

Регистрационный № 93752-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы СПУТНИК-2

Назначение средства измерений

Газоанализаторы СПУТНИК-2 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений (контроля) объемной доли газовых компонентов контролируемой среды, представления результатов в цифровом виде и символов обозначения определяемого компонента на индикаторном табло, а также выдачи световой, звуковой и вибросигнализации при превышении заданного уровня объемной доли газовых компонентов с целью обеспечения безопасности на рабочих местах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на преобразовании значений объемной доли газовых компонентов в цифровой код при помощи:

- оптического сенсора (при измерении объемной доли горючих газов и диоксида углерода);
- электрохимического сенсора (при измерении объемной доли токсичных газов и кислорода).

Конструктивно газоанализаторы состоят из:

- блока датчиков;
- электронного блока преобразования и обработки информации;
- индикатора результатов измерения и режимов работы;
- блока питания.

Газоанализаторы могут комплектоваться от 1 до 6 сенсорами.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный при наличии пробоотборного устройства из комплекта поставки.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения из арабских цифр в формате №XXXXX, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносится типографским способом на маркировочную этикетку, приклеиваемую на нижнюю панель газоанализатора.

Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

Газоанализаторы обеспечивают функции:

- настройки нуля и чувствительности по каждому газовому компоненту;
- установки аварийного и дополнительного порогов срабатывания по каждому газовому компоненту;

- сохранения результатов измерений концентрации контролируемого газового компонента с настраиваемым интервалом (1 раз в 10 с, 30 с, 60 с или 120 с), максимальное количество записей – 150000);
- считывания информации из памяти по радиоканалу и передачу данных на персональный компьютер (далее – ПК) при помощи устройства считывания информации УСИ-1, подключенного к ПК по интерфейсу USB;
- выбора единиц измерения концентраций газовых компонентов;
- установки и отображения даты и текущего времени;
- индикации температуры, относительной влажности и атмосферного давления воздуха.



Р и с у н о к 1 – Общий вид газоанализаторов



Р и с у н о к 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Примечание – Цвет внешних деталей газоанализатора может отличаться от изображенных на рисунках 1 и 2.

Программное обеспечение

Внутреннее программное обеспечение (далее по тексту – ПО) записано в микроконтроллере газоанализаторов и предназначено для:

- сбора и обработки измерительной информации от сенсоров;
- хранения результатов измерений;
- вывода данных на жидкокристаллический цифровой дисплей;
- управления работой звуковой, световой и вибро-сигнализации.

Нормирование метрологических характеристик газоанализаторов проведено с учетом того, что встроенное ПО является неотъемлемой частью газоанализаторов.

Идентификационные данные встроенного ПО газоанализаторов приведены в таблице 1.

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

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	sputnik 2.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x*
Цифровой идентификатор ПО	0x7C20BECD
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC32
* Номер версии метрологически значимой части ПО определяет первая цифра, «x» может принимать цифровое значение от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Газовый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Цена деления наименьшего разряда	Диапазон регулирования порога срабатывания сигнализации
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 % об.д.	от 0 до 4,4 % об.д.	±0,1 % об.д. (от 0 до 2,5 % об.д. включ.)	0,01 % об.д.	от 0,5 до 2,5 % об.д.
			±5 % (отн.) (св. 2,5 до 4,4 % об.д. включ.)		
	от 0 до 100 % об.д.	от 0 до 100 % об.д.	±0,1 % об.д. (от 0 до 2,5 % об.д. включ.)	0,01 % об.д. (от 0 до 10 % об.д. включ.) 0,1 % об.д. (св. 10 до 100 % об.д.)	от 0,5 до 2,5 % об.д.
			±5 % (отн.) (св. 2,5 до 100 % об.д.)		
Углекислый газ (CO ₂)	от 0 до 5,5 % об.д.	от 0 до 5 % об.д.	±0,1 % об.д. (от 0 до 2 % об.д. включ.)	0,01 % об.д.	от 0,2 до 1,0 % об.д.
			±5 % (отн.) (св. 2 до 5 % об.д.)		
Кислород (O ₂)	от 0 до 31 % об.д.	от 0 до 30 % об.д.	±0,5 % об.д.	0,1 % об.д.	от 18,5 до 21 % об.д.
Угарный газ (CO)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 400 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹ (от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.)	1 млн ⁻¹	от 10 до 100 млн ⁻¹
			±10 % (отн.) (св. 40 до 400 млн ⁻¹)		
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹ (от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.)	1 млн ⁻¹	от 10 до 100 млн ⁻¹
			±10 % (отн.) (св. 40 до 1000 млн ⁻¹)		
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 25 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±(0,5+0,15·C) млн ⁻¹	0,1 млн ⁻¹	от 1 до 10 млн ⁻¹
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 25 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±0,8 млн ⁻¹ (от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.)	0,1 млн ⁻¹	от 1 до 10 млн ⁻¹
			±20 % (отн.) (св. 4 до 20 млн ⁻¹)		
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 120 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹ (от 0 до 15 млн ⁻¹ включ.)	0,1 млн ⁻¹	от 2 до 100 млн ⁻¹
			±15 % (отн.) (св. 15 до 100 млн ⁻¹)	1 млн ⁻¹	

Продолжение таблицы 2

Газовый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Цена деления наименьшего разряда	Диапазон регулирования порога срабатывания сигнализации
П р и м е ч а н и я : 1 С – значение концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора. 2 Для измерительных каналов CO, SO₂, NO₂, H₂S имеется перекрестная чувствительность, более подробно указано в таблице 3. 3 Газоанализаторы поддерживают функцию выбора единиц измерений (отображения). В нормальных условиях значения концентрации угарного газа (CO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂) и сероводорода (H₂S), приведенные в таблице 2, пересчитываются из млн⁻¹ в мг/м³ с использованием соответствующих формул: - для CO $C, \text{мг/м}^3 = 1,16 C, \text{млн}^{-1}$; - для NO₂ $C, \text{мг/м}^3 = 1,91 C, \text{млн}^{-1}$; - для SO₂ $C, \text{мг/м}^3 = 2,66 C, \text{млн}^{-1}$; - для H₂S $C, \text{мг/м}^3 = 1,42 C, \text{млн}^{-1}$. Для метана выполняется пересчет из % об.д. в % НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) по формуле: $C, \% \text{ НКПР} = 22,73 C, \text{млн}^{-1}$.					

Т а б л и ц а 3 – Содержание неопределяемых компонентов

Измерительный канал	Содержание неопределяемых компонентов в анализируемой среде					
	CO, 100 млн ⁻¹	SO ₂ , 100 млн ⁻¹	NO ₂ , 100 млн ⁻¹	H ₂ S, 100 млн ⁻¹	H ₂ , 100 млн ⁻¹	CH ₄ , 100 % об. д.
CO, млн ⁻¹	100	0	<5	0	<15	<5
SO ₂ , млн ⁻¹	0	100	-100*	<1	0	0
NO ₂ , млн ⁻¹	0	<1	100	<1	0	не нормируется
H ₂ S, млн ⁻¹	<1	<50	-200*	100	0	не нормируется
* Отрицательное значение указывает, что реакция датчика на нецелевой компонент уменьшает показания.						

Т а б л и ц а 4 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением условий эксплуатации, в долях от пределов основной погрешности: - от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С - от изменения относительной влажности окружающей среды до 100 % при температуре 35 °С - от изменения пространственного положения газоанализатора на угол 90° от вертикальной оси в любом направлении	1,0 1,0 Не влияет
Время установления показаний τ_{90}, с, не более: - измерительные каналы O₂, CO, CO₂, CH₄ - измерительные каналы SO₂, NO₂, H₂S	30 60
Время срабатывания сигнализации, с, не более: - измерительные каналы O₂, CO, CO₂, CH₄ - измерительные каналы SO₂, NO₂, H₂S	10 30

Т а б л и ц а 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	1
Номинальное напряжение питания, В	3,2
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - длина - ширина без учета скобы для крепления (с учетом скобы для крепления)	154 72 32 (47)
Масса, кг, не более	0,40
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от -40 до +50 100 от 87,8 до 130
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP67
Маркировка взрывозащиты	PO Ex ia I Ma X 0Ex ia IIC T4 Ga X

Т а б л и ц а 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации, формуляра и на маркировочную этикетку, приклеиваемую на заднюю панель газоанализатора.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	СПУТНИК-2	1 шт.
Формуляр	2ПБ.999.059 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	2ПБ.999.059 РЭ	*
Методика поверки	-	*
Драйвер для УСИ-1	-	*
Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011	-	*
Накладка	5ПБ.135.023, 5ПБ.135.023-01	1 шт. на 10 газоанализаторов
Устройство зарядное	3ПБ.616.007, 3ПБ.616.007-01	По заказу

Продолжение таблицы 7

Наименование	Обозначение	Количество
Примечания: 1 Руководство по эксплуатации, методика поверки, драйвер, программа и сертификат соответствия доступны по ссылке в QR-коде, указанном в формуляре. По запросу потребителя руководство по эксплуатации 2ПБ.999.059 РЭ может предоставляться в бумажном виде. 2 При отгрузке газоанализаторов в количестве меньшем 10 шт., накладка поставляется из расчета 1 шт. в один адрес. 3 Тип зарядного устройства и необходимое количество определяется при заказе: - устройство зарядное ЗУ-7 3ПБ.616.007 (1 зарядное место); - устройство зарядное ЗУ-7.1 3ПБ.616.007-01 (5 зарядных мест).		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.4 «Использование газоанализатора по назначению» документа 2ПБ.999.059 РЭ «Газоанализатор СПУТНИК-2. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»

ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»

ГОСТ 24032-80 «Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний»

ГОСТ 31610.0-2019 (ИЕС 60079-0:2017) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»

ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079-11:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ТУ 26.51.53-078-71064713-2024 «Газоанализаторы СПУТНИК-2. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Производственное объединение «Электроточприбор»

(АО «ПО «ЭТП»)

ИНН 5506052891

Юридический адрес: 644042, Омская обл., г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 18/13

Телефон (факс): +7 (3812) 39-63-07

Веб-сайт: <https://etpribor.ru>

E-mail: info@etpribor.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Производственное объединение «Электроточприбор»

(АО «ПО «ЭТП»)

ИНН 5506052891

Адрес: 644042, Омская обл., г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 18/13

Телефон (факс): +7 (3812) 39-63-07

Веб-сайт: <https://etpribor.ru>

E-mail: info@etpribor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области»

(ФБУ «Омский ЦСМ»)

Адрес места осуществления деятельности: 644116, г. Омск, ул. 24 Северная, д. 117-А

Телефон (факс): +7 (3812) 68-07-99; 68-04-07

Веб-сайт: <http://csm.omsk.ru>

E-mail: info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311670

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»

(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес места осуществления деятельности: 650000, г. Кемерово, ул. Дворцовая, зд. 2

Телефон (факс): +7 (3842) 36-43-89

Веб-сайт: <http://кцсм.рф>

E-mail: info@kuzcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312319

Регистрационный № 95916-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы внутрискважинной телеметрии КВТ

Назначение средства измерений

Комплексы внутрискважинной телеметрии КВТ (далее по тексту – комплексы) предназначены для измерений температуры и избыточного давления жидкой и газообразной среды.

Описание средства измерений

Комплексы состоят из:

- блок сбора данных;
- погружного внутрискважинного кабеля для подключения кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга (подбирается по заказу);
- одного или нескольких кварцевых датчиков внутрискважинного мониторинга.

Кварцевый датчик внутрискважинного мониторинга, предназначенный для измерения температуры и давления с высокой точностью, конструктивно состоит из электронного блока, помещенного в цилиндрический защитный кожух, закрытый ввинчивающейся заглушкой с уплотнительными кольцами для защиты от прямого воздействия окружающей среды. На торцевую поверхность крышки выведен щуп, совмещающий в себе функции сенсора температуры и относительной электрической проводимости среды, окружающей датчик. Щуп защищен от повреждений колпаком. Сенсор давления также вмонтирован в крышку, в которой сделан специальный канал для свободного прохождения среды к сенсору.

