

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90290-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров топливного газа (СИКГ-3)

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров топливного газа (СИКГ-3) (далее – СИКГ) предназначена для измерения в автоматизированном режиме объемного расхода и объема топливного газа (далее – газ), приведенных к стандартным условиям, отображения и регистрации результатов измерений газа, используемого в качестве топлива поршневых двигателей поршневых компрессорных установок.

Описание средства измерений

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов.

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительному каналу от средств измерений объемного расхода, давления и температуры. Компонентный состав газа определяют в аккредитованной лаборатории. Вычисление физических свойств газа проводится в соответствии с ГСССД МР 113-03. СОИ автоматически проводит вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, по результатам измерений объемного расхода, давления и температуры газа и известному компонентному составу.

В состав СИКГ входят:

- Технологическая часть, состоящая из одной рабочей измерительной линии (далее – ИЛ) DN250 и байпасной линии;
- СОИ.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКГ, и участвующие в измерении объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКГ

Наименование	Количество, шт.	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Расходомер-счетчик Вега-Соник ВС-12	1	68468-17
Датчик давления Метран-150	1	32854-13
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-2700	1	38548-13
Вычислитель УВП-280	1	53503-13

Основные функции СИКГ:

СИКГ обеспечивает выполнение основных функций:

- автоматическое определение расхода и количества свободного нефтяного газа в рабочих условиях и приведенного к стандартным условиям, формирование и хранение отчетов результатов измерений за отдельные периоды (час, сутки, месяц);
- дистанционное и местное измерение значений давления и температуры в ИЛ;
- ручной отбор пробы газа;
- возможность продувки ИЛ инертным газом;
- возможность подключения ИЛ к свече сброса газа;
- слив конденсата из трубопровода через дренажный трубопровод.

В СИКГ предусмотрена защита от несанкционированного доступа к системной информации, программным средствам, текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, ведение журналов событий). Пломбировка элементов СИКГ проводится в соответствии с их эксплуатационной документацией. Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГ. Заводской номер № 241-03 в цифровом формате, наносится типографским способом на табличку, размещенную на рамочном основании СИКГ.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ базируется на ПО вычислителя УВП-280 (далее – вычислитель).

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем применения систем идентификации пользователя с помощью логина, пароля и пломбировки корпуса вычислителей. Метрологические характеристики СИКГ нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО вычислителей УВП-280
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.17
Цифровой идентификатор ПО	46E612D8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблице 3, основные технические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	от 617,5 до 20000,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %, не более	±3
Примечание: стандартные условия: температура 293,15 К (+20 °С), абсолютное давление 0,101325 МПа (760 мм.рт.ст.)	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Расход газа в рабочих условиях, м ³ /ч	от 77,5 до 1348,0
Абсолютное давление газа, МПа	от 0,85 до 1,65
Температура газа, °С	от +5 до +40
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность СИКГ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и параметров топливного газа (СИКГ-3)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НТМ о32.01.00.000 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений объемного расхода и объема топливного газа используемого в качестве топлива поршневых двигателей поршневых компрессорных установок, системой измерений количества и параметров топливного газа (СИКГ-3) на Юрубчено-Тохомском месторождении», аттестованном ВНИИР – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2013/83013-22. Регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № ФР.1.29.2022.44715.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.733-2011 «Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».

Правообладатель

Акционерное общество «Востсибнефтегаз» (АО «Востсибнефтегаз»)
ИНН 7710007910
Юридический адрес: 660049, г. Красноярск, пр-кт Мира, д. 36
Телефон: +7 (391) 200-87-86 (87)
Факс: +7 (391) 200-87-88
E-mail: SekrVSNK@vsnk.rosneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОЗНА-Инжиниринг» (ООО «НПП ОЗНА-Инжиниринг»)
ИНН 0278096217
Юридический адрес: 450071, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 205а, эт. 1, оф. 19
Адрес места осуществления деятельности: 450071, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 205а, эт. 1, оф. 19
Телефон: +7 (347) 292-79-10
Факс: +7 (347) 292-79-15
E-mail: ozna-eng@ozna.ru

Испытательный центр

Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Расходомерии – филиал Федерального Государственного Унитарного Предприятия «Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Адрес места осуществления деятельности: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7А
Телефон: +7 (843) 272-70-62
Факс: +7 (843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90291-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения электронные I-TOR

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения электронные I-TOR (далее – трансформаторы) предназначены для масштабных преобразований напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 6 или 10 кВ до значений, пригодных для измерений стандартными приборами, а также для создания гальванической развязки между сетью и приборами.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на методе емкостно-омического деления напряжения с последующей передачей полученного сигнала на блок обработки информации, где он корректируется и усиливается до нормированной величины, соответствующей масштабному преобразованию всего трансформатора.

Трансформаторы состоят из компонента высоковольтного, кабеля связи и блока обработки информации.

Компонент высоковольтный изготавливается в виде опорной или навинчиваемой конструкции и подключается непосредственно к высоковольтной сети. Корпус компонента высоковольтного выполнен из полимерной изоляции. Компонент высоковольтный служит для первичного преобразования напряжения сети.

Кабель связи представляет собой провод с элементами для присоединения его к несущим конструкциям.

Блок обработки информации представляет собой устройство для преобразований напряжения, получаемого по кабелю связи, в электрические величины, предназначенные для измерений стандартными приборами.

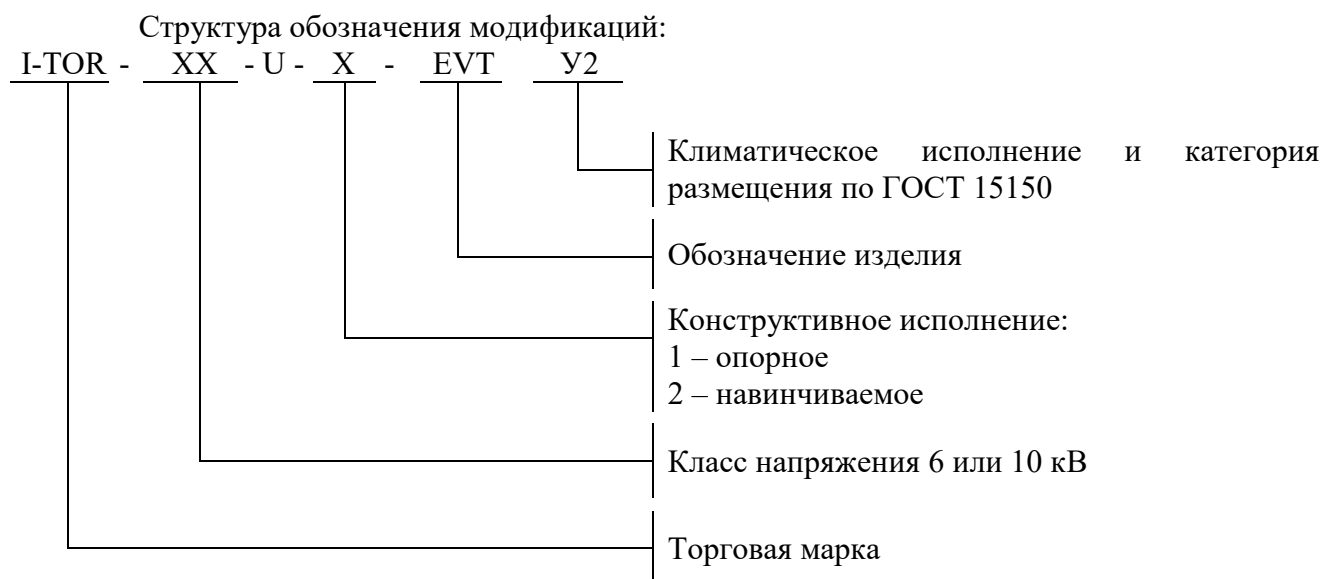
Трансформаторы являются однофазными. На корпусе расположены резьбовые выводы для подключения первичного напряжения и вторичных выводов.

На корпусе компонента высоковольтного и блока обработки информации трансформаторы имеют табличку с техническими данными, на которой напечатан заводской номер методом типографской печати в виде цифровых обозначений, однозначно идентифицирующих каждый экземпляр.

Нанесение знака поверки на трансформатор не предусмотрено.

Трансформаторы пломбируются от несанкционированного доступа нанесением наклеек на блок обработки информации в месте соединения крышки с корпусом.

Трансформаторы изготавливаются в следующих модификациях, которые отличаются номинальным значением преобразуемого напряжения: I-TOR-6-U-1-EVT У2, I-TOR-10-U-1-EVT У2, I-TOR-6-U-2-EVT У2 и I-TOR-10-U-2-EVT У2.



Рабочее положение преобразователей в пространстве - любое.

Общий вид средства измерений, места нанесения заводского номера и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках с 1 по 3.

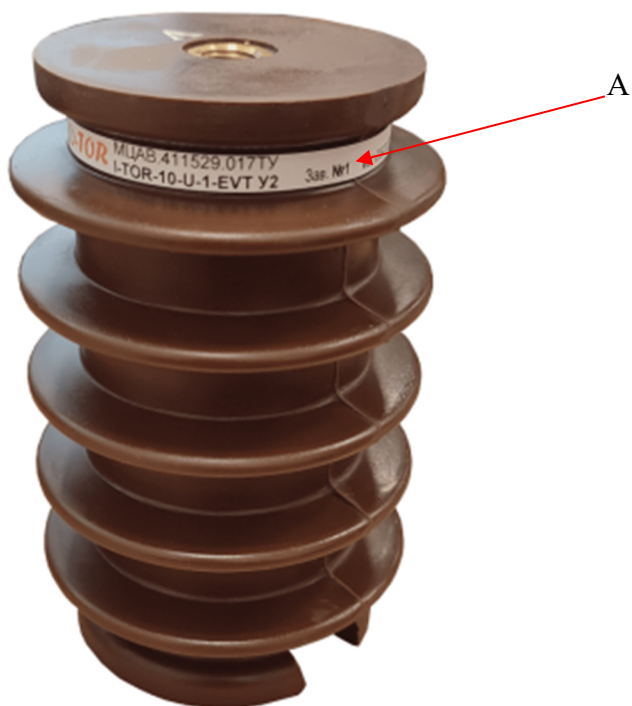


Рисунок 1 – Общий вид компонента высоковольтного опорной конструкции и обозначение места нанесения заводского номера (А)



Рисунок 2 – Общий вид компонента высоковольтного навинчиваемой конструкции и обозначение места нанесения заводского номера (А)



Рисунок 3 – Общий вид блока обработки информации, обозначение места нанесения заводского номера (А) и обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения первичного напряжения переменного тока $U_{\text{ном1}}$, кВ	$6/\sqrt{3}$ или $10/\sqrt{3}$
Диапазон значений первичного напряжения переменного тока, кВ	от $0,8 \cdot U_{\text{ном1}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном1}}$
Номинальное значение коэффициента масштабного преобразования	$U_{\text{ном1}} \cdot \sqrt{3}/100$
Класс точности масштабного преобразования по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010	0,2
Номинальное значение вторичной нагрузки, В·А	5
Номинальная частота переменного тока, Гц	50

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжения переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 176 до 242 от 49,5 до 50,5
Условия эксплуатации У2 по ГОСТ 15150-69 в диапазоне температур, °С	от -40 до +50
Габаритные размеры, мм, не более - блока измерительного опорной конструкции (максимальный диаметр × высота) - блока измерительного навинчиваемой конструкции (максимальный диаметр × высота) - блока обработки информации (ширина × длина × высота)	65×120 77×105 $54 \times 207 \times 167$
Масса, кг, не более - блока измерительного опорной конструкции - блока измерительного навинчиваемой конструкции - блока обработки информации	0,7 0,6 2,4
Средний срок службы, лет, не менее	25
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	160000

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку компонента высоковольтного и блока обработки информации методом типографской печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор напряжения электронный I-TOR	МЦАВ.411529.017	1
Руководство по эксплуатации	МЦАВ.411529.017 РЭ	1 на 3 трансформатора
Паспорт	МЦАВ.411529.017ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание и работа» документа МЦАВ.411529.017 РЭ «Трансформаторы напряжения электронные I-TOR. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 «Трансформаторы измерительные. Часть 7. Электронные трансформаторы напряжения»;

Приказ Росстандарта от 7 августа 2023 г. № 1554 «Государственный первичный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

МЦАВ.411529.017 ТУ «Трансформаторы напряжения электронные I-TOR. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «АЙ-ТОР» (ООО «АЙ-ТОР»)
ИНН 6685090719

Юридический адрес: 620089, г. Екатеринбург, ул. Машинная, д. 42а, оф. 1002

Телефон: +7 (343) 351-76-08

E-mail: info@i-tor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АЙ-ТОР» (ООО «АЙ-ТОР»)
ИНН 6685090719

Адрес: 620089, г. Екатеринбург, ул. Машинная, д. 42а, оф. 1002

Телефон: +7 (343) 351-76-08

E-mail: info@i-tor.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕММА» (ООО «ЛЕММА»)

Адрес: 620102, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Ясная, д. 28, кв. 23

Телефон: +7 (343) 372-00-57

Web-сайт: www.lemma-ekb.ru

E-mail: lemma-ekb@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90292-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ТГК-2 Энергосбыт» на базе программного комплекса «АльфаЦЕНТР»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ТГК-2 Энергосбыт» на базе программного комплекса «АльфаЦЕНТР» (далее – АИИС КУЭ) предназначены для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональные, многоуровневые системы с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решают следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электрической энергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- сбор и обработка данных от смежных АИИС КУЭ;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;

- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии и в режиме измерений реактивной электрической энергии, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя:

- сервер баз данных (далее – сервер БД);
- устройство синхронизации времени (далее – УСВ);
- автоматизированное рабочее место (далее – АРМ);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- программное обеспечение.

На уровне ИИК первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиками выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчиках по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы сервера БД уровня ИВК. Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными о состоянии средств измерений с организациями-участниками оптового рынка электрической энергии, в том числе ПАК КО АО «АТС», а также с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Обмен результатами измерений и данными о состоянии средств измерений осуществляется по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера в XML-формате, в том числе с электронно-цифровой подписью.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на СИ, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии ИИК, сервер БД ИВК) при проведении измерений при помощи АИИС КУЭ, предусмотрена система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ являются УСВ, синхронизирующие собственную шкалу времени со шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГЛОНАСС).

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

- сервер БД уровня ИВК АИИС КУЭ не реже одного раза в час синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УСВ при превышении поправки часов сервера БД уровня ИВК АИИС КУЭ относительно шкалы времени УСВ более чем на 1 секунду;
- сервер БД уровня ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера БД превышает ± 2 с происходит коррекция часов счетчиков.

Факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ ООО «ТЭК-2 Энергосбыт» на базе программного комплекса «АльфаЦЕНТР».

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

Идентификационные данные ПО, установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ПО «АльфаЦЕНТР» на базе СУБД Oracle	
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор (номер версии)	12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
ПО «АльфаЦЕНТР» на базе СУБД PostgreSQL	
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology2.dll
Цифровой идентификатор (номер версии)	15.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology2.dll	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Возможный состав АИИС КУЭ, основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2–5.

Таблица 2 – Компоненты АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
1	2
Измерительно-информационный комплекс	
Измерительные трансформаторы тока	Классы точности: 0,5; 0,5S; 0,2S по ГОСТ 7746, утвержденных типов
Измерительные трансформаторы напряжения	Классы точности: 0,5; 0,2 по ГОСТ 1983, утвержденных типов
Счетчики электрической энергии*: входящие в список устройств, поддерживаемых ПО «АльфаЦЕНТР», в том числе: Альфа А1800 СЭТ-4ТМ.03МК СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М СЭТ-4ТМ.02 Меркурий 230 Меркурий 236 Все счетчики, поддерживающие протокол СПОДЭС (ГОСТ Р 58940-2020)	Классы точности: по активной энергии – 1,0; 0,5S; 0,2S по реактивной энергии – 2,0; 1,0; 0,5 по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, утвержденных типов рег. №№ 31857-20, 31857-11, 31857-06 рег. № 74671-19 рег. №№ 36697-17, 36697-12, 36697-08 рег. №№ 20175-01, 20175-00 рег. №№ 80590-20, 23345-07, 23345-04, 23345-03, 23345-02 рег. №№ 80589-20, 47560-11 -
Информационно-вычислительный комплекс	
Сервер баз данных	IBM совместимый компьютер**
Автоматизированное рабочее	
Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»	—

Продолжение таблицы 2

1	2
Система обеспечения единого времени	
Устройства синхронизации времени: УССВ-2 УСВ-3	рег. №№ 54074-13, 54074-21 рег. №№ 51644-12, 64242-16, 84823-22
П р и м е ч а н и я 1 Состав конкретного экземпляра АИИС КУЭ (типы и количество входящих СИ, технических устройств и программного обеспечения) указывается в паспорте-формуляре; 2 Допускается замена компонентов ТТ, ТН, УСВ, счетчиков на компоненты утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена отражается в паспорте-формуляре. Измененный ИК подлежит первичной поверке; 3 Допускается замена сервера баз данных при условии сохранения цифрового идентификатора ПО; 4 *- Актуальный список поддерживаемых устройств приведен на официальном сайте разработчика ПО ООО «АльфаЦЕНТР»; 5 ** - Организация сервера БД возможна с использованием средств виртуализации, при этом выделяемые для этих целей вычислительные ресурсы по всем параметрам должны быть не хуже параметров физического сервера, определяемых требованиями разработчика ПО «АльфаЦЕНТР» к аппаратной части для конкретной версии ПО «АльфаЦЕНТР».	

Таблица 3 – Границы основной относительной погрешности и относительной погрешности с учетом дополнительных погрешностей от действия влияющих величин измерительных каналов (приписанные характеристики) при измерении активной электрической энергии

Состав ИК	Значение cosφ	2 % $I_{НОМ(б)} \leq I < 5 \% I_{НОМ(б)}$		5 % $I_{НОМ(б)} \leq I < 20 \% I_{НОМ(б)}$		20 % $I_{НОМ(б)} \leq I < 100 \% I_{НОМ(б)}$		100 % $I_{НОМ(б)} \leq I \leq 120 \% I_{НОМ(б)}$	
		$\pm \delta_{Wочн}, \%$	$\pm \delta_W, \%$	$\pm \delta_{Wочн}, \%$	$\pm \delta_W, \%$	$\pm \delta_{Wочн}, \%$	$\pm \delta_W, \%$	$\pm \delta_{Wочн}, \%$	$\pm \delta_W, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,5S	1,0	1,9	2,8	1,2	2,3	1,0	2,2	1,0	2,2
ТН – 0,5	0,8	2,7	3,6	1,9	3,1	1,4	2,8	1,4	2,8
счетчик – 0,5S	0,5	4,9	5,7	3,1	4,3	2,3	3,8	2,3	3,8
ТТ – 0,5S	1,0	1,6	1,8	1,1	1,3	0,9	1,2	0,9	1,2
ТН – 0,5	0,8	2,6	2,7	1,7	1,9	1,2	1,6	1,2	1,6
счетчик – 0,2S	0,5	4,8	5,0	3,0	3,2	2,2	2,5	2,2	2,5
ТТ – 0,2S	1,0	1,4	2,4	0,8	2,1	0,7	2,1	0,7	2,1
ТН – 0,2	0,8	1,5	2,8	1,3	2,7	0,9	2,5	0,9	2,5
счетчик – 0,5S	0,5	1,9	3,6	1,6	3,4	1,1	3,2	1,1	3,2
ТТ – 0,2S	1,0	0,9	1,2	0,6	1,0	0,5	0,9	0,5	0,9
ТН – 0,2	0,8	1,1	1,5	0,9	1,3	0,6	1,2	0,6	1,2
счетчик – 0,2S	0,5	1,7	2,1	1,3	1,8	0,9	1,6	0,9	1,6
ТТ – 0,2S	1,0	1,4	2,5	0,9	2,2	0,9	2,2	0,9	2,2
ТН – 0,5	0,8	1,6	2,9	1,4	2,8	1,1	2,6	1,1	2,6
счетчик – 0,5S	0,5	2,2	3,7	1,9	3,6	1,5	3,4	1,5	3,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,2S	1,0	1,0	1,3	0,8	1,1	0,7	1,1	0,7	1,1
ТН – 0,5	0,8	1,3	1,6	1,1	1,5	0,9	1,3	0,9	1,3
счетчик – 0,2S	0,5	2,0	2,4	1,7	2,1	1,4	1,9	1,4	1,9
ТТ – 0,5S	1,0	1,8	2,7	1,1	2,3	0,9	2,2	0,9	2,2
ТН – 0,2	0,8	2,7	3,6	1,8	3,0	1,2	2,7	1,2	2,7
счетчик – 0,5S	0,5	4,8	5,6	2,9	4,2	2,0	3,6	2,0	3,6
ТТ – 0,5S	1,0	1,5	1,7	0,9	1,2	0,7	1,1	0,7	1,1
ТН – 0,2	0,8	2,5	2,7	1,5	1,8	1,1	1,4	1,1	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	4,7	4,8	2,8	3,0	1,9	2,3	1,9	2,3
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,8	2,7	1,2	2,3	1,0	2,2
ТН – 0,5	0,8	-	-	3,0	3,9	1,7	2,9	1,4	2,8
счетчик – 0,5S	0,5	-	-	5,5	6,3	3,0	4,2	2,3	3,8
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,8	1,9	1,1	1,3	0,9	1,2
ТН – 0,5	0,8	-	-	2,9	3,0	1,6	1,9	1,2	1,6
счетчик – 0,2S	0,5	-	-	5,4	5,6	2,9	3,2	2,2	2,5
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,8	2,7	1,1	2,3	0,9	2,2
ТН – 0,2	0,8	-	-	2,9	3,8	1,6	2,9	1,2	2,7
счетчик – 0,5S	0,5	-	-	5,4	6,2	2,8	4,1	2,0	3,6
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,7	1,9	0,9	1,2	0,7	1,1
ТН – 0,2	0,8	-	-	2,8	3,0	1,5	1,7	1,1	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	-	-	5,3	5,5	2,7	3,0	1,9	2,3
ТТ – 0,5S	1,0	1,8	2,7	1,0	2,2	0,8	2,2	0,8	2,2
ТН – нет	0,8	2,6	3,5	1,7	3,0	1,1	2,6	1,1	2,6
счетчик – 0,5S	0,5	4,7	5,6	2,8	4,1	1,9	3,5	1,9	3,5
ТТ – 0,5S	1,0	1,5	1,7	0,9	1,2	0,6	1,0	0,6	1,0
ТН – нет	0,8	2,4	2,6	1,5	1,8	1,0	1,4	1,0	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	4,6	4,8	2,7	3,0	1,8	2,2	1,8	2,2
ТТ – 0,2S	1,0	1,3	2,4	0,7	2,1	0,6	2,1	0,6	2,1
ТН – нет	0,8	1,4	2,8	1,2	2,7	0,7	2,5	0,7	2,5
счетчик – 0,5S	0,5	1,8	3,5	1,4	3,3	0,9	3,1	0,9	3,1
ТТ – 0,2S	1,0	0,8	1,2	0,4	0,9	0,3	0,9	0,3	0,9
ТН – нет	0,8	1,1	1,4	0,8	1,2	0,5	1,1	0,5	1,1
счетчик – 0,2S	0,5	1,5	2,0	1,1	1,6	0,7	1,4	0,7	1,4
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,7	2,7	1,0	2,2	0,8	2,2
ТН – нет	0,8	-	-	2,9	3,8	1,5	2,8	1,1	2,6
счетчик – 0,5S	0,5	-	-	5,4	6,1	2,7	4,0	1,9	3,5
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,7	1,8	0,9	1,2	0,6	1,0
ТН – нет	0,8	-	-	2,8	2,9	1,4	1,7	1,0	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	-	-	5,3	5,4	2,6	2,9	1,8	2,2
ТТ – нет	1,0	-	-	1,7	4,0	1,1	3,8	1,1	3,8
ТН – нет	0,8	-	-	1,7	4,4	1,1	4,2	1,1	4,2
счетчик – 1,0	0,5	-	-	1,7	4,9	1,1	4,8	1,1	4,8

