

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» сентября 2024 г. № 2268

Регистрационный № 93274-24

Лист № 1
Всего листов 21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы мониторинга автоматические АКМ200

Назначение средства измерений

Комплексы мониторинга автоматические АКМ200 (далее – комплексы АКМ200) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, количества и интенсивности атмосферных осадков, температуры почвы, влажности почвы, высоты снежного покрова, температуры воды, уровня воды, энергетической освещенности, радиационного баланса, продолжительности солнечного сияния, высоты нижней границы облачности, метеорологической оптической дальности (далее – МОД).

Описание средства измерений

Конструктивно комплексы АКМ200 построены по модульному принципу. Комплексы АКМ200 состоят из модуля измерительного, модуля процессорного, модуля электропитания, модуля передачи данных и вспомогательного оборудования. Дополнительно в комплексы АКМ200 может входить модуль приема и обработки цифровой информации, передаваемой с метеорологических искусственных спутников земли.

Модуль измерительный состоит из первичных измерительных преобразователей (датчиков) метеорологических параметров. Принцип действия комплекса АКМ200 основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Первичные измерительные преобразователи размещены на мачтах, на траверсах, которые крепятся на метеорологической мачте, а также размещены в почве и воде. Первичные измерительные преобразователи подключаются к процессорному блоку комплекса АКМ200. Процессорный модуль комплекса АКМ200 состоит из преобразователей измерительных (контроллеров) со встроенным программным обеспечением (ПО), коммуникационных модулей, и размещается внутри защитного корпуса, обеспечивающего защиту от неблагоприятных условий внешней среды. Защитный корпус крепится на метеорологической мачте. Модуль электропитания состоит из устройств ввода и преобразования внешнего питания, зарядного устройства и аккумуляторной батареи. Модуль передачи данных состоит из оборудования передачи данных и линий связи.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей:

- при измерении температуры воздуха, воды, почвы основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры среды;
- при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха;
- при измерении скорости и направления воздушного потока ультразвуковыми преобразователями основан на измерении времени прохождения ультразвукового сигнала между чувствительными элементами ультразвукового преобразователя;

- при измерении скорости воздушного потока механическими преобразователями основан на преобразовании частоты электрических импульсов в скорость воздушного потока;
- при измерении направления воздушного потока механическими преобразователями основан на преобразовании угла поворота в электрические импульсы;
- при измерении атмосферного давления основан на изменении емкости конденсатора в зависимости от изменения атмосферного давления;
- при измерении интенсивности атмосферных осадков основан на применении прямого пьезоэлектрического эффекта или доплеровской радиолокации;
- 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);
- определение типа осадков основано на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения;
- при измерении влажности почвы основан на измерении параметров диэлектрической проницаемости среды, которая измеряется и пересчитывается в значение влажности в соответствии с настройками датчика и выбранной формулой пересчета;
- при измерении высоты снежного покрова основан на определении разности фаз излучаемых модулированных сигналов;
- при измерении уровня воды преобразователем гидростатического давления основан на преобразовании давления высоты столба жидкости над датчиком в значение уровня соответственно;
- при измерении уровня воды радарным преобразователем основан на определении разности фаз излучаемых модулированных сигналов;
- при измерении уровня воды барботажным преобразователем основан на измерении разности давления водяного столба над пузырьковой камерой и моментального давления окружающего воздуха;
- при измерении МОД основан на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения. Интенсивность рассеянного излучения обратно пропорциональна МОД;
- при измерении высоты нижней границы облаков основан на измерении времени, необходимого для прохождения импульса света до отражающей поверхности и (или) рассеивающей среды (облака, дымка, туман, аэрозоли) и возвращения его на приемник, преобразовании полученного временного интервала в цифровой код;
- при измерении энергетической освещенности и радиационного баланса – 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;
- при измерении продолжительности солнечного сияния – на фотоэлектрическом эффекте возникновения электродвижущей силы при освещении фотоэлемента.

Комплект и количество измерительных каналов определяется для каждого комплекса АКМ200 индивидуально и может меняться в зависимости от ландшафтных и климатических особенностей места его размещения, дополнительных потребностей дорожных подразделений, возникших в процессе эксплуатации. Количество измерительных каналов (далее – ИК) конкретного комплекса АКМ200 указывается в его формуляре.

