

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 06 » _____ июня 2023 г. № 1171

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Расходомеры ультразвуковые	UFM 3030, UFM 3030- 300, UFM 500-030, UFM 500-300	-	48218-11	-	-	МП 48218-11	-	Общество с ограниченной ответственностью «УЛЬТРА- СТАНДАРТ» (ООО «УЛЬТРА- СТАНДАРТ»), Самарская обл., Волжский р-н, с.п. Верхняя Подстепновка	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Энгельсской ТЭЦ-3 филиала «Саратовский» ПАО «Т Плюс»	-	001	73772-19	-	-	РТ-МП-5569- 550-2018	-	Филиал «Саратовский» Публичного акционерного общества «Т Плюс» (Филиал «Саратовский» ПАО «Т Плюс»), Московская обл., г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия	ФБУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А.Дубовикова», г. Саратов

3.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО «ТПК»)	-	001	75536-19	-	-	МП 12-2019	-	Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир	ООО «АСЭ», г. Владимир
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ТРК «Галактика»)	-	001	75537-19	-	-	МП 11-2019	-	Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир	ООО «АСЭ», г. Владимир
5.	Аппаратура геодезическая спутниковая	PrinCe i30	-	81389-21	«Shanghai Huace Navigation Technology Ltd», KHP	-	МП АПМ 51-20	-	Акционерное общество «ПРИН» (АО «ПРИН»), г. Москва	ООО «Автопрогресс-М», г. Москва
6.	Установки для измерения пористости и проницаемости	СМП-ПП	-	83400-21	Общество с ограниченной ответственностью «Кортех» (ООО «Кортех»), Московская обл., г. Мытищи	-	МП 52-251-2021-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Кортех» (ООО «Кортех»), Московская обл., г. Мытищи	УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Екатеринбург

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерения пористости и проницаемости СМП-ПП

Назначение средства измерений

Установки для измерения пористости и проницаемости СМП-ПП (далее – установки) предназначены для измерений открытой пористости газоволюметрическим методом и коэффициента абсолютной газопроницаемости методом нестационарной фильтрации.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на фильтрации газа исследуемым образцом керна.

При измерении открытой пористости исследуемый образец керна цилиндрической формы с известными значениями длины и диаметра (либо образец кубической формы с известным значением длины ребра) помещается в кернодержатель установки, после чего происходит его герметизация путем обжима резиновой манжетой внутри кернодержателя с заданным значением обжимного давления. Таким образом, объём камеры, в которой находится исследуемый образец керна, становится равным объёму этого образца. Выбирается газ для измерений (гелий или азот). Далее производится расширение выбранного газа из ёмкости известного объёма в камеру с образцом. Так как резиновая манжета плотно обжимает образец, газ занимает только объём пор образца. По разности значений давления и температуры газа до и после расширения, согласно закону Бойля-Мариотта, производится расчет объёма пор исследуемого образца керна. По полученному значению объёма пор и известным значениям длины и диаметра цилиндрического образца (либо длины ребра кубического образца) производится расчет открытой пористости.

При измерении коэффициента абсолютной газопроницаемости исследуемый образец керна цилиндрической формы с известными значениями длины и диаметра (либо образец кубической формы с известными значениями длины ребра) помещается в кернодержатель установки, после чего происходит его герметизация путем обжима резиновой манжетой внутри кернодержателя с заданным значением обжимного давления. Выбирается газ для измерений (гелий или азот). Производится измерение открытой пористости образца, значение которой необходимо для расчета коэффициента абсолютной газопроницаемости. После измерения открытой пористости начинается измерение коэффициента абсолютной газопроницаемости. Происходит открытие клапана, соединяющего камеру с образцом и ёмкость известного объёма над образцом, в которой находится газ с заданным значением давления. Начинается процесс фильтрации газа из ёмкости над образцом через исследуемый образец в окружающую среду. В ходе данного процесса программным обеспечением установки фиксируются показания датчика давления, установленного в ёмкости над образцом, и соответствующие этим показаниям значения времени. По полученной зависимости давления от времени производится расчет коэффициента абсолютной газопроницаемости.

Конструктивно установки представляют собой автоматизированную систему измерений параметров открытой пористости и коэффициента абсолютной газопроницаемости образцов керна. Установка включает в себя следующие основные функциональные блоки: блок поддержания обжимного давления, блок поддержания порового давления, блок измерения температуры и давления газа, ёмкости с калиброванным объёмом, блок манифольда, кернодержатель, система пневматических клапанов, регулятор давления, контроллер управления, а также периферийные блоки, отвечающие за функционирование основных. Корпус установок изготавливается из алюминиевого профиля, окрашенного в цвета по требованиям заказчика, и панелей, изготавливаемых из композитного материала или листового металла, окрашенных в цвета по требованиям заказчика. По требованию заказчика в комплекте с установкой могут поставляться дополнительный кернодержатель для цилиндрических образцов диаметром, отличным от 30 мм, а также кернодержатель для кубических образцов. Дополнительные кернодержатели располагаются отдельно от корпуса установки на специальной подставке и соединяются с корпусом установки трубками для подачи газа. Для удобства контроля входного давления от баллона с газом на лицевой панели корпуса, справа или слева от кернодержателя, может располагаться манометр входного газа, дублирующий показания манометра на редукторе баллона. Также установки могут оснащаться цифровой информационной панелью, расположенной в свободной части лицевой панели.

Нанесение знака поверки на установки не предусмотрено. Установки имеют маркировку: наименование производителя, наименование средства измерений, заводской номер, год выпуска, которая наносится на табличку, закреплённую на свободном пространстве лицевой панели корпуса прибора слева или справа от кернодержателя. Цвет таблички может быть серым или белым. Заводской номер имеет буквенно-цифровой формат. Маркировка наносится травлением, гравированием, типографским или иным пригодным способом.

