МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ (Росстандарт)

П Р И К А З

12 декабря 2024 г. № 2952

Москва

О внесении изменений в сведения об утвержденных типах средств измерений

В соответствии с Административным регламентом по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2018 г. № 2346, п р и к а з ы в а ю:

1. Внести изменения в сведения об утвержденных типах средств измерений в части конструктивных изменений, влияющих на их метрологические характеристики, согласно приложению к настоящему приказу.

2. Утвердить измененные описания типов средств измерений, прилагаемые к настоящему приказу.

3. ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест» внести сведения об утвержденных типах средств измерений согласно приложению к настоящему приказу в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

Е.Р. Лазаренко

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

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

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистрационный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверждения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Корректоры	СПГ742	16500, 16501	48867-12	-	-	РАЖГ.421412.029 РЭ (Раздел 11 «Методика поверки»)	-	-	25.10.2024	Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Логика» (АО НПФ ЛОГИКА), г. Санкт-Петербург	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие сигнализирующие взрывозащищенные	ДМ2005фСг1Exd, ДВ2005фСг1Exd, ДА2005фСг1Exd	2858229 2858230 2858231	58991-14	-	-	МИ 2124-90	-	-	13.08.2024	Акционерное общество «Производственное объединение Физтех» (АО «ПО Физтех»), г. Томск	ЗАО КИП «МЦЭ», г. Москва

3.	Комплексы аппаратно-программные	«Аист-контроль»	«Аист-контроль» модификация 1 (мод. 1) зав. №№ AIST00008, AIST00131, «Аист-контроль» модификация 2 (мод. 2) зав. № AIST00132, «Аист-контроль» модификация 3 (мод. 3) зав. № AIST0023П	75434-19	-	-	651-19-012 МП, 651-21-031 МП	МП 651-24-038	-	16.08. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «Орион Технолоджиз» (ООО «Орион Технолоджиз»), г. Москва	ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево
4.	Комплексы цифровой радиографии	ЦИФРАКОН	2531 зав. № КЦР2024ЦЦ0360, 1230 зав. № КЦР2024ЦЦ0361, 3643 зав. № КЦР2024ЦЦ0362, 2532Д зав. № КЦР2024ЦЦ0367, 3543 зав. № КЦР2024ЦЦ0368, 2329 зав. № КЦР2024ЦЦ0369, 1043А зав. № КЦР2024ЦЦ0359	76931-19	-	-	МП-А3-071323	МП-А3-071323 с изменением № 1	-	24.09. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «Центр Цифра» (ООО «Центр Цифра»), г. Санкт-Петербург	ООО «А3-И», г. Москва
5.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ИЗОВОЛ АГРО»	-	04-2016	81214-21	Общество с ограниченной ответственностью «ИЗО-ВОЛ АГРО» (ООО «ИЗО-ВОЛ АГРО»), г. Белгород	МП 076-2020	-	МИ 3000-2022	-	23.09. 2024	Акционерное общество «Первая сбытовая компания» (АО «Первая сбытовая компания»)	ООО «Спецэнергопроект», г. Москва

											, г. Белгород	
6.	Системы измерительные	ИКС	исп. ИКС 2А1НС1СН-М25Т05П10Д1-У1-105 зав. № И003405007С; исп. ИКС 2А1НС1НК-М25Т05П10Д1-У1-115 зав. № И003405008С; исп. ИКС 1ТБС2(1)СН-М25Т05ПНД1-У1-203 зав. № И003405007С	85724-22	Общество с ограниченной ответственностью «МЦЭ-СК» (ООО «МЦЭ-СК»), г. Москва	-	МП 1370-1-2022	МП 1370-1-2022 (с Изменением № 1)	-	28.10.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-производственная фирма «МЦЭ-СК» (ООО «МЦЭ-СК»), г. Москва	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Казань
7.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино	-	07	88644-23	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	-	МИ 3000-2022	-	-	02.10.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Фронтэлектромонтаж» (ООО «ФЭМ»), Самарская обл., с. Красный Яр	ООО «Ампер», г. Самара
8.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл»	-	01-2024	91955-24	Общество с ограниченной ответственностью «Белгородский завод сапфиров «Монокристалл» (ООО «БЗС «Монокристалл»), Белгородская обл., г. Шебекино	-	МИ 3000-2022	-	-	17.09.2024	Акционерное общество «Первая сбытовая компания» (АО «Первая сбытовая компания»), г. Белгород	ООО «Спецэнергопроект», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 85724-22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные ИКС

Назначение средства измерений

Системы измерительные ИКС (далее – системы) предназначены для измерений массы, объема, плотности, температуры и избыточного давления нефти, скважинной жидкости, светлых и темных нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов, растворов кислот и солей, воды и других жидкостей при выдаче/приёме в/из автомобильных или железнодорожных цистерн, в танк-контейнеры, в наливные суда Речного/Морского регистра, трубопроводным транспортом, при выдаче в топливные баки транспортных средств или тару потребителей, а также для управления процессом налива/слива при проведении учетно-расчетных операций, перекачки продуктов на АЗС, нефтебазах и нефтеперерабатывающих заводах.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на прямом методе измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности, температуры и избыточного давления жидкости с помощью средств измерений, входящих в состав систем, и обработки полученных результатов блоком измерения и обработки информации.

Системы собраны на раме и состоят из средств измерений массы и объема жидкости в потоке, температуры, плотности и избыточного давления жидкости, объемной доли воды (опционально, для систем с каналом измерений массы нефти обезвоженной), блока измерения и обработки информации, вспомогательных датчиков и сигнализаторов, обеспечивающих технологический режим систем. Для подключения систем используются устройства верхнего/нижнего налива/слива.

В качестве средств измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности жидкости применяются счетчики-расходомеры массовые следующих типов: счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (регистрационные №№ 71393-18, 45115-16) счетчики-расходомеры массовые Micro Motion мод. DS, DH, DT, DL, CMF, F, R, T, CNG050, H, LF (регистрационный № 45115-10), расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400 (регистрационный № 53804-13), расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500) (регистрационный № 68358-17), расходомеры массовые Promass (регистрационный № 15201-11), расходомеры-счетчики массовые кориолисовые ROTAMASS модели RC (регистрационный номер 75394-19), счетчики-расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260 (регистрационные №№ 42953-09, 42953-15), счетчики-расходомеры массовые кориолисовые «ЭМИС-МАСС 260» (регистрационный № 77657-20), счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс (регистрационный № 70629-18), счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак (регистрационный № 47266-16), расходомеры массовые СКАТ-С (регистрационный № 75514-19), счетчики-расходомеры массовые МЛ (регистрационный № 75212-19).

В качестве средств измерений температуры и избыточного давления жидкости применяются средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие метрологические характеристики, приведенные в таблице 2.

В качестве средств измерений объемной доли воды применятся влагомеры сырой нефти ВСН-2 (регистрационный № 24604-12), влагомеры нефти микроволновые МВН-1 (регистрационный № 63973-16), влагомеры нефти микроволновые МВН-2 (регистрационный № 78626-20), влагомеры нефти поточныеУДВН-1пм (регистрационный № 14557-15), влагомеры поточные моделей L и F (регистрационный № 56767-14).

Блок измерения и обработки информации реализуется на базе контроллеров измерительных: комплексов измерительно-вычислительных и управляющих B&R X20 (регистрационный № 38703-08), устройств центральных процессорных системы управления B&R X20 (регистрационный № 84558-22), контроллеров программируемых SIMATIC S7-1200 (регистрационные №№ 45217-10, 63339-16), модулей измерительных контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 (регистрационный № 60314-15), контроллеров программируемых DirectLOGIC, Productivity 2000, Productivity 3000 Protos X, Terminator (регистрационный № 65466-16), контроллеров SCADAPack 32/32P, 314/314E, 330/334 (330E/334E), 350/357 (350E/357E), 312, 313, 337E, 570/575 (регистрационный № 69436-17), контроллеров SCADAPack 530E и 535E (регистрационный № 64980-16), контроллеров SCADAPack (регистрационный № 86492-22), систем ввода-вывода распределенные Fastwel I/O (регистрационный № 58557-14), комплексы измерительно-вычислительные на базе устройств программного управления TREI-5B (регистрационный № 19767-12), устройств программного управления TREI-5B (регистрационный № 31404-08), контроллеров измерительных K15 (регистрационный № 75449-19), контроллеров измерительных UST-7007 (регистрационный № 78777-20), комплексов измерительно-вычислительных и управляющих на базе платформы Logix D (регистрационный № 64136-16), комплексов измерительно-вычислительных и управляющих на базе платформы Logix (регистрационный № 84146-21), контроллеров логических программируемых ПЛК 200 (регистрационный № 84822-22), контроллеров логических программируемых ПЛК160 (регистрационный № 48599-11), контроллеров программируемых логических REGUL RX00 (регистрационный № 63776-16), контроллеров программируемых логических MKLogic200 A (регистрационный № 85559-22), контроллеров программируемых логических MKLogic-500 (регистрационный № 65683-16), систем распределенного ввода вывода CREVIS/СУЭР (регистрационный № 80690-20), контроллеров программируемых логических АБАК ПЛК (регистрационный № 63211-16), контроллеров ТОПАЗ-273Е или контроллеров БРИГ-015К.

Жидкость прокачивается через систему с помощью насоса.

Насос может устанавливаться на раме систему или отдельной раме, так же предусмотрено использование внешнего насоса. Управление расходом жидкости осуществляется с помощью управляемой запорно-регулирующей арматуры: поворотного дискового затвора и/или шарового крана и/или электромагнитного клапана, а также с помощью изменения оборотов насоса (опционально).

Поток жидкости подается в сепаратор (газоотделитель), где удаляется свободный газ. Результаты измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности жидкости, объемной доли воды передаются в блок измерений и обработки информации по цифровым протоколам HART, MODBUS или по импульсным и/или аналоговым интерфейсам. Результаты измерений температуры и избыточного давления жидкости передаются в блок измерений и обработки информации по аналоговому интерфейсу или по цифровому протоколу HART в зависимости от комплектации.

Блок измерений и обработки информации обеспечивает считывание и обработку информации, поступающей от средств измерений и вспомогательных датчиков, формирование архивов измерений, отображение результатов измерений, формирование

управляющих сигналов, передачу результатов измерений и служебной информации в сеть автоматизации технологических процессов предприятия.

Системы имеют различные исполнения, отличающиеся диапазонами расхода жидкости; областью применения систем; конструктивным исполнением; типом электронасосного агрегата; способом подачи жидкости; измеряемой средой; пределами относительной погрешности измерений массы и объема жидкости в потоке; пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры и плотности жидкости; пределами допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления жидкости; климатическим исполнением.

