госреестр № 831-69	ПСЧ- 4ТМ.05М кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0602121498 Госреестр № 36355-07	-	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛЮЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
52	ПС «Высоцкая », РУ-10 кВ, 2 с.ш., Ввод от Т- 2	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =400/5 Зав. № 261; 280; Госреестр № 22192-07	НТМИ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 5754; Госреестр № 831-69	ПСЧ- 4ТМ.05М кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0602121469 Госреестр № 36355-07	-		Активная Реактивная
53	ПС №237 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф. 53	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 934; 1015; 1011; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 2027; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149778 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
54	ПС №237 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф. 57	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 1010; 1017; 1013; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 2027; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149784 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
55	ПС №380 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф. 03	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 681; 406; 819; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 2826; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149787 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
56	ПС №380 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф. 20	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 1019; 1014; 935; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 2821; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149777 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
57	ПС №380 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф. 24	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 951; 1016; 1018; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 2821; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149795 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
58	ПС №380 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф. 30	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 586; 645; 918; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2821; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149775 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛЮЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
59	РП-26, РУ- 10 кВ, ф. 07	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 917; 919; 923; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2832; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149776 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
60	РП-26, РУ- 10 кВ, ф. 08	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 946; 927; 924; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2832; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149786 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
61	РП-26, РУ- 10 кВ, ф. 12	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 949; 948; 947; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2832; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149785 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
62	РП-26, РУ- 10 кВ, ф. 23	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =100/5 Зав. № 963; 997; 1009; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2135; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149770 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
63	РП-26, РУ- 10 кВ, ф. 27	ТПЛ-10-М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 944; 943; 945; Госреестр № 22192-03	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2135; Госреестр № 16687-02	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01149771 Госреестр № 16666-97	RTU-325 Зав. № 3928 Госреестр № 37288- 08		Активная Реактивная
64	ТП-648, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл. т 0,5S Ктт =300/5 Зав. № 3066824; 3064855; 3065507; Госреестр № 15173-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0318081929 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
65	ТП-575, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М кл. т 0,5S КТТ =200/5 Зав. № 251651; 251650; 251649; Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0608112386 Госреестр № 36355-07	-	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
66	ТП-180, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М кл. т 0,5S КТТ =200/5 Зав. № 251652; 251654; 251653; Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0318081448 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
67	ТП-491, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М кл. т 0,5S КТТ =300/5 Зав. № 233592; 233595; 233589; Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0318081971 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
68	ТП-634, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М кл. т 0,5 КТТ =100/5 Зав. № 069370; 048492; 126144; Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0607100789 Госреестр № 36355-07	-		Активная Реактивная
69	ПС №264 330/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, ф. 264- 01	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 КТТ =400/5 Зав. № 24787; 24790; 24766; Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 7830; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109081 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав. № 07134992 Госреестр № 17049- 09		Активная Реактивная
70	ПС №264 330/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, ф. 264- 06	ТЛО-10 кл. т 0,5S КТТ =150/5 Зав. № 22324; 22328; 22322; Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 7823; Госреестр № 831-69	SL761DCB кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 36109425 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав. № 07134992 Госреестр № 17049- 09		Активная Реактивная
71	ПС №26 110/35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., ф. 26- 15	ТЛМ-10 кл. т 0,5 КТТ =200/5 Зав. № 7433; 7310; Госреестр № 02473-00	НТМИ-10 кл. т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Зав. № 1726 Госреестр № 831-69	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01160313 Госреестр № 31857-06	СИКОН С70 Зав. № 03774 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
72	ПС №513 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.16., ф. 513-16	ТОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =300/5 Зав. № 2914; 6823; Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 Ктн = 6000/√3/ 100/√3 Зав. № 6999; 6746; 16376; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01231816 Госреестр № 31857-11	СИКОН С70 Зав. № 04977 Госреестр № 28822- 05	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
73	ПС №513 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.53., ф. 513-53	ТОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =800/5 Зав. № 4988; 4982; Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 Ктн = 6000/√3/ 100/√3 Зав. № 6237; 4735; 8417; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01231810 Госреестр № 31857-11	СИКОН С70 Зав. № 04977 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
74	ПС №513 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.29., ф. 513-29	ТОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =800/5 Зав. № 4980; 4971; Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 Ктн = 6000/√3/ 100/√3 Зав. № 6888; 5347; 8632; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01231815 Госреестр № 31857-11	СИКОН С70 Зав. № 04977 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
75	ПС №513 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.43., ф. 513-43	ТОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =300/5 Зав. № 8188; 8113; Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06 кл. т 0,5 Ктн = 6000/√3/ 100/√3 Зав. № 6060; 7339; 8343; Госреестр № 3344-04	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01231812 Госреестр № 31857-11	СИКОН С70 Зав. № 04977 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
76	РП-5 6 кВ, яч.20., ф. 20	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт =150/5 Зав. № 5918; 0253; Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5139; Госреестр № 831-53	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01231811 Госреестр № 31857-11	-		Активная Реактивная
77	ТП-17 6/0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф. "Водопров одная"	ТПП-0,66 кл. т 0,5S Ктт =200/5 Зав. № 3073976; 3070476; 3073978; Госреестр № 15173-06	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01223595 Госреестр № 31857-06	-		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
78	ТП-22 6/0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф. "Поселок"	Т-0,66 М кл. т 0,5S Ктт =300/5 Зав. № 753546; 753547; 753545; Госреестр № 36382-07	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01223589 Госреестр № 31857-06	-	Серверы баз данных ОАО «Ленэнерго», ОАО «ЛОЭСК», ООО «РКС-Энерго», филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Активная Реактивная
79	ТП-16 6/0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф. "Лесная"	Т-0,66 М кл. т 0,5S Ктт =100/5 Зав. № 808665; 005738; 995793; Госреестр № 36382-07	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01223597 Госреестр № 31857-06	-		Активная Реактивная
80	ПС "Приморск ая", вывод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 кл. т 0,5S Ктт =100/5 Зав. № 0035775; 0035794; Госреестр № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0318081943 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
81	ПС «Высоцкая », вывод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 254960; 254963; Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0318081950 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
82	ПС «Высоцкая », вывод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 М кл. т 0,5S Ктт =150/5 Зав. № 254959; 254957; Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0318081357 Госреестр № 27779-04	-		Активная Реактивная
83	ПС "Стапель" 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. 07	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5S Ктт =800/5 Зав. № 23784; 23774; 23689; Госреестр № 32139-06	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 419; Госреестр № 831-53	ЕА02RAL-В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01169133 Госреестр № 16666-97	СИКОН С70 Зав. № 03814 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная
84	ПС "Стапель" 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. 08	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5S Ктт =800/5 Зав. № 23779; 23740; 23754; Госреестр № 32139-06	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 514; Госреестр № 831-53	ЕА02RAL-В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01169132 Госреестр № 16666-97	СИКОН С70 Зав. № 03814 Госреестр № 28822- 05		Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ %
1, 2, 4, 6 – 9, 11 – 39, 42 – 44, 47 – 49, 71 - 76 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S) ГОСТ Р 52323-2005	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
3, 5, 10, 40, 41, 45, 50 – 52 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S) ГОСТ Р 52323-2005	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	±5,6	±3,4	±2,7	±2,7
46, 53 – 63 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S) ГОСТ 30206-94	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
65, 77 – 79 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S) ГОСТ Р 52323-2005	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
64, 66, 67, 80 – 82 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S) ГОСТ 30206-94	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	±5,6	±3,2	±2,4	±2,4
69 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S) ГОСТ 30206-94	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
70, 83, 84 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S) ГОСТ 30206-94	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	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
68 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S) ГОСТ Р 52323-2005	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