Общий вид установок представлен на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид установки для измерения пористости и проницаемости СМП-ПП без манометра входного давления с указанием места нанесения маркировки

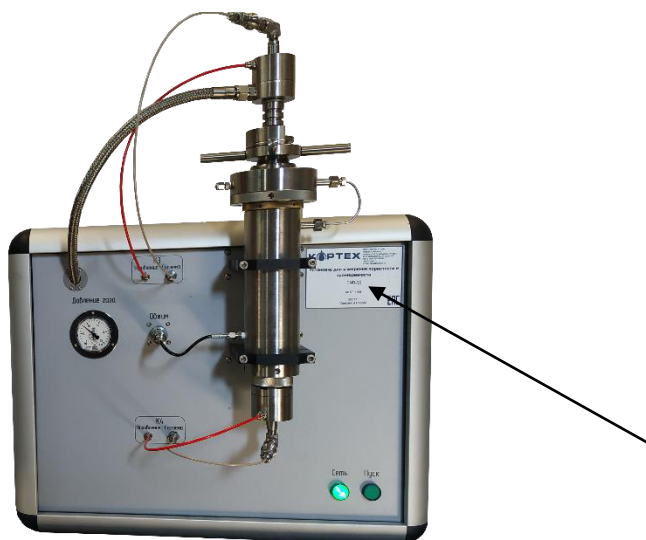


Рисунок 2 – Общий вид установки для измерения пористости и проницаемости СМП-ПП с манометром входного давления слева от кернодержателя с указанием места нанесения маркировки



Рисунок 3 – Общий вид установки для измерения пористости и проницаемости СМП-ПП с манометром входного давления справа от кернодержателя с указанием места нанесения маркировки

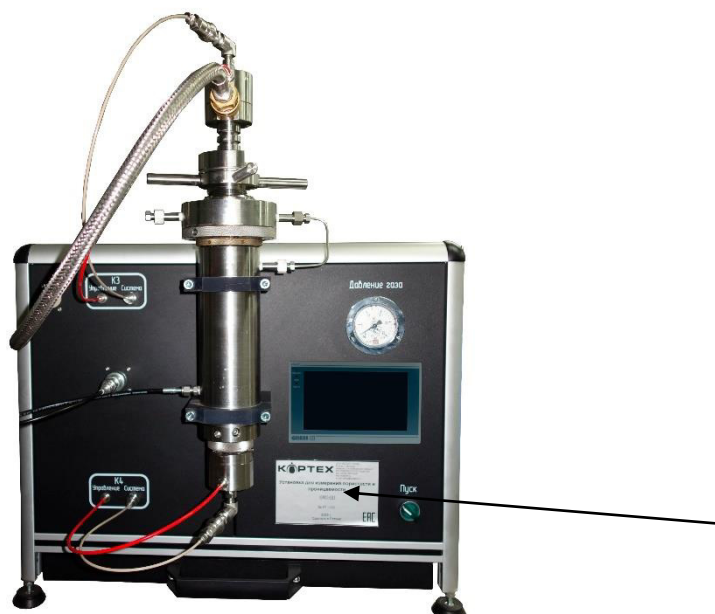


Рисунок 4 – Общий вид установки для измерения пористости и проницаемости СМП-ПП с манометром входного давления и цифровой информационной панелью с указанием места нанесения маркировки

Пломбирование установок не предусмотрено. Конструкция установок обеспечивает ограничение доступа к частям, несущим первичную измерительную информацию, местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Установки оснащены внешним программным обеспечением, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер.

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

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) установок приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)		Значение
Идентификационное наименование ПО		СМП-ПП
Номер версии (идентификационный номер) ПО		не ниже 1.0.0.29
Цифровой идентификатор ПО		-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений открытой пористости, %	от 0,6 до 52
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений открытой пористости в поддиапазоне от 0,6 до 16,7 % включ., %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений открытой пористости в поддиапазоне св. 16,7 до 52 %, %	± 3
Диапазон измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости, 10^{-3} мкм ² (мД) ¹⁾	от 0,1 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне от $0,1 \cdot 10^{-3}$ до $0,633 \cdot 10^{-3}$ мкм ² (мД) ¹⁾ включ., 10^{-3} мкм ² (мД) ¹⁾	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне св. $0,633 \cdot 10^{-3}$ до $5000 \cdot 10^{-3}$ мкм ² (мД) ¹⁾ , %	± 8
Диапазон показаний открытой пористости, %	от 0 до 60
Диапазон показаний коэффициента абсолютной газопроницаемости, 10^{-3} мкм ² (мД) ¹⁾	от 0,001 до 10000
¹⁾ 1 миллиарди [мД] = $0,986923 \cdot 10^{-15}$ м ² = $0,986923 \cdot 10^{-3}$ мкм ²	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр исследуемых образцов цилиндрической формы, мм	от 8 до 110
Длина исследуемых образцов цилиндрической формы, мм, не более	100
Сторона ребра исследуемых образцов кубической формы, мм	30, 40, 50
Давление обжима исследуемого образца, МПа, не более	70
Поровое давление, МПа, не более	1,7
Поддерживаемые газы	азот, гелий, воздух
Входное давление сжатых газов для проведения измерений, МПа	2,0
Входное давление сжатого воздуха для управления системой пневматических клапанов и создания давления обжима, МПа	от 0,45 до 0,65
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 22 50/60
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	900 830 850
Масса, кг, не более	70
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +20 до +30 от 10 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для измерения пористости и проницаемости	СМП-ПП	1 шт.
Набор калибровочных образцов открытой пористости	-	1 шт.
Компрессор с ресивером и фильтрами (в том числе грубой очистки, осушки рабочего газа от влаги)	-	1 шт.*
Редуктор для газового баллона	-	1 шт.*
Кернодержатель для цилиндрических образцов диаметром, отличным от 30 мм	-	1 шт.*
Кернодержатель для кубических образцов	-	1 шт.*
Выдвижная полка в нижней части корпуса	-	1 шт.*
Расходные материалы и ЗИП	-	1 комплект
Цифровой штангенциркуль	-	1 шт.*
Персональный компьютер (системный блок в комплекте с монитором, клавиатурой и компьютерной мышью либо моноблок в комплекте с клавиатурой и компьютерной мышью, либо ноутбук в комплекте с компьютерной мышью)	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект кабелей	-	1 шт.
Русифицированное программное обеспечение	СМП-ПП	1 шт.
Руководство по эксплуатации	28.99.39-002-01440184-ПП РЭ	1 экз.
Паспорт	28.99.39-002-01440184-ПП ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
* - по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации, раздел 1 «Описание и работа».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Система моделирования пласта. СМП. Технические условия. ТУ 28.99.39-002-01440184-2022;

Приказ Росстандарта Российской Федерации от 15 марта 2021 г. № 315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Кортех» (ООО «Кортех»)
ИНН 5029202619
Адрес: 141006, г. Мытищи, Рупасовский 2-й пер., лит. № 3, оф. 205

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кортех» (ООО «Кортех»)
ИНН 5029202619
Адрес: 141006, г. Мытищи, Рупасовский 2-й пер., лит. № 3, оф. 205

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, улица Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1171

Регистрационный №

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Энгельсской ТЭЦ-3 филиала «Саратовский» ПАО «Т Плюс»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Энгельсской ТЭЦ-3 филиала «Саратовский» ПАО «Т Плюс» (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 трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

первый уровень - информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на основе контроллера многофункционального ARIS MT200, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53992-13 (рег. № 53992-13), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ИВК с установленным серверным программным обеспечением ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала, а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений Коммерческому оператору торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности и в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности;
- предоставление дистанционного доступа к результатам и средствам измерений по запросу Коммерческого оператора торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК.