Маркировка систем осуществляется следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ИКС	х	х	х	х	х	х	–х	х	х	х	–х	–х

1 – Рабочий диапазон расхода жидкости:
- 1 − от 0,5 до 10 т/ч ($м^3$/ч);
- 2 − от 3 до 50 т/ч ($м^3$/ч);
- 3 − от 5 до 100 т/ч ($м^3$/ч);
- 4 − от 6 до 200 т/ч ($м^3$/ч);
- 5 − от 25 до 500 т/ч ($м^3$/ч);
- 6 − от 35 до 650 т/ч ($м^3$/ч).

2 – область применения систем, налив/слив в/из:
- А − автомобильные цистерны;
- ЖД − железнодорожные цистерны;
- ТК – танк-контейнеры;
- ТБ − топливные баки;
- И – иные цистерны/емкости.

3 – конструктивное исполнение:
- 1 – каркасное с облицовкой;
- 2 – каркасное без облицовки;
- 3 – каркасное раздельное с облицовкой;
- 4 – каркасное раздельное без облицовки.

4 – тип электронасосного агрегата:
- С – самовсасывающий;
- НС – несамовсасывающий;
- БН – без насоса.

5 – способ подачи:
- 1 – подсоединение к приемному трубопроводу (налива или слива);
- 2 – налив через раздаточный рукав с краном (при этом в скобках дополнительно указываться количество продуктов и количество раздаточных рукавов с кранами).

6 – измеряемая среда:
- СН − светлые нефтепродукты;
- ТН − темные нефтепродукты;
- НХ – нефтехимия;
- СУГ – сжиженные углеводородные газы;
- Н – нефть (скважинная жидкость), без измерений объемной доли воды;
- НВ – нефть (скважинная жидкость), с измерением объемной доли воды с помощью влагомера;
- НК – нефть (скважинная жидкость), с измерением объемной доли воды косвенным методом;

− Х − кислоты, спирты, солевые растворы, реагенты;
− В – вода техническая, вода подтоварная, рассол;
− И – иной продукт.

7 – пределы относительной погрешности измерений массы и объема жидкости в потоке:

Значение	Погрешность измерений массы	Погрешность измерений объема
М20	±0,20 %	±0,20 %
М25	±0,25 %	±0,25 %
М50[1)]	±0,50 %	±0,50 %
[1)] – не применяется для систем с индексом измеряемой среды «НВ» и «НК»		

8 – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости:
− Т05 − ±0,5 °С;
− Т10 − ±1,0 °С;
− ТН – не нормируется.
9 – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости:
− П05 − ±0,5 кг/м^3;
− П10 – ±1,0 кг/м^3;
− ПН – не нормируется.
10 – пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления жидкости:
− Д1 − 1 %;
− ДН – не нормируется.
11 – климатическое исполнение:
– У1, У2, УХЛ1, УХЛ2, ХЛ1, ХЛ2, М, ОМ или ТМ (в соответствии с ГОСТ 15150-69).
12 – внутренний трёхсимвольный номер завода изготовителя.

Общий вид систем представлен на рисунке 1. Цвет, габаритные размеры и взаимное расположение элементов конструкции могут отличаться согласно конструкторской документации.

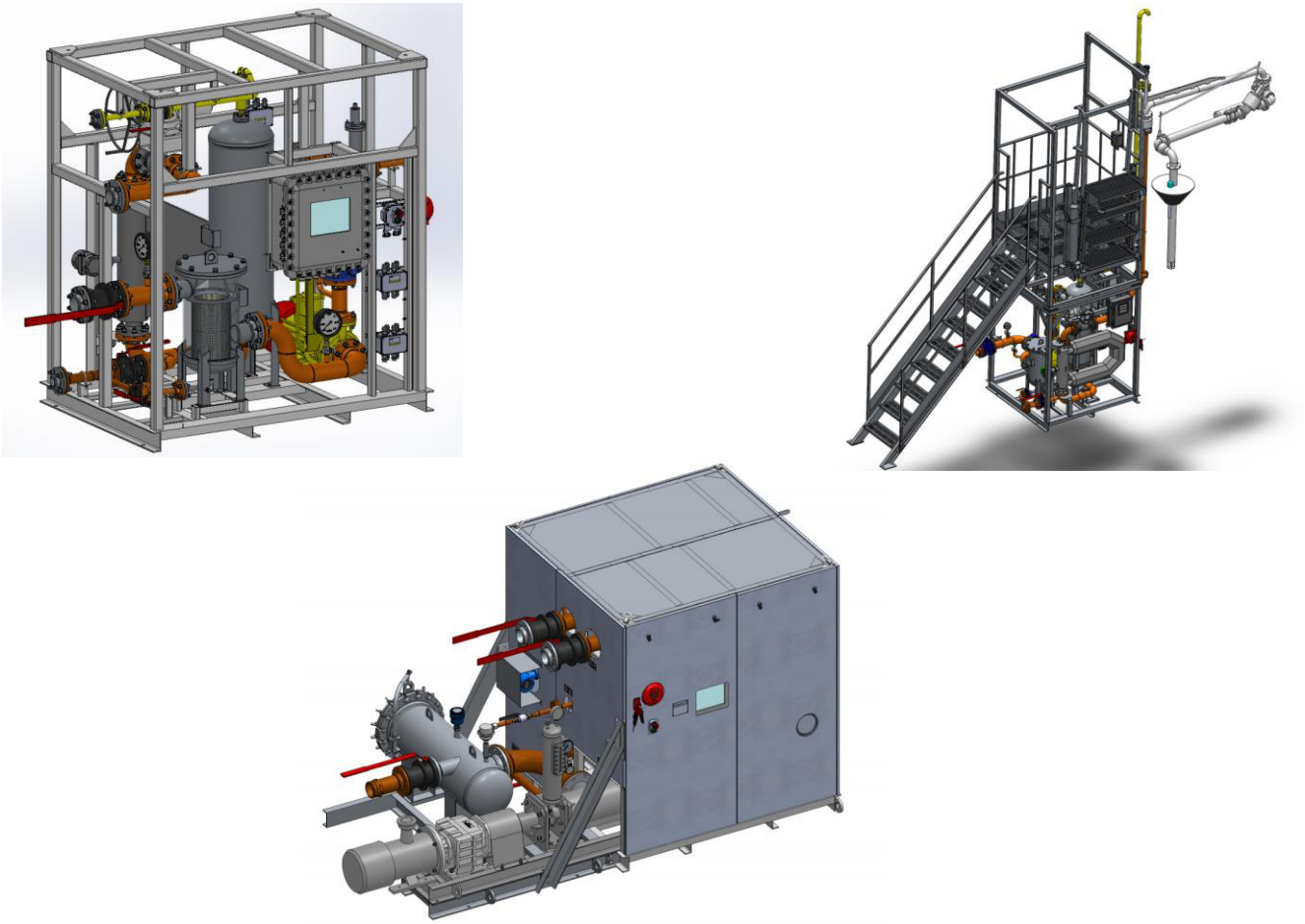


Рисунок 1 – Общий вид систем

Пломбировка систем осуществляется с помощью свинцовой (пластмассовой) пломбы и проволоки, которой пломбируется фланцевые соединения средств измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности жидкости системы с нанесением знака поверки на пломбу. При применении в составе системы контроллеров ТОПАЗ-273Е, пломбировка осуществляется с помощью свинцовой (пластмассовой) пломбы и проволоки с нанесением знака поверки на пломбу, либо давлением на специальную мастику, расположенную в чашечке винта крепления закрывающей пластины контроллера, при применении контроллеров БРИГ-015К, пломбировка осуществляется нанесением наклейки на стыке корпуса и крышки контроллера.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.

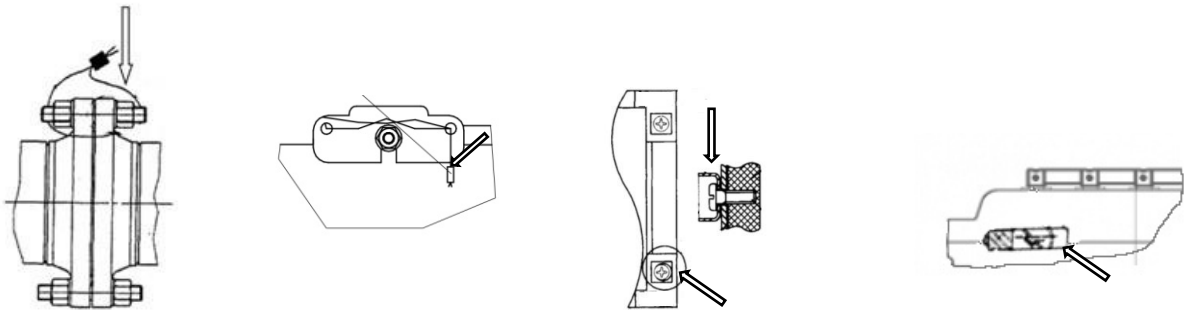


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа,
обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер системы наносится в буквенно-цифровом формате на маркировочную табличку, закрепленную на видном месте рамы, клеймением или гравировкой. В случае применения конструктивного исполнения системы с облицовкой, маркировочную табличку дублируют на видном месте одной из съемных панелей облицовки.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

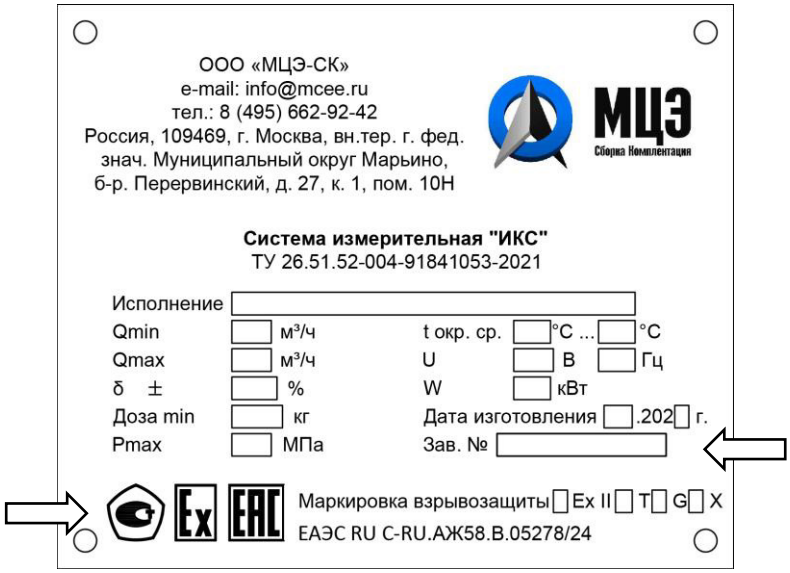


Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение систем встроенное.