Таблица 4 – Границы основной относительной погрешности и относительной погрешности с учетом дополнительных погрешностей от действия влияющих величин измерительных каналов (приписанные характеристики) при измерении реактивной электрической энергии

Состав ИК	Значение $\cos\varphi$	2 % $I_{\text{НОМ(б)}} \leq I$ < 5 % $I_{\text{НОМ(б)}}$		5 % $I_{\text{НОМ(б)}} \leq I$ < 20 % $I_{\text{НОМ(б)}}$		20 % $I_{\text{НОМ(б)}} \leq I$ < 100 % $I_{\text{НОМ(б)}}$		100 % $I_{\text{НОМ(б)}} \leq I$ ≤ 120 % $I_{\text{НОМ(б)}}$ ($I_{\text{МАКС}}$)	
		$\pm\delta_{\text{Wочн, \%}}$	$\pm\delta_{\text{W, \%}}$	$\pm\delta_{\text{Wочн, \%}}$	$\pm\delta_{\text{W, \%}}$	$\pm\delta_{\text{Wочн, \%}}$	$\pm\delta_{\text{W, \%}}$	$\pm\delta_{\text{Wочн, \%}}$	$\pm\delta_{\text{W, \%}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	4,1	6,4	2,9	5,6	2,1	5,3	2,1	5,3
счетчик – 1,0	0,5	2,7	4,8	1,8	4,3	1,5	4,2	1,5	4,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	4,0	5,0	2,6	4,0	1,9	3,5	1,9	3,5
счетчик – 0,5	0,5	2,4	3,2	1,5	2,5	1,2	2,3	1,2	2,3
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	2,1	5,3	1,9	5,2	1,3	5,0	1,3	5,0
счетчик – 1,0	0,5	1,9	4,4	1,3	4,2	1,2	4,1	1,2	4,1
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	1,7	3,5	1,4	3,3	1,0	3,2	1,0	3,2
счетчик – 0,5	0,5	1,4	2,5	0,8	2,2	0,7	2,1	0,7	2,1
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	2,3	5,4	2,1	5,3	1,6	5,1	1,6	5,1
счетчик – 1,0	0,5	2,0	4,4	1,4	4,2	1,3	4,2	1,3	4,2
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	1,9	3,6	1,7	3,4	1,3	3,3	1,3	3,3
счетчик – 0,5	0,5	1,6	2,5	1,0	2,3	0,9	2,2	0,9	2,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	4,0	6,3	2,7	5,6	1,9	5,2	1,9	5,2
счетчик – 1,0	0,5	2,7	4,8	1,7	4,3	1,4	4,2	1,4	4,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	3,9	4,9	2,4	3,9	1,6	3,4	1,6	3,4
счетчик – 0,5	0,5	2,4	3,1	1,4	2,4	1,0	2,3	1,0	2,3
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	-	-	4,6	6,7	2,6	5,5	2,1	5,3
счетчик – 1,0	0,5	-	-	2,7	4,8	1,8	4,3	1,5	4,2
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	-	-	4,4	5,4	2,4	3,9	1,9	3,5
счетчик – 0,5	0,5	-	-	2,5	3,2	1,5	2,5	1,2	2,3
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	-	-	4,5	6,6	2,4	5,4	1,9	5,2
счетчик – 1,0	0,5	-	-	2,6	4,7	1,7	4,3	1,4	4,2
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	-	-	4,3	5,3	2,3	3,8	1,6	3,4
счетчик – 0,5	0,5	-	-	2,4	3,2	1,4	2,4	1,0	2,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	4,0	6,3	2,7	5,5	1,8	5,2	1,8	5,2
счетчик – 1,0	0,5	2,6	4,8	1,6	4,3	1,3	4,2	1,3	4,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	3,8	4,9	2,4	3,8	1,5	3,4	1,5	3,4
счетчик – 0,5	0,5	2,3	3,1	1,3	2,4	1,0	2,2	1,0	2,2
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	2,0	5,3	1,8	5,2	1,2	5,0	1,2	5,0
счетчик – 1,0	0,5	1,8	4,4	1,2	4,1	1,1	4,1	1,1	4,1
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	1,6	3,4	1,3	3,3	0,8	3,1	0,8	3,1
счетчик – 0,5	0,5	1,4	2,4	0,7	2,1	0,6	2,1	0,6	2,1
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	-	-	4,5	6,6	2,4	5,4	1,8	5,2
счетчик – 1,0	0,5	-	-	2,6	4,7	1,6	4,3	1,3	4,2
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	-	-	4,3	5,3	2,2	3,7	1,5	3,4
счетчик – 0,5	0,5	-	-	2,4	3,1	1,3	2,4	1,0	2,2
ТТ – нет	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	-	-	2,8	9,8	2,2	9,7	2,2	9,7
счетчик – 2,0	0,5	-	-	2,8	7,6	2,2	7,4	2,2	7,4
Примечания 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95; 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут; 3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ± 5 с.									

Таблица 5 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ ток, % от $I_б$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 2(5) до 120 от 5 до $I_{макс}$ 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ ток, % от $I_б$ коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для: ТТ, ТН, счетчиков, °С УСВ, сервер БД, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 5 до $I_{макс}$ от 0,5 до 1,0 от 0,50 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -30 до +30 от +15 до +25
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 3,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000

Надежность системных решений:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведшей к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствия напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- сервер БД;

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на сервер;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ТГК-2 Энергосбыт» на базе программного комплекса «АльфаЦЕНТР» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ТГК-2 Энергосбыт» на базе программного комплекса «АльфаЦЕНТР»	-	1*
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	68436016.411711.001.ФО	1
Руководство по эксплуатации	68436016.411711.001.РЭ	1
Примечания 1 В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений; 2* - Комплектация АИИС КУЭ указывается в паспорте-формуляре конкретного экземпляра АИИС КУЭ.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 58317473.411711.2212-01.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ТГК-2 Энергосбыт» на базе программного комплекса «АльфаЦЕНТР», аттестованной ООО «ОКУ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU311468.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

68436016.411711.001.ТУ «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ТГК-2 Энергосбыт» на базе программного комплекса «АльфаЦЕНТР». Технические условия».

Правообладатель

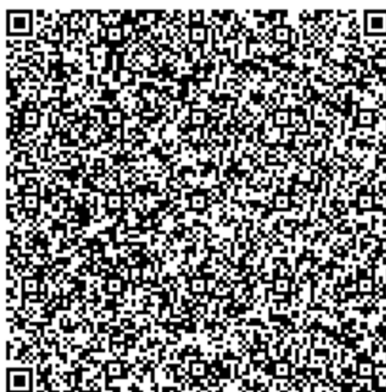
Общество с ограниченной ответственностью «ТГК-2 Энергосбыт»
(ООО «ТГК-2 Энергосбыт»)
ИНН 7604193710
Юридический адрес: 163001, г. Архангельск, пр-кт Обводный канал, д. 101, оф. 506
Телефон: 8 (8182) 49-43-50
E-mail: aes@aes.tgc-2.ru
Web-сайт: tgc2-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТГК-2 Энергосбыт»
(ООО «ТГК-2 Энергосбыт»)
Юридический адрес: 163001, г. Архангельск, пр-кт Обводный канал, д. 101, оф. 506
Адрес места осуществления деятельности: 163001, г. Архангельск, пр-кт Обводный канал, д. 101
ИНН 7604193710
Телефон: 8 (8182) 49-43-50
E-mail: aes@aes.tgc-2.ru
Web-сайт: tgc2-energo.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90293-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры-имитаторы сигналов многофункциональные АХТ-МФ

Назначение средства измерений

Тестеры-имитаторы сигналов многофункциональные АХТ-МФ (далее – тестеры-имитаторы) предназначены для воспроизведения переменного электрического напряжения (синусоидальной формы – с заданными значениями частоты и действующего значения; импульсных последовательностей – с заданными значениями частоты, амплитуды и длительности импульсов), постоянного электрического напряжения, электрического сопротивления, электрической ёмкости; для преобразования (деления) постоянного и переменного напряжения; для измерения постоянного электрического напряжения и электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Принцип действия тестеров-имитаторов в режиме воспроизведения аналоговых сигналов переменного и постоянного электрического напряжения основан на цифро-аналоговом преобразовании задаваемых оператором кодов. Воспроизведение импульсных последовательностей основано на выборке из памяти встроенного управляющего компьютера тестеров-имитаторов и цифро-аналоговом преобразовании кодовых последовательностей. Измерение постоянного электрического напряжения выполняется за счет аналого-цифрового преобразования входных аналоговых сигналов в цифровые коды. Измерение электрического сопротивления постоянному току основано на аналого-цифровом преобразовании падения напряжения на внешнем датчике, имеющем характеристики электрического сопротивления, при протекании через датчик постоянного тока от встроенного в тестеры-имитаторы источника (генератора тока), с последующим расчетом значения электрического сопротивления.

Операции подготовки кодов для воспроизведения аналоговых сигналов и математическая обработка результатов измерения аналоговых сигналов выполняются под управлением встроенного в тестеры-имитаторы управляющего компьютера. Взаимодействие с оператором осуществляется с помощью дисплея с емкостным сенсорным экраном, предназначенным для управления и вывода информации.

Конструктивно тестеры-имитаторы представляют собой автономный переносной прибор в металлическом корпусе, снабженный ручкой-скобой. В тестерах-имитаторах размещаются модуль встроенного управляющего компьютера и функциональные модули, формирующие и принимающие сигналы объектов тестирования. Конфигурация каналов функциональных модулей определяется при заказе. Встроенный модуль источника питания формирует внутренние напряжения питания тестеров-имитаторов из внешнего переменного или постоянного электрического напряжения (подключение к внешнему питанию определяется при заказе).

Кроме аналоговых сигналов тестеры-имитаторы позволяют тестировать системы с последовательными каналами информационного обмена, формировать и принимать дискретные сигналы (в зависимости от конфигурации каналов).

На лицевой панели тестеров-имитаторов размещены ЖК-дисплей с сенсорной панелью, кнопка включения питания со светодиодным индикатором, а также разъемы интерфейсов, обеспечивающих возможность интеграции тестеров-имитаторов в системы диагностики верхнего уровня. На задней панели тестеров-имитаторов размещены выключатель питания и разъем для подключения внешней сети переменного или постоянного тока; гнездо предохранителя питания; вентилятор; разъемы для подключения объектов тестирования (определяются конфигурацией каналов тестеров-имитаторов при заказе).

Тестеры-имитаторы применяются при производстве, испытаниях, эксплуатации и ремонте электронных блоков и систем.

Общий вид и вид задней панели тестеров-имитаторов показаны на рисунках 1 и 2.

Модель, заводской номер, дата выпуска нанесены на заднюю панель тестеров-имитаторов методом шелкографии.



Рисунок 1 – Общий вид тестеров-имитаторов

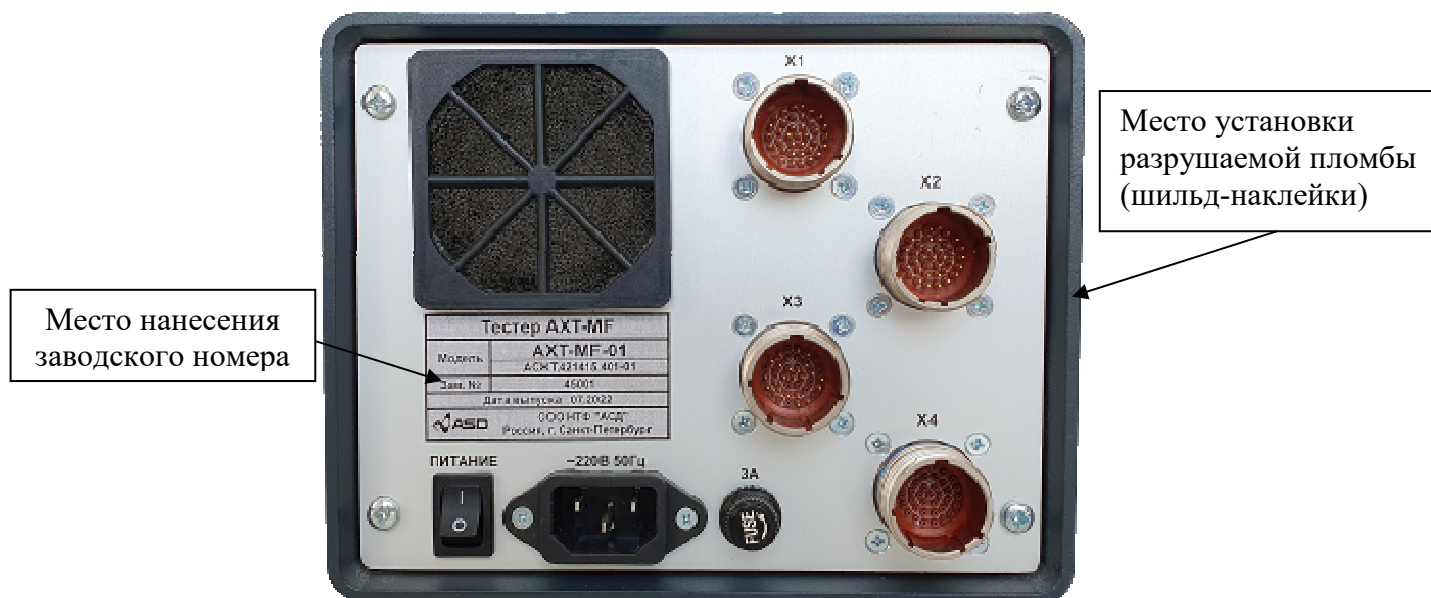


Рисунок 2 – Задняя панель тестеров-имитаторов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) тестеров-имитаторов состоит из встроенного ПО, необходимого для работы СИ «Тестеры-имитаторы сигналов многофункциональные АХТ-МФ», реализации алгоритмов выбранных пользователем выходных сигналов и измерения входных сигналов, организации управления и взаимодействия с пользователем ПО, обработки, передачи, визуализации и хранения информации, поступающей от первичных преобразователей. Встроенное ПО является метрологически значимым. Встроенное ПО закрыто от чтения и записи на стадии производства и, дополнительно, конструкция прибора исключает несанкционированный доступ к нему.

Уровень защиты встроенного ПО «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Цифровой идентификатор (номер версии)	1.17.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики каналов воспроизведения аналоговых сигналов

Измеряемый параметр	Номер канала воспроизведения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения
1	2	3	4
Переменное электрическое напряжение	U1	напряжение от 10,000 до 1000,000 мВ частота от 10,0 до 1000,0 Гц	$\pm (0,004 \cdot U_x + 0,4)$ мВ $\pm 0,1$ Гц
	U2	напряжение от 0,10 до 8,00 В частота: от 10,0 до 1500,0 Гц от 1500,0 до 10000,0 Гц	$\pm 0,03$ В $\pm 0,1$ Гц $\pm 1,0$ Гц
	U3	напряжение от 0,100 до 12,000 В частота от 10,0 до 1000,0 Гц	$\pm 0,036$ В $\pm 0,1$ Гц
Постоянное электрическое напряжение	U4	от -50,00 до 50,00 мВ от -100,0 до 100,0 мВ	$\pm 0,05$ мВ $\pm 0,1$ мВ
	U5	от -10,00 до 10,00 В	$\pm 0,01$ В
Импульсные последовательности	U6	амплитуда от 1,00 до 10,00 В	$\pm 0,06 \cdot U_x$ В
		частота от 50,0 до 5000,0 Гц	$\pm 0,5$ Гц
		длительность импульсов от 20,0 до 1000,0 мкс (частота от 1000 до 5000 Гц) от 20,0 до 20000,0 мкс (частота от 50 до 1000 Гц)	$\pm 0,1$ мкс $\pm 1,0$ мкс
Деление внешнего постоянного электрического напряжения	U7	от 0,000 до 10,000 В	$\pm (0,002 \cdot U_x + 0,002)$ В
Деление внешнего переменного электрического напряжения	U8	от 0,010 до 10,000 В от 100 до 5000 Гц	$\pm (0,004 \cdot U_x + 0,004)$ В

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Электрическое сопротивление	R1	от 15,00 до 100,00 Ом	$\pm 0,04$ Ом
		от 100,0 до 1000,0 Ом	$\pm 0,0004 \cdot R_x$ Ом
		от 1000 до 10000 Ом	$\pm 0,004 \cdot R_x$ Ом
		от 10000 до 50000 Ом	$\pm 0,01 \cdot R_x$ Ом
		от 50000 до 100000 Ом	$\pm 0,05 \cdot R_x$ Ом
Электрическая емкость	C1	от 12,0 до 150,0 пФ	$\pm 0,3$ пФ
		от 150,000 до 4000,000 пФ	$\pm (0,002 \cdot C_x)$ пФ
Примечание – U_x , R_x , C_x – номинальные значения величин.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики каналов измерения аналоговых сигналов

Измеряемый параметр	Номер канала измерения	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения
Постоянное электрическое напряжение	Uin1	от -10,000 до 10,000 В	±0,006 В
Электрическое сопротивление	Rin1	от 0,0000 до 1000,0000 Ом	± (0,0004 · Rx + 0,02) Ом
		от 1000,0 до 10000,0 Ом	± (0,0004 · Rx + 0,5) Ом
		от 10000 до 100000 Ом	± (0,0004 · Rx + 5) Ом
		от 100000 до 1000000 Ом	± (0,0005 · Rx + 50) Ом
Примечание – Rx – номинальные значения электрического сопротивления.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Дисплей (сенсорный ёмкостной)	5,5" LCD
Электропитание (вариант подключения определяется по заказу): напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В напряжение постоянного тока, В	от 198 до 242 от 18 до 36
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 до 75 от 84,0 до 106,7
Время установления рабочего режима, с, не более	40
Потребляемая мощность, В·А, не более	400

Продолжение таблицы 4

1	2
Интерфейс связи для удаленного управления	- USB 2.0 - Ethernet
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более	250 x 150 x 330
Масса, кг, не более	6
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тестеров-имитаторов методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации АСЖТ.421415.401 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Тестер-имитатор сигналов многофункциональный	АХТ-МФ	1 ¹⁾
Шнур питания от сети 220В	-	1 ¹⁾
Кабель питания от источника напряжения постоянного тока	-	1 ¹⁾
Руководство по эксплуатации	АСЖТ.421415.401 РЭ	1 ²⁾
Паспорт	АСЖТ.421415.401 ПС	1 ²⁾
Методика поверки	АСЖТ.421415.401 МП	1 ²⁾
Примечания 1) – согласно заказной спецификации; 2) – поставляется по одному экземпляру на комплект.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации АСЖТ.421415.401 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ГОСТ 8.371-80 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

ТУ 4258-014-33191860-2020 «Тестер-имитатор сигналов многофункциональный АХТ-МФ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническая фирма «АСД»
(ООО НТФ «АСД»)

ИНН 7815009209

Юридический адрес: 196128, г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 5а, лит. Н, помещ./ком. 5-Н/13

Телефон: 8 (812) 369-42-94

Факс: 8 (812) 369-42-94

E-mail: mail@asdntf.ru

Web-сайт: www.asdntf.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническая фирма «АСД»
(ООО НТФ «АСД»)

ИНН 7815009209

Адрес: 196128, г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 5а, лит. Н, помещ./ком. 5-Н/13

Телефон: 8 (812) 369-42-94

Факс: 8 (812) 369-42-94

E-mail: mail@asdntf.ru

Web-сайт: www.asdntf.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Линейки охватывающие Калиброн

Назначение средства измерений

Линейки охватывающие Калиброн далее по тексту (линейки) предназначены для измерений диаметра наружных поверхностей труб, а также других круглых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении диаметров круглых тел измерительной шкалой линейки посредством ее наложения на измеряемый объект.

Линейка представляет собой измерительную ленту из нержавеющей стали с измерительной шкалой. В начале ленты предусмотрена выемка с нанесенной шкалой нониуса.

Измерительную ленту накладывают на измеряемый объект, так чтобы лента линейки опоясывала его и совмещают со шкалой нониуса, затягивая ленту до упора. Отсчет показаний производится по измерительной шкале и нониусу.

Логотип **K** наносится на паспорт линейек типографским методом и на измерительную ленту методом лазерной маркировки.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на измерительную ленту с лицевой стороны методом лазерной маркировки в местах, указанных на рисунке 1.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Пломбирование линейки от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид линейек указан на рисунке 1.