УСПД с периодичностью не реже одного раза в сутки автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния счетчиков электрической энергии по проводным и беспроводным линиям связи.

Сервер ИВК с периодичностью не реже одного раза в сутки производит автоматический опрос УСПД. На уровне ИВК системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Информация с сервера ИВК может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Сервер ИВК АИИС КУЭ один раз в сутки автоматически (или по команде оператора) формирует и передает результаты измерений в XML-формате по электронной почте в программно-аппаратный комплекс (ПАК) коммерческого оператора (АО «АТС»), АО «СО ЕЭС» и организациям-участникам оптового рынка электроэнергии и мощности с электронной цифровой подписью.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения электроэнергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя источник сигналов эталонного времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящего в состав УСПД.

Сличение шкалы времени ИВК и УСПД, осуществляется с периодичностью 5 мин. Корректировка шкалы времени ИВК осуществляется УСПД при расхождении часов ИВК и УСПД более ± 2 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД при каждом сеансе связи, но не реже чем одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 3 с.

АИИС КУЭ не имеет модификаций. Доступ к элементам и средствам измерений, к местам настройки (регулировки) ограничен на всех уровнях при помощи механических способов защиты (или программных методов защиты).

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. 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.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО сервера ИВК, УСПД, ПО АРМ на основе специализированного программного пакета – программный комплекс «Энергосфера» (ПК «Энергосфера»).

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0 (1.1.1.1)
Цифровой идентификатор ПО (MD5) для 32- разрядного сервера опроса	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Другие идентификационные данные, если имеются	pso_metr.dll

ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		Состав первого и второго уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ
1	2	3	4	5	6
1	Энгельсская ТЭЦ-3, ТГ-4, выводы генератора (10 кВ)	ТЛШ КТ 0,5S Ктт = 5000/5 рег. № 64182-16	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	ARIS MT200, Рег. № 53992-13
2	Энгельсская ТЭЦ-3, ТГ-5, выводы генератора (10 кВ)	ТШЛ 20 КТ 0,5 Ктт = 8000/5 рег. № 1837-63	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 1СШ, ячейка № 5, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3-ТЭЦ-2, 1 цепь	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	ARIS MT200, Рег. № 53992-13
4	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 1СШ, ячейка № 4, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3-ТЭЦ-2, 2 цепь	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
5	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 2СШ, ячейка № 18, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3-Красный Яр	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
6	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 2СШ, ячейка № 14, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3-Энгельс 1ц	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
7	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 2СШ, ячейка № 16, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3-Энгельс 2ц	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
8	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 1СШ, ячейка № 1, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3-Пушкино 1ц	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
9	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 1СШ, ячейка № 2, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3-Пушкино 2ц	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
10	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 1СШ, ячейка № 9, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3- Лесозаводская 1ц	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
11	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, 2СШ, ячейка № 13, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3- Лесозаводская 2ц	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 7, КЛ-10 кВ «Ф-1007»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	ARIS MT200, Рег. № 53992-13
13	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 10, КЛ-10 кВ «Ф-1010»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
14	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 11, КЛ-10 кВ «Ф-1011»	ТПОЛ 10 КТ 0,5 К _{тт} = 150/5 рег. № 1261-02	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
15	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 12, КЛ-10 кВ «Ф-1012»	ТПОЛ 10 КТ 0,5 К _{тт} = 150/5 рег. № 1261-02	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
16	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 15, КЛ-10 кВ «Ф-1015»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
17	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 17 КЛ-10 кВ «Ф-1017»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
18	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 18, КЛ-10 кВ «Ф-1018»	ТПОЛ КТ 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
19	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 1СШ, ячейка № 21, КЛ-10 кВ «Ф-1021»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
20	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 36, КЛ-10 кВ «Ф-1036»	ТПЛ КТ 0,5S К _{тт} = 75/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
21	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 37, КЛ-10 кВ «Ф-1037»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
22	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 39, КЛ-10 кВ «Ф - 1039»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 40, КЛ-10 кВ «Ф-1040»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	ARIS MT200, Рег. № 53992-13
24	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 41 КЛ-10 кВ «Ф - 1041»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
25	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 42, КЛ-10кВ «Ф-1042»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
26	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 43, КЛ-10 кВ «Ф-1043»	ТПОЛ КТ 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
27	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 45, КЛ-10 кВ «Ф-1045»	ТПОЛ 10 КТ 0,5 К _{тт} = 150/5 рег. № 1261-02	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
28	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 47, КЛ-10 кВ «Ф-1047»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
29	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 48, КЛ-10 кВ «Ф-1048»	ТПОЛ КТ 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
30	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 51, КЛ-10 кВ «Ф-1051»	ТПОЛ КТ 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
31	Энгельсская ТЭЦ-3 (110/10 кВ), ГРУ-10 кВ, 2 секция, яч. 55, Ф-1055	ТПОЛ-10 КТ 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-08	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	
32	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 56, КЛ-10 кВ «Ф-1056»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
33	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 2СШ, ячейка № 57, КЛ-10 кВ «Ф-1057»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 К _{тн} = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
34	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 3СШ, ячейка № 68, КЛ-10кВ «Ф-1068»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
35	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 3СШ, ячейка № 72, КЛ-10кВ «Ф-1072»	ТПОЛ КТ 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
36	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 3СШ, ячейка № 75, КЛ-10кВ «Ф-1075»	ТПОЛ КТ 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
37	Энгельсская ТЭЦ-3 (110/10 кВ), ГРУ-10 кВ, 3 секция, ячейка 77, «Ф-1077»	ТПОЛ-10 КТ 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 1261-08	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
38	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 3СШ, ячейка № 78, КЛ-10 кВ «Ф-1078»	ТПОЛ КТ 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
39	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 3СШ, ячейка № 79, КЛ-10 кВ «Ф-1079»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 1261-59	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
40	Энгельсская ТЭЦ-3, ГРУ-10 кВ, 3СШ, ячейка № 80, КЛ-10 кВ «Ф-1080»	ТПЛ-НТЗ-10-32 КТ 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 51678-12	ЗНОЛП КТ 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
41	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, ячейка № 15 ШОВ-110 кВ	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
42	Энгельсская ТЭЦ-3, ОРУ-110 кВ, ячейка № 6 ОВ-110 кВ	TG145-420 КТ 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 30489-05	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	cos φ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности равной 0,95			
		δ ₁₍₂₎ %,	δ ₅ %,	δ ₂₀ %,	δ ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % ≤ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % ≤ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % ≤ I _{изм} ≤ I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1, 18, 20, 26, 29-31, 35, 36-38 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	± 1,9	± 1,2	± 1,0	± 1,0
	0,9	± 2,4	± 1,4	± 1,2	± 1,2
	0,8	± 2,9	± 1,7	± 1,4	± 1,4
	0,7	± 3,6	± 2,0	± 1,6	± 1,6
	0,5	± 5,5	± 3,0	± 2,3	± 2,3
2, 12-17, 19, 21-25, 27, 28, 32-34, 39, 40 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	± 1,9	± 1,2	± 1,0
	0,9	-	± 2,4	± 1,4	± 1,2
	0,8	-	± 2,9	± 1,7	± 1,4
	0,7	-	± 3,6	± 2,0	± 1,6
	0,5	-	± 5,5	± 3,0	± 2,3
3-11, 41, 42 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9
	0,9	± 1,3	± 1,1	± 1,0	± 1,0
	0,8	± 1,5	± 1,2	± 1,1	± 1,1
	0,7	± 1,6	± 1,3	± 1,2	± 1,2
	0,5	± 2,2	± 1,8	± 1,6	± 1,6
Номер ИК	cos φ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ ₁₍₂₎ %,	δ ₅ %,	δ ₂₀ %,	δ ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % ≤ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % ≤ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % ≤ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1, 18, 20, 26, 29-31, 35, 36-38 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	± 6,5	± 3,6	± 2,7	± 2,7
	0,8	± 4,5	± 2,5	± 1,9	± 1,9
	0,7	± 3,6	± 2,1	± 1,6	± 1,6
	0,5	± 2,7	± 1,6	± 1,4	± 1,4
2, 12-17, 19, 21-25, 27, 28, 32-34, 39, 40 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	± 6,5	± 3,6	± 2,7
	0,8	-	± 4,5	± 2,5	± 1,9
	0,7	-	± 3,6	± 2,1	± 1,6
	0,5	-	± 2,7	± 1,6	± 1,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
3-11, 41, 42 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	± 3,0	± 2,5	± 2,3	± 2,3
	0,8	± 2,4	± 2,1	± 1,9	± 1,9
	0,7	± 2,2	± 1,9	± 1,7	± 1,7
	0,5	± 2,0	± 1,7	± 1,6	± 1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности СОЕВ, с				± 5	
Примечания:					
1 Погрешность измерений электрической энергии $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos \varphi=1,0$ нормируется от $I_1\%$, погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos \varphi<1,0$ нормируется от $I_2\%$.					
2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).					
3 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2 и 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.					
4 Границы интервалов допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды, °С - для счетчиков активной и реактивной энергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi$, не менее - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +10 до +35