Функции программного обеспечения: обработка измерительной информации, получаемой от средств измерений, входящих в состав системы, расчет температуры, плотности измеряемой среды (усредненных за время измерения) и объема партии измеряемой жидкости, приведенного к стандартным условиям (температура плюс 15 °С (или 20°С), избыточное давление 0 кПа), формирование отчетов измерений, управление процессом измерений, и передача результатов измерений через интерфейсы связи. Результаты измерений объема и плотности нефтепродуктов приводятся к температуре плюс 15 °С (или 20 °С) и избыточного давлению 0 кПа согласно Р 50.2.076-2010 «ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программы и таблицы приведения».

Программное обеспечение исключает возможность несанкционированного доступа, модификации или удаления данных. Доступ к текущим данным, измерительной информации и параметрам настройки защищен паролем.

Программное обеспечение не оказывает влияние на метрологические характеристики системы.

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

Идентификационные данные программного обеспечения систем измерительных ИКС представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения систем измерительных ИКС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
При применении в составе системы следующих контроллеров: комплексов измерительно-вычислительных и управляющих B&R X20, устройств центральных процессорных системы управления B&R X20, контроллеров программируемых SIMATIC S7-1200, модулей измерительных контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500, контроллеров программируемых DirectLOGIC, Productivity 2000, Productivity 3000 Protos X, Terminator, контроллеров SCADAPack 32/32P, 314/314E, 330/334 (330E/334E), 350/357 (350E/357E), 312, 313, 337E, 570/575, контроллеров SCADAPack 530E и 535E, контроллеров SCADAPack, систем ввода-вывода распределенные Fastwel I/O, комплексы измерительно-вычислительные на базе устройств программного управления TREI-5B, устройств программного управления TREI-5B, контроллеров измерительных K15, контроллеров измерительных UST-7007, комплексов измерительно-вычислительных и управляющих на базе платформы Logix D, комплексов измерительно-вычислительных и управляющих на базе платформы Logix, контроллеров логических программируемых ПЛК 200, контроллеров логических программируемых ПЛК160, контроллеров программируемых логических REGUL RX00, контроллеров программируемых логических MKLogic200 A, контроллеров программируемых логических MKLogic-500	
Идентификационное наименование ПО	MCEE-IKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–
При применении в составе системы контроллеров ТОПАЗ-273Е[1)]	
Идентификационное наименование ПО	ТОПАЗ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 501
Цифровой идентификатор ПО	–
При применении в составе системы контроллеров БРИГ-015К[1)]	
Идентификационное наименование ПО	Нефтепромавтоматика метрологическая часть
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1
Цифровой идентификатор ПО	–
При применении в составе системы систем распределенного ввода вывода CREVIS/СУЭР	
Идентификационное наименование ПО	AdvANS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–
[1)] не применяется для систем с индексом измеряемой среды «НВ» и «НК»	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон расхода измеряемой среды, т/ч ($м^3$/ч) [1)]	от 0,5 до 650
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М20», %	±0,20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М20», %	±0,20

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М25», %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М25», %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М50», %[2)]	±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М50», %[2)]	±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе скважинной жидкости, для исполнения систем с индексом «НК» при определении массовой доли воды в скважинной жидкости в испытательной лаборатории по ГОСТ 2477, при содержании воды, объемная доля которой φ, %[1)]:	
− от 0 до 5 % включ.	±0,50
− св. 5 до 15 % включ.	±0,90
− св. 15 до 35 % включ.	±1,00
− св. 35 до 50 % включ.	±3,75
− св. 50 до 70 % включ.	±8,75
− св. 70 до 85 % включ.	±21,15
− св. 85 до 95 % включ.	±70,90
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе скважинной жидкости, для исполнения систем с индексом «НВ», при содержании воды, объемная доля которой, %[1)]:	
− от 0 до 5 % включ.	±1,65
− св. 5 до 15 % включ.	±1,80
− св. 15 до 35 % включ.	±2,95
− св. 35 до 50 % включ.	±3,80
− св. 50 до 70 % включ.	±9,45
− св. 70 до 85 % включ.	±18,90
− св. 85 до 95 % включ.	±56,60%
− св. 95%	по МИ[3)]
Диапазон измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т05», °С [1)]	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т05», °С	±0,5
Диапазон измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т10», °С [1)]	от -60 до +220
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т10», °С	±1
Диапазон измерений плотности, кг/м³ [1)]	от 600 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, для исполнения систем с индексом «П05», кг/м³	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, для исполнения систем с индексом «П10», кг/м³	±1
Диапазон измерений избыточного давления жидкости, МПа [1)]	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления жидкости, для систем с индексом «Д1», % [4)]	±1

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М25», %	±0,25
[1)] конкретное значение указано в паспорте системы [2)] не применяется для систем с индексом измеряемой среды «НВ» и «НК» [3)] методика измерений [4)] нормирующим значением величины приведенной погрешности является диапазон измерений (разность между наибольшим и наименьшим значениями диапазона измерений избыточного давления жидкости)	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Наименьшая наливаемая доза для систем с индексом рабочего диапазона расхода жидкости «1», дм^3	2
Наименьшая наливаемая (сливаемая) доза для систем с индексом рабочего диапазона расхода жидкости «2» – «6», дм^3	2000
Измеряемая среда Температура, °С[1)] Избыточное давление, МПа[1)]	жидкость (нефть, светлые/темные нефтепродукты, нефтехимия, вода техническая, вода подтоварная, рассол, сжиженный углеводородный газ, кислоты, спирты, реагенты) от -60 до +220 от 0 до 10
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «У1», «У2», «М»,°С	от -40 до +40
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «ОМ», °С	от -40 до +45
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «УХЛ1», «УХЛ2», «ХЛ1», «ХЛ2» с использованием обогрева средств измерений и узлов системы, °С	от -60 до +40
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «ТМ», °С	от +1 до +45
Параметры электрического питания: − напряжение переменного тока, В[1)] − частота переменного тока, Гц	$380\,^{+38}_{-57}$; $220\,^{+22}_{-33}$ 50±1
Маркировка взрывозащиты [1)2)]	1Ex IIB/IIA T4…T2 Gb X [3)] 2Ex IIB/IIA T4…T2 Gc X [3)]
[1)] – конкретное значение указано в паспорте системы [2)] – категория взрывоопасности взрывоопасной газовой среды и температурный класс, устанавливается в зависимости от применяемого взрывозащищенного оборудования; [3)] – специальные условия применения (в маркировке взрывозащиты указан знак «X»)	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа
наносится на маркировочную табличку, закрепленную на раме системы методом лазерной маркировки, печати или аппликацией, а также в верхней части по центру титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная	ИКС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИКС.001.РЭ	1 экз.
Паспорт	ИКС.001.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений с применением систем измерительных ИКС», аттестована ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», свидетельство об аттестации № RA.RU/313391/7109-24 от 10.09.2024. Регистрационный № ФР.1.29.2024.49405.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
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 расходов жидкости»;
ТУ 26.51.52-004-91841053-2021 Системы измерительные ИКС. Технические условия

Правообладатель
Общество с ограниченной ответственностью «МЦЭ-СК» (ООО «МЦЭ-СК»)
ИНН 5635020841
Юридический адрес: 109469, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Марьино, б-р. Перервинский, д. 27, к. 1, помещ. 10Н
Телефон: +7(495) 662-92-42
E-mail: info@mcee.ru
Web-сайт: http://www.mcee.ru

Изготовитель
Общество с ограниченной ответственностью «МЦЭ-СК» (ООО «МЦЭ-СК»)
ИНН 5635020841
Юридический адрес: РФ, 109469, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Марьино, б-р. Перервинский, д. 27, к. 1, помещ. 10Н
Адрес места осуществления деятельности: 462800, Оренбургская обл., п. Новоорск, ул. Новая, д. 7/1
Телефон: +7(495) 662-92-42
E-mail: info@mcee.ru
Web-сайт: http://www.mcee.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И.Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7«а»
Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 75434-19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы аппаратно-программные «Аист-контроль»

Назначение средства измерений

Комплексы аппаратно-программные «Аист-контроль» (далее - комплексы) предназначены для измерений скорости движения транспортных средств (ТС) в зоне контроля по видеокадрам и радарным методом и скорости движения ТС на контролируемом участке по видеокадрам, измерений значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC(SU), измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС по видеокадрам в зоне контроля основан на измерении косвенным методом путем измерения расстояния, пройденного ТС в зоне контроля видеомодуля за известный интервал времени.

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС по видеокадрам на контролируемом участке основан на измерении косвенным методом по времени, затраченному данным ТС для преодоления участка пути. Длина последнего складывается из определяемого при установке расстояния между точками расположения видеомодулей и измеренного пути ТС в зонах контроля видеомодулей на въезде и выезде с участка. Время прохождения определяется как разность между моментами фиксации ТС видеомодулями. Для измерения скорости движения ТС по видеокадрам на контролируемом участке необходимы два комплекса.

Принцип действия комплексов, при измерении скорости ТС радарным методом в зоне контроля, основан на измерении разности частоты высокочастотных сигналов при отражении от ТС, находящегося в зоне контроля (эффект Доплера).

Принцип действия комплексов в части измерения значений текущего времени и координат основан на параллельном приеме и обработке сигналов навигационных космических аппаратов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью приемника, входящего в состав комплекса, автоматической синхронизации шкалы времени комплекса
с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC(SU), и записи текущего момента времени и координат в сохраняемые фото- и видеокадры, формируемые комплексом.

Режим работы комплексов круглосуточный.

Комплексы имеют стационарное размещение.

Комплексы изготавливаются в трех модификациях: «Аист-контроль» модификация 1 (мод. 1), «Аист-контроль» модификация 2 (мод. 2) и «Аист-контроль» модификация 3 (мод. 3), отличающиеся метрологическими и техническими характеристиками, а также набором функций.

Функционально комплексы предназначены для регулирования и обеспечения единства измерений при обеспечении безопасности дорожного движения, с фиксацией нарушений С0-С16 в соответствии с ГОСТ Р 57144-2016, а также других нарушений ПДД за счет добавления функций распознавания событий на базе используемых нейросетевых алгоритмов.