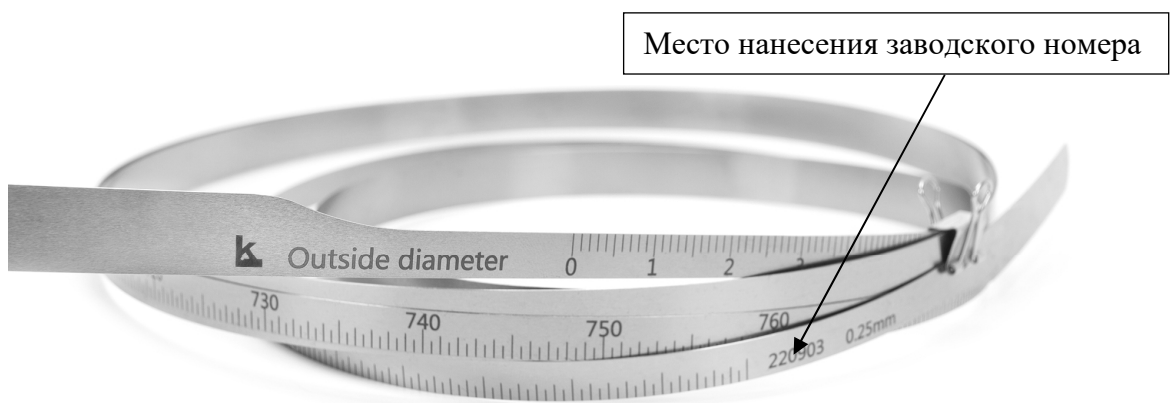


Рисунок 1 – Общий вид линейек с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

Диапазон измерений, мм	Цена деления нониуса, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
от 9 до 80	0,05	±0,70
от 9 до 80	0,10	
от 15 до 55	0,05	
от 50 до 300	0,01	
от 300 до 600	0,01	
от 600 до 900	0,01	
от 900 до 1200	0,02	±0,75
от 1200 до 1500	0,02	±0,90
от 1500 до 1800	0,02	±1,05
от 1800 до 2100	0,02	±1,20
от 2100 до 2400	0,02	±1,35
от 2400 до 2700	0,02	±1,50
от 2700 до 3000	0,02	±1,65

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Диапазон измерений, мм	Длина, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более	Масса, кг, не более
от 9 до 80	130	130	25	0,07
от 15 до 55	130	130	25	0,07
от 50 до 300	130	130	25	0,07
от 300 до 600	130	130	25	0,09
от 600 до 900	130	130	25	0,12
от 900 до 1200	130	130	25	0,14
от 1200 до 1500	130	130	25	0,17
от 1500 до 1800	130	130	25	0,19
от 1800 до 2100	130	130	25	0,21
от 2100 до 2400	130	130	25	0,24
от 2400 до 2700	130	130	25	0,26
от 2700 до 3000	130	130	25	0,28

Примечание: габаритные размеры указаны в транспортировочном футляре

Таблица 3 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха, %, не более	От - 40 до + 50 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Линейка охватывающая	Калиброн	1 шт.
Транспортировочный футляр	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Порядок работы, поверка» паспорта линейек.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840;

Стандарт предприятия Shenyang Jia-yu Tools Co., Ltd «Линейки охватывающие Калиброн».

Правообладатель

Shenyang Jia-yu Tools Co., Ltd, KHP

Адрес: 110032, 18-16 (8) North Nujiang Street, Yuhong District, Shenyang, China

Изготовитель

Shenyang Jia-yu Tools Co., Ltd, KHP

Адрес: 110032, 18-16 (8) North Nujiang Street, Yuhong District, Shenyang, China

Испытательный центр

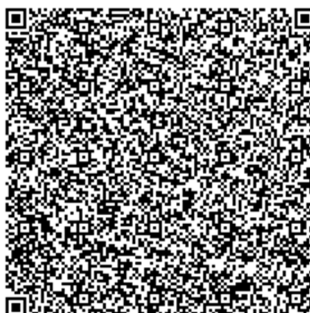
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195.



Регистрационный № 90295-23

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные МИРТЕК-512-РУ

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные МИРТЕК-512-РУ (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного (или только прямого) направления по дифференцированным во времени тарифам в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и тока в показания электрической энергии.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки клеммной колодки. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы. Клеммная крышка при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым тоководам.

В зависимости от исполнения счетчики могут иметь один измерительный элемент в цепи фазы или два измерительных элемента в цепях фазы и нейтрали. Учет электроэнергии для исполнений с двумя измерительными элементами может производиться по большему значению или только по фазной цепи в зависимости от настроек.

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, выполненные по ГОСТ ИЕС 61038-2011, оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии. Счетчик имеет в своем составе индикатор функционирования (отдельный «Сеть», либо совмещенный с оптическим испытательным выходным устройством). Счетчик может иметь в своем составе индикатор обратного направления тока в измерительной цепи «Реверс», индикатор неравенства токов в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали « $I_L \neq I_N$ », кнопку для ручного переключения режимов индикации «Просмотр».

В составе счетчиков, предназначенных для установки в щиток или на DIN-рейку, также присутствует жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ). Количество десятичных знаков отсчетного устройства не менее 8. Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства не более 0,01 кВт·ч.

В состав счетчиков могут входить дополнительные устройства: оптический порт (по ГОСТ ИЕС 61107-2011), отдельные гальванически развязанные от сети дискретные выходы, отдельные гальванически развязанные от сети дискретные входы.

Счетчики, в зависимости от исполнения, имеют не менее одного оптического испытательного выхода с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012.

Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии от 800 до 10000 имп/(кВт·ч). Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии от 800 до 10000 имп/(квар·ч).

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015 – IP51, IP54, IP64.

Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один или несколько интерфейсов удаленного доступа.

Структура обозначения возможных исполнений счетчика приведена ниже.

Структура условного обозначения												
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
МИРТЕК-512- РУ	-	XXX	-	XXXX	-	XXX	-	XX	-	XXX	-	XX

① Тип счетчика

② Тип корпуса

W3 – для установки на щиток, модификация 3

W6b – для установки на щиток, модификация 6b

W9 – для установки на щиток, модификация 9

D1 – для установки на DIN-рейку, модификация 1

D4 – для установки на DIN-рейку, модификация 4

D5 – для установки на DIN-рейку, модификация 5

D17 – для установки на DIN-рейку, модификация 17

SP1 – для установки на опору ЛЭП, модификация 1

SP2 – для установки на опору ЛЭП, модификация 2

SP3 – для установки на опору ЛЭП, модификация 3

③ Класс точности

A1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21

A1R1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23

A1R2 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23

④ Номинальное напряжение

220 – 220 В

230 – 230 В

⑤ Номинальный (базовый) ток

5 – 5 А

10 – 10 А

⑥ Максимальный ток

50А – 50 А

60А – 60 А

80А – 80 А

100А – 100 А

⑦ Тип и количество измерительных элементов

S – один шунт в фазной цепи тока

SS – два шунта в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали

ST – шунт в фазной цепи тока и трансформатор тока в цепи тока нейтрали

TT – два трансформатора тока в фазной цепи тока и в цепи тока нейтрали

⑧ Основной интерфейс

CAN – интерфейс CAN

RS232 – интерфейс RS-232

RS485 – интерфейс RS-485

RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса

PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса

G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса

⑨ Дополнительные интерфейсы

CAN – интерфейс CAN

RS232 – интерфейс RS-232

RS485 – интерфейс RS-485

RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса

PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля интерфейса

G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса

E/n – интерфейс Ethernet, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)

RFWF/n – радиointерфейс WiFi, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)

RFLT/n – радиointерфейс LTE, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать)

MOD – универсальный интерфейс для подключения сменного модуля связи

(Нет символа) – интерфейс отсутствует

⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных

(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»

P1 – протокол DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940

P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940

⑪ Дополнительные функции

H – датчик магнитного поля

In – дискретный вход, где n – количество входов

K – реле управления нагрузкой в цепи тока

L – подсветка индикатора

M – измерение параметров качества электрической энергии

O – оптопорт

Qn – дискретный выход, где n – количество выходов

R – защита от выкручивания винтов кожуха

U – защита целостности корпуса

Vn – электронная пломба, где n – номер модификации электронных пломб

Y – защита от замены деталей корпуса

Z/n – резервный источник питания, где n – номер модификации источника питания (для модификации 1 номер допускается не указывать)

(Нет символа) – дополнительные функции отсутствуют

⑫ Количество направлений учёта электроэнергии

(Нет символа) – измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)

D – измерение электроэнергии в двух направлениях

⑬ Условия эксплуатации

(Нет символа) – температура окружающей среды от –40 до 70 °C

F – температура окружающей среды от –45 до 85 °C

Перечни номеров, обозначающих модификации поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций, могут быть расширены производителем. Описание модификаций поддерживаемых протоколов передачи данных, модулей интерфейсов и дополнительных функций приведено в эксплуатационной документации и на сайте производителя. Дополнительные номера поддерживаемых протоколов передачи данных, модификаций модулей интерфейсов и дополнительных функций могут быть введены только для функциональности, не влияющей на метрологические характеристики счетчика.

В счетчиках в корпусах SP1, SP2, SP3 для считывания информации используется дистанционное индикаторное устройство. При этом один из интерфейсов данных счетчиков используется в качестве канала связи с дистанционным индикаторным устройством.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «K», оснащены встроенным контактором и дополнительно позволяют:

- организовать отпуск потребителю предварительно оплаченного количества электроэнергии (с отключением нагрузки при его превышении и подключением нагрузки после внесения оплаты);
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности выше установленных лимитов;
- подключать нагрузку при уменьшении потребляемой мощности ниже установленных лимитов.

Коммутация встроенного контактора при подключении нагрузки происходит после подачи соответствующей команды по интерфейсу и нажатии на кнопку, расположенную на лицевой панели счетчика (по умолчанию), или только после подачи команды по интерфейсу (опционально).

Зажимы для подсоединения счетчиков к сети, телеметрического выхода, интерфейсов, дискретных входов и выходов закрываются пластмассовой крышкой.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «Z», имеют вход для подключения внешнего резервного источника питания для снятия показаний счетчика при отсутствии основного питания.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «V», имеют встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика. Время и дата вскрытия фиксируются в журнале событий. Благодаря встроенному элементу питания, фиксация в журнале событий производится как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии.

Счетчик ведет учет электрической энергии по не менее 4 тарифам с числом временных зон не менее 12.

Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество месячных программ – до 12, количество тарифных зон в сутках – до 48). Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 45. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы.

Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифных программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Счетчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиля мощности, усредненной на интервале 30 минут (или настраиваемом из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут);
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 или 60 минут);
- количества электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 минут).

Учет электрической энергии счетчиками производится по модулю, независимо от направления или с учетом направления (счетчики с символом «D» в условном обозначении).

Счетчики обеспечивают хранение:

- значений электрической энергии на начало месяца не менее 36 мес;
- значений электрической энергии на начало суток не менее 128 сут;
- значений электрической энергии на начало интервала 30 мин не менее 128 сут;
- значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 мин не менее 128 сут;
- профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин не менее 128 сут (минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения может быть рассчитана по формуле $D_{\min} = (I_{\text{тек}} \cdot D30) / 30$, где $I_{\text{тек}}$ – текущий интервал усреднения мощности, мин; $D30$ – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут.);
- количество записей в журнале событий, не менее 1000.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «M», дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазного напряжения;
- положительного и отрицательного отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- фазного тока;
- тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- разности фазного тока и тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- частоты сети;
- отклонения частоты (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- активной мощности;
- реактивной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- полной мощности (только счетчики с символами «R1» и «R2» в условном обозначении);
- коэффициента мощности.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 65000);
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на летнее/зимнее время (переход на летнее время осуществляется в 2:00 в последнее воскресенье марта, переход на зимнее время осуществляется в 3:00 в последнее воскресенье октября);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;
- до 45 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- пароля для доступа по интерфейсу (от 0 до 4294967295).

Счетчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания, выходов параметров качества электрической энергии за заданные пределы, значений положительного и отрицательного отклонений напряжения, количества отключений встроенного контактора, аварийных ситуаций.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющимся интерфейсам, в зависимости от исполнения.

Скорость обмена информацией по интерфейсам не менее 9600 бит/с.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения.

В случае выхода ЖКИ счетчика из строя информацию можно считать по имеющимся интерфейсам, в зависимости от исполнения, с помощью технологического программного обеспечения.

Длительность хранения информации при отключении питания не менее 35 лет.

Срок службы батареи не менее 16 лет.

Знак поверки наносится на счетчик.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоит из цифр и (или) букв латинского алфавита и наносится в виде наклейки, или лазерным принтом, или иным способом на лицевой панели счетчика.

Общий вид счетчиков, с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера приведен на рисунках 1 – 10. Общий вид дистанционного индикаторного устройства приведен на рисунке 11.



Рисунок 1 – Общий вид счетчика в корпусе типа W3



Рисунок 2 – Общий вид счетчика в корпусе типа W6b

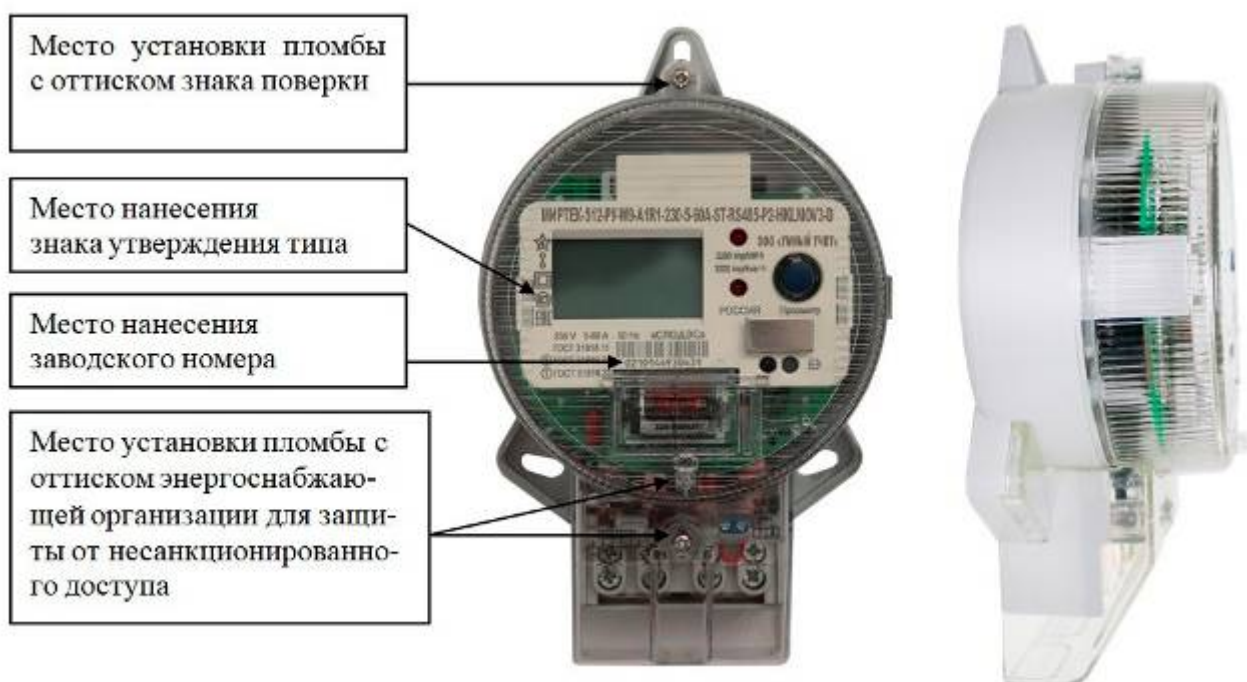


Рисунок 3 – Общий вид счетчика в корпусе типа W9

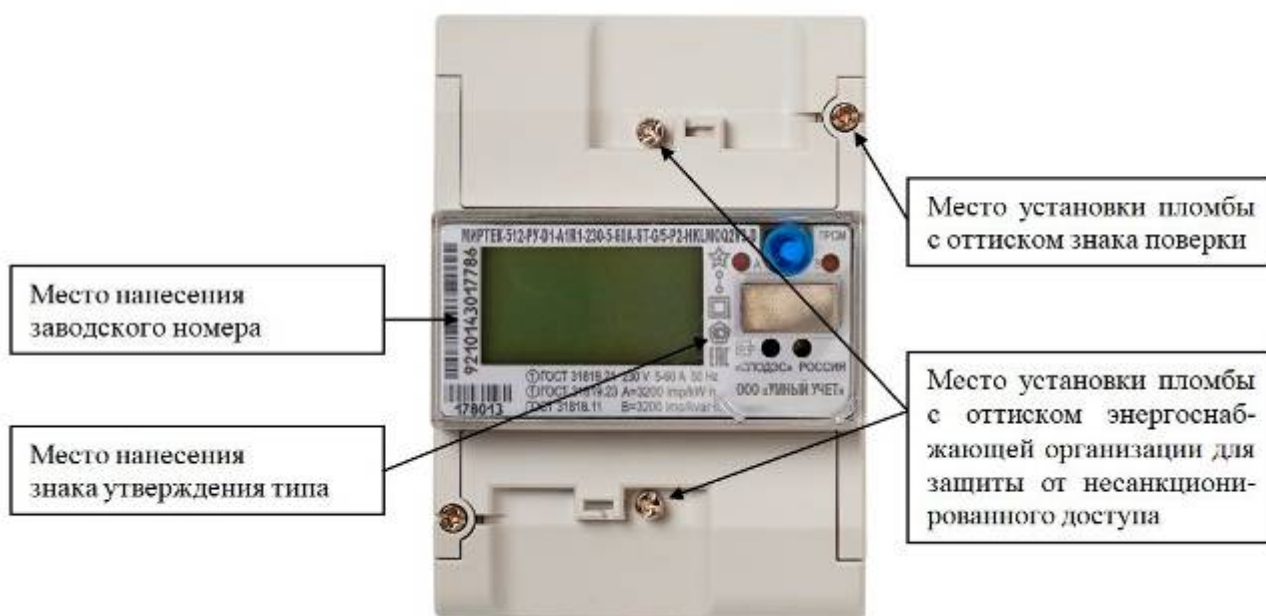


Рисунок 4 – Общий вид счетчика в корпусе типа D1

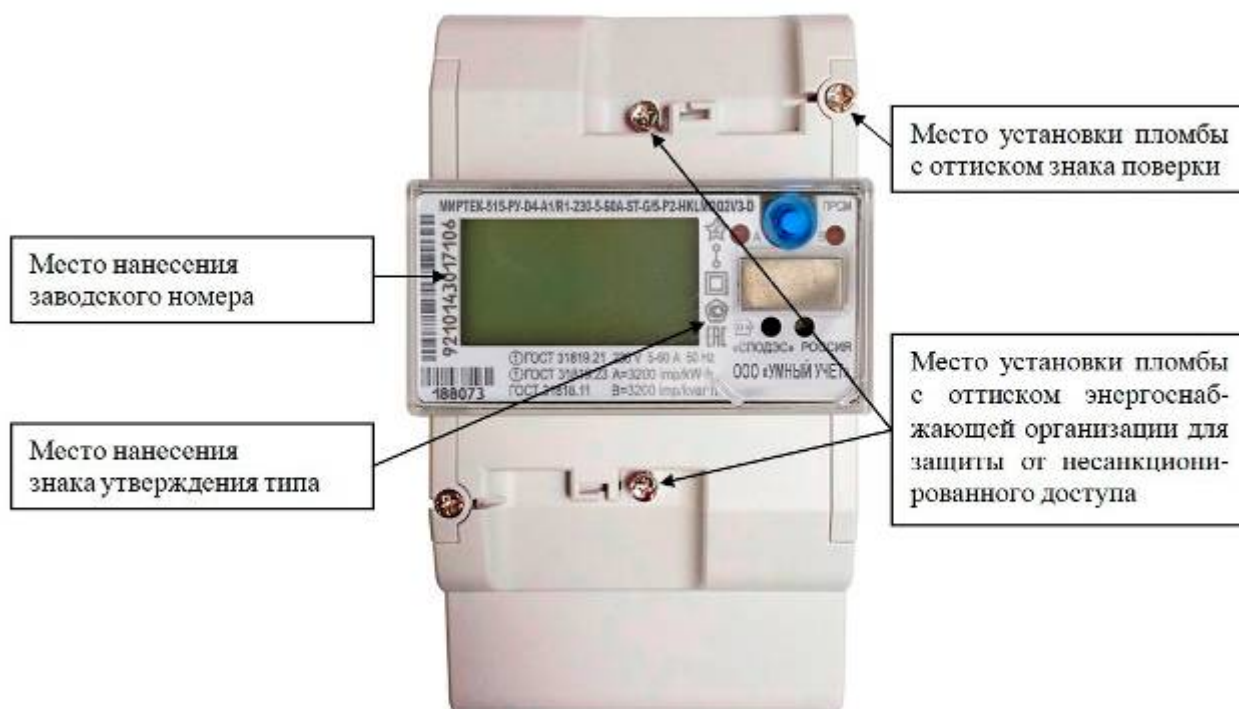


Рисунок 5 – Общий вид счетчика в корпусе типа D4



Рисунок 6 – Общий вид счетчика в корпусе типа D5

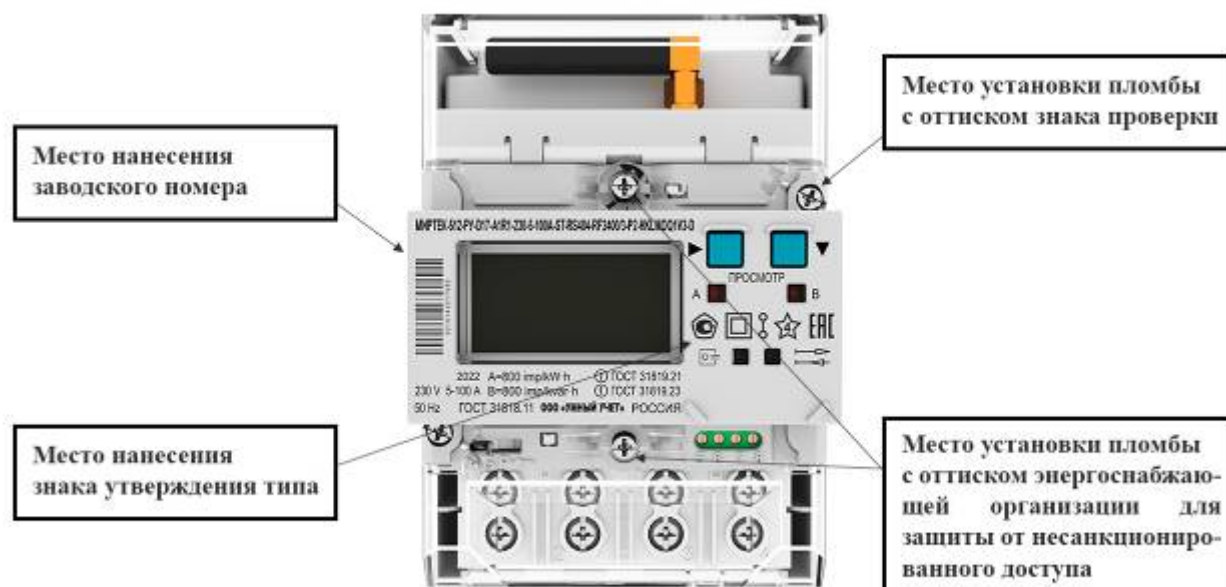


Рисунок 7 – Общий вид счетчика в корпусе типа D17



Рисунок 8 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP1



Рисунок 9 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP2



Рисунок 10 – Общий вид счетчика в корпусе типа SP3



Рисунок 11 – Общий вид дистанционного индикаторного устройства

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) счетчиков указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	MT2	MT3	MT4
Идентификационное наименование ПО	MT2	MT3	MT4
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	254A	3AC6	54AD
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC	CRC	CRC