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ARIS MT200: - средняя наработка до отказа, ч, не менее	 90 000 2 14000 2 88000
Глубина хранения информации: счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут. УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 114 45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.

Наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	TG145-420	33
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	24
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	12
Трансформаторы тока шинные	ТЛШ	3
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ	2
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ	14
Трансформаторы тока	ТПЛ-НТЗ-10-32	2
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	34
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ 20	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	41
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Контроллер многофункциональный	ARIS MT200	1
ПО	ПО «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ЭЛ.422231-001.03.ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Энгельсской ТЭЦ-3 филиала «Саратовский» ПАО «Т Плюс», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 2438/550-RA.RU.311703-2018 от 10.10.2018, регистрационный номер ФР.1.34.2019.33211.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СТАНДАРТ» (ООО «СТАНДАРТ»)
ИНН 5261063935

Адрес: 603009, г. Нижний Новгород, пр-кт Гагарина, д. 39, лит. А2, оф. 11

Телефон: +7 (831) 280-96-65

Web-сайт: <http://pro-standart.com>

E-mail: info@pro-standart.com

Испытательный центр

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

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

Телефон (факс): +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.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний имени Б.А.Дубовикова в Саратовской области» (ФБУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А.Дубовикова»)

Адрес: 410065, г. Саратов, ул. Тверская, д. 51А

Телефон (факс): (8452) 63-26-09

Web-сайт: www.gosmera.ru

E-mail: scsm@gosmera.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310663.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1171

Регистрационный № 48218-11

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300 (далее - расходомеры), предназначены для измерений расхода жидкостей и сжиженных газов в трубопроводах.

Описание средства измерений

Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода (ППР) с ультразвуковыми датчиками и электронного блока (конвертера сигналов - СК).

Принцип работы расходомеров основан на времяимпульсном методе измерений, при котором разность времени прохождения ультразвукового импульса в жидкости по направлению и против направления движения жидкости пропорциональна скорости потока жидкостей в трубопроводе.

Измерительная информация о разнице во времени прохождения сигналов фиксируется и обрабатывается в конвертере сигналов, содержащем нормирующие и аналого-цифровые преобразователи, устройства цифровой обработки сигналов, и преобразуется в значения объемного или массового расхода измеряемой среды. Полученные значения измеряемой величины отображаются на жидкокристаллическом дисплее расходомера или поступают на интерфейсы передачи измерительной информации: аналоговый токовый выход с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, частотный выход 0–2000 Гц, выходы по цифровым протоколам HART или Profibus PA.

Расходомеры UFM 3030 состоят из ППР модели UFS 3000 и конвертера сигналов модели UFC 030.

Расходомеры UFM 3030-300 состоят из ППР модели UFS 3000 и конвертера сигналов модели UFC 300.

Расходомеры UFM 500-030 состоят из ППР UFS 500 и конвертера сигналов UFC 030.

Расходомеры UFM 500-300 состоят из ППР UFS 500 и конвертера сигналов UFC 300.