В состав фиксируемых комплексами нарушений входит, но не ограничивается:

- превышения установленной скорости движения ТС;
- остановки на железнодорожном переезде;
- стоянки на железнодорожном переезде;
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги;
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги, запрещающими остановку или стоянку ТС;
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками, запрещающими движение грузовых ТС;
- движение ТС по полосе, предназначенной для маршрутных ТС в нарушение ПДД;
- остановки ТС на полосе, предназначенной для маршрутных ТС в нарушение ПДД;
- движение грузового транспорта далее второй полосы;
- нарушение ограничения экологического класса ТС;
- нарушение правил остановки или стоянки ТС;
- остановки или стоянки на местах, отведенных для ТС инвалидов;
- остановки или стоянки ТС на пешеходном переходе;
- нарушение правил остановки или стоянки ТС на тротуаре;
- остановки или стоянки ТС в местах остановки маршрутных ТС или стоянки легковых такси;
- остановки или стоянки ТС на трамвайных путях либо остановки ТС далее первого ряда от края проезжей части;
- остановки на автомагистралях, эстакадах, мостах, путепроводах, в тоннелях;
- нарушение правил остановки или стоянки ТС на проезжей части, повлекшее создание препятствий для движения других ТС;
- нарушение правил остановки на полосе для велосипедистов;
- нарушение требовании об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев ТС;
- нарушение правил, предписаний или требований, введенных в период режима повышенной готовности, чрезвычайной ситуации, карантина пли при возникновении угрозы распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, совершенных с использованием ТС;
- нарушение правил маневрирования;
- выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения или на трамвайные пути встречного направления;
- проезд под запрещающий знак;
- движение во встречном направлении по дороге с односторонним движением;
- движение задним ходом по автомагистрали;
- движение по велосипедным или пешеходным дорожкам либо тротуарам;
- движение по обочинам;
- движение по разметке или разделительной полосе (в том числе мототехники);
- нарушение установки ГРЗ;
- нарушение правил применения мотошлемов;
- нарушения правил пользования внешними световыми приборами;

- нарушения требований об обязательном наличии оформленной в установленном порядке диагностической карты, подтверждающей допуск ТС к участию в дорожном движении;

- выезд на железнодорожный переезд при закрытом или закрывающемся шлагбауме либо при запрещающем сигнале светофора;

- выезд на запрещающий сигнал светофора на полосу реверсивного движения;

- выезд на встречную полосу дороги на железнодорожном переезде;

- проезд на запрещающий сигнал светофора;

- выезда на перекресток или пересечение проезжей части дороги в случае образовавшегося затора (или нарушение правил пересечения перекрестков с «вафельной» разметкой);

- не пропуск пешеходов на регулируемом и нерегулируемом пешеходном переходе;

- расположение ТС на парковке запрещенным способом (например, постановка ТС не параллельно краю проезжей части или во втором ряду на проезжей части);

- не предоставление преимущества в движении маршрутному транспортному средству;

- не предоставление преимущества велосипедисту;

- не предоставление преимущества пешеходам;

- невыполнение правил дорожного движения перед поворотом направо, налево или разворотом заблаговременно занять соответствующее крайнее положение на проезжей части, предназначенной для движения в данном направлении;

- нарушение правил пользования телефоном водителем транспортного средства;

- движения автомобиля с разрешённой массой ТС по полосам в нарушение ПДД;

- управление транспортным средством водителем, не пристегнутым ремнем безопасности, перевозка пассажиров, не пристегнутых ремнями безопасности;

- установка на ТС без соответствующего разрешения спецсигналов (или опознавательного фонаря такси, опознавательного знака «Инвалид» и т.п.);

- прочие нарушения ПДД при добавлении новых функций распознавания событий в состав не метрологической части программного обеспечения.

Комплексы «Аист-контроль» мод. 1 и «Аист-контроль» мод. 2 конструктивно состоят из видеомодуля, ИК-прожектора и радиолокационного модуля (опционально). В состав каждого видеомодуля входит IP видеокамера, управляющий контроллер, аппаратура навигационная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС, GPS (рег. № 50034-12), блок питания, LTE роутер и программное обеспечение (ПО). В зависимости от решаемых задач, в состав комплекса может входить от 1 до 8 видеомодулей и ИК-прожекторов (опционально).

Комплексы «Аист-контроль» мод. 3 конструктивно состоят из модуля распознавания и вычислительного модуля, включающего источник бесперебойного питания. В качестве модуля распознавания используется купольная видеокамера с возможностью обзора на 360°. В состав вычислительного модуля входит управляющий контроллер, аппаратура навигационная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS (рег. № 50034-12), блок питания, LTE роутер и ПО.

Общий вид комплексов, место нанесения знака утверждения типа и заводского представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов «Аист-контроль» мод. 1 и «Аист-контроль» мод. 2, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид комплексов «Аист-контроль» мод. 3, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и маркировки комплексов представлены на рисунках 3 и 4.



Место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и маркировки комплексов «Аист-контроль» мод. 1 и «Аист-контроль» мод. 2



Место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и маркировки комплексов «Аист-контроль» мод. 3

Схема пломбирования комплексов «Аист-контроль» мод. 1 и «Аист-контроль» мод. 2 относительно крепежа представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема пломбирования комплексов «Аист-контроль» мод. 1 и «Аист-контроль» мод. 2 относительно крепежа

Заводской номер наносится методом печати на этикетку, расположенную на тыльной стороне корпуса видеомодуля комплексов «Аист-контроль» мод. 1 и «Аист-контроль» мод. 2, на боковой стороне корпуса вычислительного модуля и лицевой стороне корпуса модуля распознавания комплексов «Аист-контроль» мод. 3. Формат нанесения заводского номера буквенно-цифровой.

Корпуса видеомодуля могут изготавливаться и следующих цветов: белый, серый, серебристый, черный, коричневый и их оттенки.

На корпус СИ знак поверки не наносится.

Комплексы «Аист-контроль» мод. 1 изготавливает:

- общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные интеллектуальные системы транспорта» (ООО «АИСТ»);
- общество с ограниченной ответственностью «Орион Технолоджиз» (ООО «Орион Технолоджиз»).

Комплексы «Аист-контроль» мод. 2 изготавливает ООО «Орион Технолоджиз».

Комплексы «Аист-контроль» мод. 3 изготавливает ООО «Орион Технолоджиз».

Программное обеспечение

Функционирование комплексов осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения Aistcontrol.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Aistcontrol
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.01 beta
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов «Аист-контроль» мод. 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки текущего времени комплексов к шкале UTC(SU), мс	±1
Границы допускаемой погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане, м	±5
Диапазон измерений скорости движения ТС по видеокадрам, км/ч: - в зоне контроля - на контролируемом участке Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля радарным методом, км/ч	 от 0 до 350 от 0 до 350 от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости ТС, не более, км/ч: - в зоне контроля по видеокадрам - на контролируемом участке по видеокадрам - в зоне контроля радарным методом	 ±1 ±1 ±1

Таблица 3 – Основные технические характеристики комплексов «Аист-контроль» мод. 1

Наименование характеристики	Значение
Минимальная протяженность контролируемого участка, м	200
Ширина зоны контроля комплексов, м	от 8 до 98
Габаритные размеры составных частей комплексов, мм, не более: - видеомодуль - длина - ширина - высота - ИК-прожектор - длина - ширина - высота - радиолокационный модуль - длина - ширина - высота	 404 175 164 100 110 80 110 99 31
Масса составных частей комплексов, кг, не более: - видеомодуль - ИК-прожектор - радиолокационный модуль	 5 0,6 0,36
Напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность комплексов при измерении скорости ТС в зоне контроля по видеокадрам, В·А, не более	10

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность комплексов при измерении скорости ТС в зоне контроля радарным методом, В·А, не более	15
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 66
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды - относительная влажность при температуре 25 °С, %	 от -50 до +60 до 98 %

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплексов «Аист-контроль» мод. 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки текущего времени комплексов к шкале UTC(SU), мкс	±1
Границы допускаемой погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане, м	±3
Диапазон измерений скорости движения ТС по видеокадрам, км/ч: - в зоне контроля - на контролируемом участке Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля радарным методом, км/ч	 от 0 до 350 от 0 до 350 от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости ТС, не более, км/ч: - в зоне контроля по видеокадрам - на контролируемом участке по видеокадрам - в зоне контроля радарным методом	 ±1 ±1 ±1

Таблица 5 – Основные технические характеристики комплексов «Аист-контроль» мод. 2

Наименование характеристики	Значение
Минимальная протяженность контролируемого участка, м	200
Габаритные размеры составных частей комплексов, мм, не более: - видеомодуль - длина - ширина - высота - ИК-прожектор - длина - ширина - высота - радиолокационный модуль - длина - ширина - высота	 404 175 164 100 110 80 110 99 31
Масса составных частей комплексов, кг, не более: - видеомодуль - ИК-прожектор - радиолокационный модуль	 5 0,6 0,36
Напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность комплексов при измерении скорости ТС в зоне контроля по видеокадрам, В·А, не более	10
Потребляемая мощность комплексов при измерении скорости ТС в зоне контроля радарным методом, В·А, не более	15

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 66
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, ºС - относительная влажность при температуре 25 ºС, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от -55 до +65 до 98 от 60 до 107

Таблица 6 – Метрологические характеристики комплексов «Аист-контроль» мод. 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки текущего времени комплексов к шкале UTC(SU), мкс	±1
Границы допускаемой погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане, м	±3

Таблица 7 – Основные технические характеристики комплексов «Аист-контроль» мод. 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, ºС - относительная влажность при температуре 25 ºС, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от -50 до +65 до 98 от 60 до 107
Питание от источника постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66
Габаритные размеры составных частей комплексов, мм, не более: - модуль распознавания - диаметр - высота - вычислительный модуль, включая источник бесперебойного питания - длина - ширина - высота	 220 365 600 510 250
Масса составных частей комплексов, кг, не более: - модуль распознавания - вычислительный модуль, включая источник бесперебойного питания	 5 40

Знак утверждения типа

наносится методом печати на этикетку, расположенную на тыльной стороне корпуса видеомодуля комплексов «Аист-контроль» мод. 1 и «Аист-контроль» мод. 2, на боковой стороне корпуса вычислительного модуля и лицевой стороне корпуса модуля распознавания комплексов «Аист-контроль» мод. 3 и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс аппаратно-программный в составе: - видеомодуль - ИК-прожектор - радиолокационный модуль или Комплекс аппаратно-программный в составе: - модуль распознавания - вычислительный модуль	«Аист-контроль» мод. 1 / «Аист-контроль» мод. 2 «Аист-контроль» мод. 3	 от 1 до 8 шт.* от 1 до 8 шт.* от 1 до 8 шт.* 1 шт. 1 шт.
Руководство по эксплуатации	26.51.64-001-27413351-18.01-РЭ**/ 4278-001-06228230-2021-РЭ***	1 экз.
Паспорт	26.51.64-001-27413351-18.01-ПС**/ 4278-001-06228230-2021-ПС***	1экз.
Методика поверки	-	1экз.
где * - по отдельному заказу ** - для комплексов, изготовленных ООО «АИСТ» *** - для комплексов, изготовленных ООО «Орион Технолоджиз»		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа 26.51.64-001-27413351-18.01-РЭ / 4278-001-06228230-2021-РЭ «Комплексы аппаратно-программные «Аист-контроль». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 12.1.1, 12.1.2, 12.42.1, 12.42.2);

ГОСТ Р 57144-2016 «Специальные технические средства, работающие в автоматическом режиме и имеющие функции фото- и киносъемки, видеозаписи, для обеспечения контроля за дорожным движением. Общие технические требования» (п. 5.3, 5.4, 5.5);

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

Приказ Росстандарта от 7 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»;

ТУ 26.51.64-002-27413351-2018 «Комплекс аппаратно-программный «Аист-контроль». Технические условия».