Принцип действия комплексов при измерении давления заключается в измерении резонансной частоты кварцевого резонатора, являющейся функцией воздействующего на резонатор давления. Функция преобразования является температурно-зависимой. Для корректировки температурной зависимости используются результаты измерения температуры, полученные с помощью второго кварцевого резонатора, резонансная частота которого является функцией температуры. Резонансные частоты обоих резонаторов измеряются после преобразования в область низких частот. При этом в качестве гетеродина используется ещё один высокостабильный кварцевый генератор, сигнал которого используется также для преобразования частот, пропорциональных давлению и температуре, в цифровой код.

Заводской номер, однозначно идентифицирующий экземпляр средства измерений, присваивается по номеру блока сбора данных, наносится методом гравировки или ударным способом на корпус в виде цифрового кода. Сведения о заводских номерах кварцевых датчиков внутрискважинного мониторинга, входящих в состав средства измерений, указываются в паспорте и непосредственно на корпусе кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга методом гравировки или ударным способом в виде цифрового кода.

Нанесение знака поверки и утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Общий вид кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга представлен на рисунке 1. Общий вид блока сбора данных с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга с указанием места нанесения заводского номера

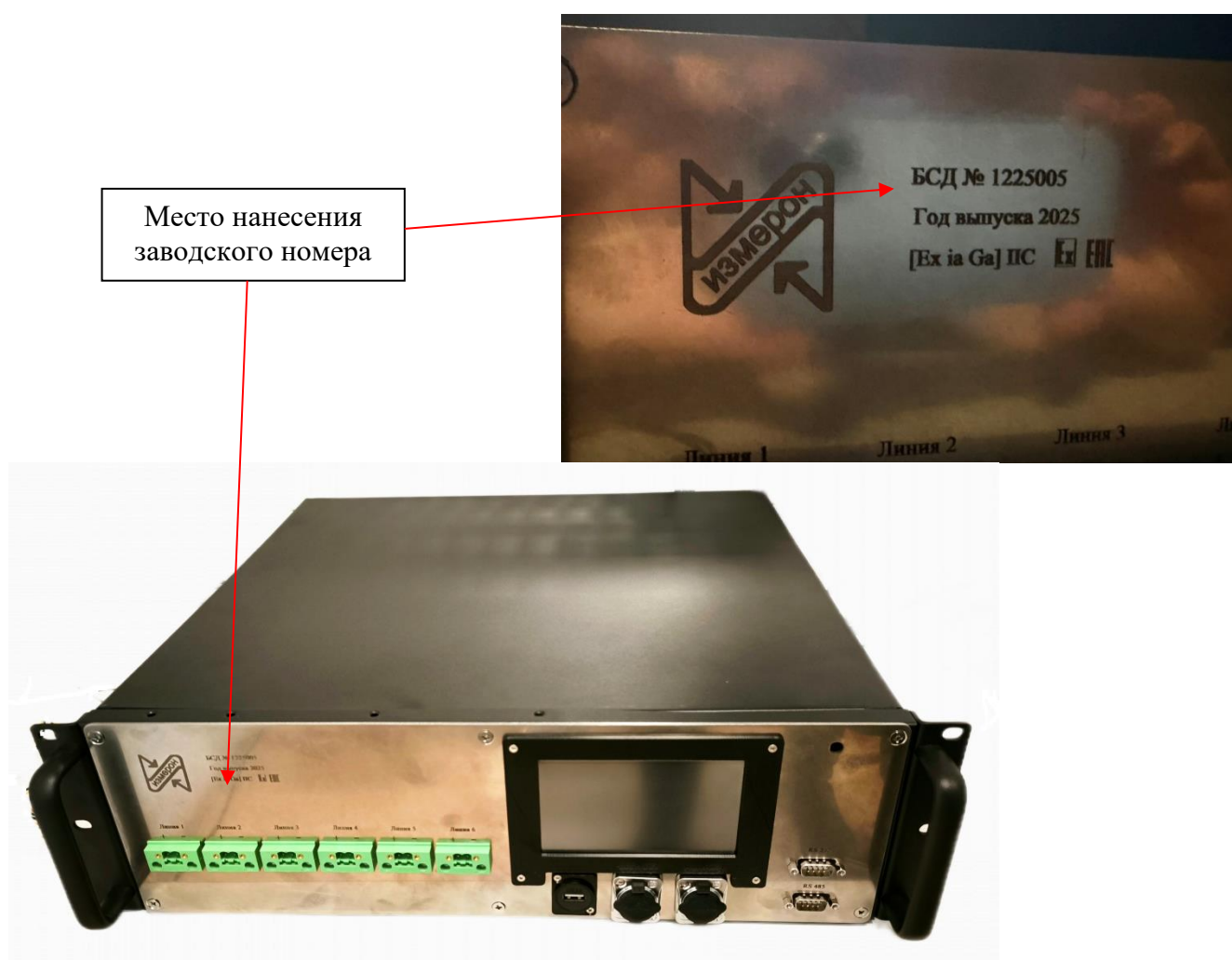


Рисунок 2 – Общий вид блока сбора данных с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение комплекса имеет структуру автономного программного обеспечения и относится к метрологически значимой части ПО.

Программное обеспечение с метрологически значимой частью (далее – ПО) предназначено для взаимодействия всех элементов комплекса. Программирование и чтение результатов измерений выполняются по каналу Ethernet и обеспечивает передачу цифровых данных. ПО может быть использовано для проведения измерений, вычитывания результатов измерений, а также предназначено для проведения первичных и периодических поверок приборов. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Измерон
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.4.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 137
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %	±0,04
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,2

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	24
Маркировка взрывозащиты для кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга	0Ex ia IIC T3 Ga X
Маркировка взрывозащиты для модуля связи (входит в состав блока сбора данных)	[Ex ia Ga] IIC
Габаритные размеры кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга, мм, не более - высота - диаметр	890 21
Габаритные размеры блока сбора данных (длина× ширина× высота), мм, не более	490×470×140
Масса, кг, не более - блока сбора данных - кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга	15 2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (наземной части), °C - температура рабочей среды (погружной части), °C - относительная влажность окружающего воздуха (наземной части), %, не более	от +10 до +40 от -20 до +150 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	262800
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок сбора данных	БСД	1 шт.
Погружной внутрискважинный кабель для подключения кварцевого датчика внутрискважинного мониторинга (подбирается по заказу)	-	1 шт.
Один или несколько кварцевых датчиков внутрискважинного мониторинга	КДВМ	по заказу
Комплекс внутрискважинной телеметрии КВТ. Руководство по эксплуатации	06.20.10.110-139-59489947-2023 РЭ	1 экз.
Кварцевый датчик внутрискважинного мониторинга тип КДВМ. Руководство по эксплуатации	06.20.10.110-139-59489947-2023-01РЭ	1 экз.
Блок сбора данных. Руководство по эксплуатации	96700.01.02.000 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Монтаж КДВМ и блока сбора данных» руководства по эксплуатации 06.20.10.110-139-59489947-2023 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ТУ 06.20.10.110-139-59489947-2023. Комплекс внутрискважинной телеметрии КВТ. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма Завод «Измерон»

(ООО «НПФ Завод «Измерон»)

ИНН 7825492691

Юридический адрес: 198188, Россия, г. Санкт-Петербург, внутригородская территория муниципальный округ Автово, ул. Броневая, д. 5, стр. 1, помещ. 313

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма Завод «Измерон»

(ООО «НПФ Завод «Измерон»)

ИНН 7825492691

Юридический адрес: 198188, Россия, г. Санкт-Петербург, внутригородская территория муниципального округа Автово, ул. Броневая, д. 5, стр. 1, помещ. 313

Адрес места осуществления деятельности: 198188, Россия, г. Санкт-Петербург, внутригородская территория муниципального округа Автово, ул. Броневая, д. 5.

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, Россия, г. Москва, муниципальный округ проспект Вернадского вн. тер. г., пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 76293-19

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502

Назначение средства измерений

Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502 (далее – терминалы) предназначены для измерений среднеквадратичного значения силы переменного тока, среднеквадратичного значения фазного и линейного напряжения переменного тока, частоты переменного тока, электрической мощности (активной, реактивной, полной) фазной и трёхфазной, коэффициента мощности (фазного и суммарного) в сетях с номинальным напряжением 6 кВ и выше.

Описание средства измерений

Принцип действия терминалов основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, их цифровой обработке и отображении результатов измерений на дисплее и (или) передаче результатов измерений по цифровым интерфейсам связи в информационные системы и системы управления более высокого уровня.

По требованию заказчика терминал может быть изготовлен без функции измерения напряжения и силы переменного тока, частоты, активной, реактивной и полной мощностей, коэффициента мощности, а только с функциями защиты, автоматики, регистрации, управления коммутационным оборудованием, сигнализации. Вид и количество измеряемых параметров указано в руководстве по эксплуатации.

Терминалы содержат до 32 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и/или напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминалов с помощью промежуточных трансформаторов тока и/или трансформаторов напряжения; дискретные входы для приема команд от внешних устройств управления и автоматики с оптронной развязкой от внутренних цепей терминалов; выходные реле для формирования сигналов управления внешними цепями и сигнализации, гальванически развязанные от внутренних цепей терминалов.

Терминалы поддерживают следующие протоколы и стандарты: Modbus/RTU (с помощью внешнего преобразователя), ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, ГОСТ Р МЭК 61850. В соответствии с выбранным типом интерфейса и протокола обмена обеспечивается поддержка синхронизации времени внутренних часов терминала.

Конструктивно терминалы выполнены в виде кассеты блочной конструкции с тыльным присоединением внешних проводов. Кассета защищена от внешних воздействий панелью управления с фронтальной стороны и металлической крышкой с тыльной стороны. Металлоконструкция может быть выполнена в трех конструктивных исполнениях ($\frac{1}{3} \cdot 19''$, $\frac{1}{2} \cdot 19''$, $\frac{3}{4} \cdot 19''$), в зависимости от набора блоков, устанавливаемого в кассету.

В состав терминалов входят:

- блок логики (блок контроллера);
- блок (блоки) аналоговых входов переменного тока и(или) напряжения;
- блок питания;

- блок (блоки) выходных реле;
- блок (блоки) дискретных входов;
- блок (блоки) дискретных входов/выходов;
- блок индикации (фронтальная плата с органами индикации и управления);
- объединительная плата.

Электрическая связь между блоками, панелью управления осуществляется внутри терминала с помощью разъемов через объединительную печатную плату и соединители.

Функционирование терминалов происходит по программе, записанной в энергонезависимую память программы блока логики.

Уставки программного обеспечения и конфигурация терминалов хранятся в энергонезависимой памяти, допускающей многократное изменение содержимого.

Часы реального времени позволяют фиксировать текущее время регистрируемых событий. Для работы часов реального времени при отключенном питании предусмотрен резервный источник питания.

Блок логики управляет работой остальных блоков терминала через общую шину, роль которой выполняет объединительная плата. По этой же шине передаются сигналы управления входных и выходных цепей, и производится питание всех блоков терминала.

С помощью кнопок управления и дисплея, расположенных на фронтальной плате устройства, производится отображение текущих значений токов и напряжений на аналоговых входах, состояния дискретных входов, значений уставок и осуществляется перепрограммирование терминала (изменение значений уставок и состояний электронных переключателей).

Светодиодные индикаторы на фронтальной плате терминала обеспечивают сигнализацию текущего состояния терминала, срабатывания функций защиты и автоматики, а также положения электронных переключателей на панели управления терминала (при их наличии).

Терминалы предназначены для установки в комплектных распределительных устройствах, в шкафах или на панелях.

Терминалы производят непрерывную самодиагностику с действием на сигнализацию в случае обнаружения неисправности. Самодиагностика включает в себя проверку основных аппаратных узлов, включая исправность блока питания, аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обмоток выходных реле и всех программных элементов.

Заводской номер наносится на паспортную табличку методом лазерной гравировки в виде цифрового кода.