Перечень первичных измерительных преобразователей комплекса АКМ200 представлен в таблице 1

Таблица 1 – Перечень первичных измерительных преобразователей комплекса АКМ200

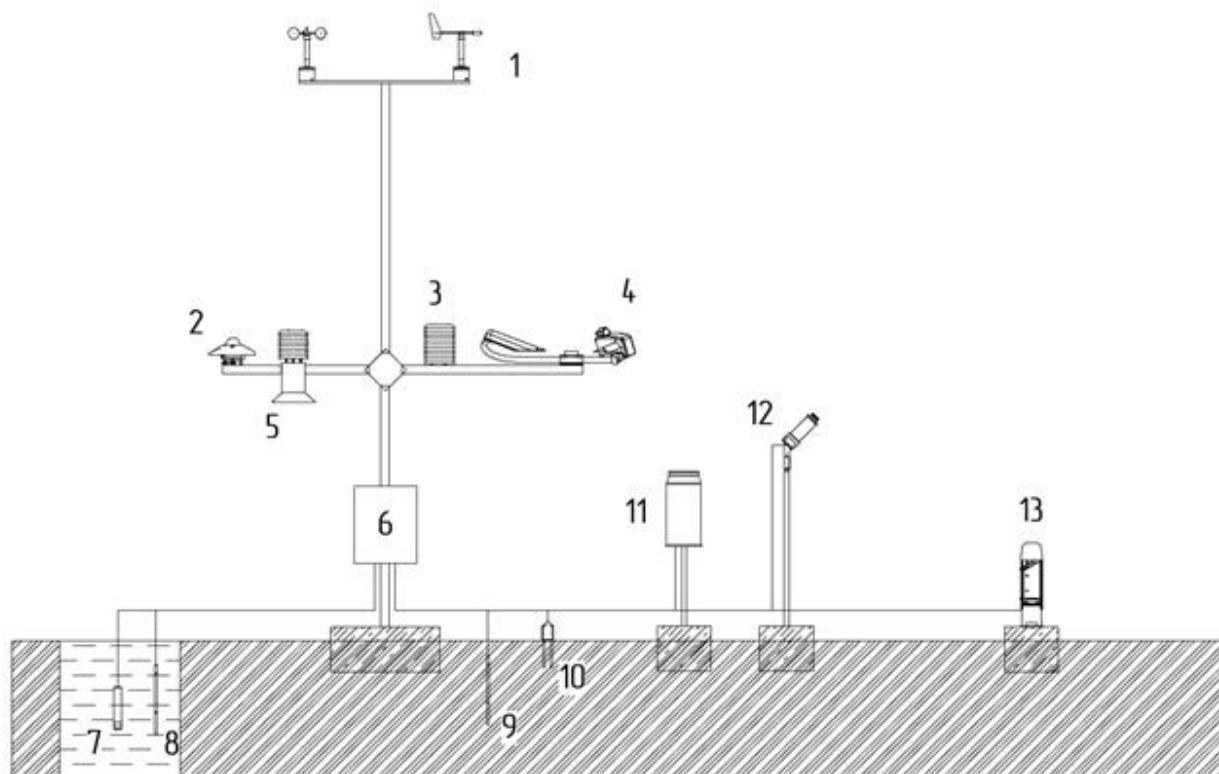
Измерительный канал	Первичные измерительные преобразователи
ИК температуры и относительной влажности воздуха	Измеритель влажности и температуры HMP110 Измеритель влажности и температуры HMP155 Метеостанции автоматические WXT536, WXT535, WXT534 Метеостанции автоматические MWS3000 Преобразователь параметров атмосферы комплексный HY-WDS6E Термометр сопротивления JS-RTD300 Измеритель влажности воздуха SH100
ИК атмосферного давления	Модуль атмосферного давления BARO-1 Барометр цифровой PTB330 Барометр цифровой DBT500 Барометр цифровой JSGP-215 Метеостанции автоматические WXT536, WXT535, WXT534 Метеостанции автоматические MWS3000 Преобразователь параметров атмосферы комплексный HY-WDS6E
ИК скорости и направления воздушного потока	Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700 Преобразователи скорости и направления воздушного потока uSonic-2 Heavy Duty Преобразователи скорости и направления воздушного потока uSonic-3 Omni Преобразователи скорости и направления воздушного потока uSonic-3 Cage MP (Multi-Path) Метеостанции автоматические WXT536, WXT533, WXT532 Метеостанции автоматические MWS3000 Преобразователь параметров атмосферы комплексный HY-WDS6E Преобразователь скорости воздушного потока WAA151/252 Преобразователь скорости воздушного потока WS2082 Преобразователь направления воздушного потока WD2081 Преобразователи скорости и направления воздушного потока WM30
ИК метеорологической оптической дальности	Нефелометры PWD Нефелометры FS11/FS11P Нефелометры FD70 Датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ Нефелометры СЛ-03 Нефелометр HY-VTF306BE
ИК температуры почвы	Термометр сопротивления DTS12G/W Измеритель температуры почвы/воды термометр сопротивления ТСПТ300 Термометр сопротивления JS-RTD300 Измеритель температуры почвы на глубинах «Гидра» Измеритель температуры почвы термометр сопротивления 8160.TF

