

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июня 2025 г. № 1191

Регистрационный № 87571-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры и влажности воздуха LTH211

Назначение средства измерений

Датчики температуры и влажности воздуха LTH211 (далее – датчики LTH211) предназначены для измерений температуры и относительной влажности воздуха.

Описание средства измерений

Конструктивно датчики LTH211 состоят из первичных преобразователей температуры (Pt100) и относительной влажности воздуха (емкостной преобразователь), встроенного контроллера, обеспечивающего обработку и передачу данных по цифровым каналам связи.

Принцип действия датчиков: при измерении температуры основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды; при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха. При измерении относительной влажности воздуха принцип действия заключается в измерении параметров высокочастотного резонансного контура, содержащего емкость, образованную двумя цилиндрическими электродами внутри корпуса датчиков с окружающей внешней средой (воздухом) в качестве диэлектрика.

Датчики LTH211 рассчитаны на непрерывную (круглосуточную) работу. Сообщения с данными измерений передаются по запросу или в автоматическом режиме. Для обмена информацией в датчиках LTH211 предусмотрены цифровые последовательные интерфейсы RS-232/RS-485. Датчик LTH211 может иметь индивидуальный идентификатор благодаря чему можно устанавливать до 10 датчиков LTH211 на одну шину RS-485.

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на датчики температуры и влажности воздуха LTH211 не предусмотрено.

Заводской номер, в виде цифрового обозначения, состоящий из шести арабских цифр, наносится на корпус датчиков LTH211 методом цифровой печати в виде наклейки. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на датчик LTH211 представлены на рисунке 1.

Пломбировка не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Датчики LTH211 имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «LTH211.img». Встроенное ПО обеспечивает функции сбора данных с первичных преобразователей, их математическую обработку и передачу результатов измерений по внешнему цифровому интерфейсу.

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LTH211.img
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.x*
*Обозначение «X» не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры воздуха, °C	от -60 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °C: в диапазоне от -60 до -30 °C включ. в диапазоне св. -30 до +60 °C	±0,3 ±0,2
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

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Напряжение питания, В	от 5 до 24		
Средняя мощность потребления, Вт, не более	0,5		
Габаритные размеры, мм, не более	длина	ширина	высота
	300	45	30
Масса, кг, не более	0,15		
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -60 до +60 от 0 до 100		

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус датчиков LTH211 методом цифровой печати в виде наклейки и на титульные листы эксплуатационных документов ЯКИН.411713.723 РЭ и ЯКИН.411713.723 ФО типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность датчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры и влажности воздуха LTH211	LTH211	1 шт.
Кабель питания и связи	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯКИН.411713.723 РЭ	1 экз.
Формуляр	ЯКИН.411713.723 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.4 «Устройство и работа изделия» руководства по эксплуатации ЯКИН.411713.723 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712;

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415;

ЯКИН.411713.723 ТУ «Датчики температуры и влажности воздуха LTH211. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество Лаборатория новых информационных технологий «ЛАНИТ»
(АО «ЛАНИТ»)
ИНН 7727004113
Юридический адрес: 105066, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный,
ул. Доброслободская, д. 5, помещ. I, эт./ком. 2/17д
Телефон: +7 (495) 967-66-50
E-mail: lanit@lanit.ru
Web-сайт: www.lanit.ru

Изготовитель

Акционерное общество Лаборатория новых информационных технологий «ЛАНИТ»
(АО «ЛАНИТ»)
ИНН 7727004113
Юридический адрес: 105066, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный,
ул. Доброслободская, д. 5, помещ. I, эт./ком. 2/17д
Адрес места осуществления деятельности: 105066, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный
округ Басманный, ул. Доброслободская, д. 5, помещ. I, эт./ком. 2/17д
Телефон: +7 (495) 967-66-50
E-mail: lanit@lanit.ru
Web-сайт: www.lanit.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июня 2025 г. № 1191

Регистрационный № 88613-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Метеостанции автоматические КАЙПОС

Назначение средства измерений

Метеостанции автоматические КАЙПОС (далее – метеостанции КАЙПОС) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры и относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, количества атмосферных осадков, температуры и влажности почвы.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся метеостанции автоматические КАЙПОС следующих исполнений: КаiproMini и Nero, отличающихся количеством измерительных каналов и способом размещения основного блока. Максимально возможное количество измерительных каналов составляет 12 шт.

Принцип действия метеостанций КАЙПОС основан на измерении метеорологических параметров первичными измерительными преобразователями (датчиками) с последующим преобразованием в цифровой код и выдачей результатов измерений на устройствах отображения.