Терминалы выпускаются в модификациях, представленных различными типоразмерами. Структура условного обозначения типоразмера терминалов:

Б Э 2 5 0 2 Б Х Х Х Х – Х Х Х Х ХХХ 3.1

	- блок
	- для энергетических объектов
	- комплектное устройство (КУ) защиты, автоматики, управления и сигнализации
	- КУ для присоединений 6 кВ и выше
	- конструктивное исполнение
	- код КУ (см. таблицу 1)
	- типоразмер ¹
	- исполнение по номинальному переменному току: 00 – переменный ток отсутствует; 61 – 1 А или 5 А программное переключение
	- исполнение по номинальному напряжению переменного тока: 0 – напряжение переменного тока отсутствует; Е – 100 В, 50 Гц
	- исполнение по номинальному оперативному напряжению: 1 – 110 В постоянного тока; 2 – 220 В постоянного тока;
	- УХЛ или Т - климатическое исполнение по ГОСТ 15150
	- категория размещения по ГОСТ 15150

Таблица 1 – Функциональное назначение терминалов

Код	Назначение
01	Защита, автоматика, управление и сигнализация линии
02	Защита, автоматика, управление и сигнализация секционного выключателя
03	Защита, автоматика, управление и сигнализация ввода
04	Трансформатор напряжения секции
07	Защита, автоматика, управление и сигнализация электродвигателя
10	Дистанционная и токовая защиты, автоматика, управление и сигнализация линии
18	Основные и резервные защиты двухобмоточного трансформатора
21	Дифференциальная защита, автоматика, управление и сигнализация линии

Общий вид терминалов представлен на рисунках 1-3. Вид с тыльной стороны терминалов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 4. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) - пломбирование

¹ Типоразмер отражает аппаратный состав и программное обеспечение в соответствии с руководством по эксплуатации на терминал

терминалов специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства, расположенной на задней плите терминала. Нанесение знака поверки на терминалы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид терминалов $\frac{1}{3} \cdot 19''$ конструктива (вид с фронтальной стороны)



Рисунок 2 – Общий вид терминалов $\frac{1}{2} \cdot 19''$ конструктива (вид с фронтальной стороны)



Рисунок 3 – Общий вид терминалов $\frac{3}{4} \cdot 19''$ конструктива (вид с фронтальной стороны)

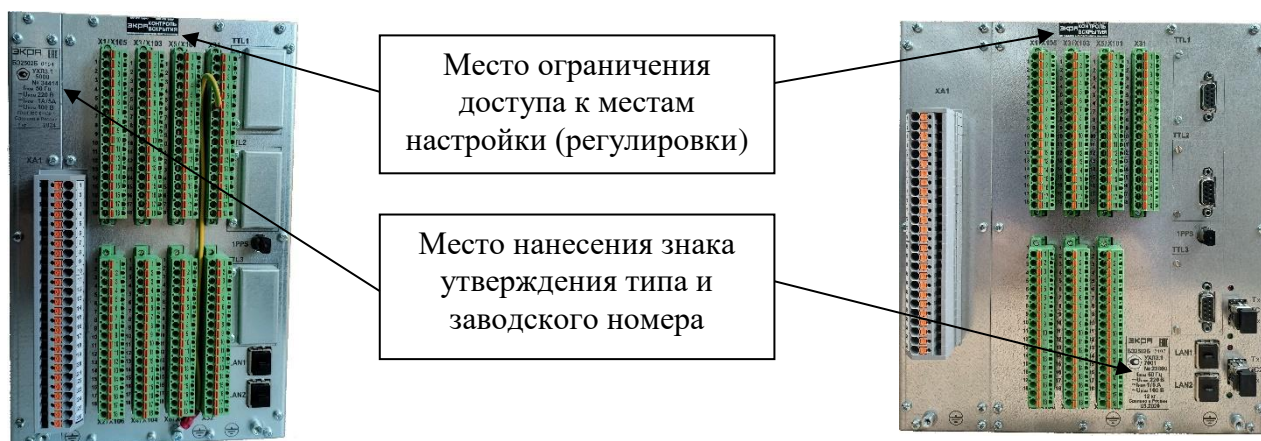
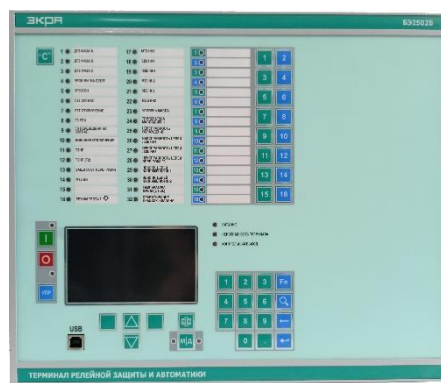


Рисунок 4 – Вид с тыльной стороны терминалов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Терминалы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее - ПО).

Встроенное ПО реализует следующие базовые функции терминала:

- релейная защита и/или автоматика;
- управление коммутационными аппаратами присоединения;
- аварийный осциллограф;
- расчет ресурса выключателя;
- связь с верхним уровнем;
- интерфейс взаимодействия с обслуживающим персоналом.

Встроенное ПО реализовано с аппаратной привязкой и является метрологически значимым. Встроенное ПО заносится в энергонезависимую память программы терминалов предприятием-изготовителем и не доступно для пользователя. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик терминала. При этом инструментальную погрешность средства измерения и погрешность, вносимую ПО, не разделяют.

Терминалы могут интегрироваться в локальную информационную сеть. Поставляемое с терминалом внешнее программное обеспечение (комплекс программ «EKRASMS», приложение «Waves») позволяет проводить мониторинг всех входных сигналов, формировать архив регистратора событий и аварийных осциллограмм, изменять уставки, синхронизировать время всех терминалов сети.

Комплекс программ «EKRASMS» включает следующие приложения:

- приложение «Arsenal»;
- приложение «Сервер связи»;
- приложение «Сервер архивирования данных»;
- приложение «Сервер осциллограмм»;
- приложение «Программа мониторинга»;
- приложение «Timeline»;
- приложение «Atlas»;
- приложение «Mix».

Все приложения функционируют на платформе Windows XP/Vista/Win7/Win8/Win8.1/Win10/Win11. Внешнее ПО не является метрологически значимым. Лежащая в основе программного комплекса технология «клиент – сервер» обеспечивает доступ к внутренним базам данных терминалов с любого компьютера локальной сети предприятия, обладающего соответствующим правом доступа.

Приложение «Arsenal» предназначено для управления службами EKRASMS. Некоторые службы и приложения-серверы «EKRASMS» могут отправлять письма по электронной почте. Служба «GOLIATH» дает пользователю возможность получать сообщения, отправленные другими службами. Служба «Archive» является сервером базы данных событий «EKRASMS». Через нее службы и приложения могут добавлять события в базу и читать их из нее. Служба «Backup» позволяет создавать резервные копии баз данных событий «EKRASMS». Служба «FORK» выступает сервером для перенаправления исполнения заданий.

Программа «Сервер связи» осуществляет непосредственное взаимодействие с терминалами и предоставляет остальным службам и приложениям «EKRASMS» доступ к подключенным терминалам.

«Сервер архивирования данных» автоматически подключается ко всем локальным «Серверам связи» (то есть работающим на этом же компьютере), выполняет сбор событий с терминалов, подключенных к этим Серверам связи, и передает их в базу данных путем подключения к службе «Archive».

«Сервер осциллограмм» предназначен для автоматического сбора осциллограмм с терминалов в соответствии с настройками и заданным расписанием.

«Программа мониторинга» предназначена для настройки и мониторинга терминалов, доступных в «EKRASMS». С помощью программы «Программа мониторинга» осуществляется

просмотр текущих величин аналоговых сигналов цепей, просмотра состояний дискретных сигналов, просмотр и изменение уставок и параметров устройств, сохранение во внешних файлах всех параметров устройств, скачивание осциллограмм.

Приложение «Timeline» предназначено для анализа событий собранных средствами ERKASMS в базу данных. Оно позволяет открыть в табличном виде выборку из источника данных, и предоставляет ряд инструментов для ее анализа.

Приложение «Atlas» позволяет просматривать уставки терминалов, сохраненные в файлах следующих форматов: SFR, DFR, MIX, ALL, PR, ADJ, OSC, BIN, UBN, UBN.

Приложение «Mix» предназначено для сервисного обслуживания терминалов: обновление микропрограммы в терминале, редактирование образа (уставок, таблицы имен и программируемой логики) в подключенном терминале, получение полной резервной копии терминала и восстановление терминала из резервной копии. При этом терминал выводится из режима нормальной работы и переключается в режим сервисного обслуживания.

Приложение «Waves» предназначено для анализа осциллограмм аварийных процессов, записанных цифровыми осциллографами и устройствами релейной защиты.

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

Идентификационные данные встроенного ПО терминалов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 400
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

В зависимости от типоразмера терминал обеспечивает измерения по аналоговым входам согласно таблице 3.

Таблица 3 – Перечень измеряемых параметров в зависимости от типоразмера терминала

Измеряемый параметр	Типоразмер терминала	
	БЭ2502Б0104, БЭ2502Б0204, БЭ2502Б0304, БЭ2502Б0305, БЭ2502Б0704, БЭ2502Б1004, БЭ2502Б1804, БЭ2502Б2107	БЭ2502Б0402
Среднеквадратическое (действующее) значение фазного напряжения переменного тока (U_A, U_B, U_C)	+	+
Среднеквадратическое (действующее) значение линейного напряжения переменного тока (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})	+	+
Среднеквадратическое (действующее) значение силы переменного тока (I_A, I_B, I_C)	+	-
Активная (P), реактивная (Q) и полная (S) электрическая мощность (фазная и трехфазная)	+	-
Коэффициент активной электрической мощности ($\cos\varphi$) (фазный и суммарный по трем фазам)	+	-
Частота переменного тока (f)	+	+

Номинальные значения входных токов, напряжений и мощностей соответствуют величинам, указанным в таблице 4. Номинальное значение коэффициента активной электрической мощности: $\cos\varphi_{\text{ном}}=1$. Номинальное значение частоты переменного тока - 50 Гц.

Таблица 4 – Номинальные значения входных токов, напряжений и электрических мощностей для аналоговых входов терминала

Номинальное среднеквадратическое (действующее) значение фазного напряжения переменного тока $U_{\text{Фном}}, \text{В}$	Номинальное среднеквадратическое (действующее) значение линейного напряжения переменного тока $U_{\text{Лном}}, \text{В}$	Номинальное среднеквадратическое (действующее) значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}, \text{А}$	Номинальное значение электрической мощности (активная, реактивная, полная), $P_{\text{ном}}, \text{Вт}; Q_{\text{ном}}, \text{вар};$ $S_{\text{ном}}, \text{В}\cdot\text{А}$	
			фазная	трехфазная
$100/\sqrt{3}$	100	1	57,74	173,2
		5	288,70	866,1

Примечание: При подключении входных сигналов через внешние измерительные трансформаторы тока и напряжения номинальные значения параметров соответствуют:

- 1) при измерении силы переменного тока: $N_I = k_{\text{ТТ}} \cdot I_{\text{ном}};$
- 2) при измерении напряжения переменного тока: $N_U = k_{\text{ТН}} \cdot (U_{\text{Фном}}; U_{\text{Лном}});$
- 3) при измерении электрической мощности: $N_{P,Q,S} = k_{\text{ТН}} \cdot k_{\text{ТТ}} \cdot (P_{\text{ном}}; Q_{\text{ном}}; S_{\text{ном}}),$

где N_I – номинальное значение параметра при измерении силы переменного тока;

N_U - номинальное значение параметра при измерении напряжения переменного тока;

$N_{P,Q,S}$ - номинальное значение параметра при измерении электрической мощности;

$k_{\text{ТТ}}$ - коэффициент трансформации тока; $k_{\text{ТН}}$ - коэффициент трансформации напряжения.

Номинальное значение коэффициента активной электрической мощности: $\cos\varphi_{\text{ном}}=1$. Номинальное значение частоты переменного тока - 50 Гц.

Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерений среднеквадратического (действующего) значения силы переменного тока, фазного и линейного напряжений переменного тока, частоты переменного тока, электрической мощности, коэффициента электрической мощности, соответствуют значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики терминалов с аналоговыми входами

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾ измерений	Дополнительные условия
Среднеквадратическое (действующее) значение силы переменного тока, А	от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \%$ (γ)	—

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾ измерений	Дополнительные условия
Среднеквадратическое (действующее) значение фазного или линейного напряжения переменного тока, В	от $0,2 \cdot U_{\text{ФНОМ}}(U_{\text{ЛНОМ}})$ до $1,2 \cdot U_{\text{ФНОМ}}(U_{\text{ЛНОМ}})$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	—
Частота переменного тока, Гц	от 45 до 55	$\pm 0,01$ Гц (Δ)	—
Электрическая мощность (активная, реактивная, полная) фазная и трехфазная, Вт, вар, В·А	от $0,01 \cdot P_{\text{НОМ}}(Q_{\text{НОМ}}, S_{\text{НОМ}})$ до $1,44 \cdot P_{\text{НОМ}}(Q_{\text{НОМ}}, S_{\text{НОМ}})$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	$0,2 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Коэффициент активной электрической мощности (фазный и суммарный по трем фазам)	от -1 до +1	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	—
¹⁾ обозначение погрешностей: Δ – абсолютная; γ – приведенная к нормирующему значению измеряемого параметра. Нормирующее значение при определении приведенной основной погрешности измерений среднеквадратических (действующих) значений силы, фазного или линейного напряжения, частоты переменного тока, электрической мощности (активной, реактивной, полной) фазной и трехфазной, коэффициента активной электрической мощности (фазного и суммарного по трем фазам) принимается равным номинальному значению измеряемого параметра			

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрических параметров сети переменного тока для терминалов с аналоговыми входами, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (25 ± 10) °С до любой температуры в рабочем диапазоне температур от минус 25 °С до плюс 55 °С на каждые 10 °С, не превышают значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрических параметров сети переменного и постоянного тока для терминалов с аналоговыми входами, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (25 ± 10) °С до любой температуры в рабочем диапазоне температур от минус 25 °С до плюс 55 °С на каждые 10 °С

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности ¹⁾ измерений	Дополнительные условия
Среднеквадратическое (действующее) значение силы переменного тока, А	$\pm 0,25 \% (\gamma)$	—
Среднеквадратическое (действующее) значение фазного или линейного напряжения переменного тока, В	$\pm 0,25 \% (\gamma)$	—

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности ¹⁾ измерений	Дополнительные условия
Частота переменного тока, Гц	$\pm 0,005$ Гц (Δ)	—
Электрическая мощность (активная, реактивная, полная) фазная и трехфазная, Вт, вар, В·А	$\pm 0,25$ % (γ)	$0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$
Коэффициент активной электрической мощности (фазный и суммарный по трем фазам)	$\pm 0,25$ % (γ)	—
¹⁾ обозначение погрешностей: Δ – абсолютная; γ – приведенная к нормирующему значению измеряемого параметра. Нормирующее значение при определении приведенной дополнительной погрешности измерений среднеквадратических (действующих) значений силы, фазного или линейного напряжения, частоты переменного тока, электрической мощности (активной, реактивной, полной) фазной и трехфазной, коэффициента активной электрической мощности (фазного и суммарного по трем фазам) принимается равным номинальному значению измеряемого параметра		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрических параметров сети переменного тока для терминалов с аналоговыми входами, вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 Гц до 55 Гц не превышают значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрических параметров сети переменного тока для терминалов с аналоговыми входами, вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 Гц до 55 Гц

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности ¹⁾ измерений	Дополнительные условия
Среднеквадратическое (действующее) значение силы переменного тока, А	$\pm 0,2$ % (γ)	—
Среднеквадратическое (действующее) значение фазного или линейного напряжения переменного тока, В	$\pm 0,2$ % (γ)	—
Электрическая мощность (активная, реактивная, полная) фазная и трехфазная, Вт, вар, В·А	$\pm 0,5$ % (γ)	$0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$
Коэффициент электрической мощности (фазный и суммарный по трем фазам)	$\pm 0,5$ % (γ)	—
¹⁾ γ – приведенная погрешность к нормирующему значению измеряемого параметра. Нормирующее значение при определении приведенной дополнительной погрешности измерений среднеквадратических (действующих) значений силы, фазного или линейного напряжения, частоты переменного тока, электрической мощности (активной, реактивной, полной) фазной и трехфазной, коэффициента активной электрической мощности (фазного и суммарного по трем фазам) принимается равным номинальному значению измеряемого параметра		

Таблица 8 – Технические характеристики терминалов

Наименование характеристики	Значение
Напряжения электрического питания постоянного тока, В: – при $U_{\text{пит.ном}}=110$ В – при $U_{\text{пит.ном}}=220$ В	от 88 до 121 от 176 до 242
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: – конструктивное исполнение $\frac{1}{3}\cdot 19''$ – конструктивное исполнение $\frac{1}{2}\cdot 19''$ – конструктивное исполнение $\frac{3}{4}\cdot 19''$	284,0×174,2×254,1 284,0×235,2×254,1 284,0×342,0×254,1
Масса, кг, не более: – конструктивное исполнение $\frac{1}{3}\cdot 19''$ – конструктивное исполнение $\frac{1}{2}\cdot 19''$ – конструктивное исполнение $\frac{3}{4}\cdot 19''$	7 12 18
Климатические исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ3.1 (в диапазоне рабочих температур от -25 °С до +55 °С) Т3.1 (в диапазоне рабочих температур от -5 °С до +55 °С)

Таблица 9 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	160000

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель терминалов в виде наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Терминал защиты, автоматики, и управления серии БЭ2502 (типоисполнение в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.650321.021 РЭ	1 экз. ¹⁾
Паспорт (формуляр)	–	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз. ¹⁾
¹⁾ 1 комплект на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 документа ЭКРА.650321.021 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502Б. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 г. № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

ТУ 3433-019-20572135-2006 «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКРА»

(ООО НПП «ЭКРА»)

ИНН 2126001172

Адрес: 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр-кт И.Я. Яковлева, д. 3, помещ. 541

Телефон (факс): +7(8352) 22-01-10, 22-01-30

Web-сайт: www.ekra.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

(ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, этаж 2, помещ. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

В части внесения изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, Россия, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 61366-15

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы мочи Н-500

Назначение средства измерений

Анализаторы мочи Н-500 (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации белка, молярной концентрации глюкозы, счётной концентрации эритроцитов (по гемоглобину), рН и плотности в пробе мочи.

Описание средства измерений

Анализаторы выпускаются в двух исполнениях: вариант исполнения 1 и вариант исполнения 2, различающихся внешним видом, массой, габаритными размерами и рабочими длинами волн (вариант исполнения 1: 525 нм, 572 нм, 610 нм, 660 нм; вариант исполнения 2: 525 нм, 572 нм, 610 нм, 660 нм, 850 нм).

Принцип работы анализаторов основан на методе оптоэлектронного компарирования цвета, позволяющем определить количество того или иного биохимического компонента в пробе мочи по изменению цвета при реакции соответствующей тестовой области полоски с биохимическим компонентом мочи.

Анализаторы используют монохроматический источник с разными длинами волн для последовательного сканирования реагентных областей полоски. Сканирующая система при этом превращает оптический сигнал в электрический. Коэффициент отражения реагентной области может быть вычислен по уровню электрического сигнала. Количество того или иного биохимического компонента в образце мочи, в свою очередь, вычисляется по коэффициенту отражения.

Конструктивно анализаторы состоят из корпуса с встроенным в него компьютером, ЖК-дисплеем сенсорного типа, толкателем, рабочим столиком, вентилятором и встроенным принтером.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 2. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится на заднюю стенку корпуса анализатора (на заводскую этикетку) методом цифровой односторонней печати.

Пломбировка от несанкционированного доступа анализаторов не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на корпус анализаторов не предусмотрено.

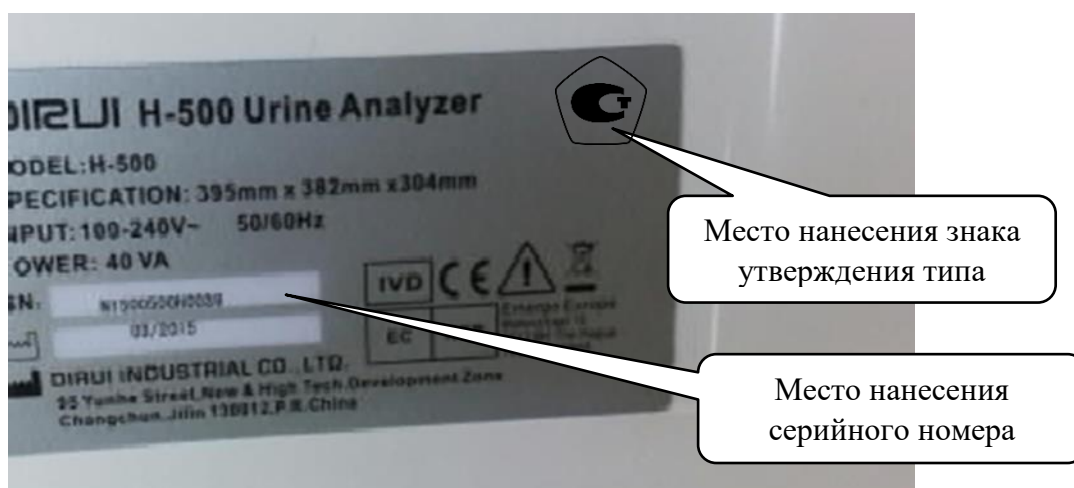


а) Вариант исполнения 1

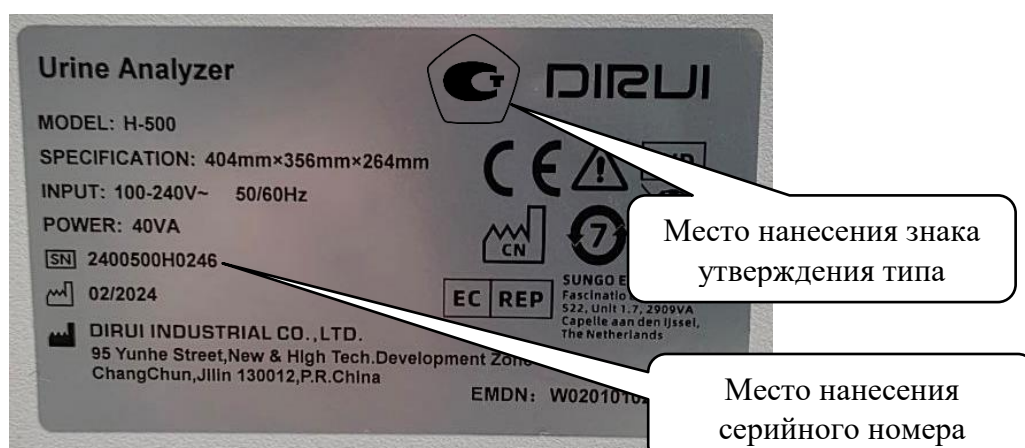


б) Вариант исполнения 2

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов мочи H-500



а) Вариант исполнения 1



б) Вариант исполнения 2

Рисунок 2 – Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

Основные функции ПО: управление работой анализатора, обработка, хранение и передача результатов измерений.

ПО анализаторов запускается в автоматическом режиме после включения анализатора. Номер версии ПО (вариант исполнения 1) отображается в верхнем левом углу главного меню. Для просмотра номера версии ПО (вариант исполнения 2) следует зайти в «Главное меню», далее «Настройки», затем «Справка», где и будет отображаться номер версии ПО в строке «Версия основной платы управления».