Продолжение таблицы 1

Измерительный канал	Первичные измерительные преобразователи
ИК высоты снежного покрова	Измерители высоты снежного покрова SR50A Измеритель высоты снежного покрова USH-9
ИК интенсивности атмосферных осадков	Метеостанции автоматические WXT536, 535, 533, 531 Преобразователь параметров атмосферы комплексный HY-WDS6E, с радарными датчиками HY-RS2E, HY-RS3E
ИК количества атмосферных осадков	Осадкомер RG13/RG13H Датчик атмосферных осадков Pluvio Осадкомер MetOne 364 Осадкомер JS-WDSA205 Датчик жидких осадков СФ-04 Датчик осадков весовой СФ-11 Осадкомер весовой TRwS
ИК влажности почвы	Датчик влажности почвы ECH2O EC-5
ИК температуры воды	Термометр сопротивления DTS12W Измеритель температуры воды термометр сопротивления ТСПТ300 Термометр сопротивления JS-RTD300 Датчик уровня OTT PLS Измеритель температуры воды термометр сопротивления 8160.TF
ИК уровня воды	Преобразователь давления измерительный гидростатический PAA-36XW/PR-36XW Датчик уровня OTT PLS Датчик уровня радарный Vegapuls 61 Датчик уровня радарный RLS Датчик уровня OTT CBS
ИК энергетической освещенности, радиационного баланса	Пиранометр QMS101 Пиранометр SMP3 Пиранометр SMP6 Пиранометр SMP21 Пиранометр SMP3 Пиранометр SMP6 Пиранометр SMP10 Пиранометр DK-RM 1 Пиранометр STAR 8101 Пиранометр СФ-06-21 Балансомер NR Lite2 Балансомер NR CNR4 Балансомер СФ-08-21
ИК продолжительности солнечного сияния	Измеритель продолжительности солнечного сияния CSD3 Приборы для определения продолжительности солнечного сияния ВК-05
ИК высоты нижней границы облаков	Измеритель высоты облаков CL31 Облакомер SKYDEX-15 Измеритель облачности СД-02-2006

Комплексы АКМ200 работают круглосуточно, сообщения о метеорологических параметрах передаются непрерывно или по запросу. Электропитание комплексов АКМ200 может осуществляться от внешнего источника тока или встроенной аккумуляторной батареи. Подключение к комплексам АКМ200 может осуществляться через интерфейсы связи RS-232, RS-485, Ethernet.

Общий вид комплексов АКМ200 и типовая схема расположения оборудования представлены на рисунке 1.