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_5 \%$	$I_5 \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{20} \%$	$I_{20} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{100} \%$	$I_{100} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} \text{ £} I_{120} \%$
1, 2, 4, 6 – 9, 11 – 39, 42 – 44, 47, 48, 71 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	-	±7,3	±4,8	±4,2
	0,8	-	±5,6	±4,1	±3,8
	0,7	-	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,2	±3,5	±3,4
49, 72 – 76 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	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
50 – 52 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	±6,7	±5,0	±4,2	±4,2
	0,8	±6,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±6,6	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±6,6	±3,7	±3,4	±3,4
3, 5, 10, 40, 41, 45, 46, 53 – 63 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	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
65 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	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
64, 66, 67, 77 – 82 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	±12,0	±4,6	±2,9	±2,8
	0,8	±10,0	±3,6	±2,4	±2,3
	0,7	±9,3	±3,2	±2,2	±2,2
	0,5	±8,6	±2,8	±2,1	±2,0
69 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	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
70, 83, 84 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,9	±8,1	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±7,5	±2,8	±2,0	±2,0
	0,7	±7,2	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±7,0	±1,9	±1,4	±1,4
68 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	1,0	-	±7,0	±3,7	±2,8
	0,9	-	±5,1	±2,9	±2,3
	0,8	-	±4,3	±2,5	±2,2
	0,7	-	±3,5	±2,2	±2,0