Расходомеры имеют компактное исполнение (UFM 3030K, UFM 3030-300K, UFM 500K, UFM 500-030K), взрывозащищенный вариант компактного исполнения (UFM 3030K-1Ex, UFM 3030K-300-1Ex, UFM 3030K/i-1Ex, UFM 3030K/i-300-1Ex, UFM 500K-1Ex, UFM 500K-030-1Ex, UFM 500K/i-030-1Ex), отдельное исполнение (UFM 3030F, UFM 3030-300F, UFM 500F, UFM 500-030F), взрывозащищенный вариант отдельного исполнения (UFM 3030F-1Ex, UFM 3030F-300-1Ex, UFM 3030F/i-1Ex, UFM 3030F/i-300-1Ex, UFM 500F-1Ex, UFM 500F-030-1Ex, UFM 500F/i-030-1Ex, UFM 500F-300-1Ex, UFM 500F/i-300-1Ex).

Расходомеры имеют специальные отдельные исполнения, отличающиеся расширенным температурным диапазоном измеряемой среды: UFM 3030 F/XT (для Ду 25...150), UFM 3030F/XT-300, UFM 3030F/XT-1Ex, UFM 3030F/XT-300-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT/HJ-1Ex, UFM 3030F/HJ-1Ex, UFM 3030F/i/XT-300-1Ex, UFM 500F-HT-1Ex/UFM 500F-HT-HJ-1Ex, UFM 500F/i-HT-1Ex/UFM 500F-HT-HJ-1Ex, UFM 500F-030-HT-1Ex/UFM 500F-030-HT-1Ex, UFM 500F/i-030-HT-1Ex/UFM 500F/i-030-HT-HJ-1Ex.

Возможно изготовление редундантного исполнения расходомеров. Редундантное исполнение – два и более расходомера, расположенных последовательно на одном измерительном участке (измерительной трубе). Каждый расходомер оснащен отдельным ППР и СК, имеет уникальный серийный номер и паспорт.

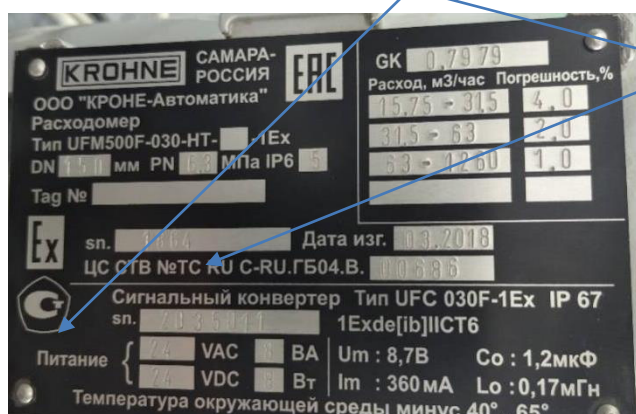
Исполнение расходомера определяется при заказе.

Серийный номер, наносится методом гравировки или типографическим способом в буквенно-цифровом формате на маркировочные таблички, расположенные на корпусе конвертера сигналов.

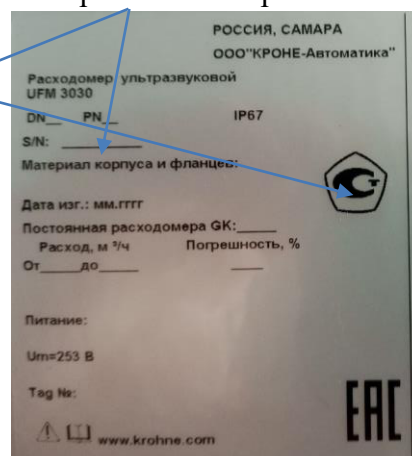
Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.

Расходомеры пломбируются по требованию заказчика. Пломбировка может проводиться на месте эксплуатации.

Место нанесения знака утверждения типа



Серийный номер



а) Металлическая маркировочная табличка

б) Маркировочная табличка из
ламинированного полиэстера

Рисунок 1 – Внешний вид маркировочной таблички



Рисунок 2 – Расходомер UFM 3030K и UFM 3030-300K

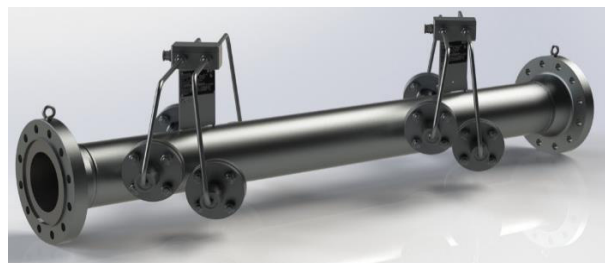


Рисунок 3 – Редундантное исполнение расходомеров



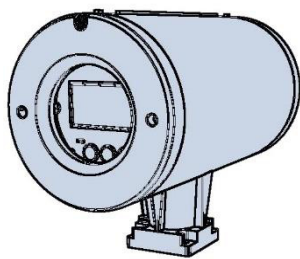
Рисунок 4 – Расходомер UFM 500K, UFM 500-030 K



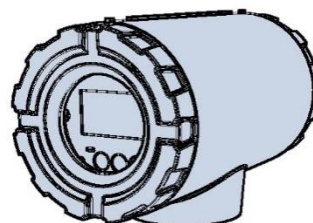
Рисунок 5 – Первичный преобразователь расхода UFS 500



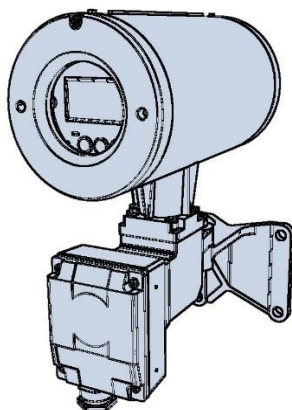
Рисунок 6 – Первичный преобразователь расхода UFS 3000 и конвертер сигналов UFC 300