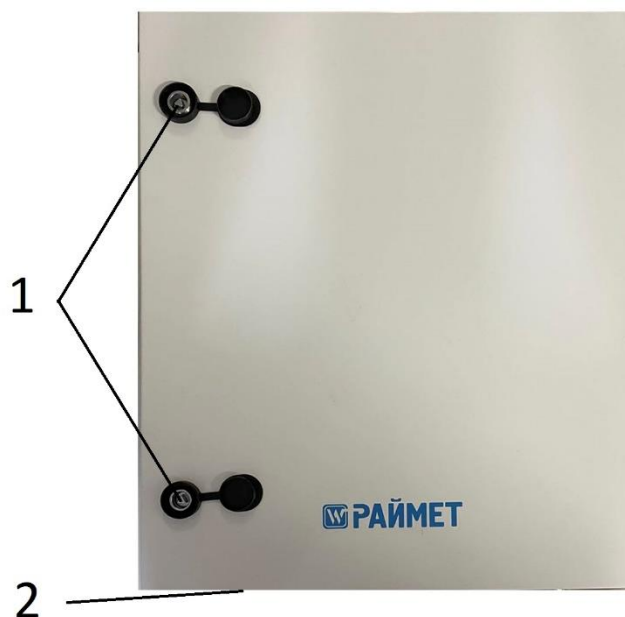


- 1 – ПИП скорости и направления воздушного потока
- 2 – ПИП энергетической освещенности, радиационного баланса;
- 3 – ПИП температуры и влажности воздуха
- 4 – ПИП метеорологической оптической дальности и ПИП количества и интенсивности атмосферных осадков;
- 5 – ПИП высоты снежного покрова;
- 6 - процессорный блок АКМ200 в защитном корпусе и ПИП атмосферного давления;
- 7 – ПИП уровня воды;
- 8 – ПИП температуры воды;
- 9 - ПИП температуры почвы;
- 10 – ПИП влажности почвы;
- 11 – ПИП количества и интенсивности атмосферных осадков;
- 12 – ПИП продолжительности солнечного сияния;
- 13 – ПИП высоты нижней границы облачности.

Рисунок 1 - Общий вид комплексов АКМ200 и типовая схема расположения оборудования.

Нанесение знака поверки непосредственно на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из пяти арабских цифр наносится на корпус процессорного блока комплекса АКМ200 в виде наклейки. Место нанесения заводского номера на корпус процессорного блока комплекса АКМ200 представлено на рисунке 2. Схема пломбирования комплекса АКМ200 от несанкционированного доступа представлена на

рисунке 2.



- 1 – замки на защитном корпусе процессорного блока АКМ200;
- 2 – шильда с указанием заводского номера и знака утверждения типа.

Рисунок 2 – Общий вид процессорного блока из состава комплекса АКМ200 с указанием мест запираения и места расположения шильды с указанием заводского номера и знака утверждения типа.

Программное обеспечение

Комплексы АКМ200 имеют автономное и встроенное программное обеспечение (далее – ПО), обеспечивающее прием, обработку, анализ, отображение, передачу результатов измерений, архивирование, создание метеорологических сообщений, проверку состояния комплексов АКМ200.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения комплексов АКМ200

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	dataTaker	AKMData
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.X*	1.X*
*-обозначение «X» не относится к метрологически значимой части ПО		

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК температуры воздуха	Измеритель температуры и влажности воздуха НМР110	Диапазон измерений, °С	от -40 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С - в диапазоне св. 0 °С до +40 °С включ. - в диапазоне от - 40 °С до 0 °С включ. и св. +40 °С до +60 °С	±0,2 ±0,4
	Измеритель температуры и влажности воздуха НМР155	Диапазон измерений, °С	от -60 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С - в диапазоне св. -30 °С до +50 °С включ. - в диапазоне от -60 °С до -30 °С включ.; в диапазоне св. +50 °С до +60 °С	±0,2 ±0,4
	Метеостанции автоматические WXT536, WXT535, WXT534	Диапазон измерений, °С	от -52 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С - в диапазоне от -52 °С до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 °С до +40 °С включ. - в диапазоне св. +40 °С до +60 °С	±0,5 ±0,3 ±0,4
		Метеостанции автоматические MWS3000	Диапазон измерений, °С Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С
	Преобразователь параметров атмосферы комплексный НУ-WDS6E	Диапазон измерений, °С	от -60 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С - в диапазоне от -60 °С до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 °С до +60 °С	±0,2 ±0,4
	Термометр сопротивления JS-RTD300	Диапазон измерений, °С	от -50 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	±0,3
	ИК относительной влажности воздуха	Измеритель температуры и влажности воздуха НМР110	Диапазон измерений, %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, % - в диапазоне от 0,8 % до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 % до 100 %			±3 ±4