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные интеллектуальные системы транспорта» (ООО «АИСТ»)
ИНН 7813590782
Юридический адрес: 121205, г. Москва, ул. Нобеля (тер. Инновационного центра Сколково), д. 5, эт. 2, помещ. 25, раб. 1
Телефон (факс): +7 916 822 14 30
E-mail: a@aist-hld.ru
Web-сайт: www.aist-hld.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Орион Технолоджиз» (ООО «Орион Технолоджиз»)
ИНН 7704386650
Адрес: 119019, г. Москва, ул. Новый Арбат, д. 1, стр. 5, помещ. 1, ком. № 1
Телефон (факс): +7(495) 137-95-32

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно- исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11
Место нахождения: Московская обл., г. о. Солнечногорск, рп. Менделеево
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 91955-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ООО «БЗС «Монокристалл», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Первичные 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 мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ типа УССВ-2, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). УССВ непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на ±1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и часов сервера БД более чем на ±2 с.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счетчиков и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции, и величины коррекции.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 01-2024. Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИКАИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ		Основная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Химзавод, КРУ(М)-6кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 4, РШ4-6кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	TJP Кл.т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 51401-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
2	ПС 110 кВ Химзавод, КРУ(М)-6кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 2.8, РШ3-6кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
3	ТП-39 6кВ, РУ-0,4кВ, яч.3, КЛ-0,4кВ ф.7	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 35 кВ Химзавод-2, КРУНВН-6 кВ, Ввод 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51621-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с							±5	

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд I=0,02(0,05)·Iном и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 4 от 0 °С до +40 °С.

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

5 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

6 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационную документацию .Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cosφ - температура окружающей среды, °С	 от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности cosφ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	 от 90 до 110 от 2 (5) до 120 от 0,5 $_{инд}$ до 0,8 $_{емк}$ от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 165000 2 50000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 113 45 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

– параметрирования;
– пропадания напряжения;
– коррекции времени в счетчике.

Защищённость применяемых компонентов:
– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
– счетчика;
– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
– испытательной коробки;
– сервера;
– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
– счетчика;
– сервера.

Возможность коррекции времени в:
– счетчиках (функция автоматизирована);
– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
– измерений 30 мин (функция автоматизирована);
– сбора 30 мин (функция автоматизирована).

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

Комплектность средства измерений
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	7
Трансформатор тока	ТОП	3
Трансформатор напряжения	TJP	3
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6	1
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-Формуляр	ПСК.2024.01.АСКУЭ.31-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Белгородский завод сапфиров «Монокристалл» (ООО «БЗС «Монокристалл»)
ИНН 7722144195
Юридический адрес: 309295, Белгородская обл., г. Шебекино, ул. Ржевское шоссе, д. 29, к. А, оф. 24
Телефон: + 7 (47248) 3-11-45
E-mail: IvanisovAV@atlasbel.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Первая сбытовая компания» (АО «Первая сбытовая компания»)
ИНН 3123200083
Адрес: 308000, г. Белгород, ул. Князя Трубецкого, д. 37
Телефон: +7 (4722) 33-47-18
Факс: +7 (4722) 33-47-28

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект» (ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. № 6, 7
Телефон: +7 (985) 992-27-81
E-mail: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 58991-14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие сигнализирующие взрывозащищенные ДМ2005ф Сг1Exd, ДВ2005ф Сг1Exd, ДА2005ф Сг1Exd

Назначение средства измерений

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие сигнализирующие взрывозащищенные ДМ2005ф Сг1Exd, ДВ2005ф Сг1Exd, ДА2005ф Сг1Exd (в дальнейшем — приборы), предназначены для измерений избыточного и вакуумметрического давления различных сред и управления внешними электрическими цепями от сигнализирующего устройства прямого или непрямого действия.

Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на уравновешивании измеряемого давления силами упругой деформации манометрической пружины. Измеряемое давление подается во внутреннюю полость манометрической пружины, один конец которой жестко закреплен в держателе, другой свободен. При подаче давления перемещение свободного конца пружины через тягу и сектор передается на трибку, на ось которой насажена показывающая стрелка. Отсчет показаний производится по круговой шкале. На стрелке имеется поводок, который при достижении стрелкой нижней или верхней уставок меняет состояние контактного устройства прямого или непрямого действия.

Приборы с маркировкой 1Ex d [ia] ia IIB T4 Gb состоят из измерительной части с искробезопасными датчиками срабатывания сигнализирующего устройства, которые срабатывают при достижении показывающей стрелкой уставки, измерительная часть выполнена с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» и блока электросигнального взрывозащищенного видом защиты «Взрывонепроницаемая оболочка». Измерительная часть и блок электросигнальный выполнены в соответствии ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ Р 51330.20-99.

Приборы с маркировкой 1Ex d IIB T4 Gb состоят из измерительной части с контактным устройством прямого действия, контакты которого срабатывают при достижении показывающей стрелкой уставки. Приборы выполнены с видом защиты «Взрывонепроницаемая оболочка» в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р 51330.20-99, ГОСТ IEC 60079-1-2013.

ДМ2005ф Сг1Exd – предназначен для измерений избыточного давления.

ДВ2005ф Сг1Exd – предназначен для измерений вакуумметрического давления.

ДА2005ф Сг1Exd – предназначен для измерений избыточного и вакуумметрического давления.

Контролируемые среды – неагрессивные, не кристаллизирующиеся жидкости, газы и пары, в том числе кислород, для исполнения «Кс» - углеводородный газ, водогазонефтяная эмульсия с содержанием сероводорода (H_2S) до 25% объемных, водонефтяная эмульсия

с содержанием сероводорода до 10% объемных и неорганических солей и другие слабоагрессивные жидкости и газы.

Приборы соответствуют ТР ТС 012/2011 и могут устанавливаться в соответствии с гл.7.3. ПУЭ во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках классов 1 и 2 по ГОСТ Р 51330.9-99, где возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA и IIB групп Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ Р МЭК 60079-19-2011, ГОСТ Р 51330.5-99, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

Фотографии общего вида приборов приведены на рисунке 1.



Манометр ДМ2005фСг1Exd
с маркировкой 1Ex d [ia] ia IIB T4 Gb



Манометр ДМ2005фСг1Exd
с маркировкой 1 Ex d IIB T4 Gb

Рисунок 1 – Фотографии общего вида приборов.

Конструкция приборов обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, с целью предотвращения несанкционированного доступа наносится наклейка, не повредив которую, невозможно вскрыть корпус и/или наклейка наносится на корпус и заднюю крышку прибора в соответствии с рисунком 2.

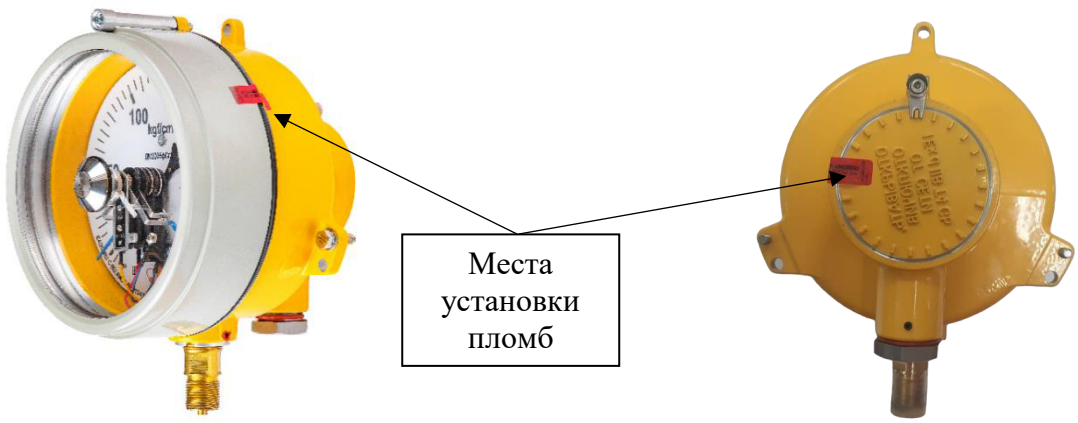


Рисунок 2 – Обозначение мест пломбирования с целью предотвращения несанкционированного доступа

Заводской номер в цифровом формате наносится на циферблат прибора в соответствии с рисунком 3 и на титульный лист паспорта или руководства по эксплуатации типографским способом.



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Знак утверждения типа наносится на лицевые панели счётчиков в соответствии с рисунком 4.

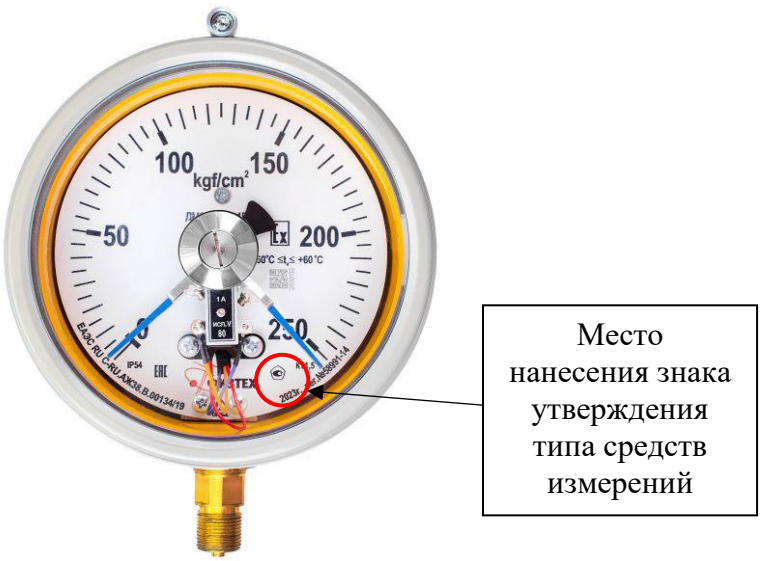


Рисунок 4 – Место нанесения знака утверждения типа средств измерений

Нанесение знака поверки на стекло средства измерений предусмотрено в соответствии с рисунком 5



Рисунок 5 – Места нанесения знака поверки на корпус прибора

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон[1)] показаний давления для ДМ2005ф1Exd[2)]	от 0 до 60 кПа; от 0 до 100 кПа от 0 до 160 кПа; от 0 до 250 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 600 кПа от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4,0 МПа от 0 до 6,0 МПа; от 0 до 10 МПа от 0 до 16 МПа; от 0 до 25 МПа от 0 до 40 МПа; от 0 до 60 МПа от 0 до 100 МПа; от 0 до 160 МПа
Диапазон [1)] показаний давления для ДА2005ф1Exd[2)]	от -100 до 60 кПа от -100 до 150 кПа от -100 до 300 кПа от -100 до 500 кПа от -0,1 до 0,9 МПа от -0,1 до 1,5 МПа от -0,1 до 2,4 МПа
Диапазон [1)] показаний давления для ДВ2005ф1Exd	от -100 до 0 кПа
Класс точности по ГОСТ 2405-88	1,0; 1,5 [3)]