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014

Идентификационные данные ПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО анализатора

Таблица 1. Идентификационные данные ПО анализатора		
Идентификационные признаки	Значение	
	Вариант исполнения 1	Вариант исполнения 2
Идентификационное наименование ПО	H500_V3.23.02_20131216	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V3.XX*	V05.XXX.XXX*
Цифровой идентификатор ПО	cae318cdff6c3d8dd6885cc d84d7a6b7	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD 5	
*Символом «X» обозначена метрологически незначимая часть ПО. «X» может принимать любые цифровые значения от 0 до 9.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации белка, г/л	от 0,3 до 3,0
Диапазон измерений молярной концентрации глюкозы, ммоль/л	от 5,5 до 56
Диапазон измерений счетной концентрации эритроцитов (по гемоглобину), мкл ⁻¹	от 10 до 200
Диапазон измерений pH	от 5 до 9
Диапазон измерений плотности жидкости, г/мл	от 1,005 до 1,030
Пределы допускаемых значений относительной погрешности анализаторов при измерении: - массовой концентрации белка, % - молярной концентрации глюкозы, % - счетной концентрации эритроцитов (по гемоглобину), % - плотности жидкости, %	±20 ±20 ±20 ±20
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности анализатора при измерении pH	±0,5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Вариант исполнения 1	Вариант исполнения 2
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	395×382×304	404×356×264
Масса анализатора, кг, не более	6,8	8
Производительность, тестов/час	514	600
Потребляемая мощность, В·А, не более	40	40
Напряжение питания сети переменного тока частотой (50/60) Гц, В	от 215,6 до 224,4	от 100 до 240
Условия эксплуатации анализатора - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +30 от 30 до 80 от 76 до 106	от +15 до +30 от 30 до 80 от 76 до 106

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение	
	Вариант исполнения 1	Вариант исполнения 2
Средний срок службы, лет	5	7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10 000	14 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и/или на корпус анализаторов в виде клеевой этикетки в правом верхнем углу заводской этикетки, закрепляемой на задней стенке корпуса анализатора, как указано на рисунке 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор мочи	H-500	1 шт.
Реагентные полоски (100 шт.)	-	1 пенал
Источник питания	-	1 шт.
Кабель для связи с компьютером	-	1 шт.
Сетевой кабель	-	1 шт.
Бумага для принтера	-	1 упак.
Лоток для реагентных полосок	-	1 шт.
Калибровочные полоски	-	1 упак.
Диск с программным обеспечением	-	1 шт.
Предохранители	-	2 шт.
Щетка	-	1 шт.
Съемный экран	-	1 шт.
Рабочий стол	-	1 шт.
Верхняя панель	-	1 шт.
Транспортер	-	1 шт.
Толкатель	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 6 «Стандартный анализ» документа «Анализатор мочи Н-500 (Вариант исполнения 1). Руководство по эксплуатации» и в главе 5 «Процедура применения анализатора» документа «Анализатор мочи Н-500 (Вариант исполнения 2). Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация «Dirui Industrial Co., LTD.», Китай

Изготовитель

«Dirui Industrial Co., LTD.», Китай

Адрес: 95 Yunhe Street, New & High Tech. Development Zone, Changchun, 130012 Jilin, P.R. China

Телефон: +86 431 85083742

E-mail: dirui@dirui.com.cn

Web-сайт: <http://www.dirui.com.cn>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19, литера Д

Телефон/факс: +7 (812) 251-76-01 / +7(812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 95517-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные программно-технические «Азимут ДТМ»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные программно-технические «Азимут ДТМ» (далее - комплексы) предназначены для измерений в автоматическом режиме скорости движения транспортных средств (далее - ТС) в зоне контроля и на контролируемом участке по видеокадрам; значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерения интервалов времени; измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС по видеокадрам основан на автоматическом измерении расстояния, пройденного ТС, и интервала времени, за которое это расстояние пройдено.

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС на контролируемом участке основан на измерении расстояния, пройденного ТС от точки фиксации в зоне контроля на въезде до точки фиксации в зоне контроля на выезде с участка, а также измерения интервала времени между моментами фиксации ТС в зоне контроля на въезде и зоне контроля на выезде с контролируемого участка. Для измерения скорости движения ТС на контролируемом участке необходимо минимум два комплекса, в состав каждого из которых входит минимум один ТВ датчик тип 1 (детализирующий) или тип 3 (детализирующий).

Принцип действия комплексов при измерении 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 UTC(SU) и записи текущего момента времени и координат в сохраняемые фото- и видеокадры, формируемые комплексом.

Принцип действия комплексов в части измерения интервалов времени основан на вычислении разницы между метками времени, присвоенными начальному и конечному кадру.

Функционально комплексы применяются для фиксации следующих событий:

- проезд без совершения нарушения;
- превышение установленной скорости движения ТС;
- пересечение в нарушение ПДД линий разметки проезжей части дороги;
- проезд на запрещающий сигнал светофора;
- невыполнение требования об остановке перед стоп-линией;

- несоблюдение требований (предписанных дорожными знаками), запрещающими движение грузовых ТС;
- выезд в нарушение ПДД на обочину (газоны, пешеходные тротуары, велодорожки, полосы для реверсивного движения, полосы для движения маршрутных ТС, трамвайные пути);
- выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения;
- движение задним ходом в запрещенных местах;
- движение задним ходом по автомагистрали;
- нарушение правил пользования внешними световыми приборами;
- нарушение правил применения ремней безопасности или мотошлемов;
- несоблюдение требований, запрещающих остановку или стоянку ТС;
- нарушение правил пользования телефоном водителем ТС;
- движение ТС во встречном направлении по дороге с односторонним движением;
- невыполнение требования ПДД уступить дорогу пешеходам (велосипедистам или иным участникам дорожного движения);
- нарушение скоростного режима на протяженном участке дороги;
- движение автомобиля с разрешенной массой ТС по полосам в нарушение ПДД;
- нарушение требований об обязательном прохождении технического осмотра или обязательном страховании гражданской ответственности владельцев ТС;
- нарушение правил, установленных для движения ТС в жилых зонах;
- нарушение требований ПДД, лицами использующих для передвижения средства индивидуальной мобильности (СИМ);
- нарушение правил перевозки опасных грузов;
- нарушение требований в области охраны окружающей среды;
- нарушение требований лесного законодательства об учете древесины и сделок с ней;
- нарушения требований в сфере благоустройства, связанные с размещением ТС на платных и бесплатных парковках, на зеленых насаждениях;
- нарушения требований пожарной безопасности об обеспечении проходов и проездов к зданиям и сооружениям;
- нарушения требований в области благоустройства территорий, предусмотренных законами (нормативно-правовыми актами) субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления;
- нарушения требований в области охраны окружающей среды, предусмотренных законами (нормативно-правовыми актами) субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления;
- отсутствие лицензий такси, разрешения проезда по выделенной полосе для маршрутного ТС и т.д.

Фиксация событий осуществляется для приближающихся и удаляющихся ТС, двигающихся в плотном потоке во всей зоне контроля с формированием пакета данных и траектории движения (трекинг) по каждому ТС с внесением в пакет данных координат установки систем и времени фиксации ТС.

Алгоритм выявления и фиксации нарушений ПДД основан на перечисленных выше принципах действия, и реализован за счет автоматического сопоставления распознанного ГРЗ ТС, данных измерений, фото - и видеоматериалов, а также, при необходимости, другой информации (результатов работы нейросетевых алгоритмов обработки видеоряда, результатов запросов к внешним источникам данных).

Режим работы комплексов круглосуточный. Комплексы применяются в стационарном размещении.

Решение измерительных задач, определенных назначением, и выявление нарушений правил дорожного движения комплексы производят в автоматическом режиме без участия человека.

Комплексы конструктивно могут включать в свой состав в любой комбинации до двух ТВ датчиков тип 1 (детализирующий), или до четырех ТВ датчиков тип 2 (поворотный), или один ТВ датчик тип 1 (детализирующий) и до двух ТВ датчиков тип 2 (поворотный), или один ТВ датчик тип 3 (детализирующий) и до двух ТВ датчиков тип 2 (поворотный) и вычислительный модуль, а также вспомогательное оборудование, не влияющего на метрологические характеристики и выполняющего функции распределения питания и обеспечения связи между компонентами комплекса, обеспечения связи с внешними информационными системами, включая программно-технические элементы защиты информации (аккумуляторные батареи, вводно-распределительное устройство (ВРУ), шкаф питания и связи (ШПС), модуль синхронизации с контроллером светофорного объекта (МСКСО) и пр.); обеспечения полноты доказательной базы (обзорные ТВ датчики (ТВДО) и пр.); обеспечения фиксации и крепежа системы и его компонентов (устройства позиционирования, кронштейны, треноги, ручки и пр.), выполняющее сервисные функции (информационный дисплей, индикаторная панель, отображающие параметры состояния системы согласно Руководству по эксплуатации и пр.).

В состав каждого вычислительного модуля входит управляющий контроллер, аппаратура навигационная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS, блок питания, специализированное программное обеспечение (ПО).

Комплексы соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011) и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011).

Общий вид комплексов, место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1- 4.



Рисунок 1 – Общий вид вычислительного модуля



Рисунок 2 – ТВ датчик тип 1 (детализирующий)



Рисунок 3 – ТВ датчик тип 2 (поворотный)



Рисунок 4 – ТВ датчик тип 3 (детализирующий)

Корпуса вычислительного модуля и ТВ датчиков могут изготавливаться следующих цветов: белый, серый, серебристый, черный, коричневый и их оттенков.

Пример маркировки комплексов с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведен на рисунке 5.

Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

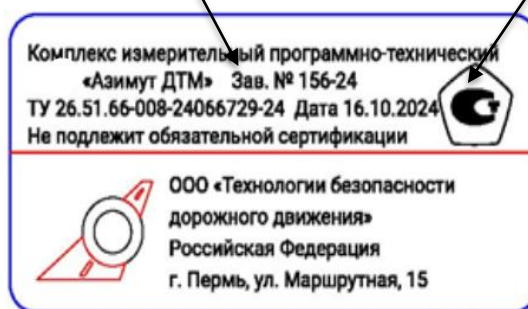


Рисунок 5 – Пример маркировки комплексов

Знак поверки на комплексы не наносится. Заводской номер наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, расположенную на боковой части вычислительного модуля. Формат нанесения заводского номера цифровой.

Программное обеспечение

Функционирование комплексов осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения Азимут 4.

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	Азимут 4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля и на контролируемом участке (ТВ датчики тип 1, тип 3), км/ч	от 0 до 350 включ.
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля и на контролируемом участке (ТВ датчики тип 1, тип 3): – абсолютной в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч – относительной в диапазоне св. 100 км/ч до 350 км/ч включ., %	± 2 ± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, мс	± 50
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 86400
Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в плане*, м	± 5
* - метрологическая характеристика нормирована для значений геометрического фактора PDOP расположения спутников GPS и ГЛОНАСС, сигналы которых принимаются одновременно, не превышающих 3	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Минимальная протяженность контролируемого участка, м	70
Напряжение питания сети переменного тока (частота 50 ± 1 Гц), В	от 90 до 300
Напряжение питания сети постоянного тока, В	от 9 до 36
Рабочие условия применения: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при 30 °С, % – относительная влажность воздуха при 25 °С, %	от -70 до +70 до 95 до 98
Масса без крепежных, установочных, съемных элементов и блоков питания, кг, не более: – вычислительный модуль – ТВ датчик тип 1 (детализирующий) – ТВ датчик тип 2 (поворотный) – ТВ датчик тип 3 (детализирующий)	3,4 3,2 4,7 2,9
Габаритные размеры без крепежных, установочных, съемных элементов и блоков питания, мм, не более: – вычислительный модуль – длина – ширина – высота – ТВ датчик тип 1 (детализирующий) – длина – ширина – высота – ТВ датчик тип 2 (поворотный) – диаметр – высота – ТВ датчик тип 3 (детализирующий) – длина – ширина – высота	168 201 325 430 120 140 190 332 410 150 140

Знак утверждения типа

наносится на этикетку, расположенную на боковой части вычислительного модуля, в виде наклейки и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительный программно-технический в составе: – вычислительный модуль – ТВ датчик тип 1 (детализирующий) – ТВ датчики тип 2 (поворотный) – ТВ датчик тип 3 (детализирующий) – Вспомогательное оборудование	«Азимут ДТМ»	1 шт. по заказу по заказу по заказу по заказу
Руководство по эксплуатации *	ТБДД.466534.070 РЭ	1 экз.
Паспорт	ТБДД.466534.070 ПС	1 экз.
Руководство оператора *	ТБДД.466534.070 РО1	1 экз.
Методика поверки *	-	1 экз.
* - данная документация поставляется в электронном виде на CD или DVD диске		

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе «Описание и работа изделия» документа ТБДД.466534.070 РЭ «Комплексы измерительные программно-технические «Азимут ДТМ». 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» (в части пп. 12.1.2, 12.42.1, 12.42.2, 12.43)

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» (в части пп. 5.3, 5.4, 5.5)

ТУ 26.51.66-008-24066729-24 «Комплекс измерительный программно-технический «Азимут ДТМ». Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии безопасности дорожного движения»

(ООО «ТБДД»)

ИНН 5904286923

Юридический адрес: 614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, стр. 15

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии безопасности дорожного движения»

(ООО «ТБДД»)

ИНН 5904286923

Адрес: 614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, стр.15

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13

Регистрационный № 90985-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье-спектрометры инфракрасные IR

Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры инфракрасные IR (далее – спектрометры) предназначены для измерений оптических спектров пропускания или поглощения органических и неорганических веществ по шкале волновых чисел в инфракрасном диапазоне.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на определении разности хода между интерферирующими лучами при перемещении зеркал в двухлучевом интерферометре. Контроль положения и скорость движения зеркал интерферометра осуществляется с использованием встроенного вспомогательного маломощного лазера.

Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра (интерферограмма) представляет собой Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Инфракрасный спектр в шкале волновых чисел получается после обратного преобразования Фурье над интерферограммой. Для устранения артефактов преобразования автоматически применяется процедура аподизации и фазовой коррекции.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольных приборов, состоящих из источника ИК-излучения, интерферометра, отделения для анализируемых проб (модули: пропускания / нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) / диффузного отражения (ДО) / зеркального отражения (ЗО)), детектора и управляющей электроники. Конструкция спектрометров позволяет менять модули для анализа проб. Спектрометры функционируют под управлением программного обеспечения (далее – ПО) при помощи персонального компьютера.

Спектрометры выпускаются следующих модификаций: IR-6000, IR-6000S, IR-8000, IR-9000, IR-9000 MAX, IR-6000 Mobile. Модификации между собой отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Спектрометр модификации IR-6000 Mobile может помещаться в мобильный бокс и использоваться как мобильный переносной прибор.

Каждый экземпляр спектрометра имеет серийный номер. Серийный номер спектрометра расположен на задней части корпуса спектрометра, имеет буквенно-цифровой формат и наносится типографским способом.

Корпуса спектрометров изготавливают из пластмассы и металлических сплавов, цвет корпусов определяется технической документацией изготовителя спектрометров.

Нанесение знака поверки и пломбирование спектрометра не предусмотрено. Конструкция спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Общий вид спектрометров приведен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на спектрометр представлено на рисунке 2.

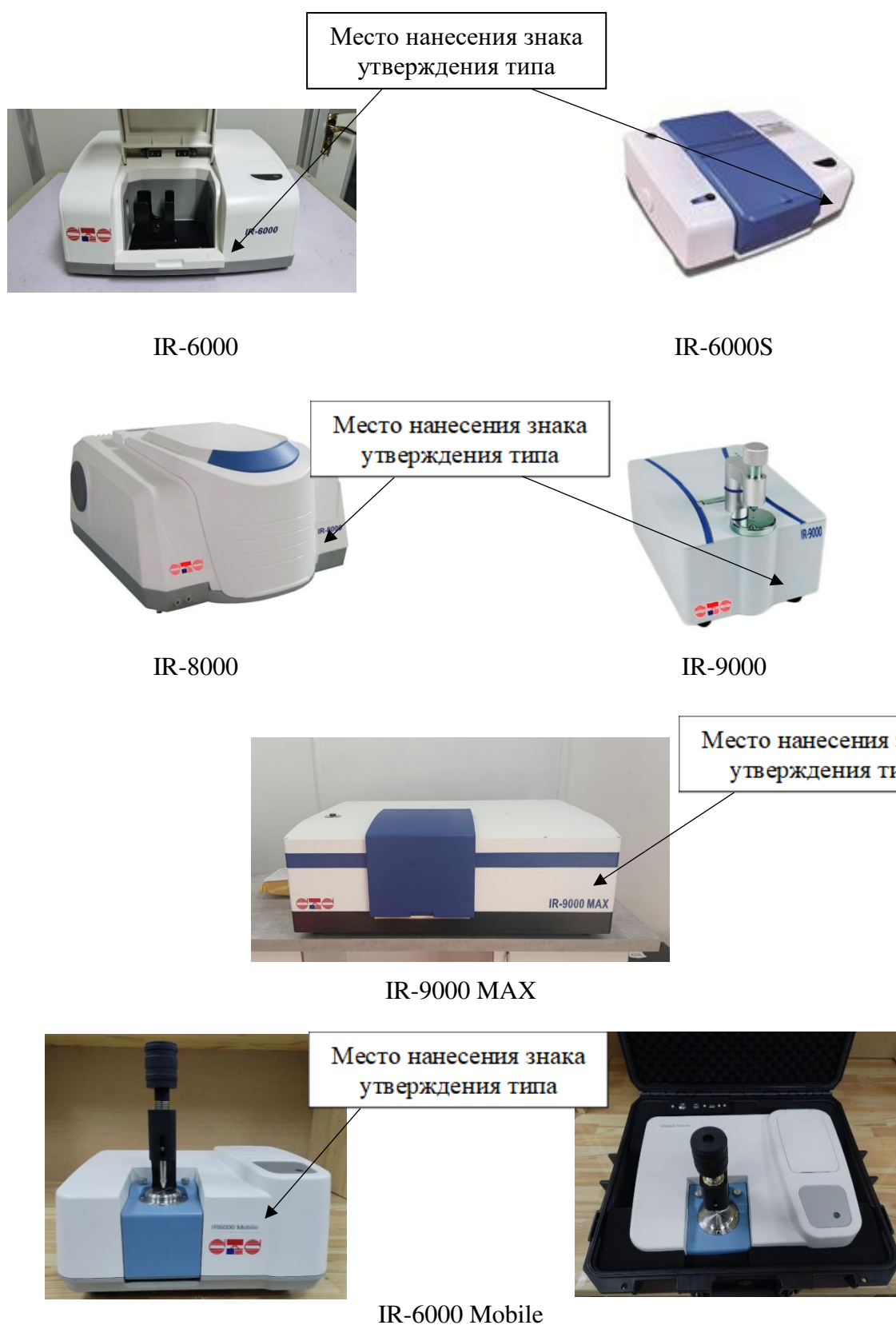


Рисунок 1 – Общий вид спектрометров и место нанесения знака утверждения типа

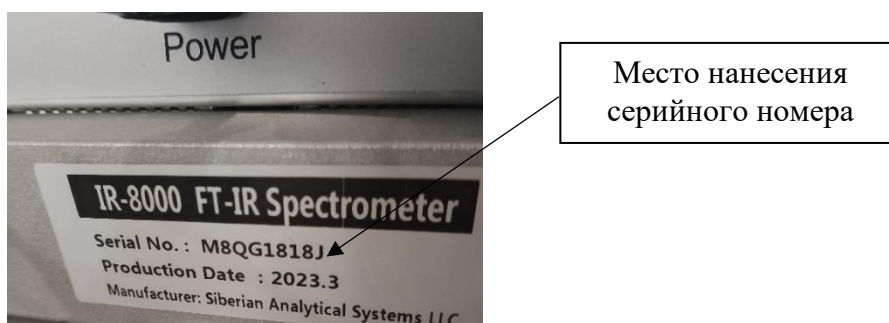


Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера

К данному типу средств измерений относятся средства измерений, выпускаемые под товарным знаком «САС».

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены ПО, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты.

ПО установлено в процессе производства. ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после принятия защитных мер. Спектрометры защищены от вмешательства в режимы настройки (регулировки) путем разграничения прав администратора и пользователей с использованием паролей.

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

Идентификационные данные ПО спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО спектрометров

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации	
	IR-6000, IR-6000S, IR-8000, IR-6000 Mobile	IR-9000, IR-9000 MAX
Идентификационное наименование ПО	MILAS	Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО), не ниже	1.3.14	2022V08x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-	
¹⁾ «х» может принимать любые значения от 0 до 999		

Влияние ПО на метрологические характеристики спектрометров учтено при нормировании их характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации					
	IR-6000	IR-6000S	IR-8000	IR-9000	IR-9000 MAX	IR-6000 Mobile
Спектральный диапазон показаний волновых чисел, см ⁻¹ :						
- стандартный ИК диапазон с DLaTGS детектором, светоделителем KBr	от 7800 до 350					-
- стандартный ИК диапазон с DLaTGS детектором, светоделителем ZnSe	-					от 7800 до 550
- стандартный ИК диапазон с MCT (HgCdTe) детектором	-		от 7800 до 650	-	от 7800 до 650	-
- средний ИК диапазон с DLaTGS детектором, светоделителем KBr	от 4000 до 350					-
- средний ИК диапазон с DLaTGS детектором, светоделителем ZnSe	-					от 4000 до 550
- средний ИК диапазон с MCT (HgCdTe) детектором	-		от 4000 до 650	-	от 4000 до 650	-
- ближний ИК диапазон	от 7800 до 4000					
Спектральный диапазон показаний волновых чисел (при использовании детектора InGaAs), см ⁻¹	-				от 11000 до 350	-
Отношение сигнал – шум от пика до пика за 1 минуту сканирования в диапазоне от 2100 до 2050 см ⁻¹ при разрешении 4 см ⁻¹ при стандартных условиях (без продувки, DLaTGS детектор), не менее	45 000	50 000	30 000	40 000	25 000	30 000
Отношение сигнал – средний квадратичный шум за 1 минуту сканирования в диапазоне от 2100 до 2050 см ⁻¹ при разрешении 4 см ⁻¹ при стандартных условиях (без продувки, DLaTGS детектор), не менее	135 000	150 000	90 000	120 000	75 000	90 000
Спектральное разрешение, см ⁻¹	0,85		0,5	0,80	0,4 ¹⁾ 0,25 ²⁾	1,0
Диапазон показаний:						
- оптическая плотность, Б	от –6 до 6					
- спектральный коэффициент направленного пропускания (СКНП), %	от 0 до 100					

Наименование характеристики	Значение для модификации					
	IR-6000	IR-6000S	IR-8000	IR-9000	IR-9000 MAX	IR-6000 Mobile
Параметры электрического питания:						
- напряжение переменного тока, В	220 ± 22					
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1					
Габаритные размеры, мм, не более:						
- высота	170	205	470	314	850	160
- ширина	420	450	520	216	606	355
- длина	310	360	210	130	312	265
Масса, кг, не более	10	14	26	7	45	10
Условия эксплуатации:						
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25					
- относительная влажность, %, не более	55					
1) Стандартная комплектация						
2) Опция						

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю панель корпуса спектрометра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Фурье-спектрометр инфракрасный	IR	1 шт.
Программное обеспечение	MILAS ¹⁾ Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis ²⁾	1 шт.
Персональный компьютер/ноутбук/планшет ³⁾	-	1 шт.
Мобильный бокс ⁴⁾	-	1 шт.
Технический паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Руководство пользователя ПО	ПП ПО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ Для спектрометров модификаций IR-6000, IR-6000S, IR-8000, IR-6000 Mobile ²⁾ Для спектрометров модификаций IR-9000, IR-9000 MAX ³⁾ Опционально ⁴⁾ Для спектрометров модификации IR-6000 Mobile		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-6000. Руководство по эксплуатации» (раздел 4.2 «Пробоподготовка»);
- «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-6000S. Руководство по эксплуатации» (раздел 3.2 «Процедура измерений»);
- «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-8000. Руководство по эксплуатации» (раздел II «Пробоподготовка»);
- «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-9000 MAX. Руководство по эксплуатации» (раздел 7 «Приставка однократного НПВО», раздел 8 «Приставка диффузного отражения», раздел 9 «Измерения в режиме пропускания»);
- «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-9000. Руководство по эксплуатации» (раздел 7 «Приставка однократного НПВО», раздел 8 «Приставка многократного НПВО», раздел 9 «Приставка для измерения в режиме пропускания», раздел 10 «Приставка зеркального отражения»);
- «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-6000 Mobile. Руководство по эксплуатации» (раздел 4.2 «Пробоподготовка»);
- «Руководство пользователя программного обеспечения Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis» (раздел 4.1 «Основные функциональные возможности»);
- «Руководство пользователя программного обеспечения MILAS» (раздел 4.1 «Основные функциональные возможности»).