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение	
ИК относительной влажности воздуха	Измеритель температуры и влажности воздуха HMP155	Диапазон измерений, %	от 0,8 до 100	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, % - в диапазоне от 0,8 % до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 % до 100 %	±3 ±4	
	Метеостанции автоматические WXT536, WXT535, WXT534	Диапазон измерений, %	от 1 до 100	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, % - в диапазоне от 1 % до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 % до 100 %	±3 ±5	
	Метеостанции автоматические MWS3000	Диапазон измерений, %	от 10 до 100	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, % - в диапазоне от 10 % до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 % до 100 %	±3 ±5	
	Преобразователь параметров атмосферы комплексный HNY-WDS6E	Диапазон измерений, %	от 1 до 100	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, % - в диапазоне от 1 % до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 % до 100 %	±2 ±3	
	Измеритель влажности воздуха SH100	Диапазон измерений, %	от 0 до 100	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, % - в диапазоне от 0 % до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 % до 100 %	±2 ±3	
	ИК атмосферного давления	Модуль атмосферного давления BARO-1	Диапазон измерений, гПа	от 500 до 1100
			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	±0,3
Барометр цифровой PTB330		Диапазон измерений, гПа	от 500 до 1100	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	±0,3	
Барометр цифровой DBT500		Диапазон измерений, гПа	от 500 до 1100	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	±0,3	
Барометр цифровой JSGP-215	Диапазон измерений, гПа	от 500 до 1100		
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	±0,3		

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК атмосферного давления	Метеостанции автоматические WXT536, WXT535, WXT534	Диапазон измерений, гПа	от 600 до 1100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа - при температуре св. 0 °С до +30 °С включ. - при температуре от -52 °С до 0 °С включ. и св. +30 °С до +60 °С	±0,5 ±1
		Диапазон измерений, гПа	от 300 до 1100
	Метеостанции автоматические MWS3000	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа - при температуре св. 0 °С до +50 °С включ. - при температуре от -30 °С до 0 °С включ.	±0,3 ±0,5
		Преобразователь параметров атмосферы комплексный HY-WDS6E	Диапазон измерений, гПа Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа
	ИК скорости воздушного потока	Преобразователь скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700	Диапазон измерений, м/с WMT701 WMT702 WMT703
Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,1 до 7 включ., м/с - относительной в диапазоне св. 7 м/с, %			±0,2 ±3
Преобразователь скорости и направления воздушного потока uSonic-2 Heavy Duty			Диапазон измерений, м/с - горизонтальной составляющей: Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 7 включ., м/с - относительной в диапазоне св. 7 м/с, %:
Преобразователь скорости и направления воздушного потока uSonic-3 Omni		Диапазон измерений, м/с - горизонтальной составляющей - модуля вертикальной составляющей	от 0,2 до 60 от 0,2 до 60
		Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 7 включ., м/с - относительной в диапазоне св. 7 м/с, %	±0,2 ±2

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК скорости воздушного потока	Преобразователь скорости и направления воздушного потока uSonic-3 Cage MP (Multi-Path)	Диапазон измерений, м/с - горизонтальной составляющей - модуля вертикальной составляющей	от 0,2 до 40 от 0,2 до 60
		Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 7 включ., м/с - относительной в диапазоне св. 7 м/с, %	±0,2 ±2
	Метеостанции автоматические WXT536, WXT533, WXT532	Диапазон измерений, м/с	от 0,2 до 60
		Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 10 включ., м/с - относительной в диапазоне св. 10 до 60 м/с, %	±0,5 ±5
	Метеостанции автоматические MWS3000	Диапазон измерений, м/с	от 0,2 до 20
		Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 10 м/с включ., - относительной в диапазоне св. 10 м/с, %	±0,5 ±5
	Преобразователь параметров атмосферы комплексный HY-WDS6E	Диапазон измерений, м/с	от 0,5 до 60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, м/с	$\pm(0,5 + 0,1 \cdot V_{\text{изм}})^1$
	Преобразователь скорости воздушного потока WAA151/252	Диапазон измерений, м/с	от 0,5 до 60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, м/с	$\pm(0,4 + 0,035 \cdot V_{\text{изм}})^1$
	Преобразователь скорости воздушного потока WS2082	Диапазон измерений, м/с	от 0,5 до 60
		Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,5 до 10 включ., м/с - относительной в диапазоне св.10 м/с, %	±0,5 ±5