По своей структуре ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет контрольную сумму метрологически значимой части и записывается в устройство на стадии его производства.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблицах 2 – 6. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Классы точности счетчиков

Символы в условном обозначении	Класс точности при измерении энергии	
	активной	реактивной
A1	1	–
A1R1	1	1
A1R2	1	2

Максимальные значения стартовых токов счетчиков в зависимости от класса точности и типа включения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

	Класс точности счетчика		
	1 по ГОСТ 31819.21-2012	1 по ГОСТ 31819.23-2012	2 по ГОСТ 31819.23-2012
Стартовый ток	0,0025 I_b	0,0025 I_b	0,005 I_b

Пределы допускаемых погрешностей при измерении напряжения, положительного и отрицательного отклонения напряжения, тока, частоты, отклонения частоты, мощности, коэффициента мощности (для счетчиков с символом «М» в условном обозначении) указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров электрической энергии

Наименование характеристики	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ , относительной δ
Частота, Гц	$\pm 0,05$ (Δ)
Отклонение частоты, Гц	$\pm 0,05$ (Δ)
Активная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5$ (δ) ± 1 (δ)
Реактивная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5$ (δ) ± 1 (δ)
Полная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5$ (δ) ± 1 (δ)
Положительное отклонение фазного напряжения, %	$\pm 0,5$ (Δ)
Отрицательное отклонение фазного напряжения, %	$\pm 0,5$ (Δ)
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, %	± 1 (δ)
Среднеквадратическое значение силы переменного тока (фазный ток), % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5$ (δ) ± 1 (δ)
Среднеквадратическое значение силы переменного тока (ток нейтрали), % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5$ (δ) ± 1 (δ)
Коэффициент мощности, %	± 2 (δ)
Примечание – погрешности измерения нормируются для значений входных сигналов, указанных в таблице 5	

Метрологические и основные технические характеристики счетчиков указаны в таблицах 5 – 6.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В	220; 230
Базовый ток $I_б$, А	5; 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	50; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов при измерении энергии: - сила тока - напряжение - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_б$ до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	$50 \pm 7,5$
Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут, с	$\pm 0,5$
Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут при отключенном питании счетчика, с	± 1
Пределы дополнительной абсолютной погрешности часов счетчика за интервал времени 1 сут, на каждый градус Цельсия, с	$\pm 0,15$ (но суммарно не более, чем 4 с в диапазоне рабочих температур)
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В: - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	(от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$ (от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,05I_б$ до $I_{макс}$
Диапазон измерений отрицательного отклонения фазного напряжения, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 25 от 0 до 45 от 0 до 90
Диапазон измерений положительного отклонения фазного напряжения, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 20 от 0 до 30 от 0 до 30
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до 1

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Диапазон входных сигналов при измерении мощности: - сила тока - напряжение, для счетчиков с символом «М» - напряжение, для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D» - коэффициент мощности	от $0,05I_b$ до $I_{\max}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{\text{ном}}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{\text{ном}}$ от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом токе, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, при номинальном значении напряжения, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А (Вт), не более	10 (2)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более Тип корпуса: - W3 - W6b - W9 - D1 - D4 - D5 - D17 - SP1 - SP2 - SP3	201×118×74 209×128×110 209×128×76 130×90×69 160×90×69 110×89×61 130×90×71 240×165×77 160×110×65 180×165×77
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F» - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от –40 до +70 от –45 до +85 от 30 до 98 от 70 до 106,7
Масса, кг, не более	1,5
Срок службы счетчика, лет, не менее	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	350000

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный	МИРТЕК-512-РУ	1 шт.
Пломба свинцовая ¹⁾	-	1 шт.
Леска пломбировочная ¹⁾	-	1 шт.
Кронштейн для крепления на опоре ЛЭП ²⁾	-	1 шт.
Дистанционное индикаторное устройство ³⁾	-	1 шт.
Технологическое программное обеспечение ⁴⁾	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации ⁴⁾	МИРТ.411152.204РЭ	1 экз.
Формуляр	МИРТ.411152.204ФО	1 экз.
Упаковка	-	1 экз.
Примечание: 1) В зависимости от типа корпуса. 2) Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях для установки на опору ЛЭП. 3) Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях для установки на опору ЛЭП, по согласованию с заказчиком может быть исключено из комплекта поставки. 4) В электронном виде. Последние версии технологического программного обеспечения и документации размещены на официальном сайте umnyyuchet.rf и свободно доступны для загрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Подготовка и порядок работы» руководства по эксплуатации МИРТ.411152.204РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

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

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

МИРТ.411152.204ТУ Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные МИРТЕК-512-РУ. Технические условия.

Правообладатель

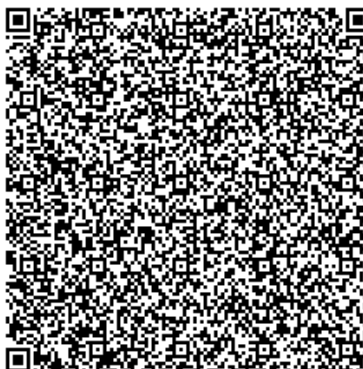
Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК» (ООО «МИРТЕК»)
ИНН 2635813531
Юридический адрес: 355037, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 33А
Телефон: +7 (8652) 22-68-68
E-mail: info@mirtekgroup.ru
Веб-сайт: mirtekgroup.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Умный учет» (ООО «Умный учет»)
ИНН 5904404045
Юридический адрес: 614007, Пермский край, Г.О. Пермский, г. Пермь, ул. Тимирязева, д. 37, оф. 216
Адрес места деятельности: 614033, Пермский край, Г.О. Пермский, г. Пермь, ул. Куйбышева, д. 126
Телефон: +7 (342) 262-88-92
E-mail: corp@smart-metering.ru
Веб-сайт: умныйучет.рф

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест–Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90296-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 203

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 203 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень — измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы ИВК, устройства синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

– средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы серверов ИВК.

На серверах ИВК осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От серверов ИВК информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью (ЭЦП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. В случае выхода из строя основного сервера ИВК передача информации осуществляется с резервного сервера ИВК.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение показаний шкал времени серверов ИВК со шкалой времени УСВ-3 осуществляется непрерывно, корректировка шкалы времени серверов ИВК производится независимо от величины расхождений.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика. В случае выхода из строя основного сервера ИВК сравнение шкалы времени счетчиков осуществляется с резервного сервера ИВК.

Журналы событий счетчика и серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 203 указывается в Паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Пирамида 2.0 Пром» соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО
«Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.3.1	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	
ComStdFunctions.dll		EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645	

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
3.1	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №21, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – Жарок с отпайками (ВЛ 110 кВ Жарок-1)	ТФЗМ 110Б-III 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26421-08	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИВК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
3.2	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №10, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – Тигода (ВЛ 110 кВ Киришская-1)	ТГМ 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 59982-15	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.3	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №8, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – Глажево с отпайкой на ПС НПС-1 Кириши (ВЛ 110 кВ Киришская-2)	ТФЗМ 110Б-III 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26421-08	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.4	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №15, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – Пчева с отпайками (ВЛ 110 кВ Киришская-4)	ТГМ 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 59982-15	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3.5	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №22, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – ОКБ с отпайкой на ПС-63 (Л ОКБ-1)	ТГМ 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 59982-15	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√ 3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
3.6	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №11, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – ОКБ (Л ОКБ-2)	ТГМ 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 59982-15	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√ 3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.7	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №23, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – Штурм с отпайками (ВЛ 110 кВ Пчевжа-1)	ТГМ 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 59982-15	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√ 3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.8	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №12, ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС – Штурм с отпайкой на ПС Пчевжа (ВЛ 110 кВ Пчевжа-2)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√ 3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.9	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №7, ОВ-1	ТФЗМ 110Б-III 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26421-08	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√ 3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.10	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №24, ОВ-2	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√ 3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.11	Киришская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. №3, выводы 35 кВ трансформатора Т-1т, ВЛ 35 кВ Киришская ГРЭС - ЦРП Кириши №1 (ВЛ 35 кВ Городская-1)	ТГМ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 59982-15	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.12	Киришская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. №6, выводы 35 кВ трансформатора Т-2т, ВЛ 35 кВ Киришская ГРЭС - ЦРП Кириши №2 (ВЛ 35 кВ Городская-2)	ТГМ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 59982-15	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3.13	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ "Мазутохранилище", 1 секц., яч. №1, ф. 6 кВ Ф-1 СМ	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
3.14	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ "Мазутохранилище", 2 секц., яч. №23, ф. 6 кВ Ф-23 СМ	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.15	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ "Водогрейная котельная", 1 секц., яч. №10, ф. 6 кВ Ф-1 ГПС	ТЛО-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	UMZ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 16047-97	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.16	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ "Водогрейная котельная", 2 секц., яч. №38, ф. 6 кВ Ф-2 ГПС	ТЛО-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	UMZ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 16047-97	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.17	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Мазутохранилище, 1 секц., яч. №4, ф. 6 кВ Ф-4 Пеноплэкс-СПБ	ТОЛ 750/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.18	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Мазутохранилище, 2 секц., яч. №26, ф. 6 кВ Ф-26 Пеноплэкс-СПБ	ТОЛ 750/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.19	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Мазутохранилище, 1 секц., яч. №5, ф. 6 кВ Ф-5 СОЮЗ	ТЛО-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.20	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Мазутохранилище, 2 секц., яч. №27, ф. 6 кВ Ф-27 СОЮЗ	ТЛО-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.21	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Мазутохранилище, 1 секц., яч. №3, ф. 6 кВ Ф-3 СМ	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.22	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Мазутохранилище, 2 секц., яч. №21, ф. 6 кВ Ф-21 СМ	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.23	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 4 секция, сборка РП-11, ф. 6 кВ Ф-219 Аксус	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.24	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Водогрейная котельная, 1 секц., яч. №12, ф. 6 кВ Ф-12	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3.25	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Водогрейная котельная, 2 секц., яч. №27, ф. 6 кВ Ф-27	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
3.26	Киришская ГРЭС, РУ-6 кВ Водогрейная котельная, 2 секц., яч. №28, ф. 6 кВ Ф-28 ТИСМА	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.27	Киришская ГРЭС, РУ- 0,4 кВ Мазутохранилище, 3 секц., яч. №21, ф. 0,4 кВ Ф-21 Высотник	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.28	Киришская ГРЭС, РУ- 0,4 кВ Мазутохранилище, 4 секц., яч. №29, ф. 0,4 кВ Ф-29 Высотник	ТШП 0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15173-01	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3.29	Киришская ГРЭС, РУ- 0,4 кВ Водогрейная котельная, 2 секц., пан. №225	Т-0,66У3 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
Примечания: 1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. 2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. 3. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов. 4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 5. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. 6. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
3.1-3.10	Активная	0,8	1,6
	Реактивная	1,5	2,5
3.11, 3.12	Активная	0,6	1,4
	Реактивная	1,0	2,4
3.13, 3.14, 3.21-3.26	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	2,2	4,6
3.15-3.20	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	2,2	4,6
3.27-3.29	Активная	0,8	2,8
	Реактивная	1,8	4,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 3.1-3.12, 3.15-3.20, 3.27-3.29 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК №№ 3.13, 3.14, 3.21-3.26 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +15 °С до +35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	29
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИК №№ 3.1-3.12, 3.15-3.20, 3.27-3.29 для ИК №№ 3.13, 3.14, 3.21-3.26 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИК №№ 3.1-3.12, 3.15-3.20, 3.27-3.29 для ИК №№ 3.13, 3.14, 3.21-3.26 - коэффициент мощности - частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 1,0 от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для серверов ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от -45 до +40 от +15 до +35 от +5 до +10 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Серверы ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	 320000 2 45000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Серверы ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 170 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;
- защита от кратковременных сбоев питания серверов ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - серверов ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на серверы ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R	10
	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	16
	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-III	9
Трансформатор тока	ТГМ	21
Трансформатор тока	TAG 123	6
Трансформатор тока измерительный	ТВЛМ-10	14
Трансформатор тока	ТЛО-10	12
Трансформатор тока опорный	ТОЛ	4
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
Трансформатор тока	T-0,66У3	6
Трансформатор тока шинный	ТШП 0,66	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	12
Трансформатор напряжения	НАМИ	2
Трансформатор напряжения	UGZ 3-35	8
Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный	UMZ	6
Трансформатор напряжения	НОМ-6	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2
Сервер ИВК (основной)	-	1
Сервер ИВК (резервный)	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	87570424.411711.0201.3.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 203. МВИ 26.51/238/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Филиал Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» - Киришская ГРЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС)

ИНН 2607018122

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, ш. Петербургское, д. 66, к. 1, лит.. А, эт. 7, помещ. 36-Н, каб. 701

Телефон: +7 (81368) 9-31-50

E-mail: kigres@ogk2.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центрэнергобаланс» (ООО «ЦЭБ»)

ИНН 7728265661

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17, эт. 15, помещ. XXXIII, блок А

Телефон: +7 (495) 150-03-56

Web-сайт: center-energo.ru

E-mail: info@center-energo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90297-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 202

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 202 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень — измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы ИВК, устройства синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы серверов ИВК.

На серверах ИВК осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От серверов ИВК информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью (ЭЦП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. В случае выхода из строя основного сервера ИВК передача информации осуществляется с резервного сервера ИВК.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение показаний шкал времени серверов ИВК со шкалой времени УСВ-3 осуществляется непрерывно, корректировка шкалы времени серверов ИВК производится независимо от величины расхождений.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика. В случае выхода из строя основного сервера ИВК сравнение шкалы времени счетчиков осуществляется с резервного сервера ИВК.

Журналы событий счетчика и серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 202 указывается в Паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Пирамида 2.0 Пром» соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО
«Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.3.1	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	
ComStdFunctions.dll		EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645	

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
2.1	Киришская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. №29, КЛ 110 кВ Киришская ГРЭС – КНПЗ (ЛПГВ2-1)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	CPTf 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 29695-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИВК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
2.2	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №31, КЛ 110 кВ Киришская ГРЭС – КНПЗ (ЛПГВ2-2)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	CPTf 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 29695-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.3	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №33, КЛ 110 кВ Киришская ГРЭС – КНПЗ (ЛПГВ2-3)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	CPTf 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 29695-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.4	Киришская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. №34, КЛ 110 кВ Киришская ГРЭС – КНПЗ (ЛПГВ2-4)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	CPTf 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 29695-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.5	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 1 секция, сборка 1А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИВК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
2.6	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 1 секция, сборка 1Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.7	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 1 секция, сборка 2А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.8	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 1 секция, сборка 2Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.9	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 2 секция, сборка 3А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.10	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 2 секция, сборка 3Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.11	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 2 секция, сборка 4А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.12	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 2 секция, сборка 4Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.13	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 3 секция, сборка 5А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.14	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 3 секция, сборка 5Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.15	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 3 секция, сборка 6А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.16	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 3 секция, сборка 6Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
2.17	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 4 секция, сборка 7А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.18	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 4 секция, сборка 7Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.19	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 4 секция, сборка 12А	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.20	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 4 секция, сборка 12Б	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.21	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 3 секция, сборка РП-10, ф. 6 кВ Ф-198	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.22	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 3 секция, сборка РП-10, ф. 6 кВ Ф-200	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
2.23	Киришская ГРЭС, ГРУ-6 кВ, 4 секция, сборка РП-11, ф. 6 кВ Ф-217	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Примечания:

1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
3. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.
4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
5. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1.
6. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
2.1-2.4	Активная	0,6	1,4
	Реактивная	1,0	2,4
2.5-2.23	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	2,2	4,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 2.1-2.4 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК №№ 2.5-2.23 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +15°C до +35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	23
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИК №№ 2.1-2.4 для ИК №№ 2.5-2.23 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИК №№ 2.1-2.4 для ИК №№ 2.5-2.23 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для серверов ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +15 до +35 от +5 до +10 от 80,0 до 106,7 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Серверы ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 45000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Серверы ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;
- защита от кратковременных сбоев питания серверов ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - серверов ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на серверы ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R	4
	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	19
Трансформатор тока	ТАГ 123	12
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	32
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
Трансформатор напряжения	СРТf 123	12
Трансформатор напряжения	НОМ-6	36
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2
Сервер ИВК (основной)	-	1
Сервер ИВК (резервный)	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	87570424.411711.0201.2.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 202. МВИ 26.51/237/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Филиал Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» - Киришская ГРЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС)

ИНН 2607018122

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, ш. Петербургское, д. 66, к. 1, лит. А, эт. 7, помещ. 36-Н, каб. 701

Телефон: +7 (81368) 9-31-50

E-mail: kigres@ogk2.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центрэнергобаланс» (ООО «ЦЭБ»)

ИНН 7728265661

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17, эт. 15, помещ. XXXIII, блок А

Телефон: +7 (495) 150-03-56

Web-сайт: center-energo.ru

E-mail: info@center-energo.ru

Испытательный центр

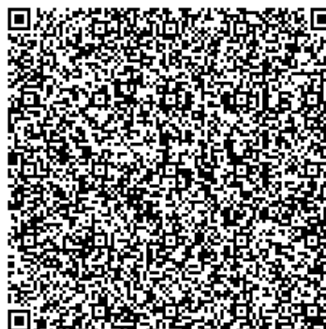
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90298-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 201

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 201 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень — измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы ИВК, устройства синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы серверов ИВК.

На серверах ИВК осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От серверов ИВК информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью (ЭЦП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. В случае выхода из строя основного сервера ИВК передача информации осуществляется с резервного сервера ИВК.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение показаний шкал времени серверов ИВК со шкалой времени УСВ-3 осуществляется непрерывно, корректировка шкалы времени серверов ИВК производится независимо от величины расхождений.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика. В случае выхода из строя основного сервера ИВК сравнение шкалы времени счетчиков осуществляется с резервного сервера ИВК.

Журналы событий счетчика и серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 201 указывается в Паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Пирамида 2.0 Пром» соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО
«Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.3.1	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	
ComStdFunctions.dll		EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645	

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1.1	Киришская ГРЭС, Г-1 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
1.2	Киришская ГРЭС, Г-2 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.3	Киришская ГРЭС, Г-3 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.4	Киришская ГРЭС, Г-4 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.5	Киришская ГРЭС, Г-5 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
1.6	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №2, ВЛ-379 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Чудово (Л-379))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26447-08	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.7	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №2, ВЛБ-2 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Чудово (Л-379))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26447-04	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.8	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №3, ВЛ-380 (КВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Восточная I цепь (Л-380))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26447-08	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.9	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №3, ВЛБ-3 (КВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Восточная I цепь (Л-380))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26447-08	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.10	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №4, ВЛ-382 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Восточная II цепь (Л-382))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26447-08	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.11	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №4, ВЛБ-4 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Восточная II цепь (Л-382))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26447-08	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.12	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №5, ВЛ-387 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Сясь (Л-387))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26447-04	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.13	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №5, ВЛБ-5 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Сясь (Л-387))	ТФУМ 330А-У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 4059-74	НКФ-330-73 У1 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.14	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №6, ВЛ-423 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Тихвин-Литейный (Л- 423))	ТФУМ 330А-У1 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 4059-74	НКФ-330-73 У1 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИВК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
1.15	Киришская ГРЭС, ОРУ 330 кВ, ячейка №6, ВЛБ-6 (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС – Тихвин-Литейный (Л- 423))	ТФУМ 2000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26447-04	НКФ-330-73 У1 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 85596-22	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.16	Киришская ГРЭС, Г- 1т (6 кВ)	ТШВ-15 8000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1836-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.17	Киришская ГРЭС, Г- 2т (6 кВ)	ТВ-ЭК 10000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК 6300/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 68841-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.18	Киришская ГРЭС, Г- 3т (6 кВ)	ТШВ-15 8000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1836-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.19	Киришская ГРЭС, Г- 4т (6 кВ)	ТШЛ 20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.20	Киришская ГРЭС, Г- 5т (6 кВ)	ТШЛ 20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.21	Киришская ГРЭС, Г- 6т (6 кВ)	ТШЛ 20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-70	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.22	Киришская ГРЭС, Г- 61 (20 кВ)	ТШЛ-20-1 12000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 21255-08	ЗНОЛ 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.23	Киришская ГРЭС, Г- 62 (20 кВ)	JKQ 12000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 41964-09	TJC 6-G 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
1.24	Киришская ГРЭС, Г- 63 (20 кВ)	JKQ 12000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 41964-09	TJC 6-G 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

Примечания:			
1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.			
2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.			
3. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.			
4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).			
5. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1.			
6. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.			