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

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  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 № 3, 5, 10, 40, 41, 45, 46, 50 – 68, 70, 77 – 84, от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1, 2, 4, 6 – 9, 11 – 39, 42 – 44, 47 – 49, 71 – 76, 69.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 ИИК № 1 – 45, 47 – 52, 65, 68, 71 – 79 по ГОСТ Р 52323-2005, ИИК № 46, 53– 64, 66, 67, 69, 70, 80 – 84 по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии ИИК № 49, 65, 68, 72 – 76 по ГОСТ 52425-2005, ИИК № 1– 48, 50 – 64, 66, 67, 69 – 71, 77 – 84 по 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 Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчик ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчик SL761DCB – средний срок службы до капремонта 20 лет;
- счетчик ПСЧ-4ТМ.05 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик 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.
- 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, УСВ, 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 Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях Ъне менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- счетчик ЕвроАльфа – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 74 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- счетчик SL761DCB – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – 85 суток;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 56 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113 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 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	37
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	6
Трансформатор тока	ТПОФ-10	5

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	11
Трансформатор тока	ТЛМ-10	22
Трансформатор тока	ТОЛ-10	10
Трансформатор тока	ТЛК-10	63
Трансформатор тока	ТЛП-10	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	Т-0,66 М	22
Трансформатор тока	ТОП-0,66	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	7
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	9
Трансформатор напряжения	НОЛ.08-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	18
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RALQ-P4GB-DW-4	56
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EA05RAL-B-4	11
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EA02RAL-B-4	2
Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные	SL761DCB	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М.04	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05.04	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05	1
УСПД	RTU-325	1
УСПД	СИКОН С70	10
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 500 RM	12
Контроллер	СИКОН ТС65	10
GSM модем	Siemens MC35i	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	12
Терминал VSAT	Gilat SkyEdge Pro	1
Сервер БД ООО «РКС-Энерго»	Intel Xeon	2
Коммутатор	D-Link DES-1008	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RM 1000	3
Сервер ОАО «Ленэнерго»	HP ProLiant ML370G5	1
Сервер ОАО «ЛОЭСК»	HP ProLiant ML350G5	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	Multi-SIM MC35i	2
Шлюз передачи данных от 2-х портов RS-232/422/485	ADAM-4570	1
Модемный блок	Zyxel RS-1612	1
Сервер ОАО «ФСК ЕЭС»	HP ProLiant ML370 G5	2
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RM 3000	2
Терминал VSAT	Gilat SkyEdge Pro	2



Продолжение таблицы 4

1	2	3
Устройство синхронизации времени	35HVS	2
Методика поверки	МП 2079/550-2014	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.306 ПФ	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 2079/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП «Выборгские городские электрические сети». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в декабре 2014 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА – по методике поверки № 026447-2007, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007;
- счетчиков SL761DCB - по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 (АСЕ 7000, АСЕ 8000). Методика поверки» разработанному и утвержденному ЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2004 г.;
- счетчиков электроэнергии Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Менделеева» в 2006 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- 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.;
- УСПД RTU 325 – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.
- УСПД ЭКОМ 3000 – по документу ПБКМ.421459.003 МП утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 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» 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 «Выборгские городские электрические сети». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0035/2014-01.00324-2011 от 10.10.2014г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-энерго» по ГТП «Выборгские 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.

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

- при осуществлении торговли.

**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**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ 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

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.