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК скорости воздушного потока	Преобразователи скорости и направления воздушного потока WM30	Диапазон измерений, м/с	от 0,5 до 60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, м/с	$\pm(0,5 + 0,04 \cdot V_{\text{изм}})^1$
ИК направления воздушного потока	Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700	Диапазон измерений	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 2^\circ$
	Преобразователи скорости и направления воздушного потока uSonic-2 Heavy Duty	Диапазон измерений	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 2^\circ$
	Преобразователи скорости и направления воздушного потока uSonic-3 Omni	Диапазон измерений	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 2^\circ$
	Преобразователи скорости и направления воздушного потока uSonic-3 Cage MP (Multi-Path)	Диапазон измерений	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 2^\circ$
	Метеостанции автоматические WXT536, WXT533, WXT532	Диапазон измерений	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 3^\circ$

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение	
ИК направления воздушного потока	Метеостанции автоматические MWS3000	Диапазон измерений	от 0° до 360°	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	±4°	
	Преобразователь параметров атмосферы комплексный NY-WDS6E	Диапазон измерений	от 0° до 360°	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	±3°	
	Преобразователь направления воздушного потока WAV151/252	Диапазон измерений	от 0° до 360°	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	±3°	
	Преобразователь направления воздушного потока WD2081	Диапазон измерений	от 0° до 360°	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	±3°	
	Преобразователи скорости и направления воздушного потока WM30	Диапазон измерений	от 0° до 360°	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	±3°	
	ИК метеорологической оптической дальности	Нефелометры PWD	Диапазон измерений, м PWD10, PWD12 PWD20, PWD22 PWD50, PWD52	от 10 до 2000 от 10 до 20000 от 10 до 35000
			Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - в диапазоне от 10 до 10000 м включ. - в диапазоне св. 10000 м до 35000 м включ.	±10 ±20
Диапазон измерений, м			от 10 до 50000	
Нефелометры FS11/FS11P		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - в диапазоне от 10 до 10000 м включ. - в диапазоне св. 10000 м до 50000 м	±10 ±20	

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение	
ИК метеорологической оптической дальности	Нефелометры FD70	Диапазон измерений, м	от 10 до 50000	
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - в диапазоне от 10 до 10000 м включ. - в диапазоне св. 10000 м до 50000 м	±10 ±20	
	Датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ	Диапазон измерений, м	от 10 до 20000	
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - в диапазоне от 10 до 10000 м включ. - в диапазоне св. 10000 м до 20000 м	±10 ±20	
	Нефелометры СЛ-03	Диапазон измерений, м	от 10 до 30000	
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - в диапазоне от 10 до 10000 м включ. - в диапазоне св. 10000 м до 30000 м	±10 ±20	
	Нефелометр НУ-VTF306BE	Диапазон измерений, м	от 10 до 10000	
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %	±10	
	ИК температуры почвы	Термометр сопротивления DTS12G/W	Диапазон измерения температуры, °С	от -60 до +60
			Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	$\pm(0,08 + 0,005 \cdot T_{\text{изм}})^2$
Измеритель температуры почвы/воды термометр сопротивления ТСПТ300		Диапазон измерений, °С	от -60 до +60	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot T_{\text{изм}})^2$	
Термометр сопротивления JS-RTD300		Диапазон измерений, °С	от -50 до +60	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	±0,3	