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1.1-1.5, 1.7, 1.12-1.16, 1.18	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	2,2	4,6
1.6, 1.8-1.11, 1.22	Активная	0,8	1,6
	Реактивная	1,5	2,5
1.17, 1.23, 1.24	Активная	0,6	1,4
	Реактивная	1,0	2,4
1.19-1.21	Активная	0,8	1,5
	Реактивная	1,5	2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5
Примечания:			
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).			
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.			
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1.1-1.5, 1.7, 1.12-1.16, 1.18-1.21 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ и для ИК №№ 1.6, 1.8-1.11, 1.17, 1.22-1.24 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +15°C до +35 °C.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	24
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1.6, 1.8-1.11, 1.17, 1.22-1.24 для ИК №№ 1.1-1.5, 1.7, 1.12-1.16, 1.18-1.21	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120

Продолжение таблицы 4

1	2
- коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - для ИК №№ 1.6, 1.8-1.11, 1.17, 1.22-1.24 - для ИК №№ 1.1-1.5, 1.7, 1.12-1.16, 1.18-1.21 - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для серверов ИВК, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5_{инд} до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +15 до +35 от +5 до +10 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Серверы ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 45000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Серверы ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;
- защита от кратковременных сбоев питания серверов ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
- серверов ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на серверы ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	12
	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R	12
Трансформаторы тока шинный	ТШЛ 20	24
Трансформатор тока	ТФУМ	24
Трансформатор тока	ТФУМ 330А-У1	6
Трансформатор тока шинный	ТШВ-15	6
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	3
Трансформатор тока	ЛКQ	6
Трансформатор напряжения однофазный	ЗНОМ-20-63	15
Трансформатор напряжения	НКФ-330-73 У1	15
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	15
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ-ЭК	3
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения	ТКС 6-G	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2
Сервер ИВК (основной)	-	1
Сервер ИВК (резервный)	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	87570424.411711.0201.1.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 201. МВИ 26.51/236/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Филиал Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» - Киришская ГРЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС)

ИНН 2607018122

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, ш. Петербургское, д. 66, к. 1, лит. А, эт. 7, помещ. 36-Н, каб. 701

Телефон: +7 (81368) 9-31-50

E-mail: kigres@ogk2.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центрэнергобаланс» (ООО «ЦЭБ»)

ИНН 7728265661

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17, эт. 15, помещ. XXXIII, блок А

Телефон: +7 (495) 150-03-56

Web-сайт: center-energo.ru

E-mail: info@center-energo.ru

Испытательный центр

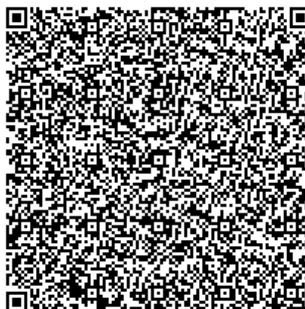
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90299-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 205

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 205 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень — измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы ИВК, устройства синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы серверов ИВК.

На серверах ИВК осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От серверов ИВК информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью (ЭЦП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. В случае выхода из строя основного сервера ИВК передача информации осуществляется с резервного сервера ИВК.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение показаний шкал времени серверов ИВК со шкалой времени УСВ-3 осуществляется непрерывно, корректировка шкалы времени серверов ИВК производится независимо от величины расхождений.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика. В случае выхода из строя основного сервера ИВК сравнение шкалы времени счетчиков осуществляется с резервного сервера ИВК.

Журналы событий счетчика и серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 205 указывается в Паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Пирамида 2.0 Пром» соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО
«Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.3.1	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	
ComStdFunctions.dll		EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645	

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
5.1	РУ-6 кВ «Мазутохранилище» секция №1 ячейка №2	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
5.2	РУ-6 кВ «Мазутохранилище» секция №2 ячейка №25	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
5.3	Сборка 0,4 кВ №105Ш «Шламонасосной»	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 22656-02	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
5.4	Сборка 0,4 кВ №202Ш «Шламонасосной»	EASK 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5.5	РУ-6 кВ «Мазутохранилище» секция №2 ячейка №28	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
5.6	РУ-6 кВ «Мазутохранилище» секция №1 ячейка №6	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
5.7	РУ-6 кВ «Мазутохранилище» секция №1 ячейка №7	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
5.8	РУ-6 кВ «Мазутохранилище» секция №2 ячейка №24	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
5.9	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №1 ячейка №113	EASK 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Примечания:

1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
3. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.
4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
5. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1.
6. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
5.1, 5.2, 5.5-5.8	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	2,2	4,6
5.3, 5.4, 5.9	Активная	0,8	2,8
	Реактивная	1,8	4,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5

Продолжение таблицы 3

Примечания:
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 5.1, 5.2, 5.5-5.8 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК №№ 5.3, 5.4, 5.9 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +15°C до +35 °C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИК №№ 5.3, 5.4, 5.9 для ИК №№ 5.1, 5.2, 5.5-5.8 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИК №№ 5.3, 5.4, 5.9 для ИК №№ 5.1, 5.2, 5.5-5.8 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для серверов ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +15 до +35 от +5 до +10 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Серверы ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 45000 2 0,99 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации:	
Счетчики:	
Меркурий 234 (рег. № 75755-19)	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
Серверы ИВК:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;
- защита от кратковременных сбоев питания серверов ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - серверов ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на серверы ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	6
	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R	3
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
Трансформатор тока	Т-0,66	3
Трансформатор тока измерительный	EASK	6
Трансформатор напряжения	UGZ 3-35	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2
Сервер ИВК (основной)	-	1
Сервер ИВК (резервный)	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	87570424.411711.0201.5.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 205. МВИ 26.51/244/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Филиал Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» - Киришская ГРЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС)

ИНН 2607018122

Адрес (юридический): 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, ш. Петербургское, д. 66, к. 1, лит. А, эт. 7, помещ. 36-Н, каб. 701

Телефон: +7 (81368) 9-31-50

E-mail: kigres@ogk2.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центрэнергобаланс» (ООО «ЦЭБ»)

ИНН 7728265661

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17, эт. 15, помещ. XXXIII, блок А

Телефон: +7 (495) 150-03-56

Web-сайт: center-energo.ru

E-mail: info@center-energo.ru

Испытательный центр

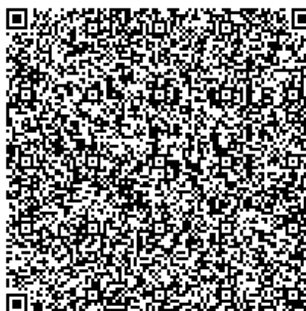
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90300-23

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 204

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 204 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень — измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы ИВК, устройства синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы серверов ИВК. На серверах ИВК осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От серверов ИВК информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью (ЭЦП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. В случае выхода из строя основного сервера ИВК передача информации осуществляется с резервного сервера ИВК.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение показаний шкал времени серверов ИВК со шкалой времени УСВ-3 осуществляется непрерывно, корректировка шкалы времени серверов ИВК производится независимо от величины расхождений.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика. В случае выхода из строя основного сервера ИВК сравнение шкалы времени счетчиков осуществляется с резервного сервера ИВК.

Журналы событий счетчика и серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 204 указывается в Паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Пирамида 2.0 Пром» соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО
«Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.3.1	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	
ComStdFunctions.dll		EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645	

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
4.1	КЭС ОРУ-330 кВ ячейка №1А (АТ-1)	SVAS 362 500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39473-08	SVAS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 39473-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.2	КЭС ОУТ 20 кВ ТЧО-1 (ТЧО-1)	ТБТ-35М 1000/5 Кл. т. 1,0 Рег. № 3642-73	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.3	КЭС ОУТ 20 кВ ТЧО-2 (ТЧО-2)	ТБТ-35М 1000/5 Кл. т. 1,0 Рег. № 3642-73	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.4	КЭС ОУТ 20 кВ ТЧО-3 (ТЧО-3)	ТБТ-35М 1000/5 Кл. т. 1,0 Рег. № 3642-73	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.5	КЭС ОУТ 20 кВ ТЧО-4 (ТЧО-4)	ТБТ-35М 1000/5 Кл. т. 1,0 Рег. № 3642-73	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.6	КЭС ОУТ 20 кВ ТЧО-5 (ТЧО-5)	ТБТ-35М 1000/5 Кл. т. 1,0 Рег. № 3642-73	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.7	ГРУ-6,3 кВ секция №1 ячейка №102 (ФСН- 21А)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.8	ГРУ-6,3 кВ секция №1 ячейка №106 (ФСН- 21Б)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.9	ГРУ-6,3 кВ секция №3 ячейка №186 (ФСН- 22А)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.10	ГРУ-6,3 кВ секция №3 ячейка №190 (ФСН- 22Б)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.11	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №209 (ФСН- 23А)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.12	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №213 (ФСН- 23Б)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.13	КЭС РУСН-6 кВ секция №1А ячейка №117 (РВ-1)	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.14	КЭС РУСН-6 кВ секция №3А ячейка №303 (РВ-2)	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.15	ПГУ РУСН-6 кВ секция №61А ячейка №6113 (РВ-3)	ТОЛ-10-І 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 35955-07	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.16	КЭС ОУТ 20 кВ ТСТС-3 (ТСТС-3)	ТПОЛ20 400/5 Кл. т. 1,0 Рег. № 5716-91	ЗНОМ-20-63 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.17	КЭС РУСН-6 кВ секция №1А ячейка №103 (СВ-1А)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.18	КЭС РУСН-6 кВ секция №1Б ячейка №150 (СВ-1Б)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.19	КЭС РУСН-6 кВ секция №2А ячейка №201 (СВ-2А)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.20	КЭС РУСН-6 кВ секция №2Б ячейка №248 (СВ-2Б)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.21	КЭС РУСН-6 кВ секция №3А ячейка №301 (СВ-3А)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.22	КЭС РУСН-6 кВ секция №3Б ячейка №340 (СВ-3Б)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.23	КЭС РУСН-6 кВ секция №4А ячейка №401 (СВ-4А)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.24	КЭС РУСН-6 кВ секция №4Б ячейка №430 (СВ-4Б)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.25	КЭС РУСН-6 кВ секция №5А ячейка №507 (СВ-5А)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.26	КЭС РУСН-6 кВ секция №5Б ячейка №532 (СВ-5Б)	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.27	ТЭЦ ОРУ 110 кВ секция №3 ячейка №27 (АТ-2)	ТАГ 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	TVG 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 38886-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.28	ТЭЦ ОРУ 110 кВ секция №3 ячейка №28 (Т-4т 110 кВ)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	TVG 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 38886-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИВК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.29	ТЭЦ ОРУ 110 кВ секция №3 ячейка №32 (Т-5т)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	TVG 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 38886-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.30	ТЭЦ ОРУ 110 кВ секция №3 ячейка №30 (Т-6т)	TAG 123 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	TVG 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 38886-08	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.31	ГРУ-6,3 кВ секция №1 ячейка №8 (Т-1т)	ТШВ-15 8000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1836-63	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.32	ГРУ-6,3 кВ секция №2 ячейка №24 (Т-2т)	ТВ-ЭК 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 74600-19	ЗНОЛП-ЭК 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.33	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №46 (Т-3т)	ТШЛ 20 10000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.34	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №57 (Т-4т 6 кВ)	IOРАЗ 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.35	ГРУ-6,3 кВ секция №3 ячейка №175 (Ф-1 ВК)	ТЛО-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	UMZ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 16047-97	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.36	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №201 (Ф-2 ВК)	ТЛО-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	UMZ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 16047-97	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.37	ГРУ-6,3 кВ секция №1 ячейка №103 (ФСН-1)	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.38	ГРУ-6,3 кВ секция №2 ячейка №156 (ФСН-2)	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.39	ГРУ-6,3 кВ секция №3 ячейка №171 (ФСН-3)	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.40	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №199 (ФСН-4)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.41	ТЭЦ сборка 6 кВ СН-5 ячейка №501 (ФСН-5)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.42	ТЭЦ сборка 6 кВ СН-6 ячейка №601 (ФСН-6)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.43	ГРУ-6,3 кВ секция №1 ячейка №105 (ФСН-11)	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.44	ГРУ-6,3 кВ секция №2 ячейка №154 (ФСН-12)	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.45	ГРУ-6,3 кВ секция №1 ячейка №136 (ФСН-20)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.46	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №206 (ФСН-30)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.47	ТЭЦ РУСН-6 кВ секция №11 ячейка №5 (РВ-1т)	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.48	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №1 ячейка №104 (КИНЕФ ЦНВП-1)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.49	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №2 ячейка №86 (КИНЕФ ЦНВП-2)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.50	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №3 ячейка №68 (КИНЕФ ЦНВП-3)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.51	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №1 ячейка №105 (КИНЕФ ЦНВП-4)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.52	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №3 ячейка №72 (КИНЕФ ЦНВП-5)	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 22656-02	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.53	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №3 ячейка №69 (КИНЕФ ЦНВП-6)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.54	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №1 ячейка №107 (КИНЕФ ЦНВП-7)	ЕASK 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.55	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 3НО ячейка №32 (СЛК-1)	Т-0,66У3 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.56	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 4НО ячейка №69 (СЛК-2)	Т-0,66У3 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.57	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 4НО ячейка №54 (СБК-2)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.58	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 3НО ячейка №19 (СБК-1)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.59	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 3НО ячейка №33 (Столовая-1)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.60	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 4НО ячейка №68 (Столовая-2)	Т-0,66У3 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.61	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 3НО ячейка №11 (Рем. Площадка №1 ЛЭР)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.62	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №1 ячейка №112 (Печь 2 ЛЭР)	Т-0,66У3 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.63	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №3 ячейка №80 (Силовая сборка 3 ЛЭР)	Т-0,66У3 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.64	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №2 ячейка №95 (Силовая сборка 2 ЛЭР)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.65	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №2 ячейка №98 (Исп. станд ЛЭР)	Т-0,66У3 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.66	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №3 ячейка №76 (Силовая сборка 1 ЛЭР)	Т-0,66У3 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.67	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №3 ячейка №72 (Сушильная эл. печь ЛЭР)	Т-0,66У3 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.68	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №1 ячейка №115 (Силовая сборка 5 ЛЭР)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.69	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №3 ячейка №71 (Мастерская ЛЭСР)	Т-0,66У3 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.70	КЭС РУСН-0,4 кВ секция ЗНО ячейка №29 (Рем. Площадка №2 ЛЭР)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.71	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО-1» секция №1 ячейка №104 (Мастерская РСЦ)	Т-0,66У3 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.72	КЭС РУСН-0,4 кВ секция 5НБ ячейка №528 (Спецэнергоремонт)	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 22656-02	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.73	ТЭЦ РУСН-0,4 кВ «Береговая насосная №1» секция №1 ячейка №5.1 (НПЛС-1)	ЕASK 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.74	ТЭЦ РУСН-0,4 кВ «Береговая насосная №1» секция №2 ячейка №8.3 (НПЛС-2)	ЕASK 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.75	ТЭЦ РУСН-0,4 кВ «Береговая насосная №1» секция №1 ячейка №5.2 (НПЛС- 3)	ЕASK 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.76	ТЭЦ РУСН-0,4 кВ «Береговая насосная №1» секция №2 ячейка №8.2 (НПЛС- 4)	ЕASK 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.77	ТЭЦ РУСН-0,4 кВ «Береговая насосная №1» секция №1 ячейка №5.3 (НПЛС- 5)	ЕASK 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 49019-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.78	РУ-0,4 кВ «Мазутохранилище» секция №1 ячейка №5 (Склад оборудования- 1)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.79	РУ-0,4 кВ «Мазутохранилище» секция №2 ячейка №14 (Склад оборудования-2)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.80	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО- 1» секция №2 ячейка №88 (Проходная-1)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.81	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО- 1» секция №1 ячейка №106 (Проходная-2)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.82	ГРУ-6,3 кВ секция №4 ячейка №203 (Ф-1 МХ)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.83	ГРУ-6,3 кВ секция №3 ячейка №194 (Ф-2 МХ)	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.84	ВРУ-0,4 кВ «ОТЦ» (Пожарное депо-1)	ТОП 0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15174-01	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.85	ВРУ-0,4 кВ «ОТЦ» (Пожарное депо-2)	ТОП 0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15174-01	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.86	РУ-0,4 кВ «Мазутохранилище» секция №2 ячейка №15 (ОТЦ- 1+Пожарное депо-1)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.87	РУ-0,4 кВ «Мазутохранилище» секция №1 ячейка №7 (ОТЦ+Пожарное депо-2)	Т-0,66У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.88	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО- 1» секция №3 ячейка №73 (Мастерская ЦЦР-1)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.89	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО- 1» секция №2 ячейка №85 (Мастерская ЦЦР-2)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.90	ТЭЦ РУ-0,4 кВ «ХВО- 1» секция №2 ячейка №89 (Мастерская ЦЦР-3)	Т-0,66У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26198-03	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.91	КЭС РУСН-6 кВ секция №5А ячейка №510 (ТКС-1)	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	UGZ 3-35 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 25476-03	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.92	ПГУ РУСН-6 кВ секция №61Б ячейка №6120 (ТКС-2)	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 35955-07	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.93	ПГУ ОУТ 20 кВ ТЧНО-61 (ТЧНО-61)	ТВ-ЭК 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-08	ЗНОЛ 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.94	ПГУ ОУТ 20 кВ ТЧНО-62 (ТЧНО-62)	ТВИМ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 38859-08	ТЈС 6-G 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.95	ПГУ ОУТ 20 кВ ТЧНО-63 (ТЧНО-63)	ТВИМ 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 38859-08	ТЈС 6-G 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИВК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.96	ПГУ ОУТ 330 кВ Т-60 (Т-60)	ТВИМ 100/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 38859-08	І С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05 ІІ С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.97	ПГУ ОУТ 20 кВ ТСТС-61 (ТСТС-61)	ТВ-ЭК 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-08	ЗНОЛ 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.98	ПГУ РУСН-6 кВ секция №62 ячейка №6205 (ТВГ-62)	ТОЛ-10-І 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.99	ПГУ РУСН-6 кВ секция №63А ячейка №6305 (ТВГ-63)	ТОЛ-10-І 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.100	ПГУ РУСН-6 кВ секция №63Б ячейка №6302 (ТПУ Г62,63)	ТОЛ-10-І 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.101	ПГУ ОРУ 330 кВ ячейка №9 (ВТ-60)	SAS 362 2000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 25121-07	ІІ С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.102	ПГУ ОРУ 330 кВ ячейка №7 (ВЛБ-61)	SAS 362 2000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 25121-07	І С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05 ІІ С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4.103	ПГУ ОРУ 330 кВ ячейка №7 (ВТ-61)	SAS 362 2000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 25121-07	I С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
4.104	ПГУ ОРУ 330 кВ ячейка №9 (ВТБ-62)	SAS 362 2000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 25121-07	I С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05 II С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.105	ПГУ ОРУ 330 кВ ячейка №9 (ВТ-62)	SAS 362 2000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 25121-07	I С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.106	ПГУ ОРУ 330 кВ ячейка №10 (ВЛБ-63)	SAS 362 2000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 25121-07	I С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05 II С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4.107	ПГУ ОРУ 330 кВ ячейка №10 (ВТ-63)	SAS 362 2000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 25121-07	I С.Ш. SVS 362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28655-05	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Примечания:

1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
3. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.
4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
5. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1.
6. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
4.1, 4.27-4.30, 4.94-4.96	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,4 2,4
4.2-4.6, 4.16	Активная Реактивная	1,7 3,8	5,5 8,6
4.7-4.14, 4.17-4.26, 4.31, 4.33, 4.37-4.47, 4.82, 4.83, 4.91	Активная Реактивная	1,1 2,2	2,9 4,6
4.15, 4.92	Активная Реактивная	0,9 1,9	2,9 4,6
4.32, 4.35, 4.36, 4.98-4.100	Активная Реактивная	1,1 2,2	2,9 4,6
4.34	Активная Реактивная	0,8 1,5	1,5 2,5
4.48-4.81, 4.84-4.90	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,8 4,5
4.93, 4.97	Активная Реактивная	0,8 1,5	1,6 2,5
4.101-4.107	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,4 2,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК 4.2-4.14, 4.16-4.26, 4.31, 4.33, 4.34, 4.37-4.47, 4.82, 4.83, 4.91, 4.101-4.107 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ и для ИК №№ 4.1, 4.15, 4.27-4.30, 4.32, 4.35, 4.36, 4.48-4.81, 4.84-4.90, 4.92-4.100 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +15°C до +35 °C.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	107
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 4.1, 4.15, 4.27-4.30, 4.32, 4.35, 4.36, 4.48-4.81, 4.84-4.90, 4.92-4.100 для ИК №№ 4.2-4.14, 4.16-4.26, 4.31, 4.33, 4.34, 4.37-4.47, 4.82, 4.83, 4.91, 4.101-4.107	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120

Продолжение таблицы 4

1	2
- коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °C	0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 4.1, 4.15, 4.27-4.30, 4.32, 4.35, 4.36, 4.48-4.81, 4.84-4.90, 4.92-4.100 для ИК №№ 4.2-4.14, 4.16-4.26, 4.31, 4.33, 4.34, 4.37-4.47, 4.82, 4.83, 4.91, 4.101-4.107 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для серверов ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5_{инд} до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +15 до +35 от +5 до +10 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Серверы ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 45000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 234 (рег. № 75755-19) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Серверы ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;
- защита от кратковременных сбоев питания серверов ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- серверов ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на серверы ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R	13
	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	53
	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R	41
Трансформаторы комбинированные	SVAS 362	3
Трансформаторы тока	TBT-35M	10
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	36
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	28
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	15
Трансформаторы тока	ТПОЛ20	3
Трансформаторы тока	TAG 123	12
Трансформаторы тока шинные	ТШВ-15	2
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	9
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ 20	2
Трансформаторы тока	IOРАЗ	3
Трансформаторы тока	ТЛО-10	6
Трансформаторы тока	T-0,66У3	93
Трансформаторы тока	T-0,66	6
Трансформаторы тока измерительные	EASK	18
Трансформаторы тока опорные	ТОП 0,66	6
Трансформаторы тока встроенные	ТВИМ	9
Трансформаторы тока	SAS 362	21
Трансформаторы напряжения однофазные	ЗНОМ-20-63	15
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	30
Трансформаторы напряжения	UGZ 3-35	22
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	15
Трансформаторы напряжения	TVG 123	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформаторы напряжения	UMZ	6

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	3
Трансформаторы напряжения	TJC 6-G	6
Трансформаторы напряжения	SVS 362	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2
Сервер ИВК (основной)	-	1
Сервер ИВК (резервный)	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	87570424.411711.0201.4.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» – Киришская ГРЭС № 204. МВИ 26.51/243/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Филиал Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» - Киришская ГРЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС)

ИНН 2607018122

Адрес (юридический): 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, ш. Петербургское, д. 66, к. 1, лит. А, эт. 7, помещ. 36-Н, каб. 701

Телефон: +7 (81368) 9-31-50

E-mail: kigres@ogk2.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центрэнергобаланс» (ООО «ЦЭБ»)

ИНН 7728265661

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17, эт. 15, помещ. XXXIII, блок А

Телефон: +7 (495) 150-03-56

Web-сайт: center-energo.ru

E-mail: info@center-energo.ru

Испытательный центр

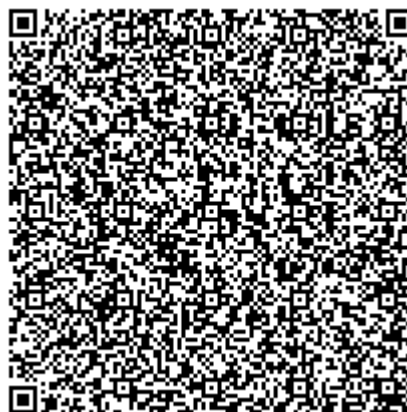
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90301-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Кроношпан" (Чаадаевский филиал)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Кроношпан" (Чаадаевский филиал) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер типа HP Proliant DL20 Gen9 (далее - сервер ИВК), устройство синхронизации времени типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;
- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК.