Применение спектрометров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.70.23-004-33846485-2023 «Фурье-спектрометры инфракрасные IR. Технические условия»

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 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»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирские Аналитические Системы»
(ООО «САС»)

ИНН 2466272268

Юридический адрес: 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ленина, д. 52,
оф. 8/1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирские Аналитические Системы»
(ООО «САС»)

ИНН 2466272268

Юридический адрес: 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ленина, д. 52,
оф. 8/1

Производственная площадка: Karaltay Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 1015, No.18 Xueqing Road, Haidian District, Beijing, China 100083

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311373

Регистрационный № 82820-21

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического метеорологического наблюдения на аэродроме IMS AWOS

Назначение средства измерений

Системы автоматического метеорологического наблюдения на аэродроме IMS AWOS (далее – системы IMS AWOS) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: скорости и направления воздушного потока, температуры и относительной влажности воздуха, высоты нижней границы облаков (ВНГО), метеорологической оптической дальности (МОД), атмосферного давления, количества атмосферных осадков, интенсивности атмосферных осадков, температуры почвы, энергетической освещенности.

Описание средства измерений

Принцип действия систем IMS AWOS основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров с последующим преобразованием их в цифровой код и выдачей результатов измерений на устройствах отображения.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей:

- при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха;
- при измерении температуры воздуха и почвы основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды;
- при измерении атмосферного давления основан на изменении емкости конденсатора (емкостной преобразователь) или на изменении частоты вибрационно-частотного преобразователя (вибрационно-частотный преобразователь) в зависимости от изменения атмосферного давления;
- при измерении скорости воздушного потока основан на преобразовании скорости воздушного потока во вращательное движение вала и измерении параметров его вращения (механический преобразователь) или на изменении времени распространения ультразвукового сигнала между излучателем и приемником в зависимости от скорости воздушного потока (ультразвуковой преобразователь);
- при измерении направления воздушного потока основан на преобразовании угла поворота флюгарки в электрический сигнал с помощью оптического регистратора угла поворота (механический преобразователь) или на изменении значений ультразвукового преобразователя потока (ультразвуковой преобразователь);
- при измерении количества атмосферных осадков основан на взвешивании собранных осадков устройством взвешивания (весовой преобразователь) или на регистрации количества электрических импульсов в зависимости от опрокидываний челночного механизма (челночный преобразователь);

- при измерении интенсивности атмосферных осадков основан на регистрации количества электрических импульсов за промежутки времени в зависимости от опрокидываний челночного механизма (челночный преобразователь);
- при измерении высоты нижней границы облаков (ВНГО) основан на измерении времени, необходимого для прохождения импульса света до отражающей или рассеивающей среды;
- при измерении метеорологической оптической дальности (МОД) основан на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения, обратно пропорциональной МОД (нефелометрический преобразователь), или на измерении коэффициента направленного пропускания импульсного излучения модулированного светового потока, прошедшего через слой атмосферы фиксированной длины (импульсный фотометрический преобразователь);
- при измерении энергетической освещенности основан на термоэлектрическом эффекте, при котором разность температур на тепловом сопротивлении детектора создает электродвижущую силу, которая прямо пропорциональна созданной разности температур. Разность температур на тепловом сопротивлении детектора преобразуется в напряжение как линейная функция от энергетической освещенности поглощенного солнечного излучения.

Конструктивно системы IMS AWOS выполнены по модульному принципу и состоят из модуля центрального устройства, модуля измерительного, вспомогательных и связующих компонентов.

Модуль центрального устройства (МЦУ) состоит из персональной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ) с автономным программным обеспечением (ПО «ims»), первичного измерительного преобразователя атмосферного давления и коммуникационного оборудования. Компоненты МЦУ установлены и размещены в помещении служб метеорологического обеспечения.

Модуль измерительный состоит из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров (далее – ПИП), преобразователей измерительных (регистраторов данных), линий связи и вспомогательного оборудования.

С помощью линий связи к МЦУ подключаются ПИП, образуя измерительные каналы (далее – ИК). ПИП, используемые для измерений физических величин, размещаются по схемам, приведенным в эксплуатационной документации. Наименования ИК и ПИП приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Наименование ИК и ПИП систем IMS AWOS

Наименование ИК	Наименование ПИП
ИК температуры и относительной влажности воздуха	RHT175, HMP155, HMP45D
ИК скорости и направления воздушного потока	Thies Clima «First Class», WAV151, WAV252, WAA151, WAA252, WMT700, ИПВ-01, Thies Clima «Ultrasonic Anemometer 2D»
ИК температуры воздуха/почвы	PT100
ИК атмосферного давления	MSB780, MSB780X, MSB181, PTB220, PTB330, БА-1
ИК ВНГО	CBME80B, CL31, CT25K, PBO-5, ДВО-2, Пеленг СД-02-2006, SKYDEX-15-О
ИК интенсивности атмосферных осадков	RG13, RG13H, MR2, MR2H, MR3, MR3H
ИК энергетической освещенности	CMP6, CMP21, SMP3, SMP6, SMP10
ИК МОД	Biral (VFP-710, VPF-730, VPF-750, SWS-050, SWS-100, SWS-250), LT31, MITRAS, FS11, FS11P, PWD, FD12, FD12P, FD70, ФИ-3, ФИ-4, ИМДВ-1

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Наименование ПИП
ИК количества атмосферных осадков	MR2, MR2H, MR3, MR3H, RG13, RG13H, TRwS, OTT Pluvio ² 200, OTT Pluvio ² 200RH
ИК преобразования сигналов	AMS 111 II, AMS 111 IV

Системы IMS AWOS выпускаются с различным количеством ИК. Количество ИК зависит от типа аэродрома (вертодрома), количества взлетно-посадочных полос. Количество ИК конкретной системы IMS AWOS указывается в ее формуляре. Максимально возможное количество измерительных каналов, которые могут быть подключены к МЦУ одновременно, составляет 10 шт.

Системы IMS AWOS работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу. Для обмена информацией системы IMS AWOS имеют последовательные интерфейсы передачи данных RS-232, RS-485, Ethernet.

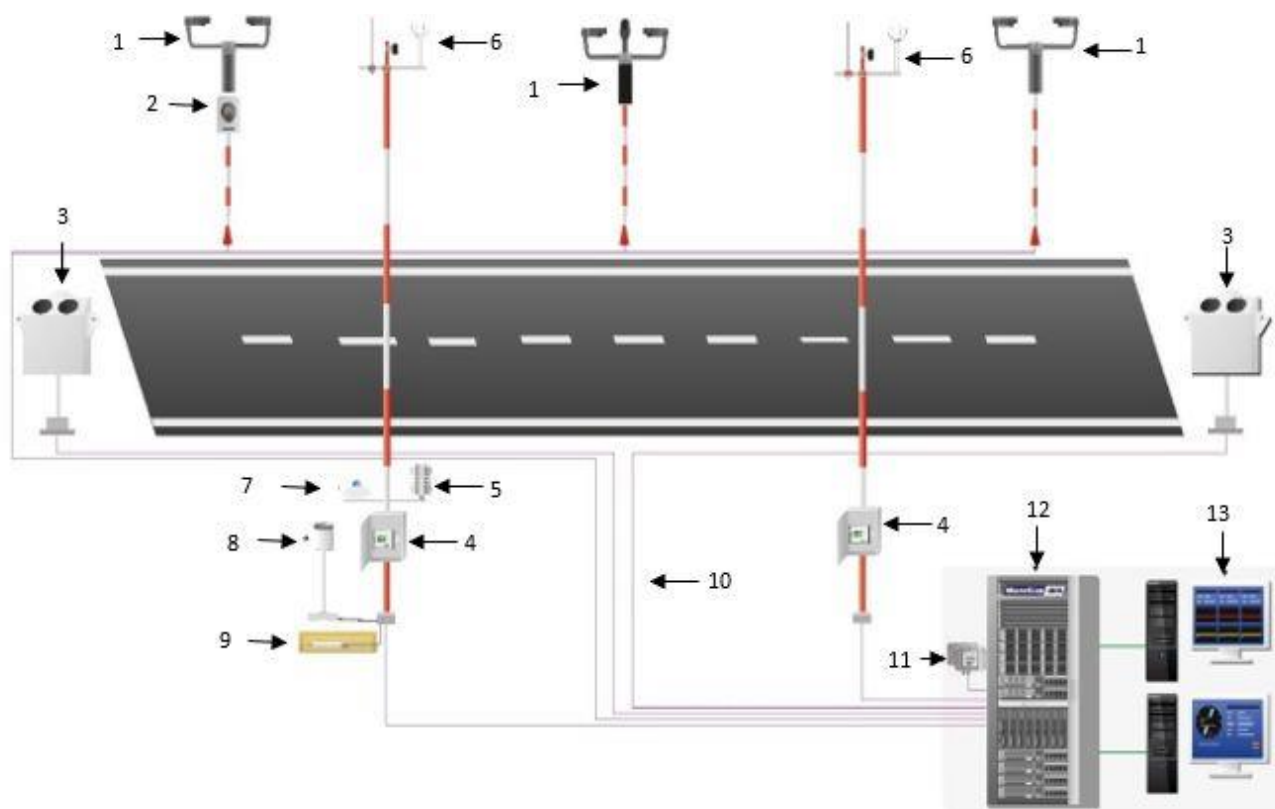
Общий вид систем IMS AWOS представлен на рисунке 1, общий вид систем IMS AWOS с указанием составных частей и ПИП представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на системы IMS AWOS не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из четырех букв латинского алфавита в начале (обозначение средства измерений), указываемых через дефис четырех арабских цифр в середине (год выпуска средства измерений), а также указываемых через дефис двух арабских цифр в конце (номер партии средства измерений), наносится фотохимическим способом, тиснением или другими способами нанесения маркировки на корпус МЦУ систем IMS AWOS в виде наклейки. Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа на корпус МЦУ системы IMS AWOS представлено на рисунке 3.

Пломбирование не предусмотрено, для защиты систем IMS AWOS от несанкционированного доступа применяется замок. Место расположения замка представлено на рисунке 3.

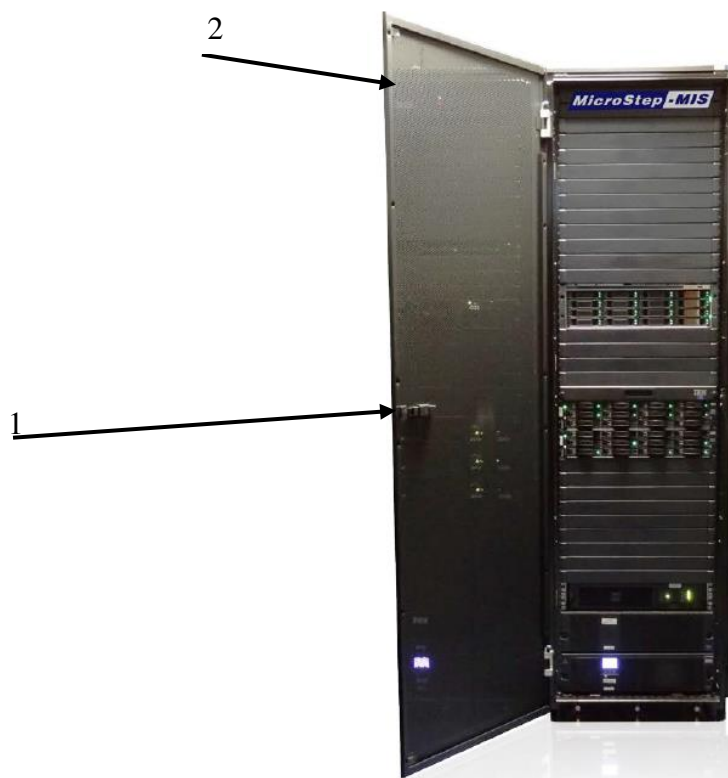


Рисунок 1 – Общий вид систем IMS AWOS



- 1 – ПИП МОД, 2 – ПИП яркости фона (индикация), 3 – ПИП ВНГО,
 4 – модуль преобразователей измерительных (регистраторов данных),
 5 – ПИП температуры и относительной влажности воздуха, 6 – ПИП скорости и направления
 воздушного потока, 7 – ПИП энергетической освещенности,
 8 – ПИП количества и интенсивности атмосферных осадков,
 9 – ПИП температуры почвы, 10 – линии связи, 11 – ПИП атмосферного давления,
 12 – модуль центрального устройства (МЦУ), 13 – устройства отображения

Рисунок 2 – Общий вид систем IMS AWOS с указанием составных частей и ПИП



1 – замок на корпусе;
2 – место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Рисунок 3 – Общий вид модуля центрального устройства систем IMS AWOS с указанием места расположения замка, а также мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Системы IMS AWOS имеют автономное программное обеспечение (далее – ПО) «ims».