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК температуры почвы	Измеритель температуры почвы на глубинах «Гидра»	Диапазон измерений, °С	от -40 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	±0,2
	Измеритель температуры термометр сопротивления 8160.TF	Диапазон измерений, °С	от -50 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	±0,2
ИК высоты снежного покрова	Измерители высоты снежного покрова SR50A	Диапазон измерений, см	от 50 до 1000
		Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 50 до 250 включ., см - относительной в диапазоне св. 250 см, %	±1 ±0,4
	Измеритель высоты снежного покрова USH-9	Диапазон измерений, см	от 50 до 1000
		Пределы допускаемой погрешности измерений, см	±1
ИК интенсивности атмосферных осадков	Метеостанции автоматические WXT536, 535, 533, 531	Диапазон измерений, мм/ч	от 0,2 до 200
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм/ч	$\pm(0,2+0,05 \cdot I_{\text{изм}})^3$
	Преобразователь параметров атмосферы комплексный HY-WDS6E, с датчиками HY-RS2E, HY-RS3E	Диапазон измерений, мм/ч	от 0,2 до 200
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм/ч	$\pm(0,2 + 0,05 \cdot I_{\text{изм}})^3$
ИК количества атмосферных осадков	Осадкомер RG13/RG13H	Минимальное измеряемое значение количества осадков, мм	от 0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	$\pm(0,2 + 0,02 \cdot X_{\text{изм}})^4$
	Датчик атмосферных осадков Pluvio	Диапазон измерений количества осадков, мм	от 0 до 1500
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	$\pm(1 + 0,01 X_{\text{изм}})^4$

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК количества атмосферных осадков	Осадкомер MetOne 364	Минимальное измеряемое значение количества осадков, мм	от 0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	$\pm(0,1 + 0,015 \cdot X_{\text{изм}})^4$
	Осадкомер JS-WDSA205	Минимальное измеряемое значение количества осадков, мм	от 0,5
		Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной в диапазоне от 0,5 до 20 мм включ., мм - относительной в диапазоне св. 20 мм, %	± 1 ± 5
ИК количества атмосферных осадков	Датчик жидких осадков СФ-04	Минимальное измеряемое значение количества осадков, мм	от 0,1
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot X_{\text{изм}})^4$
	Датчик осадков весовой СФ-11	Диапазон измерений количества осадков, мм - в летний период - в зимний период	от 0,2 до 125 от 0,2 до 12,5
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot X_{\text{изм}})^4$
	Осадкомер весовой TRwS	Диапазон измерений количества осадков, мм - TRwS 214 - TRwS 514 - TRwS 215 - TRwS 415	от 0 до 750 от 0 до 250 от 0 до 1500 от 0 до 750
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	$\pm(0,1 + 0,01 \cdot X_{\text{изм}})^4$
ИК влажности почвы	Датчик влажности почвы ECH2O EC-5	Диапазон измерений, %	от 1 до 50
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %	± 3
ИК температуры воды	Термометр сопротивления DTS12W	Диапазон измерения температуры, °С	от -60 до +60
		Предел допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm(0,08 + 0,005 \cdot T_{\text{изм}})^2$
	Измеритель температуры почвы/воды термометр сопротивления ТСПТ300	Диапазон измерений, °С	от -60 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot T_{\text{изм}})^2$

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК температуры воды	Термометр сопротивления JS-RTD300	Диапазон измерений, °С	от -50 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	±0,3
	Датчик уровня OTT PLS	Диапазон измерений, °С	от -25 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	±0,5
	Измеритель температуры термометр сопротивления 8160.TF	Диапазон измерений, °С	от -50 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	±0,2
ИК уровня воды	Преобразователь давления измерительный PAA-36XW/PR-36XW	Диапазон измерений, м	от 0 до 30
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	±20
	Датчик уровня OTT PLS	Диапазон измерений, м	от 0 до 40
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	±20
	Датчик уровня радарный Vegapuls 61	Диапазон измерений, м	от 0 до 35
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	±10
	Датчик уровня радарный RLS	Диапазон измерений, м	от 1 до 25
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	±10
	Датчик уровня OTT CBS	Диапазон измерений, м	от 0 до 15
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм - в диапазоне от 0 до 10 м включ. - в диапазоне св. 10 до 15 м	±10 ±20
ИК энергетической освещенности	Пиранометр QMS101	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1500
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±15
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 60

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК энергетической освещенности	Пиранометр СМР3	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1500
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±15
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 24
	Пиранометр СМР6	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1500
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±11
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 5
	Пиранометр СМР21	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1500
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±11
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 7
	Пиранометр СМР3	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 400 до 1600
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±11
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	10
	Пиранометр СМР6	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 400 до 1600
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±11
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	10
Пиранометр СМР10	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 400 до 1600	
	Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±11	
	Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	10	