Принцип действия датчиков основан:

- при измерении относительной влажности воздуха – на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха;
- при измерении температуры воздуха и почвы – на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды;
- при измерении скорости воздушного потока – на преобразовании скорости воздушного потока во вращательное движение вала и измерении параметров его вращения;
- при измерении направления воздушного потока – на преобразовании угла поворота флюгарки в электрический сигнал с помощью оптического регистратора угла поворота;
- при измерении атмосферного давления – на изменении емкости конденсатора (емкостной преобразователь) в зависимости от изменения атмосферного давления;
- при измерении количества атмосферных осадков – на регистрации количества электрических импульсов в зависимости от опрокидываний челночного механизма;
- при измерении влажности почвы – на емкостном методе измерения относительной диэлектрической проницаемости почвы. В основу работы датчиков положено свойство конденсатора изменять свою ёмкость при изменении диэлектрической проницаемости, т.е. при изменении состава диэлектрика - смеси почвы с водой.

Конструктивно метеостанции построены по блочному принципу. Метеостанции состоят из основного блока, солнечной панели, блока датчиков, дополнительного и вспомогательного оборудования.

Основной блок состоит из преобразователей измерительных (контроллеров) со встроенным микропроцессором, модуля передачи данных, линий связи и вспомогательного оборудования.

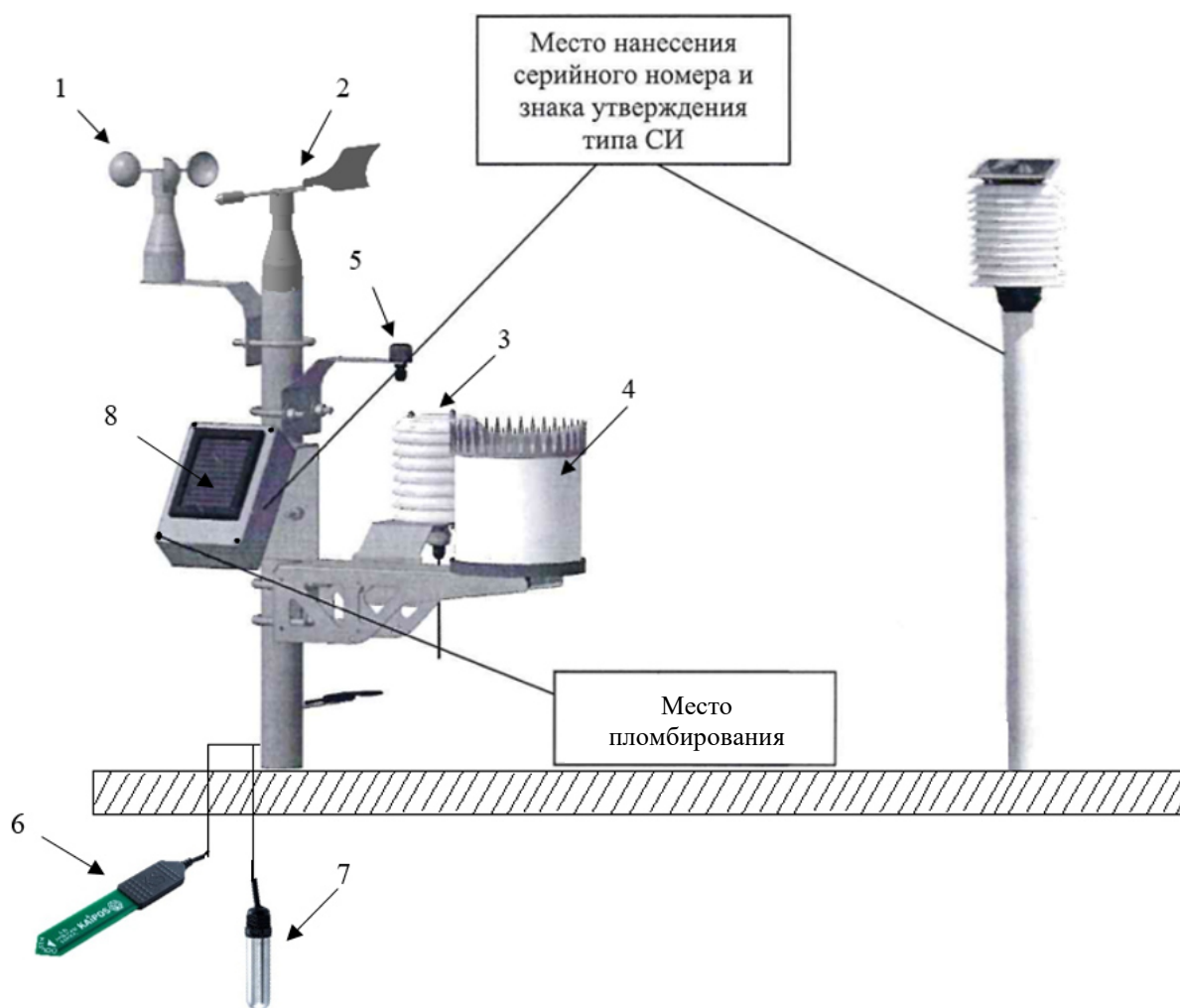
Блок датчиков состоит из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров (датчиков): датчика температуры и относительной влажности воздуха, датчика скорости воздушного потока (анемометра), датчика направления воздушного потока, осадкомера челночного типа, датчика температуры и влажности почвы, датчика температуры почвы, датчика солнечной радиации. Датчики подключаются к основному блоку при помощи линий связи.