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Вариация показаний, %, не более	1,0; 1,5 [3) 4)]
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону показаний погрешности манометров, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %, не более	±0,6
Пределы допускаемой приведенной к диапазону показаний погрешность срабатывания сигнального устройства, %: − с контактами с магнитным поджатием − со скользящими контактами	 ±4,0 ±2,5
Примечания: 1 – Диапазон измерений избыточного давления от 0 до 75% диапазона показаний; вакуумметрического давления от 0 до 100% диапазона показаний. 2 – Указаны ряды значений характеристики. Конкретные значения диапазона измерений из приведенных рядов указываются в паспорте средства измерений. 3 – Указаны ряды значений характеристики. Конкретные значения класса точности и вариации показаний из приведенных рядов указываются в паспорте средства измерений. 4 – Для манометров с классом точности ±1,0 и ±1,5, соответственно.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Температура измеряемой среды для модели с маркировкой 1 Ex d IIB T4Gb, °С	от -50 до +150
Температура окружающей среды, °С − модель с маркировкой 1 Ex d [ia] ia IIB T4Gb − модель с маркировкой 1 Ex d IIB T4Gb	 от -55 до +60 от -60 до +60
Нормальные условия эксплуатации: − температура окружающего воздуха, °С − относительная влажность окружающего воздуха, % − атмосферное давление, кПа	 от +18 до +28 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У1; УХЛ1
Степень защиты приборов, обеспечиваемая оболочкой, от проникания твердых частиц, пыли и воды по ГОСТ 14254-2015 (код IP)	IP54; IP65
Габаритные размеры манометра (диаметр корпуса, глубина), мм, не более − модель с маркировкой 1 Ex d [ia] ia IIB T4Gb − модель с маркировкой 1 Ex d IIB T4Gb	 164 х 120 172 х 180
Масса, кг, не более	4,0

Знак утверждения типа
наносится на циферблат прибора (в соответствии с рисунком 4) и на титульный лист паспорта или руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений
в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Комплектность

Наименование изделия или документа	Обозначение	Количество
Прибор	согласно заказу	1 шт.
Паспорт		1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4212-350-64115539-2014	1 экз*.
Спецключ	–	1 шт.**
* При поставке потребителю партии однотипных приборов (не менее 10 штук) допускается прилагать по одному виду документа на каждые три прибора. ** Только для приборов с маркировкой 1 Ex d [ia] ia IIB T4Gb		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 7.3 «Проведение поверки и методика измерений» эксплуатационного документа РЭ 4212-350-64115539-2014 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие сигнализирующие взрывозащищенные 2005фСг1Exd, ДВ2005фСг1Exd, ДА2005фСг1Exd. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653;
ГОСТ 2405-88. «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия»;
Технические условия ТУ 4212-350-64115539-2014 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие сигнализирующие взрывозащищенные ДМ2005фСг1Exd, ДВ2005фСг1Exd, ДА2005фСг1Exd».

Изготовитель
Акционерное общество «Производственное объединение Физтех» (АО «ПО Физтех»)
ИНН: 7017262078
Адрес: 634021, г. Томск, ул. Кирова, д 58, стр. 70
Тел: 8 800 100 6266, +7 (3822) 43-17-17;
Факс: +7 (3822) 43-17-71
E-mail: office@fiztech.ru
Web-сайт: http://www.fiztech.ru

Испытательный центр

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

в части вносимых изменений

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8
Телефон (факс): +7 495-491-78-12
E-mail: sittek@mail.ru; mce-info@mail.ru
Web-сайт: www.kip-mce.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 81214-21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ИЗОВОЛ АГРО»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ИЗОВОЛ АГРО» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «ИЗОВОЛ АГРО», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-2 (УСВ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные 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 и осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на ±1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов сервера БД и времени приемника не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ±2 с.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счетчиков и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующих коррекции, и величины коррекции.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 04-2016. Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 1 сш, яч. №1.12, КЛ6 кВ Изовол Агро-1	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 800/5 Рег. № 59870-15	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51621-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,0	±2,3
						реактивная	±2,0	±5,1
2	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 3 сш, яч. №3.11, КЛ6 кВ Изовол Агро-2	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 800/5 Рег. № 59870-15	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51621-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06		активная	±1,0	±2,3
						реактивная	±2,0	±5,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана cosφ = 0,8 инд $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 2 от 0 до плюс 40 °С.

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cosφ - температура окружающей среды, °С	 от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	 от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 $_{инд}$ до 0,8 $_{емк}$ от 49,6 до 50,4 от -50 до +45 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 120000 2 50000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 114 30 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

– параметрирования;
– пропадания напряжения;
– коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
– счетчика;
– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
– испытательной коробки;
– сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
–счетчика;
– сервера.

Возможность коррекции времени в:

– счетчиках (функция автоматизирована);
– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

– измерений 30 мин (функция автоматизирована);
– сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	ПСК.2020.04.АСКУЭ.31-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ИЗОВОЛ АГРО», аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИЗОВОЛ АГРО» (ООО «ИЗОВОЛ АГРО»)
ИНН 3123302374
Юридический адрес: 308009, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Зеленая Поляна, д. 2а, оф. 29
Телефон: +7 (4722) 73-27-06
E-mail: prm@belrose.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Первая сбытовая компания» (АО «Первая сбытовая компания»)
ИНН 3123200083
Адрес: 308000, г. Белгород, ул. Князя Трубецкого, д. 37
Телефон: +7 (4722) 33-47-18
Факс: +7 (4722) 33-47-28

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект» (ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: +7 (985) 992-27-81
E-mail: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 88644-23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

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

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – ЕНЭС), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), средства связи и приема-передачи данных, специализированное программное обеспечение (далее – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в ЦСОД;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (далее – БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС. В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронно-цифровой подписи.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 500 кВ Трубино.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем ±1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем ±2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 07. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений,

а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4.
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ
1	2	3	4	5	6
3.1	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 500 кВ, КВЛ 500 кВ Конаковская ГРЭС - Трубино (КВЛ 500 кВ Трубино - Ярцево)	JK ELK CB3 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 41959-09 ф. A, B, C	SU 550/B4 STL кл.т. 0,2 Ктн = (500000/√3)/(100/√3) рег. № 28006-10, ф. A, B, C SU 550/B4 STL кл.т. 0,2 Ктн = (500000/√3)/(100/√3) рег. № 28006-10, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
3.3	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 500 кВ, КВЛ 500 кВ Загорская ГАЭС - Трубино	JK ELK CB3 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 41959-09 ф. A, B, C	SU 550/B4 STL кл.т. 0,2 Ктн = (500000/√3)/(100/√3) рег. № 28006-10, ф. A, B, C SU 550/B4 STL кл.т. 0,2 Ктн = (500000/√3)/(100/√3) рег. № 28006-10, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.2	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Новософрино - Трубино	JK ELK CN14 кл.т. 0,2S Ктт = 800/1 рег. № 41961-09 ф. A, B, C	SU 252/B34 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 44734-10, ф. A, B, C SU 252/B34 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 44734-10, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
2.3	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 220 кВ, КВЛ 220 кВ ТЭЦ 23 - Трубино	JK ELK CN14 кл.т. 0,2S Ктт = 1200/1 рег. № 41961-09 ф. A, B, C	SU 252/B34 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 44734-10, ф. A, B, C SU 252/B34 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 44734-10, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
2.4	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Трубино - Горенки	JK ELK CN14 кл.т. 0,2S Ктт = 800/1 рег. № 41961-09 ф. A, B, C	SU 252/B34 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 44734-10, ф. A, B, C SU 252/B34 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 44734-10, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
1.1	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Клязьма I цепь с отпайкой на ПС Речная	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
1.2	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Фрязино II цепь	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.3	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Фрязино I цепь	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
1.4	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Клязьма II цепь с отпайкой на ПС Речная	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
1.5	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ Трубино-Жегалово I цепь	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
1.6	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Щелково	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
1.7	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Гребнево I цепь	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.8	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Жегалово II цепь	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
1.9	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Алмазово (Соколовская)	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
1.10	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Гребнево II цепь	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
1.12	ПС 500 кВ Трубино, КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Трубино-Костино	ELK-CT0 кл.т. 0,2S Ктт = 500/1 рег. № 49474-12 ф. A, B, C	EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C EGK 170-3/VT2 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 41073-09, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
103	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 103	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа A1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
104	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 104	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
105	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 105	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
106	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 106	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
107	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 107	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
108	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 108	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
110	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 110	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
109	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 109	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
111	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 111	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
112	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 1 С 10 кВ, Ячейка 112	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
203	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 203	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
204	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 204	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
205	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 205	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
206	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 206	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
207	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 207	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
208	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 208	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
209	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 209	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
210	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 210	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
211	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 211	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
212	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 2 С 10 кВ, Ячейка 212	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
303	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 303	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
304	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 304	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
305	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 305	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
306	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 306	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
307	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 307	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
308	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 308	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
309	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 309	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
310	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 310	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
311	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 311	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
312	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 3 С 10 кВ, Ячейка 312	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
403	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 403	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
404	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 404	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
405	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 405	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
406	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 406	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
407	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 407	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
408	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 408	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. A, B, C	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. A, B, C	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
409	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 409	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	TOPAZ IEC DAS, рег. № 65921-16/ СТВ-01, рег. № 49933-12
410	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 410	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
411	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 411	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
412	ПС 500 кВ Трубино, ЗРУ 10 кВ абонентское, 4 С 10 кВ, Ячейка 412	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 47959-11 ф. А, В, С	ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С ЗНОЛ кл.т. 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, 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 таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на однотипные утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электрической энергии	Границы интервала основной относительной погрешности измерений, (±δ), %, при доверительной вероятности P=0,95	Границы интервала относительной погрешности измерений, (±δ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (±Δ),с
1.1-1.10; 1.12; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1; 3.3	Активная	0,6	2,0	5
	Реактивная	1,2	1,9	
103-112; 203-212; 303-312; 403-412	Активная	1,3	5,1	
	Реактивная	2,5	4,0	

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2 Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях указаны для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1.1-1.10; 1.12; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1; 3.3; 103-112; 203-212; 303-312; 403-412 от + 15 до + 30 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	56
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, cosφ - температура окружающей среды для счётчиков, °С	 от 99 до101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С	 от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 $_{инд.}$ до 0,8, $_{емк.}$ от -30 до +40 от - 40 до +65 от - 40 до +70

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 120000 72 140000 24 45000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее ИВКЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 45 45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

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

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:
- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