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК энергетической освещенности	Пиранометр СФ-06-21	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1600
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±10
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 8
	Пиранометр ДК-РМ 1	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1250
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±10
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 60
	Пиранометр STAR 8101	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1600
		Пределы допускаемой относительной погрешности энергетической освещенности, %	±10
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 7
ИК радиационного баланса	Балансомер NR Lite2	Диапазон измерений радиационного баланса, Вт/м ²	от 10 до 1100
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений радиационного баланса, %	±10
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 10
	Балансомер NR CNR4	Диапазон измерений радиационного баланса, Вт/м ²	от 10 до 1100
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений радиационного баланса, %	±10
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 5
	Балансомер СФ-08-21	Диапазон измерений радиационного баланса, Вт/м ²	от 10 до 1100
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений радиационного баланса, %	±10
		Коэффициент преобразования, мкВ/Вт/м ²	не менее 8

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение	
ИК продолжительности солнечного сияния	Измеритель продолжительности солнечного сияния CSD3	Диапазон измерения продолжительности солнечного сияния, ч	от 0 до 24	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности солнечного сияния, ч	±0,1	
	Приборы для определения продолжительности солнечного сияния ВК-05	Диапазон измерения продолжительности солнечного сияния, ч	от 0 до 24	
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности солнечного сияния, ч	±0,1	
	ИК высоты нижней границы облаков	Измеритель высоты облаков CL31	Диапазон измерения высоты облаков, м	от 10 до 7600
			Пределы допускаемой погрешности измерений:	
- абсолютной в диапазоне от 10 до 150 м включ., м - относительной в диапазоне св. 150 до 7600 м, %			±7 ±4,5	
Облакомер SKYDEX-15		Диапазон измерения высоты облаков, м	от 10 до 8000	
		Пределы допускаемой погрешности измерений:		
		- абсолютной в диапазоне от 10 до 100 м включ., м - относительной в диапазоне св. 100 до 8000 м, %	±5 ±2	
Измеритель облачности СД-02-2006		Диапазон измерения высоты облаков, м	от 15 до 7000	
		Пределы допускаемой погрешности измерений:		
		- абсолютной в диапазоне от 15 до 100 м включ., м - относительной в диапазоне св. 100 до 2000 м включ., % - относительной в диапазоне св. 2000 до 7000 м, %	±10 ±10 ±5	
¹⁾ V _{изм} - измеренное значение скорости воздушного потока, м/с ²⁾ T _{изм} – измеренное значение температуры, °С ³⁾ I _{изм} - измеренное значение интенсивности атмосферных осадков, мм/ч ⁴⁾ X _{изм} - измеренное значение количества атмосферных осадков, мм				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока, В, не более	(220 ± 22)
Напряжение питания от сети постоянного тока, В, не более	12; 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	500
Интерфейсы связи	RS-232, RS-485, Ethernet
Габаритные размеры корпуса, мм, не более	600x500x200
Масса корпуса, кг, не более	50
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °С -относительная влажность воздуха, %	от -60 до +60 до 100

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус процессорного блока комплекса АКМ200 в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность комплексов АКМ200

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы мониторинга автоматические	АКМ200	1 шт.
Руководство по эксплуатации	01528602.001.416511.001РЭ	1 шт.
Формуляр	01528602.001.416511.001ФО	1 шт.

*Количество и состав измерительных каналов конкретного комплекса АКМ200 указывается в формуляре

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 01528602.001.416511.001РЭ «Комплексы мониторинга автоматические АКМ200. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Устройство и принцип работы»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 ноября 2019 г. № 2815;

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253;

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений радиометрических величин некогерентного оптического излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2414;

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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 августа 2023 г. № 1556;

01528602.001.416511.001ТУ. «Комплекс мониторинга автоматический АКМ200. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью НПФ Раймет (ООО НПФ Раймет)
ИНН 5047174403

Юридический адрес: 141720, Московская обл., г. Долгопрудный, Лихачевское ш., д. 1, к. 4, НП-12

Телефон: (495) 6461025, 9332068, факс (495)6461025

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПФ Раймет (ООО НПФ Раймет)
ИНН 5047174403

Адрес: 141720, Московская обл., г. Долгопрудный, Лихачевское ш., д. 1, к. 4, НП-12

Телефон: (495) 6461025, 9332068, факс (495)6461025

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

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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