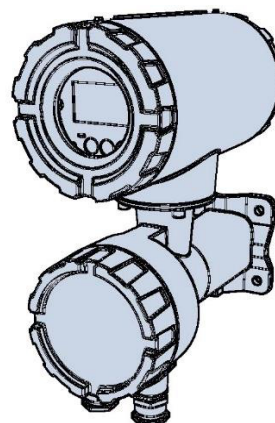
а) Корпус с квадратным фланцем



в) Корпус с круглым фланцем

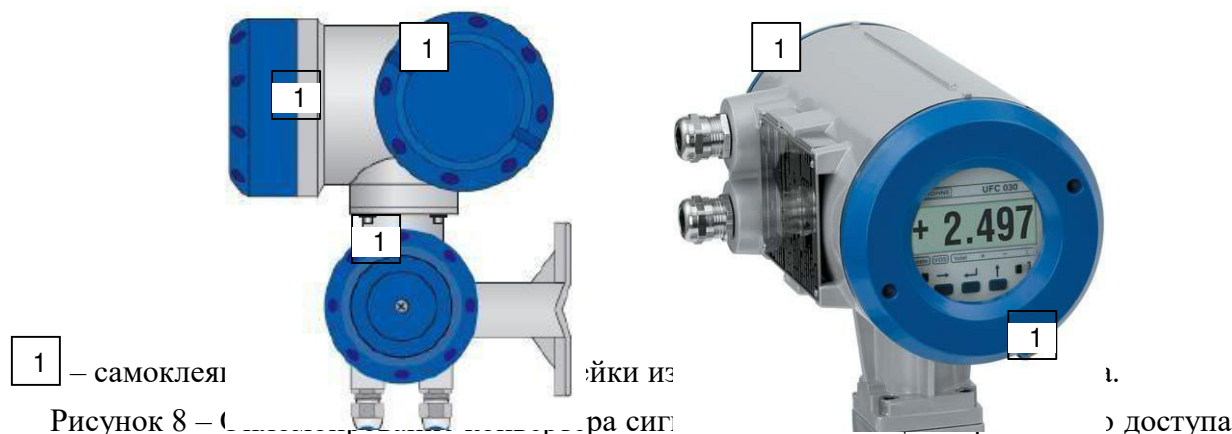


б) Консоль с квадратным фланцем



г) Консоль с круглым фланцем

Рисунок 7 – Варианты корпуса и консоли СК UFC 030



Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров установлено в конвертере сигналов и представляет собой микропрограмму, встроенную в аппаратное устройство цифровой обработки сигналов конвертера. Посредством микропрограммы осуществляются функции обработки и индикации результатов измерений объемного расхода и объема жидкостей на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), настройка расходомера, установка режимов работы непосредственно с использованием органов управления конвертера, формирования параметров выходных сигналов. Разделения на метрологически значимое и метрологически незначимое ПО нет.

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значения на ЖКИ расходомера не проводится. Для контроля работы расходомера в конвертере сигналов проводится самодиагностика. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО расходомеров доступ к настройкам расходомера ограничен паролями и пломбами.

Таблица 1– Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ПО IFC 030	ПО IFC 300
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.1.01	1.1.11
* часть zz номера версии ПО расходомеров (x.y.zz) не влияет на метрологические характеристики расходомеров.		

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений (в соответствии с Р 50.2.077-2014):

- «высокий», при пломбировке преобразователя сигналов;
- «средний» без пломбировки преобразователя сигналов.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300

Наименование параметра	Значение
Диаметры условного прохода ¹⁾ , Ду, мм	от 25 до 1600
Диапазон скоростей потока v, м/с	от 0,0625 до 20,0000
Диапазон измерений объемного расхода (зависит от Ду), м ³ /ч	от 0,11 до 143360
Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке проливным методом, % -при скорости потока от 0,5 до 20 м/с -при скорости потока от 0,25 до 0,5 м/с ³⁾ -при скорости потока от 0,125 до 0,25 м/с ³⁾ -при скорости потока от 0,0625 до 0,125 м/с ³⁾	$\pm 0,5$; ($\pm 1,5$; $\pm 3,0$; $\pm 6,0$) ²⁾ $\pm 1,0$; $\pm 2,0$; $\pm 4,0$;
Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке имитационным методом, % -при скорости потока от 0,5 до 20 м/с -при скорости потока от 0,25 до 0,5 м/с -при скорости потока от 0,125 до 0,25 м/с -при скорости потока от 0,0625 до 0,125 м/с	$\pm 1,0$; $\pm 2,0$; $\pm 4,0$; $\pm 8,0$;
Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке проливным методом в условиях эксплуатации на рабочей среде при скорости потока от 0,5 до 15 м/с (с использованием преобразователей расхода системы измерения количества и показателей качества нефти (СИКН) или ТПУ) ⁴⁾ , %	0,4
Воспроизводимость результатов измерений, % от измеренного значения	$\pm 0,2$
П р и м е ч а н и я: ¹⁾ по заказу возможно изготовление расходомера с Ду до 3000 мм; ²⁾ при поверке в условиях эксплуатации с использованием накладных ультразвуковых расходомеров с пределами основной относительной погрешности $\pm 0,5$ %; $\pm 1,0$ %; $\pm 2,0$ % (соответственно); ³⁾ при скорости потока 0,25-0,5 м/с и ниже поверка в условиях эксплуатации с использованием накладных ультразвуковых расходомеров не проводится. ⁴⁾ только UFM 3030 - изготавливается по заказу, совместно с прямыми участками.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики UFM 500F-НТ, UFM 500F-030 НТ

Наименование параметра	Значение
Диаметры условного прохода, Ду, мм	от 25 до 300
Диапазон скоростей потока v, м/с	от 0,25 до 20,00
Диапазон измерений объемного расхода (зависит от Ду), м ³ /ч	от 0,44 до 5040
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % -при скорости потока от 1 до 20 м/с; -при скорости потока от 0,5 до 1 м/с; -при скорости потока от 0,25 до 0,5 м/с;	$\pm 1,0^{(1)}$; $\pm 2,0^{(2)}$ $\pm 2,0^{(1)}$; $\pm 4,0^{(2)}$ $\pm 4,0^{(1)}$; $\pm 8,0^{(2)}$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении температуры на 10 К	$\pm 0,1\%$
Воспроизводимость результатов измерений, % от измеренного значения	$\pm 0,3$
Пр и м е ч а н и я: ¹⁾ при выпуске из производства и поверке расходомеров на поверочных установках ²⁾ при поверке имитационным методом	

Таблица 4 – Технические характеристики UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300