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

Комплектность средства измерений

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

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	JK ELK CB3	6
Трансформаторы тока	JK ELK CN14	9
Трансформаторы тока	ELK-CT0	33
Трансформаторы тока	ТОЛ	120
Трансформаторы напряжения	SU 550/B4 STL	9
Трансформаторы напряжения	SU 252/B34	15
Трансформаторы напряжения	EGK 170-3/VT2	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	56
Устройства сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Информационно-вычислительный комплекс	АИИС КУЭ ЕНЭС	1
Паспорт-Формуляр	ФЭМ-21-07.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино, аттестованном ООО «Ампер», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314459 от 02.04.2023.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (495) 710-93-33
Факс: +7 (495) 710-96-55
E-mail: info@rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (495) 710-93-33
Факс: +7 (495) 710-96-55
E-mail: info@rosseti.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект» (ООО «Спецэнергопроект»)
ИНН 7722844084
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: +7 (495) 410-28-81
E-mail: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Ампер» (ООО «Ампер»)
ИНН 6318059328
Адрес: 443008, Самарская обл., г.о. Самара, ул. Вольская, д. 79, ком. 4
Телефон: +7-927-261-21-64
E-mail: Amper.20@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314399.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 76931-19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы цифровой радиографии ЦИФРАКОН

Назначение средства измерений

Комплексы цифровой радиографии ЦИФРАКОН (далее – комплексы) предназначены для измерений линейных размеров объектов, отображенных на цифровом радиографическом изображении, в том числе линейных поперечных размеров дефектов и высоты объемных дефектов объектов контроля.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на радиографическом методе неразрушающего контроля. С одной стороны объекта контроля устанавливается источник рентгеновского излучения, с другой стороны - детектор рентгеновского излучения. При этом получаемое детектором радиографическое изображение передается на персональный компьютер (далее -ПК) оператора-дефектоскописта.

Для измерений линейных поперечных размеров объектов, отображенных на цифровом радиографическом изображении, оператор-дефектоскопист на ПК устанавливает по краям радиографического изображения объекта контроля маркеры, между которыми ПО вычисляет расстояние. Для вычисления размеров объекта контроля ПО использует эквивалентные размеры пикселя, полученные в процессе предварительной калибровки по объекту с известными размерами, установленному на объекте контроля.

Для измерений высоты объемных дефектов оператор-дефектоскопист на ПК рисует на радиографическом изображении контур таким образом, чтобы он полностью охватывал дефект, высоту которого необходимо измерить. Для вычисления высоты объемных дефектов ПО использует уровни сигнала внутри и снаружи радиографического изображения отверстий известной глубины и диаметра, расположенных в установленном на объекте контроля калибровочном образце известной толщины.

Комплекс состоит из детектора рентгеновского излучения, ПК с программным обеспечением Дисофт, вспомогательных элементов питания, связи, защиты и крепления детектора.

У модификаций 1025А и 1043А приемная часть детектора рентгеновского излучения выполнена в виде гибкой конструкции.

Комплексы выпускаются в модификациях, отличающихся размерами активной части детектора, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации комплексов

Модификация комплекса	Размер активной части детектора, мм, не менее
0205	20 × 50
0510	50 × 100
1313	130 × 130
1515	146 × 146
2520	195 × 244
2530	249 × 302
4030	400 × 300
1207	120 × 70
1512	150 × 120
2923	290 × 230
2020	205 × 205
3025	300 × 250
4040	410 × 410
4040К	410 × 410
1212	120 × 120
3024	300 × 240
4030	400 × 300
1012	293 × 98
2612	260 × 325
3517	358 × 423
1723	173 × 230
2532	254 × 317
3643	358 × 430
4343	430 × 430
1515Д	152 × 152
2532Д	254 × 317
2323Д	229 × 229
3030Д	297 × 297
4343Д	430 × 430
1230	127×317
3543	350 × 430
2531	250 × 300
2329	230 × 288
1717Д	170 × 170
1025А	98 × 240
1043А	98 × 430

Пломбирование комплексов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в цифровом или цифро-буквенном виде наносится на заднюю панель детектора комплекса.

Общий вид комплекса представлен на рисунках 1 и 2.

Общий вид детекторов представлены на рисунках 3 - 6.

Место нанесения заводского номера указано на рисунке 7.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса



Рисунок 2 – Общий вид комплекса в транспортировочном кейсе

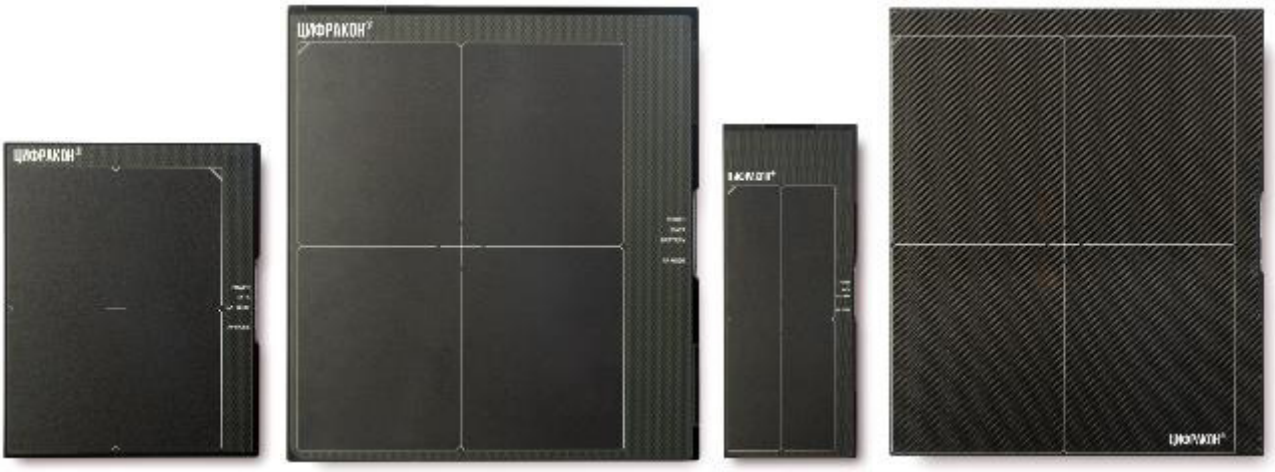


Рисунок 3 – Общий вид детекторов модификаций 0205, 0510,1313, 2520, 2530, 4030, 1207, 1512, 2923, 2020, 3025, 4040, 1212, 3024, 4030, 1012, 2612, 3517, 1723, 2532, 3643, 1230, 3543, 2531, 2329



Рисунок 4 – Общий вид детекторов модификаций 4040К, 1515Д, 2532Д, 2323Д, 3030Д, 4343, 4343Д, 1717Д



Рисунок 5 – Общий вид детекторов модификаций 1025А, 1043А



Рисунок 6 – Общий вид детекторов модификации 1515



Рисунок 7 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение Дисофт, входящее в состав комплексов, позволяет отображать на экране ПК полученное радиографическое изображение объекта контроля, проводить линейные измерения размеров объектов контроля и высоты объемных дефектов на полученном радиографическом изображении, выполнять калибровки, необходимые для проведения измерений.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики комплексов учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Дисофт
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 002.078
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Модификация комплекса	Диапазон измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %	
		в диапазоне	значение	в диапазоне	значение
0205	от 0,20 до 40,00	от 0,20 до 40,00 включ.	±0,10	-	-
0510	от 0,20 до 90,00	от 0,20 до 50,00 включ.	±0,10	св. 50,00 до 90,00 включ.	±0,2
1313	от 0,26 до 120,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 120,00 включ.	±0,2
1515	от 0,26 до 136,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 136,00 включ.	±0,2
2520	от 0,26 до 235,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 235,00 включ.	±0,2
2530	от 0,30 до 290,00	от 0,30 до 75,00 включ.	±0,15	св. 75,00 до 290,00 включ.	±0,2
4030	от 0,26 до 390,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 390,00 включ.	±0,2
1207	от 0,26 до 105,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 105,00 включ.	±0,2
1512	от 0,26 до 135,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 135,00 включ.	±0,2
2923	от 0,26 до 280,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 280,00 включ.	±0,2
2020	от 0,40 до 195,00	от 0,40 до 100,00 включ.	±0,20	св. 100,00 до 195,00 включ.	±0,2

Продолжение таблицы 3

Модификация комплекса	Диапазон измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %	
		в диапазоне	значение	в диапазоне	значение
3025	от 0,20 до 290,00	от 0,20 до 50,00 включ.	±0,10	св. 50,00 до 290,00 включ.	±0,2
4040	от 0,40 до 400,00	от 0,40 до 100,00 включ.	±0,20	св. 100,00 до 400,00 включ.	±0,2
4040К	от 0,40 до 400,00	от 0,40 до 100,00 включ.	±0,20	св. 100,00 до 400,00 включ.	±0,2
1212	от 0,26 до 110,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 110,00 включ.	±0,2
3024	от 0,26 до 290,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 290,00 включ.	±0,2
4030	от 0,40 до 390,00	от 0,40 до 100,00 включ.	±0,20	св. 100,00 до 390,00 включ.	±0,2
1012	от 0,26 до 280,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 280,00 включ.	±0,2
2612	от 0,26 до 310,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 310,00 включ.	±0,2
3517	от 0,26 до 410,00	от 0,26 до 65,00 включ.	±0,13	св. 65,00 до 410,00 включ.	±0,2
1723	от 0,15 до 280,00	от 0,15 до 35,00 включ.	±0,07	св. 35,00 до 280,00 включ.	±0,2
2532	от 0,25 до 398,00	от 0,25 до 60,00 включ.	±0,12	св. 60,00 до 398,00 включ.	±0,2
3643	от 0,28 до 551,00	от 0,28 до 70,00 включ.	±0,14	св. 70,00 до 551,00 включ.	±0,2
4343	от 0,28 до 427,00	от 0,28 до 70,00 включ.	±0,14	св. 70,00 до 427,00 включ.	±0,2
1515Д	от 0,24 до 207,00	от 0,24 до 60,00 включ.	±0,12	св. 60,00 до 207,00 включ.	±0,2
2532Д	от 0,25 до 394,00	от 0,25 до 60,00 включ.	±0,12	св. 60,00 до 394,00 включ.	±0,2
2323Д	от 0,36 до 309,00	от 0,36 до 90,00 включ.	±0,18	св. 90,00 до 309,00 включ.	±0,2
3030Д	от 0,29 до 411,00	от 0,29 до 70,00 включ.	±0,14	св. 70,00 до 411,00 включ.	±0,2