Автономное ПО «ims» установлено в МЦУ системы IMS AWOS и обеспечивает сбор, обработку, анализ, отображение, архивирование результатов измерений, расчеты дополнительных параметров, таких как точка росы, боковая скорость ветра, тенденция атмосферного давления и других, создание и передачу метеорологических сообщений, самопроверку состояния систем.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ims
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.x*
*Обозначение «х» не относится к метрологически значимой части ПО и может принимать значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК атмосферного давления	MSB780, MSB780X	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: MSB780 MSB780X	$\pm 0,3$ $\pm 0,15$
	MSB181	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,3$
	PTB220	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,3$
	PTB330	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,3$
	БА-1	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,5$
ИК относительной влажности воздуха	RHT175, HMP155, HMP45D	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне от 0 % до 90 % включ.; - в диапазоне св. 90 % до 100 %	± 3 ± 4

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК температуры воздуха	RHT175	Диапазон измерений температуры воздуха, °C	от -60,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °C: - в диапазоне от -60,0 °C до -40,0 °C включ.; - в диапазоне от св. -40,0 °C до +60,0 °C	±0,4 ±0,2
	HMP155	Диапазон измерений температуры воздуха, °C	от -60,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °C: - в диапазоне от -60,0 °C до -30,0 °C включ. и в диапазоне св. +50,0 °C до +60,0 °C - в диапазоне св. -30,0 °C до +50,0 °C включ.	±0,4 ±0,2
	HMP45D	Диапазон измерений температуры воздуха, °C	от -40,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °C: - в диапазоне от -40,0 °C до -30,0 °C включ. и в диапазоне св. +50,0 °C до +60,0 °C - в диапазоне св. -30,0 °C до +50,0 °C включ.;	±0,4 ±0,2
ИК температуры воздуха/почвы	PT100	Диапазон измерений температуры воздуха/почвы, °C	от -60,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха/почвы, °C: - в диапазоне от -60,0 °C до -30,0 °C включ. и в диапазоне св. +50,0 °C до +60,0 °C; - в диапазоне св. -30,0 °C до +50,0 °C включ.	±0,4 ±0,2

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК скорости воздушного потока	Thies Clima «First Class»	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,2+0,03 \cdot V^1)$
	WAA151, WAA252	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с: - в диапазоне от 0,5 до 5,0 м/с включ.; - в диапазоне св. 5,0 до 60,0 м/с	$\pm 0,5$ $\pm(0,3+0,04 \cdot V^1)$
	Thies Clima «Ultrasonic Anemometer 2D»	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60,0
		Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: - абсолютной в диапазоне от 0,5 до 5,0 м/с включ., м/с; - относительной в диапазоне св. 5,0 до 60,0 м/с, %	$\pm 0,1$ ± 2
	WMT700	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60,0
		Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: - абсолютной в диапазоне от 0,5 до 7,0 м/с включ., м/с; - относительной в диапазоне св. 7,0 до 60,0 м/с, %	$\pm 0,2$ ± 3
	ИПВ-01	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60,0
		Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: - абсолютной в диапазоне от 0,5 до 6,0 м/с включ., м/с; - относительной в диапазоне св. 6,0 до 60,0 м/с, %	$\pm 0,5$ ± 5

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК направления воздушного потока	Thies Clima «First Class»	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±3°
	WAV151, WAV252,	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±3°
	Thies Clima «Ultrasonic Anemometer 2D»	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±2°
	WMT700	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±2°
	ИПВ-01	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока: - в диапазоне от 0,5 до 1,0 м/с включ.; - в диапазоне св. 1,0 м/с до 60,0 м/с	±10° ±3°
ИК энергетической освещенности	CMP6, CMP21 SMP3, SMP6, SMP10	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м²	от 10 до 1600
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	±11
ИК интенсивности атмосферных осадков	MR2, MR2H MR3, MR3H RG13, RG13H	Минимальное измеряемое значение интенсивности атмосферных осадков, мм/ч	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности атмосферных осадков, мм/ч	±(0,2+0,05·I²)

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК ВНГО	СВМЕ80В	Диапазон измерений ВНГО, м	от 10 до 3000
		Диапазон показаний ВНГО, м	от 10 до 7600
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО:	
		- абсолютной в диапазоне от 10 до 100 м включ., м;	±10
	CL31	- относительной в диапазоне св. 100 до 3000 м, %	±10
		Диапазон измерений ВНГО, м	от 10 до 7600
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО:	
		- абсолютной в диапазоне от 10 до 100 м включ., м;	±10
		- относительной в диапазоне св. 100 до 7600 м, %	±10
	СТ25К	Диапазон измерений ВНГО, м	от 10 до 2000
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ВНГО, м	$\pm(7,5+0,02 \cdot H^3)$
	Пеленг СД-02-2006	Диапазон измерений ВНГО, м	от 15 до 3000
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО:	
		- абсолютной в диапазоне от 15 до 100 м включ., м;	±10
		- относительной в диапазоне св. 100 до 3000 м, %	±10
	РВО-5	Диапазон измерений ВНГО, м	от 15 до 3000
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО:	
		- абсолютной в диапазоне от 15 до 100 м включ., м;	±10
		- относительной в диапазоне св. 100 до 3000 м, %	±10

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК ВНГО	ДВО-2	Диапазон измерений ВНГО, м	от 15 до 2000
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО:	
		- абсолютной в диапазоне от 15 до 100 м включ., м;	± 10
		- относительной в диапазоне св. 100 до 2000 м, %	± 10
	SKYDEX-15-O	Диапазон измерений ВНГО, м	от 10 до 8000
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО:	
ИК МОД	Датчики оптической видимости Biral	- абсолютной в диапазоне от 10 до 100 м включ., м;	± 5
		- относительной в диапазоне св. 100 до 8000 м, %	± 2
		Диапазон измерений МОД, м:	
		мод. VPF-710, VPF-730, VPF-750, SWS-100, SWS-250;	от 10 до 50000
		мод. SWS-050	от 10 до 40000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %:	
		мод. VPF-710, VPF-730, VPF-750:	
		- в диапазоне от 10 до 600 м включ.;	± 8
		- в диапазоне св. 600 до 10000 м включ.;	± 10
		- в диапазоне св. 10000 до 50000 м	± 20
		мод. SWS-050, SWS-100, SWS-250:	
		- в диапазоне от 10 до 10000 м включ.;	± 10
		- в диапазоне св. 10000 до 30000 м включ.;	± 15
		- в диапазоне св. 30000 м	± 20
	LT31	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 10000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %:	
		- в диапазоне от 10 до 2000 м включ.;	± 5
		- в диапазоне св. 2000 до 4500 м включ.;	± 10
		- в диапазоне св. 4500 до 6500 м включ.;	± 15
		- в диапазоне св. 6500 до 10000 м	± 20

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК МОД	FS11, FS11P, PWD	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 20000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 10 до 10000 м включ.; - в диапазоне св. 10000 до 20000 м	± 10 ± 20
	ФИ-3	Диапазон измерений МОД, м: - при измерительной базе 50 м; - при измерительной базе 70 м; - при измерительной базе 100 м	от 30 до 4000 от 40 до 6000 от 60 до 8000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 30 до 200 м включ.; - в диапазоне св. 200 до 400 м включ.; - в диапазоне св. 400 до 1500 м включ.; - в диапазоне св. 1500 до 3000 м включ.; - в диапазоне св. 3000 до 8000 м	± 15 ± 10 ± 7 ± 10 ± 20
		Диапазон измерений МОД, м: - при измерительной базе 35 м; - при измерительной базе 100 м	от 20 до 6000 от 45 до 10000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 20 до 250 м включ.; - в диапазоне св. 250 до 3000 м включ.; - в диапазоне св. 3000 до 10000 м	± 15 ± 10 ± 20
		Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 10000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 10 до 2000 м включ.; - в диапазоне св. 2000 до 4500 м включ.; - в диапазоне св. 4500 до 6500 м включ.; - в диапазоне св. 6500 до 10000 м	± 5 ± 10 ± 15 ± 20
	FD12, FD12P	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 50000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 10 до 10000 м включ.; - в диапазоне св. 10000 до 50000 м	± 10 ± 20

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК МОД	FD70	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 50000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %:	
		- в диапазоне от 10 до 600 м включ.; - в диапазоне св. 600 до 10000 м включ.; - в диапазоне св. 10000 до 50000 м	± 8 ± 10 ± 20
	ИМДВ-1	Диапазон измерений МОД, м:	
		- при измерительной базе 50 м; - при измерительной базе 70 м; - при измерительной базе 100 м	от 30 до 4000 от 40 до 6000 от 60 до 8000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %:	
ИК количества атмосферных осадков	MR2, MR2H, MR3, MR3H, RG13, RG13H	Минимальное измеряемое количество атмосферных осадков, мм	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(0,2+0,05 \cdot X^4)$
	TRwS215, TRwS215H, OTT Pluvio ² 200, Pluvio ² 200RH	Диапазон измерений количества атмосферных осадков, мм	от 0,2 до 1500,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(1,0+0,01 \cdot X^4)$
	¹⁾ V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с; ²⁾ I – измеренное значение интенсивности атмосферных осадков, мм/ч; ³⁾ H – измеренное значение ВНГО, м; ⁴⁾ X – измеренное значение количества атмосферных осадков, мм		

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 198 до 242
- частота переменного тока, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	2500
Интерфейсы связи	RS-232, RS-485, Ethernet
Габаритные размеры МЦУ, мм, не более:	
- высота	1900
- ширина	700
- длина	800
Масса МЦУ, кг, не более	150

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации частей, размещенных в помещении: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, гПа	от +5 до +40 от 0 до 100 от 600 до 1100
Условия эксплуатации ПИП, размещаемых на открытом воздухе: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, гПа - скорость воздушного потока, м/с	от -60 до +60 от 0 до 100 от 500 до 1100 до 60
Условия эксплуатации для SKYDEX-15-О: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -50 до +60 от 0 до 100

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа наносится

фотохимическим способом, тиснением или другими способами нанесения маркировки на корпус МЦУ систем IMS AWOS в виде наклейки, а также на титульный лист формуляра РЕУС.416311.001 ФО типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность систем IMS AWOS

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического метеорологического наблюдения на аэродроме*	IMS AWOS	1 шт.
Формуляр	РЕУС.416311.001 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЕУС.416311.001 РЭ	1 экз.
*Состав системы IMS AWOS определяется заказом и указывается в формуляре		

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе РЕУС.416311.001 РЭ «Системы автоматического метеорологического наблюдения на аэродроме IMS AWOS. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Описание и работа системы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта № 147 от 29.01.2026 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления, утвержденная приказом Росстандарта № 2667 от 05.12.2025 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений координат цвета, координат цветности, коэффициента светопропускания, белизны, блеска, коррелированной цветовой температуры, индекса цветопередачи, интегральной (зональной) оптической плотности, светового коэффициента пропускания и метеорологической оптической дальности, утвержденная приказом Росстандарта № 1556 от 07.08.2023 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений радиометрических величин некогерентного оптического излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра, утвержденная приказом Росстандарта № 2414 от 21.11.2023 г.

РЕУС.416311.001 ТУ «Системы автоматического метеорологического наблюдения на аэродроме IMS AWOS. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МикроСтеп-МИС»

(ООО «МикроСтеп-МИС»)

ИНН: 7801342150

Юридический адрес: 199106, Россия, г. Санкт-Петербург, пл. Морской Славы 1, стр. А, оф. 5038

Тел.: +7 (812) 401 44 86

Web-сайт: www.microstep-mis.ru

E-mail: info.russia@microstep-mis.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МикроСтеп-МИС»

(ООО «МикроСтеп-МИС»)

ИНН: 7801342150

Адрес: 199106, Россия, г. Санкт-Петербург, пл. Морской Славы 1, стр. А, оф. 5038

Тел.: +7 (812) 401 44 86

Web-сайт: www.microstep-mis.ru

E-mail: info.russia@microstep-mis.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555