Наименование параметра	Значение
Максимальное содержание газа (по объему), %	< 2
Максимальное содержание твердых частиц (по объему), %	< 5
Вязкость измеряемой среды, сСт	от 0,1 до 200
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	10 (до 50 МПа по заказу)
Температура измеряемой среды, °С UFM 3030 К, UFM 500 К UFM 3030 F UFM 500 F UFM 3030 F/XT, UFM 3030-300 F XT	от – 50 до + 140 от – 50 до + 180 от – 50 до + 150 от – 50 до + 220
Степень защиты от пыли и влаги, обеспечиваемой оболочками	IP 65 / IP 67 / IP 68
Компактное взрывозащищенное исполнение - UFM 500K-030-1Ex, UFM3030K-1Ex - UFM 3030K/i-1Ex (MODIS версия), UFM 500K/i-030-1Ex (MODIS версия)	1Ex d e [ib] IIC T6...T3 Gb X или 1Ex d [ib] IIC T6...T3 Gb X 1Ex de [ia/ib] IIC T6...T3 Gb X или 1Ex d [ib] IIC T6...T3 Gb X
Раздельное взрывозащищенное исполнение первичный преобразователь расхода: UFS 500F-1Ex, UFS 3000F-1Ex, UFM 3030F/HJ-1Ex UFS 3000F/XT-1Ex, UFS 3030F/XT/HJ-1Ex сигнальный конвертер: UFC 030F-1Ex UFC 030F/i-1Ex	1Ex ib IIC T6...T3 Gb X 1Ex ib IIC T6...T2 Gb X 1Ex d e [ib] IIC T6 Gb X или 1Ex d [ib] IIC T6 Gb X 1Ex d e [ia/ib] IIC T6 Gb X или 1Ex d [ia/ib] IIC T6 Gb X
Температура окружающей среды, °С	от – 40 до + 65
Температура хранения, °С	от – 40 до + 70

Напряжение питания, В, пер. ток	от 100 до 240 (от 48 до 63 Гц), +10 %/-15%
	24 +10 %/-15%; от 18 до 35 В пост. тока
Потребляемая мощность:	
для переменного тока, В·А, не более	10
для постоянного тока, Вт, не более	10

Таблица 5 – Технические характеристики UFM 500F-НТ, UFM 500F-030 НТ

Наименование параметра	Значение
Максимальное содержание газа (по объему), %	< 2
Максимальное содержание твердых частиц (по объему), %	< 5
Вязкость измеряемой среды, сСт	от 0,1 до 200
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	16 (до 50 МПа по заказу)
Температура измеряемой среды, °С	от – 200 до + 440
Степень защиты от пыли и влаги, обеспечиваемой оболочками	IP 65/ IP 67/ IP 68
Взрывозащищенное исполнение первичный преобразователь расхода: UFS 500F-НТ-1Ех, UFS 500F-НТ-НJ-1Ех сигнальный конвертер: UFC 030F-1Ех UFC 030F/i-1Ех	1Ех ib IIC Т6...Т1 Gb X 1Ех d e [ib] IIC Т6 Gb X или 1Ех d [ib] IIC Т6 Gb X 1Ех d e [ia/ib] IIC Т6 Gb X или 1Ех d [ia/ib] IIC Т6 Gb X
Температура окружающей среды, °С	от – 40 до + 65
Температура хранения, °С	от – 40 до + 70
Напряжение питания, В	от 100 до 240 (пер. ток) (от 48 до 63 Гц), +10 %/-15%
	24 ± 3 (пер. ток) от 18 до 32 (пост. ток)
Потребляемая мощность:	
для переменного тока, В·А, не более	10
для постоянного тока, Вт, не более	10

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и на маркировочную табличку расходомера заводским способом или с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Расходомер в составе первичного преобразователя расхода и конвертера сигналов	1 шт.
Руководство по монтажу и эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Ключ для открывания крышки конвертера	1 шт.
Магнит	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.2.2 документах «Расходомер ультразвуковой UFM 500. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию» и «Расходомер ультразвуковой UFM 3030. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 28723-90 «Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ Р 52931-2009 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости»;

ТУ 4213-003-33530463-2006 «Расходомеры ультразвуковые UFM. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КРОНЕ-Автоматика»
(ООО «Кроне-Автоматика»).

ИНН 6318107839

Адрес: 443532, Самарская обл., Волжский р-н, п.Стромилово

тел.: 8 (846) 993-69-65; 993-69-66

факс: 8 (846) 377-44-32; 377-44-34

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1171

Регистрационный № 75537-19

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ТРК «Галактика»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ТРК «Галактика») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер HP ProLiant DL180 G6 ООО «КЭС» (сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №) 41681-10, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и технических средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматическое выполнение измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности (прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин.;
- сбор и передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК;
- автоматическое выполнение измерений времени и ведение единого времени в составе СОЕВ АИИС КУЭ;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений (приращений электроэнергии прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин.;
- хранение в базе данных АИИС КУЭ результатов измерений информации о состоянии средств измерений («Журнал событий»);

- обработка, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте (с электронной подписью);
- по запросу коммерческого оператора дистанционный доступ к результатам измерений, данным журналов событий на всех уровнях АИИС КУЭ;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи и восстановления питания.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение), где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ТРК «Галактика»).

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ ХБК, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ХБК-155	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
2	ПС 110 кВ ХБК, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ХБК-157	ТОЛ-СЭЩ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51623-12	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
3	ПС 110 кВ ХБК, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ХБК-255	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
4	ПС 110 кВ ХБК, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ХБК-257	ТОЛ-СЭЩ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51623-12	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
5	ПС 110 кВ ХБК, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ХБК-256	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
6	ПС 110 кВ ХБК, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ХБК-357	ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ТП 398п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 10, ВЛИ 0,4 кВ ИП Амосов А.М.	Т-0,66 УЗ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
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 собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик. 2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа. 3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений. 5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.						

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1; 2; 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
3; 5; 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
7 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,7	2,8	1,7	2,5	3,3
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ
(реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,2	2,0	1,5
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	2,6	1,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,6	4,6	2,8
2; 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,5	4,7	3,1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	2,7	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,2	2,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,6	2,8	5,4	3,7
5; 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
7 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,7	2,0	4,4	4,0
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5

П р и м е ч а н и я
 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С.
 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5

Продолжение таблицы 5

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более	3
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
УССВ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL180 G6	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Формуляр	АСВЭ 215.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «КЭС» (ТРК «Галактика») (АИИС КУЭ ООО «КЭС» (ТРК «Галактика»))), аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

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».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН: 3329074523

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312617.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1171

Регистрационный № 75536-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО «ТПК»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО «ТПК») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер HP ProLiant DL180 G6 ООО «КЭС» (сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №) 41681-10, а так же совокупность аппаратных, каналообразующих и технических средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматическое выполнение измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности (прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин.;
- сбор и передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК;
- автоматическое выполнение измерений времени и ведение единого времени в составе СОЕВ АИИС КУЭ;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений (приращений электроэнергии прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин.;
- хранение в базе данных АИИС КУЭ результатов измерений информации о состоянии средств измерений («Журнал событий»);

- обработка, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте (с электронной подписью);
- по запросу коммерческого оператора дистанционный доступ к результатам измерений, данным журналов событий на всех уровнях АИИС КУЭ;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи и восстановления питания.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение), где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО «ТПК»).