Продолжение таблицы 3

Модификация комплекса	Диапазон измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %	
		в диапазоне	значение	в диапазоне	значение
4343Д	от 0,28 до 427,00	от 0,28 до 70,00 включ.	±0,14	св. 70,00 до 427,00 включ.	±0,2
1230	от 0,25 до 333,00	от 0,25 до 60,00 включ.	±0,12	св. 60,00 до 333,00 включ.	±0,2
3543	от 0,20 до 546,00	от 0,20 до 50,00 включ.	±0,10	св. 50,00 до 546,00 включ.	±0,2
2531	от 0,20 до 290,00	от 0,20 до 50,00 включ.	±0,10	св. 50,00 до 290,00 включ.	±0,2
2329	от 0,15 до 360,00	от 0,15 до 35,00 включ.	±0,07	св. 35,00 до 360,00 включ.	±0,2
1717Д	от 0,19 до 232,00	от 0,19 до 45,00 включ.	±0,09	св. 45,00 до 232,00 включ.	±0,2
1025А	от 0,20 до 230,00	от 0,20 до 50,00 включ.	±0,10	св. 50,00 до 230,00 включ.	±0,2
1043А	от 0,20 до 410,00	от 0,20 до 50,00 включ.	±0,10	св. 50,00 до 410,00 включ.	±0,2

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров дефектов в согнутом состоянии для модификаций 1025А и 1043А, мм	от 0,2 до 30,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефектов в согнутом состоянии, мм	±(0,2+0,002·L*)
Диапазон измерений высоты объемных дефектов**, мм	от 0,5 до 4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты объемных дефектов, мм	±(0,2·H***)
* L – измеренный размер дефекта, мм. ** Кроме модификаций 0205 и 0510. *** H – измеренная высота объемных дефектов, мм.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний высоты объемных дефектов, мм	от 0 до 5
Диаметр детектора при его максимальном сгибе (для модификаций 1025А и 1043А), мм	150
Средний срок службы, лет, не менее	10
Время автономной работы, час, не менее	8
Размер пикселя, мм	
для модификации 0205	0,100
для модификации 0510	0,100
для модификации 1313	0,130
для модификации 1515	0,130
для модификации 2520	0,130
для модификации 2530	0,150
для модификации 4030	0,130
для модификации 1207	0,130
для модификации 1512	0,130
для модификации 2923	0,130
для модификации 2020	0,200
для модификации 3025	0,100
для модификации 4040	0,200
для модификации 4040К	0,200
для модификации 1212	0,130
для модификации 3024	0,130
для модификации 4030	0,200
для модификации 1012	0,127
для модификации 2612	0,127
для модификации 3517	0,127
для модификации 1723	0,075
для модификации 2532	0,124
для модификации 3643	0,140
для модификации 4343	0,139
для модификации 1515Д	0,119
для модификации 2532Д	0,124
для модификации 2323Д	0,179
для модификации 3030Д	0,145
для модификации 4343Д	0,140
для модификации 1230	0,124
для модификации 3543	0,099
для модификации 1025А	0,099
для модификации 1043А	0,099
для модификации 2531	0,099

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
для модификации 2329	0,075
для модификации 1717Д	0,095
Габаритные размеры блока детектирования и электроники (длина × ширина ×высота), мм, не более	475×475×50
Габаритные размеры (для модификаций 1025А и 1043А), мм, не более	
- блок детектирования	635×185×25
- электронный блок	255×190×25
Размер активной части детектора, мм, не менее	
для модификации 0205	20×50
для модификации 0510	50×100
для модификации 1313	130×130
для модификации 1515	146×146
для модификации 2520	195×244
для модификации 2530	249×302
для модификации 4030	400×300
для модификации 1207	120×70
для модификации 1512	150×120
для модификации 2923	290×230
для модификации 2020	205×205
для модификации 3025	300×250
для модификации 4040	410×410
для модификации 4040К	410×410
для модификации 1212	120×120
для модификации 3024	300×240
для модификации 4030	400×300
для модификации 1012	293×98
для модификации 2612	260×325
для модификации 3517	358×423
для модификации 1723	173×230
для модификации 2532	254×317
для модификации 3643	358×430
для модификации 4343	430×430
для модификации 1515Д	152×152
для модификации 2532Д	254×317
для модификации 2323Д	229×229
для модификации 3030Д	297×297
для модификации 4343Д	430×430
для модификации 1230	127×317
для модификации 3543	350×430
для модификации 2531	250×300

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
для модификации 2329	230×288
для модификации 1717Д	170×170
для модификации 1025А	98×240
для модификации 1043А	98×430
Масса электронного блока с батареями питания, кг, не более	
для модификации 0205	1,4
для модификации 0510	1,9
для модификации 1313	6,5
для модификации 1515	6,5
для модификации 2520	4,3
для модификации 2530	6,5
для модификации 4030	18,2
для модификации 1207	2,2
для модификации 1512	3,3
для модификации 2923	9,8
для модификации 2020	3,9
для модификации 3025	16,0
для модификации 4040	25,0
для модификации 4040К	8,8
для модификации 1212	12,8
для модификации 3024	12,1
для модификации 4030	26,8
для модификации 1012	2,2
для модификации 2612	3,2
для модификации 3517	5,0
для модификации 1723	2,4
для модификации 2532	3,4
для модификации 3643	5,4
для модификации 4343	4,6
для модификации 1515Д	2,4
для модификации 2532Д	9,2
для модификации 2323Д	6,4
для модификации 3030Д	10,5
для модификации 4343Д	30,0
для модификации 1230	4,0
для модификации 3543	4,2
для модификации 2531	2,5
для модификации 2329	3,4
для модификации 1717Д	2,6
для модификации 1025А	1,5
для модификации 1043А	1,7
Условия эксплуатации:	
Температура окружающей среды, °С	от –40 до +50
Относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс цифровой радиографии	ЦИФРАКОН	1 шт.
Детектор	*	1 шт.
Вспомогательные элементы: - питания; - связи; - защиты; - крепления детектора	-	1 комплект
Нагреватель с кабелем питания	-	1 шт.
Транспортировочный кейс**	-	1 шт.
ПК с предустановленным ПО Дисофт	-	1 шт.
Калибровочный образец**	-	1 шт.
Мера установочная ЦРК-01-5**	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
* Обозначение детектора зависит от модификации. ** Наличие в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделах «Получение изображения», «Инструменты просмотра полученного изображения» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ4276-003-18299092-2016 Изменение №3 «Комплекс цифровой радиографии ЦИФРАКОН. Технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2022 г. № 2018);

Локальная поверочная схема для комплексов цифровой радиографии.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр Цифра» (ООО «Центр Цифра»)
ИНН 7705557227
Юридический адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, наб. Аптекарская, д. 20, лит. А, оф. 703
Адрес осуществления деятельности: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит. Б, помещ. 11Н
Телефон: +7(812) 385-59-50
E-mail: info@digital-xray.ru
Web-сайт: www.digital-xray.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Web-сайт: www.vniiofi.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003 – 2014.

в части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «А3 ИНЖИНИРИНГ» (ООО «А3-И»)
Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7, стр. 1
Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46
E-mail: info@a3-eng.com
Web-сайт: a3-eng.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» декабря 2024 г. № 2952

Регистрационный № 48867-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Корректоры СПГ742

Назначение средства измерений

Корректоры СПГ742 предназначены для измерения электрических сигналов, соответствующих параметрам природного газа, транспортируемого по трубопроводам, и вычисления расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Корректоры представляют собой измерительно-вычислительные устройства. Принцип работы корректоров состоит в измерении входных электрических сигналов, поступающих от

датчиков параметров газа, транспортируемого по трубопроводу (расход, объем, температура, давление), с последующим расчетом значений расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям (Тс=20 °С, Рс=0,101325 МПа).

Корректоры используются в составе узлов учета природного газа, содержащих до двух трубопроводов. К корректору могут быть подключены восемь датчиков с выходным сигналом силы тока, два с выходным сигналом сопротивления и два с импульсным выходным сигналом, образуя конфигурацию 8I+2R+2F.

На лицевую панель корректора выведены клавиатура и дисплей, в монтажном отсеке корпуса размещена батарея, обеспечивающая автономное питание, и разъемы для внешних подключений. Доступ к элементам, расположенным внутри корпуса, в том числе, несущим программное обеспечение, ограничен пломбированием. Общий вид и схема пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбирования (вид сзади)



Рисунок 2 – Вид сбоку

Обозначение корректора наносится на лицевую панель справа от знака утверждения типа (рисунок 1). Заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр корректора, наносятся на табличку из полимерного, устойчивого к истиранию материала, размещенную на правой боковой панели корректора (рисунок 2).

Программное обеспечение

(ПО) корректоров встроенное, неперезагружаемое при эксплуатации, имеющее метрологически значимую часть. ПО реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение	
Идентификационное наименование	–	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.1
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	2D48	1703

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов тока, соответствующих давлению и разности давлений, мА	от 4 до 20
Диапазон измерений сигналов сопротивления, соответствующих температуре, Ом	от 76 до 143
Диапазон измерений частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу, Гц	от 10^{-4} до 10^{3}
Диапазон показаний давления, МПа	от 0 до 12
Диапазон показаний разности давлений, кПа	от 0 до 1000
Диапазон показаний температуры, °С	от -55 до +100
Диапазон показаний объемного расхода, $м^3/ч$	от 0 до 99999999
Диапазон показаний объема, $м^3$	от 0 до 99999999
Диапазон показаний времени, ч	от 0 до 99999999
Пределы допускаемой, приведенной к диапазону, погрешности измерения сигналов тока, соответствующих давлению и разности давлений, %	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сигналов сопротивления, соответствующих температуре, °С	±0,1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности часов, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления параметров, %	±0,02

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	 208 87 206
Масса, кг, не более	0,95
Параметры электропитания: - постоянный ток (напряжение, В; ток, мА); - автономное (напряжение, В)	 12±3; 50 3,6
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при 35°С, % - атмосферное давление, кПа	 от -10 до +50 95 от 84 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели корректора методом трафаретной печати и на первой странице эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Количество
Корректор СПГ742	1 шт.
Штекер MC 1,5/2–ST–3,81	13 шт.
Штекер MC 1,5/4–ST–3,81	3 шт.
Штекер MC 1,5/5–ST–3,81	1 шт.
Штекер MSTB 2,5/3-ST	1 шт.
Заглушка кабельного ввода	5 шт.
Паспорт (РАЖГ.421412.029 ПС)	1 экз.
Руководство по эксплуатации (РАЖГ.421412.029 РЭ)	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе РАЖГ.421412.029 РЭ «Корректоры СПГ742. Руководство по эксплуатации», раздел 10 «Подготовка к работе и порядок работы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 30319.1-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения;

ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода;

ГОСТ Р 70927-2023 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление коэффициента сжимаемости в области низких температур;

ГОСТ Р 8.740-2023 ГСИ. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков;

ТУ 4217-068-23041473-2011 «Корректоры СПГ742. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Логика» (АО «НПФ «ЛОГИКА»)
ИНН 7809002893
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 150, к. 1, лит. А, помещ. 427
Тел./факс: (812) 2522940, 4452745
E-mail: office@logika.spb.ru
Web-сайт: www.logika.spb.ru.

Испытательный центр

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