В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчётных документов.

Передача информации в энергоснабжающую организацию, с последующей передачей в ПАО АО "АТС", с подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО "СО ЕЭС" и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 "Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО "АТС", АО "СО ЕЭС" и смежным субъектам" к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая обеспечивает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3, и при расхождении ± 1 с и более сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчика и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер нанесен на маркировочную табличку типографским способом на корпус сервера ИВК АИИС КУЭ.

Общий вид сервера ИВК с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид сервера ИВК с указанием места нанесения заводского номера.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР". Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО "АльфаЦЕНТР" соответствует уровню – "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО "АльфаЦЕНТР"

Идентификационные данные	Значения
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 17.07.03
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	РУ-10 кВ ДСП I СШ 10 кВ, Яч. 5, КЛ 10 кВ ф. 1 ДСП	ТОЛ-СЭЩ 400/5 кл. т. 0,2S рег. № 51623-12	НАМИТ 10000/100 кл. т. 0,5 рег. № 70324-18	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HP Proliant DL20 Gen9
2	РУ-10 кВ ДСП II СШ 10 кВ, Яч. 4, КЛ 10 кВ ф. 2 ДСП	ТОЛ 200/5 кл. т. 0,5S рег. № 47959-16	НАМИ-10 10000/100 кл. т. 0,2 рег. № 57274-14	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
3	КТП-4 10 кВ I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ВРУ 0,4 кВ МУП Сервис	—	—	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN кл. т. 1,0/2,0 рег. № 23345-07	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичный утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, $\pm (\delta) \%$	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm (\delta) \%$
1	2	3	4
1	Активная Реактивная	0,9 2,0	1,3 2,5
2	Активная Реактивная	1,0 2,5	1,7 3,0
3	Активная Реактивная	1,1 2,3	1,8 3,7
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU), $(\pm) \text{ с}$			5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены: – для нормальных условий: при $\cos \varphi = 0,9$ и силе тока равной 100 % от $I_{1 \text{ ном}}$; – для рабочих условий: при $\cos \varphi = 0,8$ и силе тока равной 2 % от $I_{1 \text{ ном}}$, а также температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 °C до +30 °C.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – ток, % от $I_{\text{ном}}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – ток, % от $I_{\text{ном}}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для сервера ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд.} до 1 от 0,8_{смк.} до 1 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -40 до +60 от +10 до +35 от 80,0 до 106,7 98

продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее - Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R - Меркурий 230 ART-02 PQRSIN – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее УСВ-3: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее Сервер ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее	320000 150000 2 45000 2 20000 1
Глубина хранения информации: Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	123 85 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - коррекции времени.
- коррекции времени в сервере ИВК.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	2
	ТОЛ-СЭЩ	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
	НАМИТ	1
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	1
	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R	2
Устройство синхронизации времени (УСВ)	УСВ-3	1
Сервер ИВК	HP Proliant DL20 Gen9	1
Документация		
Паспорт-формуляр	69729714.411713.112.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Кроношпан" (Чаадаевский филиал). 69729714.411713.112.МВИ, аттестованном ООО "Энерготестконтроль", уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560 от 03.08.2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью "Кроношпан" (ООО "Кроношпан")

ИНН 5011021227

Юридический адрес: 140341, Московская обл., г. Егорьевск, п. Новый, влд. 100

Телефон: (903) 167 52 60

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль"
(ООО "Электроконтроль")

ИНН 7705939064

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9

Телефон: (916) 295 36 77

E-mail: eierygin@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль"
(ООО "Энерготестконтроль")

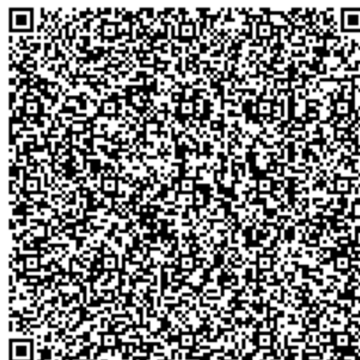
ИНН 9705008559

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: (910) 403 02 89

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТВДМ-35

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТВДМ-35 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока представляют собой тороидальный магнитопровод из электротехнической стали, на который равномерно намотана вторичная обмотка. В качестве первичной обмотки используется высоковольтный ввод выключателя. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформаторов тока.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ТВДМ-35 зав. № 6860-А, 6860-В, 6860-С.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен методом шелкографии на маркировочной табличке в виде цифро-буквенного обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

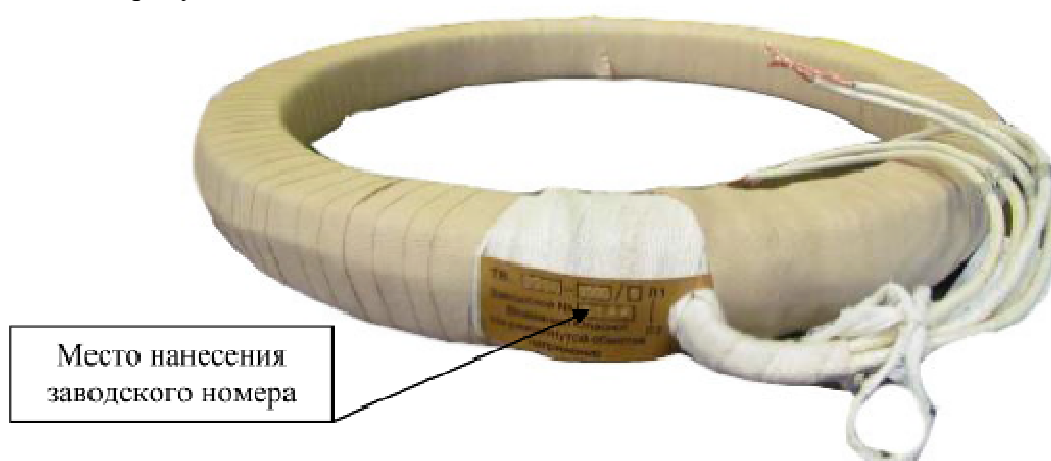


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений
с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование трансформаторов тока не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров			
	6860-А, 6860-В, 6860-С			
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	600	750	1000	1500
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	5	5	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10	30	30	30

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТВДМ-35	1 шт.
Паспорт	ТВДМ-35	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Правообладатель

Завод Уралэлектроаппарат
Юридический адрес: г. Свердловск, ул. Фронтовых Бригад, д. 22

Изготовитель

Завод Уралэлектроаппарат (изготовлены в 1964 г.)
Адрес: г. Свердловск, ул. Фронтовых Бригад, д. 22

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

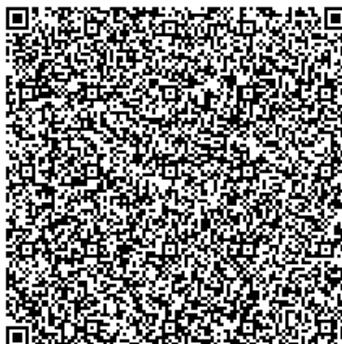
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90303-23

Лист № 1
Всего листов 69

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «РЖД»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «РЖД» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер, устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Сервер функционирует на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по основному каналу связи в сервер ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ИВК, устройства синхронизации времени УСВ-3.

Периодичность сравнения показаний часов между сервером ИВК и устройством синхронизации времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от ИВК.

Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 01-ДВОСТ-2023. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В сервере АИИС КУЭ ОАО «РЖД» используется ПО «ГОРИЗОНТ»

ПО «ГОРИЗОНТ» используется при учете электрической энергии и обеспечивает сбор, обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом ОРЭМ.

ПО «ГОРИЗОНТ» имеет русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает работу по защищенным протоколам передачи данных.