Модуль передачи данных состоит из различного вспомогательного оборудования необходимого для обеспечения связи между метеостанцией КАЙПОС и удаленными пользователями.

Нанесение знака поверки на метеостанции КАЙПОС не предусмотрено. Серийный номер, в виде цифрового обозначения, состоящий из десяти арабских цифр, наносится на корпус основного блока метеостанции КАЙПОС исполнения КаіроMini и на металлическую опору метеостанции КАЙПОС исполнения Negro в виде этикетки.

Пломбирование предусмотрено и осуществляется с помощью винтов на корпусе основного блока метеостанции КАЙПОС.

Общий вид метеостанции КАЙПОС с указанием места нанесения серийного номера, знака утверждения типа и место пломбирования представлены на рисунке 1.



а) исполнение KaipoMini

б) исполнение Nero

- 1) датчик скорости воздушного потока; 2) датчик направления воздушного потока;
3) датчик температуры и относительной влажности воздуха;
4) осадкомер чашечного типа; 5) датчик солнечной радиации; 6) датчик температуры и влажности почвы; 7) датчик температуры почвы 8) солнечная панель

Рисунок 1 – Общий вид метеостанции КАЙПОС с указанием места нанесения серийного номера, знака утверждения типа и места пломбирования

Программное обеспечение

Метеостанции КАЙПОС имеют встроенное программное обеспечение «meteo_7d2916c4df78», которое обеспечивает сбор, обработку информации, проверку состояния и настройку метеостанций КАЙПОС.

Метеостанции КАЙПОС передают данные на веб-платформу «Agrokeeper», предназначенную для отображения и хранения результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Рекомендации Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	meteo_7d2916c4df78
Номер версии (идентификационный номер) ПО	07.х.х.хх ¹⁾
¹⁾ Обозначения «х» не относятся к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -40,0 до +60,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	±0,7
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: -в диапазоне от 1 до 90 включ.; -в диапазоне св. 90 до 100 %	±3 ±4
Диапазон измерений атмосферного давления, мм рт. ст.	от 375 до 825
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, мм рт. ст.	±1
Диапазон измерений температуры почвы, °С	от -20,0 до +50,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры почвы, °С	±0,5
Диапазон измерений влажности почвы, %	от 1,0 до 50,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности почвы, %	±3,0
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 1,0 до 40,0
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: -абсолютной, в диапазоне от 1,0 до 5,0 м/с включ., м/с - относительной, в диапазоне св. 5,0 до 40,0 м/с, %	±0,5 ±10
Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±5°
Минимальное измеряемое количество атмосферных осадков, мм	0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	±(0,2+0,05·X ¹⁾)
¹⁾ X – измеренное значение количества атмосферных осадков	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний влажности листа, усл. ед.	0 (сухой) – 20 (влажный)
Диапазон показаний суммарной, рассеянной и отраженной энергетической освещенности (солнечной радиации), Вт/м ²	от 10 до 1600
Электрическое питание от источника постоянного тока (аккумуляторная батарея): -напряжение, В	от 3,6 до 4,1
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Габаритные размеры, мм, не более - корпуса метеостанции, (ВхШхГ) - солнечной панели, (ВхШ)	171х121х55 112х84
Масса, кг, не более - корпуса метеостанции - солнечной панели	0,65 0,30
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °С; - температура окружающей среды для датчика температуры и влажности почвы, °С; -относительная влажность воздуха, %	от -40 до +60 от -20 до +50 до 100

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на корпус основного блока в виде этикетки рядом с серийным номером, на титульный лист руководства по эксплуатации 26.51.12-002-29621444-2021 РЭ и паспорта 26.51.12-002-29621444-2021 ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность метеостанции КАЙПОС

Наименование	Обозначение	Количество
Метеостанция автоматическая	КАЙПОС*	1 шт.
Паспорт	26.51.12-002-29621444-2021 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.12-002-29621444-2021 РЭ	1 экз.
* Комплектация уточняется при заказе, осуществляется в соответствии с договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 26.51.12-002-29621444-2021 РЭ «Метеостанции автоматические КАЙПОС. Руководство по эксплуатации» в разделе 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712;

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815;

26.51.12-002-29621444-2021 ТУ «Метеостанции автоматические КАЙПОС. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «КАЙПОС» (ООО «КАЙПОС»)
ИНН 2311205903

Юридический адрес: 350047, г. Краснодар, ул. Круговая, д. 41

Телефон (факс): +7 918 96 95 888

E-mail: info@kaipos.ltd

Web-сайт: <https://kaipos.ltd/>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КАЙПОС» (ООО «КАЙПОС»)
ИНН 2311205903

Юридический адрес: 350047, г. Краснодар, ул. Круговая, д. 41

Адрес места осуществления деятельности: 350047, г. Краснодар, ул. 4-я Линия 116, оф. 8

Телефон (факс): +7 918 96 95 888

E-mail: info@kaipos.ltd

Web-сайт: <https://kaipos.ltd/>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.