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	РП 10 кВ ТПК, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ввод КЛ 1 10 кВ	ТОЛ-10-I 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
2	РП 10 кВ ТПК, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ввод КЛ 2 10 кВ	ТОЛ-10-I 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
3	КРН 10 кВ, ВЛ 10 кВ в сторону ТП-КВ3-640П	ТОЛ-10-I 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
4	ЗТП-КВ6-288 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф. 2	ТТН 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58465-14	—	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ЗТП-КВ6-288 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф. 4	ТТН 300/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 58465-14	—	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	УССВ: УСВ-2 Пер. № 41681-10 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная

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 собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 - 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
4; 5 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,7	2,8	1,7	2,5	3,3
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ
(реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1; 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	2,7	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,2	2,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,6	2,8	5,4	3,7
3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
4; 5 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,7	2,0	4,4	4,0
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 3 70000 1 35000 2

Продолжение таблицы 5

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	7
Трансформатор тока	ТТН	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL180 G6	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Формуляр	АСВЭ 220.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «КЭС» (ООО «ТПК») (АИИС КУЭ ООО «КЭС» (ООО «ТПК»)), аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

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».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН: 3329074523

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312617.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1171

Регистрационный № 81389-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая PrinCe i30

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая PrinCe i30 (далее – аппаратура) предназначена для измерений длин базисов.

Описание средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая – геодезические приборы, принцип действия которых заключается в измерении времени прохождения сигнала от спутника до приёмной антенны и вычислении значения расстояния до спутника.

Конструктивно аппаратура представляет собой моноблок, в котором объединены спутниковая антенна и спутниковый геодезический приёмник. Аппаратура спроектирована для самостоятельного применения в качестве базовой или подвижной станции.

Управление аппаратурой осуществляется при помощи контроллера. Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память или память контроллера.

На лицевой панели управления аппаратуры располагаются две функциональные клавиши и четыре светодиодных индикатора, отображающих статус записи данных во внутреннюю память, приема спутникового сигнала, передачи поправок и состояние питания.

На нижней панели аппаратуры расположены порт USB type-C, втулка для крепления и разъем TNC для подключения радиоантенны.

Аппаратура геодезическая спутниковая PrinCe i30 имеет функцию, которая позволяет отображать и использовать данные о наклоне и ориентации прибора в пространстве в режиме «ровер» аппаратурой, установленной на вехе. Функционал датчиков инерциальной системы (акселерометры, гироскопы) доступен после включения аппаратуры и не использует при вычислениях данные об электромагнитном поле.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов: GPS: L1C/A, L1C, L2C, L2P(Y), L5; ГЛОНАСС: L1, L2, L3; Galileo: E1, E5A, E5B, E6; Beidou: B1L, B2L, B3L, B1C, B2A, B2B; QZSS: L1, L2, L2C, L5, L6; SBAS: L1, L5".

Заводской номер аппаратуры в числовом формате указывается методом печати на маркировочной наклейке, расположенной на нижней панели корпуса аппаратуры.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунках 1 - 2.



Рисунок 1 - Общий вид аппаратуры со стороны лицевой панели



Рисунок 2 - Общий вид аппаратуры со стороны нижней панели

В процессе эксплуатации, аппаратура не предусматривает механических и электронных внешних регулировок. Пломбирование аппаратуры не предусмотрено, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, снятие которых возможно только при наличии специальных ключей.

Программное обеспечение

Аппаратура имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение «update_i30_v2.0.12_b20200427.bin» (далее - МПО), а также поддерживает работу с программным обеспечением (далее – ПО) контроллера «LandStar 7». Для постобработки на ПК записанных данных используется ПО «CHC Geomatics Office 2».

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные(признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	update_i30_v2.0.12_b20200427.bin	LandStar 7	CHC Geomatics Office 2
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.0.12	не ниже 7.3.4.20200402	не ниже 2.2.0.179
Цифровой идентификатор ПО	13AFF331	05A26F0F	6389A368
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 –Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины базиса, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах: - «Статика», «Быстрая статика», мм: - в плане $\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - по высоте $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - по высоте $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры, мм*: - в плане $\pm 2 \cdot (13 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,7 \cdot \alpha)$ - по высоте $\pm 2 \cdot (18 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,7 \cdot \alpha)$ - «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм: - в плане $\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - по высоте $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)?$ где D – измеряемое расстояние в мм, α – угол наклона аппаратуры в градусах	
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режимах: - «Статика», «Быстрая статика», мм: - в плане $2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - по высоте $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане $8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - по высоте $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры, мм*: - в плане $13 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,7 \cdot \alpha$ - по высоте $18 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,7 \cdot \alpha$ - «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм: - в плане $250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - по высоте $500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ где D – измеряемое расстояние в мм, α – угол наклона аппаратуры в градусах	
* - допускается наклон от 0 до 85 °	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип приёмника	Многочастотный, многосистемный
Количество каналов	1408
Режимы измерений	«Статика», «Быстрая статика», «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Дифференциальный кодовый (DGPS)»
Тип антенны	Встроенная
Напряжение источника питания постоянного тока, В: - внешнее питание - встроенный аккумулятор	5 7,4
Диапазон рабочих температур, °С	от -45 до +75
Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм, не более	119×119×85
Масса приёмника (со встроенным аккумулятором), кг, не более	0,78

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая	PrinCe i30	1 шт.
Антенна радио (по заказу потребителя)	2004-020-016	1 шт.
Устройство зарядное	2004-050-014	1 шт.
Кабель USB A – mini USB C	2004-030-103	1 шт.
Пластина для измерения высоты приёмника	2004-040-042	1 шт.
Рулетка (3м)	2004-030-037	1 шт.
Кейс	2004-060-075	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Руководство по эксплуатации. Аппаратура геодезическая спутниковая PrinCe i30».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

«Аппаратура геодезическая спутниковая PrinCe i30. Стандарт предприятия».

Правообладатель

«Shanghai Huace Navigation Technology Ltd», KHP
Адрес: 201702, 599 Gaojing Road, Building C, Shanghai, China
Тел./факс: +86 21 5426 0273
E-mail: sales@chcnv.com

Изготовитель

«Shanghai Huace Navigation Technology Ltd», КНР
Адрес: 201702, 599 Gaojing Road, Building C, Shanghai, China
Тел./факс: +86 21 5426 0273
E-mail: sales@chcnav.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, с. 1
Тел.: +7 (495) 120-03-50
E-mail: info@autoproggress-m.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195.