ПО «ГОРИЗОНТ» не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты ПО «ГОРИЗОНТ» «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью ПО «ГОРИЗОНТ» является библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll)	54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Уровень ИИК						Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
		Вид СИ	Тип, модификация СИ		Класс точности	Коэффициент трансформации	Рег. №	УСПД (тип, рег. №)	УССВ (тип, рег. №)
1	2	3	4		5	6	7	8	9
1	ЭЧЭ "Карьерный" 220/27,5/10 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	ТФН-35М	0,5	150/5	3690-73	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТФН-35М	0,5	150/5	3690-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05РАL-В-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
2	ЭЧЭ "Карьерный" 220/27,5/10 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	150/5	3690-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	150/5	3690-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05РАL-В-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
3	ЭЧЭ "Карьерный" 220/27,5/10 кВ, Ввод Т-3	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05РАL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
4	ЭЧЭ "Карьерный" 220/27,5/10 кВ, Ввод Т-2	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	В	ТФНД-35М	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05РАL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
5	ЭЧЭ "Карьерный" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	100/1	27069-11		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	100/1	27069-11		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	100/1	27069-11		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
6	ЭЧЭ "Карьерный" 220/27,5/10 кВ, Ввод 3	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	100/1	27069-11		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	100/1	27069-11		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	100/1	27069-11		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
7	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	-				ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05РАL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
8	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05РАL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
9	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	А1802РАL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
10	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05РАL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
11	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТТ	С	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
12	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТТ	В	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТТ	С	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
13	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ф- 1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
14	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ф- 2	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
15	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ф- 3	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
16	ЭЧЭ "Тарманчукан" 220/27,5/10 кВ, Ф- 4	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
17	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
18	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	150/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
19	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	-				ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05РАL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
20	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05РАL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
21	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТТ	В	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТТ	С	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
22	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТТ	В	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТТ	С	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	0,2S	200/5	47959-11		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
23	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ф 1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
24	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ф 2	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	150/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	150/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	150/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
25	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ф 4	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
26	ЭЧЭ "Ядрин" 220/27,5/10 кВ, Ф 6	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,2	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
27	ЭЧЭ "Ласточка" 110/27,5 кВ, Ввод 110	ТТ	А	IMB 123	0,2S	150/5	47845-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	IMB 123	0,2S	150/5	47845-11		
		ТТ	С	IMB 123	0,2S	150/5	47845-11		
		ТН	А	CPB 123	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	15853-96		
		ТН	В	CPB 123	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	15853-96		
		ТН	С	CPB 123	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	15853-96		
		ТН	А	CPB 123	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	15853-96		
		ТН	В	CPB 123	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	15853-96		
		ТН	С	CPB 123	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	15853-96		
		Счетчик	EA02RAL-B-4		0,2S	1	16666-97		
28	ЭЧЭ "Ласточка" 110/27,5 кВ, Ввод 27,5	ТТ	А	TB-35-XI	0,5	600/5	56724-14		
		ТТ	В	TB-35-XI	0,5	600/5	56724-14		
		ТТ	С	TB-35-XI	0,5	600/5	56724-14		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	EA02RAL-B-3		0,2S	1	16666-97		
29	ЭЧЭ "Ласточка" 110/27,5 кВ, Ф ДПР-27,5	ТТ	А	TB-35-II	0,5	600/5	3186-72		
		ТТ	В	TB-35-II	0,5	600/5	3186-72		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	EA05RL-B-3		0,5S	1	16666-97		
30	ЭЧЭ "Губерово" 220/27,5/10 кВ, ЛутЭК-Губерово	ТТ	А	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1200/5	59982-15		
		ТТ	В	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1200/5	59982-15		
		ТТ	С	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1200/5	59982-15		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
31	ЭЧЭ "Губерово" 220/27,5/10 кВ, Губерово- Лесозаводск	ТТ	А	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15	ЭКОМ-3000 пер. № 17049-14	УСВ-3 пер. № 64242-16
		ТТ	В	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	С	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	60353-15		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	60353-15		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	60353-15		
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
32	ЭЧЭ "Губерово" 220/27,5/10 кВ, 1Т-27,5кВ	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	A1R-3-AL-C8-T			0,2S	1		
33	ЭЧЭ "Губерово" 220/27,5/10 кВ, 2Т-27,5кВ	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	A1R-3-AL-C8-T			0,2S	1		
34	ЭЧЭ "Губерово" 220/27,5/10 кВ, В1-10	ТТ	А	ТПОЛ 10 У3	0,5	75/5	1261-02		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТПОЛ 10 У3	0,5	75/5	1261-02		
		ТН	А	НАМИТ-10 УХЛ2	0,5	10000/100	16687-97		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	EA05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
35	ЭЧЭ "Губерово" 220/27,5/10 кВ, В2-10	ТТ	А	ТПОЛ 10 У3	0,5	75/5	1261-02	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТПОЛ 10 У3	0,5	75/5	1261-02		
		ТН	А	НАМИТ-10 УХЛ2	0,5	10000/100	16687-97		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		
36	ЭЧЭ "Дальнеречинск" 110/27,5/10 кВ, Ввод 110 Иман	ТТ	А	ТГМ-110 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТТ	В	ТГМ-110 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТТ	С	ТГМ-110 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
37	ЭЧЭ "Дальнеречинск" 110/27,5/10 кВ, Ввод 27,5	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	600/5	19720-00		
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	600/5	19720-00		
		ТТ	С	ТВ35-II ХЛ2	0,5	600/5	19720-00		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3			0,5S	1		
38	ЭЧЭ "Дальнеречинск" 110/27,5/10 кВ, Ф ДПР-27,5	ТТ	А	ТВ-35-II-4 У2	0,2S	300/5	64181-16		
		ТТ	В	ТВ-35-II-4 У2	0,2S	300/5	64181-16		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
39	ЭЧЭ "Дальнеречинск" 110/27,5/10 кВ, Ввод 10	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	50/5	9143-01	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТЛК10-6 У3	0,5	50/5	9143-01		
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	50/5	9143-01		
		ТН	А	НАМИТ-10-1 УХЛ2	0,5	10000/100	16687-07		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		
40	ЭЧЭ "Дальнеречинск" 110/27,5/10 кВ, ВФ1	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТН	А	НАМИТ-10-1 УХЛ2	0,5	10000/100	16687-07		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		
41	ЭЧЭ "Дальнеречинск" 110/27,5/10 кВ, ВФ2	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТН	А	НАМИТ-10-1 УХЛ2	0,5	10000/100	16687-07		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		
42	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, ВЛ-220 1цепь	ТТ	А	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТТ	В	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТТ	С	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
43	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, ВЛ-220 2цепь	ТТ	А	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТТ	С	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	150/5	59982-15		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
44	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, Ввод1-27,5кВ	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	С	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S	1	16666-97		
45	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, Ввод2-27,5кВ	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	С	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S	1	16666-97		
46	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, Ввод1 10кВ	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	300/5	9143-01		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	300/5	9143-01		
		ТН	А	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	В	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	С	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
47	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2 10кВ	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	300/5	9143-01	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	300/5	9143-01		
		ТН	А	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	В	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	С	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S	1	16666-97		
48	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, ф1 пэ 3	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТН	А	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	В	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	С	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S	1	16666-97		
49	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, ф2 пэ В	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТН	А	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	В	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	С	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S	1	16666-97		
50	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, Ф6	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТН	А	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	В	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	С	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
51	ЭЧЭ "Ружино" 220/27,5/10 кВ, Ф8	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	200/5	9143-01		
		ТН	А	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	В	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		ТН	С	ЗНОЛ.06-10 У3	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	3344-72		
		Счетчик	ЕА05RL-B-4		0,5S	1	16666-97		
52	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, Л1 Св.т.-Спасск	ТТ	А	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	В	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	С	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
53	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, Л2 Лесоз.-Св.т.	ТТ	А	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	В	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТТ	С	ТГМ-220 УХЛ1	0,2S	1000/5	59982-15		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	60353-15		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
54	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, 27,5 Т-1	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	С	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
55	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, 27,5 Т-2	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	С	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		
56	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, Ф1 ДПР	ТТ	А	ТВ-35-II-4 У2	0,2S	300/5	64181-16		
		ТТ	В	ТВ-35-II-4 У2	0,2S	300/5	64181-16		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		
57	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, Ф2 ДПР	ТТ	А	ТВ-35-II-4 У2	0,2S	300/5	64181-16		
		ТТ	В	ТВ-35-II-4 У2	0,2S	300/5	64181-16		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		
58	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, 10кВ Т1	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	150/5	9143-01		
		ТТ	В	ТЛК10-6 У3	0,5	150/5	9143-01		
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	150/5	9143-01		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
59	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, 10кВ Т2	ТТ	А	ТЛК10-6 У3	0,5	150/5	9143-01	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТЛК10-6 У3	0,5	150/5	9143-01		
		ТТ	С	ТЛК10-6 У3	0,5	150/5	9143-01		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		
60	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, Ф1-10 ПЭ 3	ТТ	А	ТЛМ-10	0,5	50/5	2473-00		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛМ-10	0,5	50/5	2473-00		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		
61	ЭЧЭ "Свиягино" 220/27,5/10 кВ, Ф2-10 ПЭ В	ТТ	А	ТЛМ-10	0,5	100/5	2473-00		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛМ-10	0,5	100/5	2473-00		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S	1		
62	ЭЧЭ "Спасск- Дальний" 110/27,5 кВ, Ввод 110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
63	ЭЧЭ "Спасск-Дальний" 110/27,5 кВ, Ввод 27,5	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА02РАL-РЗВ-3		0,2S/0,5	1	16666-97		
64	ЭЧЭ "Спасск-Дальний" 110/27,5 кВ, ДПР	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S	1	16666-97		
65	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, Т-1 110кВ	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802РАLQ-Р4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
66	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, Т-2 110кВ	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802РАLQ-Р4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
67	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, ВЛ-110 Ярославка	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
68	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, ВЛ-110кВ Манзовка	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
69	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, Т-1 27,5кВ	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	600/5	3690-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	600/5	3690-73		
		ТТ	С	ТФЗМ-35А-У1	0,5	600/5	3690-73		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
70	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, Т-2 27,5кВ	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	600/5	3690-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	600/5	3690-73		
		ТТ	С	ТФЗМ-35А-У1	0,5	600/5	3690-73		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
71	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, Т-1 10кВ	ТТ	А	ТОЛ 10-1-2 У2	0,5S	300/5	15128-03	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1-2 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТН	А	НАМИ-10 У2	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3			0,5S/1,0	1		
72	ЭЧЭ "Сибирцево" 110/27,5/10 кВ, Т-2 10кВ	ТТ	А	ТОЛ 10-1-2 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1-2 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТН	А	НАМИ-10 У2	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3			0,5S/1,0	1		
73	ЭЧЭ "Уссурийск" 110/27,5 кВ, Ввод 1-110	ТТ	А	IOSK 123	0,2S	250/5	26510-04		
		ТТ	В	IOSK 123	0,2S	250/5	26510-04		
		ТТ	С	IOSK 123	0,2S	250/5	26510-04		
		ТН	А	НКФ-110 У1	0,5	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	26452-04		
		ТН	В	НКФ-110 ХЛ1	0,5	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	26452-04		
		ТН	С	НКФ-110 У1	0,5	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	26452-04		
		Счетчик	ЕА02RAL-P4B-4			0,2S/0,5	1		
74	ЭЧЭ "Уссурийск" 110/27,5 кВ, Ввод 2-110	ТТ	А	IOSK 123	0,2S	250/5	26510-04		
		ТТ	В	IOSK 123	0,2S	250/5	26510-04		
		ТТ	С	IOSK 123	0,2S	250/5	26510-04		
		ТН	А	НКФ-110 У1	0,5	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	26452-04		
		ТН	В	НКФ-110 У1	0,5	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	26452-04		
		ТН	С	НКФ-110 У1	0,5	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	26452-04		
		Счетчик	ЕА02RAL-P4B-4			0,2S/0,5	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
75	ЭЧЭ "Уссурийск" 110/27,5 кВ, Т1-27,5	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТФЗМ-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	А2R-3-AL-C29-T+		0,5S	1	14555-02		
76	ЭЧЭ "Уссурийск" 110/27,5 кВ, Т2-27,5	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТФЗМ-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	А2R-3-AL-C29-T+		0,5S	1	14555-02		
77	ЭЧЭ "Уссурийск" 110/27,5 кВ, Ф1ДПР	ТТ	А	ТВ-35-II ХЛ2	0,5	300/5	19720-06		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТВ-35-II ХЛ2	0,5	300/5	19720-06		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
78	ЭЧЭ "Уссурийск" 110/27,5 кВ, Ф2ДПР	ТТ	А	ТВ-35-II ХЛ2	0,5	300/5	19720-06		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТВ-35-II ХЛ2	0,5	300/5	19720-06		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
79	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
80	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
81	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ввод 1-27,5	ТТ	А	ТОЛ-35 III-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	34016-07		
		ТТ	В	ТОЛ-35 III-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	34016-07		
		ТТ	С	ТОЛ-35 III-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	34016-07		
		ТН	А	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	В	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	С	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
82	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ввод 2-27,5	ТТ	А	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	В	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТТ	С	ТВ35-II ХЛ2	0,5	1000/5	19720-00		
		ТН	А	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	В	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	С	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
83	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, ДПР 3	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	200/5	47124-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	200/5	47124-11		
		ТН	А	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	В	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	С	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
84	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, ДПР В	ТТ	А	ТВ-35-II-4 У2	0,5	100/5	64181-16		
		ТТ	В	ТВ-35-II-4 У2	0,5	100/5	64181-16		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	В	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		ТН	С	VEF 36	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	43241-11		
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
85	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, ВТ1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТ3-10-12АК УХЛ2	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТ3-10-12АК УХЛ2	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТ3-10-12АК УХЛ2	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RLX-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
86	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, ВТ2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТ3-10-12АК УХЛ2	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТ3-10-12АК УХЛ2	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТ3-10-12АК УХЛ2	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТ3-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RLX-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
87	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ф1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLX-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
88	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ф2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RLX-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
89	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ф3-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	200/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	200/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	200/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
90	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ф4-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	200/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	200/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	200/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
91	ЭЧЭ "Надеждинская" 110/27,5/6 кВ, Ф5-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	0,2S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(11000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	ЕА05РАL-B-4		0,5S/1,0	1	16666-97		
92	ЭЧЭ "Первая речка" 110/27,5/6 кВ, Ввод №1-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
93	ЭЧЭ "Первая речка" 110/27,5/6 кВ, Ввод №2-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
94	ЭЧЭ "Первая речка" 110/27,5/6 кВ, ДПР 3	ТТ	А	GIF 40.5	0,2S	150/5	30368-10		
		ТТ	В	GIF 40.5	0,2S	150/5	30368-10		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1802RL-P4GB-DW-3		0,2S/0,5	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
95	ЭЧЭ "Первая речка" 110/27,5/6 кВ, Ввод 6кВ-1	ТТ	А	ТОЛ 10 УТ2.1	0,5	300/5	7069-79	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10 УТ2.1	0,5	300/5	7069-79		
		ТН	А	НТМИ-6-66	0,5	6000/100	2611-70		
		ТН	В						
		ТН	С						
Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1	16666-97			
96	ЭЧЭ "Первая речка" 110/27,5/6 кВ, СЦБ "Чуркин"	ТТ	А	Т-0,66 У3	0,5S	150/5	22656-07		
		ТТ	В	Т-0,66 У3	0,5S	150/5	22656-07		
		ТТ	С	Т-0,66 У3	0,5S	150/5	22656-07		
		ТН	А	-					
		ТН	В						
		ТН	С						
Счетчик	ЕА05RL-B-4			0,5S/1,0	1	16666-97			
97	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод 110кВ Т-1	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	60541-15		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	60541-15		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	60541-15		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1	31857-11			
98	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод 110кВ Т-2	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1	31857-11			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
99	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод 110кВ Т-3	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
100	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ВЛ 110кВ Артёмовская ТЭЦ- Смоляниново/т	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
101	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ВЛ 110кВ Садовая- Смоляниново/т	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	(110000/√3)/(100/√3)	24218-08		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
102	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ЛЗ5 Депо	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	200/5	47124-11		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	200/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	200/5	47124-11		
		ТН	А	НАМИ-35 УХЛ1	0,5	35000/100	19813-05		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	EA05RL-P1B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
103	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ЛЗ5 Скалистая	ТТ	А	-				ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТФН-35М	0,5	100/5	3690-73		
		ТТ	С	ТФН-35М	0,5	100/5	3690-73		
		ТН	А	НАМИ-35 УХЛ1	0,5	35000/100	19813-05		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3			0,5S/1,0	1		
104	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-Т1	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		Счетчик	A1805RALQ-P4GB-DW-3			0,5S/1,0	1		
105	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-Т2	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		
106	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-Т3	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТВ-35/25	0,5	600/5	3187-72		
		ТТ	С	ТВ-35/25	0,5	600/5	3187-72		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
107	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ЛДПР1	ТТ	А	-				ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	GIF 40.5	0,2S	150/5	30368-10		
		ТТ	С	GIF 40.5	0,2S	150/5	30368-10		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		Счетчик	A1802RL-P4G-DW-3			0,2S/0,5	1		
108	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ЛДПР2	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТВ-35-II-4 У2	0,5	100/5	64181-16		
		ТТ	С	ТВ-35-II-4 У2	0,5	100/5	64181-16		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	EA05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
109	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ЛПЭ1 Котельная	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	50/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	50/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	50/5	69606-17		
		ТН	А	НАЛИ-НТЗ-10-07 УХЛ2	0,5	10000/100	70747-18		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
110	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, ЛПЭ2 Дунай	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	100/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	100/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	100/5	69606-17		
		ТН	А	НАЛИ-НТЗ-10-07 УХЛ2	0,5	10000/100	70747-18		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1805RLQ-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
111	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод-1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	500/5	69606-17	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	500/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	500/5	69606-17		
		ТН	А	НАЛИ-НТЗ-10-07 УХЛ2	0,5	10000/100	70747-18		
		ТН	В						
		ТН	С						
Счетчик	A1805RALQ-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1	31857-11			
112	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ввод-2	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	500/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	500/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	500/5	69606-17		
		ТН	А	НАЛИ-НТЗ-10-07 УХЛ2	0,5	10000/100	70747-18		
		ТН	В						
		ТН	С						
Счетчик	A1805RLQ-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1	31857-11			
113	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ф-3	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	200/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	200/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	200/5	69606-17		
		ТН	А	НАЛИ-НТЗ-10-07 УХЛ2	0,5	10000/100	70747-18		
		ТН	В						
		ТН	С						
Счетчик	A1802RLQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1	31857-11			
114	ЭЧЭ "Смоляниново" 110/35/27,5/10 кВ, Ф-4	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	200/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	200/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,2S	200/5	69606-17		
		ТН	А	НАЛИ-НТЗ-10-07 УХЛ2	0,5	10000/100	70747-18		
		ТН	В						
		ТН	С						
Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1	31857-20			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
115	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Ввод №1-110	ТТ	А	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТТ	С	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
116	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Ввод №2-110	ТТ	А	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	300/5	61432-15		
		ТТ	В	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	300/5	61432-15		
		ТТ	С	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	300/5	61432-15		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
117	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, ТЗ-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
118	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110кВ Анисимовка/г- Штыково	ТТ	А	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТТ	В	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТТ	С	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-13		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
119	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110кВ Анисимовка/т- Фридман/т-ХФЗ	ТТ	А	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТТ	С	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
120	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-2	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
121	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-1	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
122	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, ЛДПР1	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
123	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Т1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11СК УХЛ2	0,5S	300/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11СК УХЛ2	0,5S	300/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11СК УХЛ2	0,5S	300/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
124	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Т2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	300/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	300/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	300/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
125	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Ф3-10	ТТ	А	ТЛО-10 УЗ	0,5S	50/5	25433-06		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛО-10 УЗ	0,5S	50/5	25433-06		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
126	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Ф4-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	50/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
127	ЭЧЭ "Анисимовка" 110/27,5/10 кВ, Ф5-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	100/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1802RL-P4G-DW-3		0,2S/0,5	1	31857-06		
128	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, Ввод №1-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
129	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, Ввод №2-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
130	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, ТЗ 110	ТТ	А	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТТ	В	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТТ	С	ТОГФ-110 III УХЛ1*	0,2S	600/5	61432-15		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
131	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, Ввод 1-27,5	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
132	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, Ввод 2-27,5	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
133	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, ТЗ 27,5	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
134	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, ДПР Ф1-27,5	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
135	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, ДПР Ф2-27,5	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	0,5	27500/100	67628-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
136	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, Ввод-1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-26СК УХЛ2	0,5S	150/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-26СК УХЛ2	0,5S	150/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-26СК УХЛ2	0,5S	150/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10-И УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10-И УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10-И УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
137	ЭЧЭ "Фридман" 110/27,5/10 кВ, Ввод-2	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-26СК УХЛ2	0,5S	150/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-26СК УХЛ2	0,5S	150/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-26СК УХЛ2	0,5S	150/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10-И УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10-И УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10-И УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
138	ЭЧЭ "Партизанск" 110/27,5/10 кВ, Т1-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
139	ЭЧЭ "Партизанск" 110/27,5/10 кВ, Т2-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
140	ЭЧЭ "Партизанск" 110/27,5/10 кВ, Л1-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
141	ЭЧЭ "Партизанск" 110/27,5/10 кВ, Л2-110	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
142	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Т-1	ТТ	А	ТАТ	0,2S	250/5	29838-05		
		ТТ	В	ТАТ	0,2S	250/5	29838-05		
		ТТ	С	ТАТ	0,2S	250/5	29838-05		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RAL-P4G-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
143	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Т-2	ТТ	А	ТАТ	0,2S	250/5	29838-05	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТАТ	0,2S	250/5	29838-05		
		ТТ	С	ТАТ	0,2S	250/5	29838-05		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RAL-P4G-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
144	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, ВЛ-110кВ Находка	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
145	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, ВЛ-110кВ Парт ГРЭС	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	200/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
146	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-Т1	ТТ	А	GIF 40.5	0,2S	1000/5	30368-05		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	GIF 40.5	0,2S	1000/5	30368-05		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
147	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-Т2	ТТ	А	GIF 40.5	0,2S	1000/5	30368-05	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	GIF 40.5	0,2S	1000/5	30368-05		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	EA05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		
148	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Ф1ДПР	ТТ	А	GIF 40.5	0,2S	75/5	30368-05		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	GIF 40.5	0,2S	75/5	30368-05		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	EA05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
149	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Ф2ДПР	ТТ	А	GIF 40.5	0,2S	75/5	30368-05		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	GIF 40.5	0,2S	75/5	30368-05		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	A1802RL-P4GB-DW-3			0,2S/0,5	1		
150	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Т1-10	ТТ	А	ТЛО-10	0,2S	150/5	25433-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛО-10	0,2S	150/5	25433-03		
		ТН	А	НАМИ-10	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	EA05RAL-BN-3			0,5S	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
151	ЭЧЭ "Находка" 110/27,5/10 кВ, Т2-10	ТТ	А	ТЛО-10	0,2S	150/5	25433-03	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛО-10	0,2S	150/5	25433-03		
		ТН	А	НАМИ-10	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S	1		
152	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Т-1	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
153	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Т-2	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	150/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
154	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, ВЛ110 Голубовка	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
155	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, ВЛ110 Угольная	ТТ	А	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТТ	С	ТБМО-110 УХЛ1	0,2S	300/1	23256-11		
		ТН	А	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	В	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		ТН	С	НАМИ-110 УХЛ1	0,2	$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	24218-08		
		Счетчик	А1802RALXQ-P4GB-DW-GR-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
156	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-Т1	ТТ	А	ТФНД-35М	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТФНД-35М	0,5	1000/5	3689-73		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
157	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ввод 27,5кВ-Т2	ТТ	А	ТФНД-35М	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТФНД-35М	0,5	1000/5	3689-73		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
158	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, ДПР1	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,5S	50/5	47124-11		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
159	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, ДПР2	ТТ	А	ТФН-35М	0,5	150/5	3690-73	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТФН-35М	0,5	150/5	3690-73		
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	-					
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
160	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, В10Т1	ТТ	А	ТЛЮ-10 У3	0,2S	1000/5	25433-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛЮ-10 У3	0,2S	1000/5	25433-03		
		ТН	А	НТМИ-10-66	0,5	10000/100	831-69		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
161	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, В10Т2	ТТ	А	ТОЛ 10-1-2 У2	0,5S	600/5	15128-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1-2 У2	0,5S	600/5	15128-03		
		ТН	А	НАМИ-10 У2	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
162	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ф. 4 Жилмассив	ТТ	А	ТПЛ-10-М У2	0,5	50/5	47958-11		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТПЛ-10-М У2	0,5	50/5	47958-11		
		ТН	А	НАМИ-10 У2	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
163	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ф. 2 Промбаза	ТТ	А	ТЛО-10 У3	0,2S	50/5	25433-03	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТЛО-10 У3	0,2S	50/5	25433-03		
		ТН	А	НАМИ-10 У2	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
164	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ф. 3 Компрессорная	ТТ	А	ТОЛ-10-I-2	0,5S	50/5	47959-16		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ-10-I-2	0,5S	50/5	47959-16		
		ТН	А	НТМИ-10-66	0,5	10000/100	831-69		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
165	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ф. 8 Компрессорная резерв	ТТ	А	ТПЛ-СЭЩ-10 У2	0,5	100/5	38202-08		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТПЛ-СЭЩ-10 У2	0,5	100/5	38202-08		
		ТН	А	НАМИ-10 У2	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
166	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ф. 6 Освещение	ТТ	А	ТПЛ-10-М У2	0,5	300/5	22192-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТПЛ-10-М У2	0,5	300/5	22192-03		
		ТН	А	НАМИ-10 У2	0,2	10000/100	11094-87		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
167	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ф. 7 Терминал насыпных грузов	ТТ	А	ТЛО-10 У2	0,5S	400/5	25433-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТЛО-10 У2	0,5S	400/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 У2	0,5S	400/5	25433-11		
		ТН	А	НТМИ-10-66	0,5	10000/100	831-69		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1805RL-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1		
168	ЭЧЭ "Находка-Восточная" 110/27,5/10 кВ, Ф. 1	ТТ	А	ТЛО-10 М1В У3	0,2S	75/5	25433-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	
		ТТ	В	ТЛО-10 М1В У3	0,2S	75/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 М1В У3	0,2S	75/5	25433-11		
		ТН	А	НТМИ-10-66	0,5	10000/100	831-69		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1805RL-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1		
169	ЭЧЭ "Хабаровск-2" 110/27,5/6 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	1000/5	69606-17	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	1000/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	1000/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	EA05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		
170	ЭЧЭ "Хабаровск-2" 110/27,5/6 кВ, Ввод 3	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	1000/5	69606-17	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	1000/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	1000/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-3			0,2S/0,5	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
171	ЭЧЭ "Хабаровск-2" 110/27,5/6 кВ, ДПР 1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	150/5	69606-17	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	150/5	69606-17		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
172	ЭЧЭ "Хабаровск-2" 110/27,5/6 кВ, ДПР2	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	150/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	0,2S	150/5	69606-17		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	0,5	27500/100	69604-17		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
173	ЭЧЭ "Хабаровск-2" 110/27,5/6 кВ, Ввод 1 Т1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-21С УХЛ2	0,2S	2000/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-21С УХЛ2	0,2S	2000/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-21С УХЛ2	0,2S	2000/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-6-И УХЛ2	0,5	$(6600/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-6-И УХЛ2	0,5	$(6600/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-6-И УХЛ2	0,5	$(6600/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
174	ЭЧЭ "Хабаровск-2" 110/27,5/6 кВ, Ввод №2 6 кВ Т3	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-21С УХЛ2	0,2S	2000/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-21С УХЛ2	0,2S	2000/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-21С УХЛ2	0,2S	2000/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-6-И УХЛ2	0,5	$(6600/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-6-И УХЛ2	0,5	$(6600/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-6-И УХЛ2	0,5	$(6600/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
175	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	200/5	3690-73	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	200/5	3690-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
176	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	200/5	3690-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	200/5	3690-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
177	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RLQ-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-06		
178	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RLQ-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
179	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
180	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
181	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТОЛ-10-I У2	0,5	200/5	15128-07		
		ТТ	В	ТОЛ-10-I У2	0,5	200/5	15128-07		
		ТТ	С	ТОЛ-10-I У2	0,5	200/5	15128-07		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1805RL-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1		
182	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТОЛ-10-I У2	0,5	200/5	15128-07		
		ТТ	В	ТОЛ-10-I У2	0,5	200/5	15128-07		
		ТТ	С	ТОЛ-10-I У2	0,5	200/5	15128-07		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1805RALQ-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
183	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, ПЭС 3	ТТ	А	ТОЛ 10-1	0,5	200/5	15128-96	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1	0,5	200/5	15128-96		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S	1		
184	ЭЧЭ "Кругликово" 220/27,5/10 кВ, ПЭС В	ТТ	А	ТОЛ 10-1	0,5	200/5	15128-96		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1	0,5	200/5	15128-96		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S	1		
185	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	400/5	3689-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	400/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
186	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	300/5	3690-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	300/5	3690-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
187	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S	1		
188	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RLQ-P4GB-DW-3			0,5S/1,0	1		
189	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТОЛ 10-1-1 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1-1 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S/1,0	1		
190	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТОЛ 10-1-1 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1-1 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	А1805RLQ-P4GB-DW-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
191	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Ф-3	ТТ	А	ТОЛ 10 УТ2.1	0,5	100/5	7069-79	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10 УТ2.1	0,5	100/5	7069-79		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S	1		
192	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Л-228	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
193	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Л-230	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		
194	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
195	ЭЧЭ "Дормидонтовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
196	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	150/5	3690-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	150/5	3690-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
197	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	ТФЗМ-35А-У1	0,5	150/5	3690-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35А-У1	0,5	150/5	3690-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
198	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RLQ-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
199	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТФЗМ-35Б-1У1	0,5	1000/5	3689-73		
		ТТ	С	-					
		ТН	А	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	-					
		Счетчик	А1805RLQ-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-06		
200	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
201	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
202	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Л-229	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
203	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Л-230	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05	ЭКОМ-3000 пер. № 17049-14	УСВ-3 пер. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
204	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Л-231	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
205	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, Л-232	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
206	ЭЧЭ "Аван" 220/27,5 кВ, ОМВ	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
207	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	-				ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ 35-II	0,5	200/5	21256-07		
		ТТ	С	ТОЛ 35-II	0,5	200/5	21256-07		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RL-B-3		0,5S/1,0	1	16666-97		
208	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ 35-II	0,5	200/5	21256-07		
		ТТ	С	ТОЛ 35-II	0,5	200/5	21256-07		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RL-P1B-3W		0,5S/1,0	1	16666-97		
209	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТФ3М-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73		
		ТТ	С	ТФ3М-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3		0,5S	1	16666-97		
210	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТФ3М-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73		
		ТТ	С	ТФ3М-35А-У1	0,5	1000/5	3690-73		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3		0,5S	1	16666-97		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
211	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
212	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
213	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Л-232	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
214	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Л-Приморская ГРЭС Розенгартовка	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
215	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТОЛ 10-1 У2	0,5	300/5	15128-96	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ 10-1 У2	0,5	300/5	15128-96		
		ТТ	С	ТОЛ 10-1 У2	0,5	300/5	15128-96		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1805RALQ-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1		
216	ЭЧЭ "Розенгартовка" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТОЛ 10-1	0,5	300/5	15128-96		
		ТТ	В	ТОЛ 10-1	0,5	300/5	15128-96		
		ТТ	С	ТОЛ 10-1	0,5	300/5	15128-96		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	A1805RALQ-P4GB-DW-4			0,5S/1,0	1		
217	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, ДПР "В"	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	300/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	300/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	EA05RL-B-3			0,5S/1,0	1		
218	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, ДПР "З"	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	300/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	300/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	EA05RAL-B-3			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
219	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	-				ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05РАL-BN-3		0,5S	1	16666-97		
220	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	-					
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТТ	С	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	0,2S	1000/5	47124-11		
		ТН	А	-					
		ТН	В	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	С	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		Счетчик	ЕА05РАL-BN-3		0,5S	1	16666-97		
221	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
222	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	150/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	20344-05		
		Счетчик	А1802РАLQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
223	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Л-231	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
224	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Пр. ГРЭС-Бикин	ТТ	А	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	В	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТТ	С	ТБМО-220 УХЛ1	0,2S	600/1	27069-05		
		ТН	А	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	В	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	С	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		Счетчик	А1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
225	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 1	ТТ	А	ТОЛ 10-1 У2	0,5	300/5	15128-01		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1 У2	0,5	300/5	15128-01		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	А1805RALQ-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-06		
226	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, Ввод 2	ТТ	А	ТОЛ 10-1-1 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ 10-1-1 У2	0,5S	300/5	15128-03		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	А1805RLQ-P4GB-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
227	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, ПЭС 3	ТТ	А	ТОЛ-10 УХЛ2.1	0,5	300/5	7069-07	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ-10 УХЛ2.1	0,5	300/5	7069-07		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S	1		
228	ЭЧЭ "Бикин" 220/27,5/10 кВ, ПЭС В	ТТ	А	ТОЛ-10 УХЛ2.1	0,5	300/5	7069-07		
		ТТ	В	-					
		ТТ	С	ТОЛ-10 УХЛ2.1	0,5	300/5	7069-07		
		ТН	А	НАМИ-10-95УХЛ2	0,5	10000/100	20186-00		
		ТН	В						
		ТН	С						
		Счетчик	ЕА05RAL-BN-3			0,5S	1		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для ИК № 1 – 26, 30, 31, 34 – 36, 42, 43, 52 – 55, 58, 59, 62, 63, 65 – 74, 77 – 149, 152 – 182, 185, 186, 188 – 190, 192 – 208, 211 – 218, 221 - 226 активная, реактивная; для ИК № 27 – 29, 32, 33, 37 – 41, 44 – 51, 56, 57, 60, 61, 64, 75, 76, 150, 151, 183, 184, 187, 191, 209, 210, 219, 220, 227, 228 активная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1 – 95, 97 – 228	Активная	1,2	5,7
1 – 26, 30, 31, 34 – 36, 42, 43, 52 – 55, 58, 59, 62, 63, 65 – 74, 77 – 149, 152 – 182, 185, 186, 188 – 190, 192 – 208, 211 – 218, 221 - 226	Реактивная	2,5	4,1
96	Активная	1,0	5,6
96	Реактивная	2,1	4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			
			5
Примечания 1 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 2 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5% $I_{ном} \cos\varphi = 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C. 3 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).			

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков активной энергии ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 100 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от -45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +25 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа: - срок службы, лет, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее устройство синхронизации времени УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч - время восстановления, ч	30 72 120000 72 50000 72 75000 45000 2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИБК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчиков электрической энергии;
 - УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора информации 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТФН-35М	6 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ-35А-У1	26 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ-35Б-1У1	17 шт.
Трансформатор тока	ТБМО-220 УХЛ1	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV УХЛ1	57 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10 III-1 УХЛ1	12 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11С УХЛ2	48 шт.
Трансформатор тока	ІМВ 123	3 шт.
Трансформатор тока	ТВ-35-ХІ	3 шт.
Трансформатор тока	ТВ-35-II	2 шт.
Трансформатор тока	ТГМ-220 УХЛ1	18 шт.
Трансформатор тока	ТВ35-II ХЛ2	22 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ 10 УЗ	4 шт.
Трансформатор тока	ТГМ-110 УХЛ1	3 шт.
Трансформатор тока	ТВ-35-II-4 У2	10 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТЛК10-6 У3	25 шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	78 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1-2 У2	6 шт.
Трансформатор тока	IOSK 123	6 шт.
Трансформатор тока	ТВ-35-II ХЛ2	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-35 III-IV УХЛ1	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-12АК УХЛ2	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11АК УХЛ2	15 шт.
Трансформатор тока	GIF 40.5	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10 УТ2.1	4 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 У3	3 шт.
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	3 шт.
Трансформатор тока	ТВ-35/25	2 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЦ-10 У2	2 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М У2	2 шт.
Трансформатор тока	ТОГФ-110 III УХЛ1*	15 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11СК УХЛ2	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11	3 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10 У3	2 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-26СК УХЛ2	6 шт.
Трансформатор тока	ТАТ	6 шт.
Трансформатор тока	GIF 40.5	8 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТФНД-35М	5 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10 У3	4 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М У2	2 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-2	2 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10 У2	3 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10 М1В У3	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-35-11АКБ УХЛ2	10 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-21С УХЛ2	6 шт.
Трансформатор тока	ТБМО-220 УХЛ1	63 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I У2	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	7 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1-1 У2	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 35-II	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1 У2	5 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УХЛ2.1	4 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	70 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	36 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	24 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 123	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	18 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10 УХЛ2	2 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	60 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-1 УХЛ2	1 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10 У3	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	10 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10 У2	3 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110 У1	5 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110 ХЛ1	1 шт.
Трансформатор напряжения	VEF 36	3 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 III УХЛ1	10 шт.
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ-10-07 УХЛ2	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10-И УХЛ2	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-35-И УХЛ2	4 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6-И УХЛ2	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RAL-B-3	31 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	53 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	17 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RLQ-P4GB-DW-4	9 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-B-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-B-3	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RL-B-3	35 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1R-3-AL-C8-T	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RL-B-4	2 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-P3B-3	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RL-P1B-3	10 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-P4B-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A2R-3-AL-C29-T+	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RLX-P4GB-DW-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RLX-P4GB-DW-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RAL-B-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RL-P4GB-DW-3	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-3	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RL-P4G-DW-3	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RLQ-P4GB-DW-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	4 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-3	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4G-DW-4	5 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-3	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4G-DW-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RAL-BN-3	13 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-GP-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4GB-DW-4	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-3	1 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RLQ-P4GB-DW-3	7 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RL-P1B-3W	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Формуляр	71319484.411711.001.45.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «РЖД»». Методика измерений аттестована ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)

ИНН 7708503727

Адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный, ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1

Телефон: +7 (499) 262-99-01

Web-сайт: www.rzd.ru

E-mail: info@rzd.ru

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)

ИНН 7708503727

Адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный, ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1

Телефон: +7 (499) 262-99-01

Web-сайт: www.rzd.ru

E-mail: info@rzd.ru

Испытательный центр

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

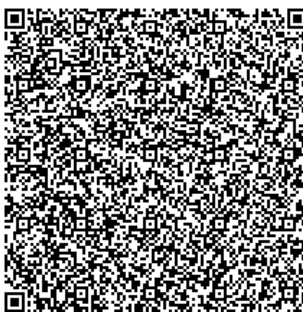
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90304-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ZSRNK2-697B

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ZSRNK2-697B (далее по тексту – ТП или термопреобразователи) предназначены для измерений температуры газовых сред на опорном кольце турбины низкого давления и переходной секции газотурбинной установки.

Описание средства измерений

Принцип работы ТП основан на преобразовании температуры в термоэлектродвижущую силу (далее по тексту – ТЭДС), возникающую из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

Конструктивно термопреобразователи выполнены из термопарного кабеля в защитной металлической оболочке, имеющей на конце открытую зону расположения чувствительного элемента (ЧЭ), с монтажным элементом и с присоединенными удлинительными термоэлектродными проводами. Термопарный кабель выполнен на основе двойной термопары с минеральной изоляцией термоэлектродов, имеющей номинальную статическую характеристику (НСХ) преобразования типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1(2013)).

К термопреобразователям данного типа относятся преобразователи термоэлектрические ZSRNK2-697B с заводскими номерами: 2302018601, 2302018602, 2302018603, 2302018604, 2302018605, 2302018606, 2302018607, 2302018608, 2302018609, 2302018610, 2302018611, 2302018612, 2302018613, 2302018614, 2302018615, 2302018616, 2302018617, 2302018618.

Общий вид ТП с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

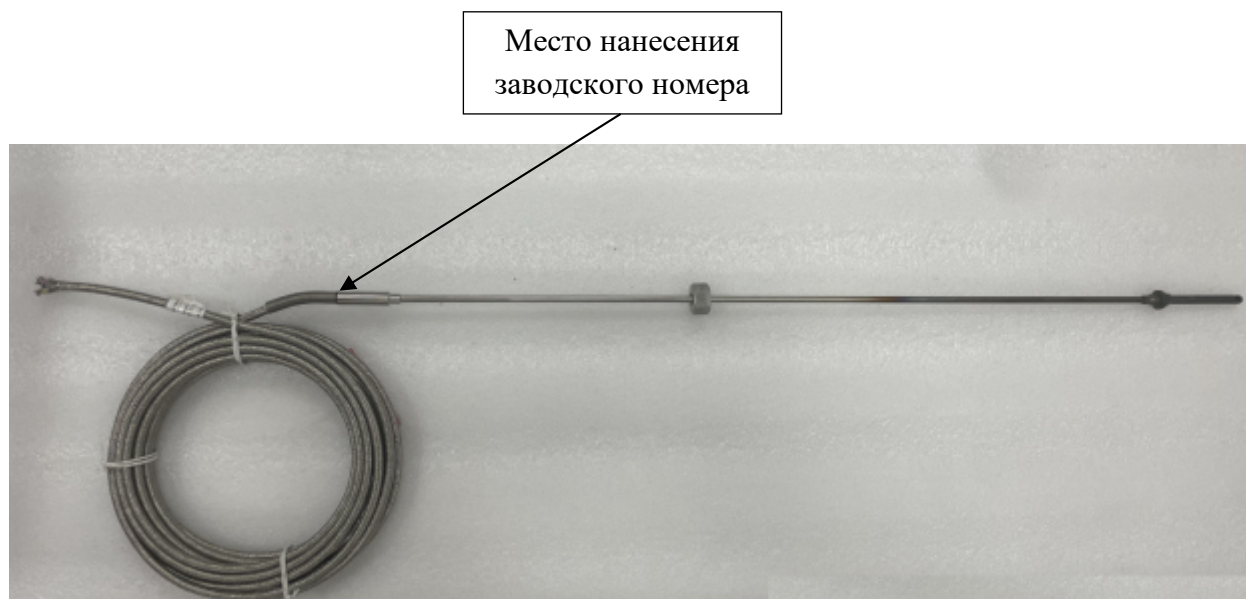


Рисунок 1 – Общий вид ТП
Общий вид ТП с указанием места нанесения заводского номера

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус ТП методом гравировки. Конструкция ТП не предусматривает нанесения знака поверки на средство измерений.

Пломбирование ТП не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических ZSRNK2-697В приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условное обозначение НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1(2013))	К
Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1(2013))	2
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +1000
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1(2013)), °С: - от 0 °С до +333 °С включ. - св. +333 °С до +1000 °С	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $
Примечание: t - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Показатель тепловой инерции, с, не более	4
Габаритные размеры ТП, мм	
- длина монтажной части	81
- длина металлической части	800
- диаметр монтажной части	8
- длина удлинительных термоэлектродных проводов	10000
Масса ТП, кг	1,21
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -50 до +75
- относительная влажность воздуха, %, не более	95
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность ТП

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический	ZSRNK2-697B	18 шт.
Паспорт (на русском языке)	-	18 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;
ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

МЭК 60584-1(2013) Термопары. Часть 1. Спецификация и допуски для электродвижущей силы (ЕМФ);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Фирма Shenyang Zhongse Temperature Measuring Instrument Material Institute Co., Ltd.,
Китай

Адрес: PRC, № 158-3 Dingxiang Street, Sujiatun District, Shenyang city, Liaoning Province

Телефон/факс: 024-89802440/024-89158889

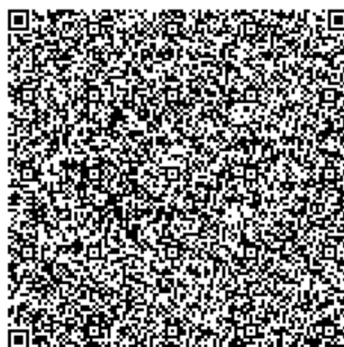
Web-сайт: www.zscw.com

Изготовитель

Фирма Shenyang Zhongse Temperature Measuring Instrument Material Institute Co., Ltd.,
Китай
Адрес: PRC, № 158-3 Dingxiang Street, Sujiatun District, Shenyang city, Liaoning Province
Телефон/факс: 024-89802440/024-89158889
Web-сайт: www.zscw.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90305-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы температуры взрывозащищенные RH-3003-2001

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы температуры взрывозащищенные RH-3003-2001 (далее по тексту – регуляторы или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), а также для контроля и регулирования температуры, и управления системами нагрева.

Описание средства измерений

Принцип работы регуляторов состоит в следующем: измеренный аналоговый сигнал с подключенного ТС поступает на вход прибора, где он преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в цифровой сигнал, соответствующий измеряемой температуре. Далее на основе измеренной температуры формируются сигналы управления внешними исполнительными устройствами. Принцип действия термопреобразователей основан на преобразовании измеряемой температуры в изменение электрического сопротивления чувствительных элементов (ЧЭ) ТС.

Регуляторы конструктивно выполнены в пластиковом герметичном взрывозащищенном прямоугольном корпусе, к которому подсоединен термопреобразователь сопротивления RH-3005-0001. На лицевой панели регулятора расположены 4-разрядный 8-сегментный цифровой индикатор, два сигнальных световых индикатора, клавиши управления и маркировочная наклейка. На нижней боковой панели прибора располагается пять герметичных вводов/выводов для подключения ТС, кабелей питания, нагрузки, сигнального кабеля.

Внутри корпуса приборов размещены печатные платы с элементами электрической схемы, а также клеммы для подключения ТС, кабелей питания, нагрузки, сигнального кабеля. Доступ к клеммам подключения осуществляется путем снятия крышки лицевой панели.

ЧЭ ТС имеют номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751). Схема подключения проводов ТС к прибору: 3-х проводная.

К приборам данного типа относятся измерители-регуляторы температуры RH-3003-2001 с заводскими номерами: 0928RH2022001, 0928RH2022002, 0928RH2022003, 0928RH2022004, 0928RH2022005, 0928RH2022007, 0928RH2022008, 0928RH2022009, 0928RH2022010, 0928RH2022011, 0928RH2022012, 0928RH2022013, 0928RH2022014, 0928RH2022015.

Общий вид регулятора с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид регулятора с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование измерителей-регуляторов температуры RH-3003-2001 не предусмотрено. Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр и английских букв, указан на маркировочной табличке, прикрепленной на лицевую панель прибора. Конструкция регуляторов не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО. Данное ПО находится в ПЗУ, размещенном внутри корпуса регулятора, и недоступно для внешней модификации. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	REV
Номер версии ПО, не ниже	1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики измерителей-регуляторов температуры RH-3003-2001 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , °C	±3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания реле ¹⁾ , °C	±5
Примечание: ¹⁾ – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры и срабатывания реле указаны с учетом погрешности измерения подключаемых термопреобразователей сопротивления	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность измерений температуры, °C	1
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 110 до 400 от 47 до 63
Интерфейс связи	RS485 (Modbus RTU)
Габаритные размеры корпуса регулятора, мм, не более	160×172×94
Габаритные размеры ТС, мм, не более	Ø6×50
Масса регулятора, кг	3,3
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды +25°C, %, не более	от -40 до +55 95
Маркировка взрывозащиты	1Ex eb ib mb IIC T4 Gb X Ex tb IIC T85°C Db X
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP66

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта методом штемпелевания.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность регуляторов

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель-регулятор температуры взрывозащищенный	RH-3003-2001	14 шт.
Термопреобразователь сопротивления	RH-3005-2001	14 шт.
Паспорт (на русском языке)	-	14 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

Международный стандарт МЭК 60751 (2022) Промышленные платиновые термометры сопротивления и температурные датчики;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Правообладатель

Right Heat Electric (Shanghai) Co., Ltd., Китай

Адрес: PRC, Shanghai, Fengxian District, Jinhai Highway №3265, Building №14, room №109316

Web-сайт: www.right-heat.com

Изготовитель

Right Heat Electric (Shanghai) Co., Ltd., Китай

Адрес: PRC, Shanghai, Fengxian District, Jinhai Highway №3265, Building №14, room №109316

Web-сайт: www.right-heat.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

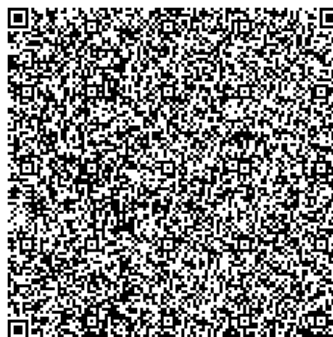
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90306-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления платиновые WZPG2-2410

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления платиновые WZPG2-2410 (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры смазочного масла в трубопроводах газотурбинной установки.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на преобразовании измеряемой температуры в изменение электрического сопротивления чувствительных элементов (ЧЭ) ТС.

Термопреобразователи имеют неразборную конструкцию и конструктивно выполнены в виде измерительной вставки в защитной арматуре с монтажными элементами, соединенной с коммутационной головкой, выполненной из алюминиевого сплава. Внутри измерительной вставки ТС помещены два платиновых ЧЭ с минеральной изоляцией проводов.

ЧЭ ТС имеют номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751). Материал защитной арматуры измерительной вставки - нержавеющая сталь.

Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ: 3-х проводная.

К термопреобразователям данного типа относятся термопреобразователи сопротивления платиновые WZPG2-2410 с заводскими номерами: N23040669-01, N23040669-02, N23040669-03, N23040669-04.

Общий вид ТС с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ТС с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование ТС не предусмотрено. Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр и английских букв, указан на маркировочной табличке, прикрепленной к задней стенке коммутационной головки. Конструкция ТС не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термопреобразователей сопротивления платиновых WZPG2-2410 приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -30 до +250
Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751	Pt100
Температурный коэффициент ТС α , °C ⁻¹	0,00385
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °C (R_0), Ом	100
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751	B
Допуск по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751, °C	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
Примечание: t - абсолютное значение температуры, °C, без учета знака	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 °C до +35 °C и относительной влажности воздуха не выше 80 %, МОм (при 100 В), не менее	100
Длина монтажной части ТС, мм	131
Диаметр монтажной части ТС, мм	10
Масса, кг	0,9
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от -50 до +150 95
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP55
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность ТС

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления платиновый	WZPG2-2410	4 шт.
Паспорт (на русском языке)	-	4 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

Международный стандарт МЭК 60751 (2022) Промышленные платиновые термометры сопротивления и температурные датчики;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Фирма Shenyang Zhongse Temperature Measuring Instrument Material Institute Co., Ltd., Китай

Адрес: PRC, № 158-3 Dingxiang Street, Sujiatun District, Shenyang city, Liaoning Province

Телефон/факс: 024-89802440/024-89158889

Web-сайт: www.zscw.com

Изготовитель

Фирма Shenyang Zhongse Temperature Measuring Instrument Material Institute Co., Ltd., Китай

Адрес: PRC, № 158-3 Dingxiang Street, Sujiatun District, Shenyang city, Liaoning Province

Телефон/факс: 024-89802440/024-89158889

Web-сайт: www.zscw.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

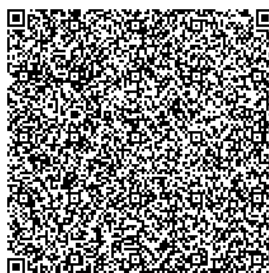
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2023 г. № 2259

Регистрационный № 90307-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики частоты вращения BCG

Назначение средства измерений

Датчики частоты вращения BCG (далее - датчики) предназначены для измерения частоты вращения вращающихся валов.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков состоит в следующем: постоянный магнит, встроенный в датчик создаёт вокруг его полюса постоянное магнитное поле. Приближение и прохождение ферромагнитного объекта рядом с полюсом датчика (чувствительным элементом) вызывает изменение величины магнитного потока, проходящего через измерительную обмотку датчика. Эти изменения магнитного потока индуцирует э.д.с. (электродвижущую силу) в измерительной обмотке датчика, которая соединена с его выходным разъемом. Количество генерируемых датчиком в единицу времени импульсов пропорционально количеству меток (количеству зубьев зубчатого колеса закрепленного на валу) и частоте вращения измеряемого объекта. Датчик относится к генераторному типу преобразователей и не требует внешнего питания.

Датчики частоты вращения BCG имеют следующие модификации: BCG-G/16A, BCG-P/20A и BCG-G/28A-01.

Конструктивно датчики BCG-G/16A выполнены в виде неразборного металлического корпуса с внешней резьбой на одном конце для проходного монтажа.

Конструктивно датчики BCG-P/20A и датчики BCG-G/28A-01 выполнены в виде неразборного металлического корпуса с фланцами на одном конце для монтажа.

Один из торцов корпуса является рабочей поверхностью, под которой расположен чувствительный элемент.

К датчикам частоты вращения BCG-G/16A относятся датчики с заводскими номерами: 231-001, 231-005, 231-007, 231-009 и 231-013.

К датчикам частоты вращения BCG-G/28A-01 относятся датчики с заводскими номерами: 231-003 и 231-007.

К датчикам частоты вращения BCG-P/20A относятся датчики с заводскими номерами: 231-001 и 231-003.

Модель и заводской номер датчиков в цифровом формате наносится на корпус датчиков методом лазерной гравировки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид датчиков частоты вращения BCG-G/16A представлен на рисунке 1.

Общий вид датчиков частоты вращения BCG-G/28A-01 представлен на рисунке 2.

Общий вид датчиков частоты вращения BCG-P/20A представлен на рисунке 3.

Место нанесения
заводского номера

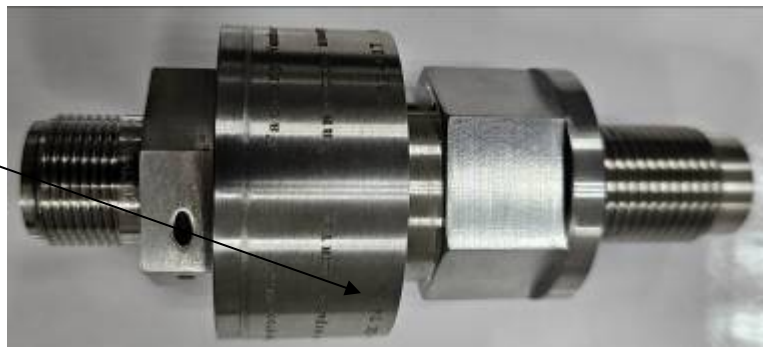


Рисунок 1 - Общий вид датчиков частоты вращения BCG-G/16A



Рисунок 2 - Общий вид датчиков частоты вращения BCG-G/28A-01

Место нанесения
заводского номера



Рисунок 3 - Общий вид датчиков частоты вращения BCG-P/20A

В процессе эксплуатации датчиков не предусматривается внешних механических или электронных регулировок. Пломбирование средства измерений не производится.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин	от 500 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты вращения, об/мин	$\pm(1+0,050 \cdot N^*)$
* где N – измеренное значение частоты вращения, об/мин	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
Маркировка взрывозащиты - для датчика частоты вращения BCG-G/16A - для датчика частоты вращения BCG-G/28A-01 - для датчика частоты вращения BCG-P/20A	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 0Ex ia IIC T4 Ga
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - для датчика частоты вращения BCG-G/16A - для датчика частоты вращения BCG-G/28A-01 - для датчика частоты вращения BCG-P/20A	от -40 до +350 от -40 до +350 от -30 до +100
Габаритные размеры, мм, не более: - для датчика частоты вращения BCG-G/16A (диаметр×высота) - для датчика частоты вращения BCG-G/28A-01 (длина×высота×ширина) - для датчика частоты вращения BCG-P/20A (диаметр×высота) (без кабеля)	39×90 55×55×522 20×74
Масса, г, не более - для датчика частоты вращения BCG-G/16A - для датчика частоты вращения BCG-G/28A-01 - для датчика частоты вращения BCG-P/20A (с кабелем)	1000 2500 3000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик частоты вращения BCG-G/16A		5 шт.
Датчик частоты вращения BCG-G/28A-01		2 шт.
Датчик частоты вращения BCG-P/20A		2 шт.
Паспорт		9 шт.
Методика поверки		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте «Датчик частоты вращения BCG», раздел «Проведение измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения».

Правообладатель

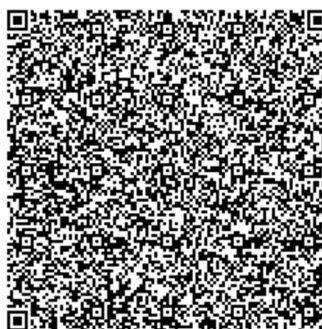
«Sichuan Xinchuan Aviation Instrument Co., Ltd.», Китай
Адрес: No. 98, West Section Two, Liuyang Road, Guanghan City, Sichuan Province
Телефон: 0838-5307013/7280
Web-сайт: www.xchk.cn

Изготовитель

«Sichuan Xinchuan Aviation Instrument Co., Ltd.», Китай
Адрес: No. 98, West Section Two, Liuyang Road, Guanghan City, Sichuan Province
Телефон: 0838-5307013/7280
Web-сайт: www.xchk.cn

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон (факс): (495)437-55-77, (495)437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



Регистрационный № 90308-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики вибрации GJ-450-40

Назначение средства измерений

Датчики вибрации GJ-450-40 (далее - датчики) предназначены для измерений виброускорения.

Описание средства измерений

Датчики являются преобразователями инерционного типа. Принцип действия датчиков основан на использовании прямого пьезоэлектрического эффекта, состоящего в образовании электрического заряда на поверхности пьезоэлемента, пропорционального виброускорению, действующему на датчик.

Конструктивно датчики состоят из акселерометра, усилителя, соединенных при помощи неразъемного кабеля.

К датчикам вибрации GJ-450-40 относятся датчики с заводскими номерами: SCY230426012, SCY230426013 и SCY230426014.

Модель и заводской номер датчиков в буквенно-цифровом формате наносится на корпус датчиков (усилителя) методом лазерной гравировки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид датчиков вибрации GJ-450-40 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков вибрации GJ-450-40

В процессе эксплуатации датчиков не предусматривается внешних механических или электронных регулировок. Пломбирование средства измерений не производится.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте, мВ/(м·с ⁻²)	10,2
Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте 160 Гц, %	±5
Диапазон измерений значений виброускорения, м/с ²	от 0,1 до 700
Нелинейность амплитудной характеристики, %	±5
Диапазон рабочих частот с неравномерностью частотной характеристики ±5 %, Гц	от 40 до 4000
Диапазон рабочих частот с неравномерностью частотной характеристики ±3 дБ, Гц	от 15 до 10000
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	±5
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, %/°C	±0,01

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIB T4 Ga
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -55 до +121
Габаритные размеры, мм, не более: - акселерометр (длина × высота × ширина) - усилитель (диаметр × высота) - кабель (длина)	32×35×32 34×152 4000
Масса, г, не более	635

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик вибрации	GJ-450-40	3 шт.
Паспорт		3 шт
Методика поверки		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте «Датчик вибрации GJ-450-40», раздел «Проведение измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

Правообладатель

«Suzhou shangchunyi monitoring program-controlled equipment manufacturing co., ltd»,
Китай

Адрес: No.277 Jinchang Road, Jinxi Town, Kunshan City, Jiangsu Province

Телефон: 0512-36826686-8001

Web-сайт: www.shangchunyi.com

Изготовитель

«Suzhou shangchunyi monitoring program-controlled equipment manufacturing co., ltd»,
Китай

Адрес: No.277 Jinchang Road, Jinxi Town, Kunshan City, Jiangsu Province

Телефон: 0512-36826686-8001

Web-сайт: www.shangchunyi.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон (факс): (495)437-55-77, (495)437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

