

Приложение № 35
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. №2413

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции автоматические метеорологические Велес-М

Назначение средства измерений

Станции автоматические метеорологические Велес-М (далее – станции Велес-М) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры и относительной влажности воздуха, энергетической освещенности, скорости и направления воздушного потока, количества и интенсивности атмосферных осадков, температуры почвы.

Описание средства измерений

Принцип действия станций Велес-М основан на измерении метеорологических параметров первичными измерительными преобразователями с последующим преобразованием в цифровой код и передачей результатов измерений на web-интерфейс.

Конструктивно станции Велес-М выполнены по модульному принципу и состоят из центрального устройства для регистрации, обработки и отправки измерительной информации, а также измерительных каналов, вспомогательных и связующих компонентов. Центральное устройство представляет собой защищенный корпус с размещенными внутри контроллером, устройством связи и элементами питания. Первичные измерительные преобразователи (датчики) подключаются к центральному устройству с помощью линий связи, образуя измерительные каналы (далее – ИК).

Чувствительные элементы температуры и относительной влажности воздуха выполнены в едином стержневом исполнении. Чувствительный элемент энергетической освещенности размещен на верхней части радиационной защиты. Для измерения температуры воздуха принцип действия основан на зависимости электрического сопротивления платинового чувствительного элемента (Pt100) от температуры окружающей среды; для измерения относительной влажности воздуха – на зависимости емкости чувствительного элемента от относительной влажности воздуха; для измерения энергетической освещенности - на зависимости напряжения, возникающего в кремниевой ячейке, от падающего солнечного излучения. Совмещенный датчик устанавливается на мачте таким образом, чтобы чувствительные элементы температуры и относительной влажности воздуха размещались внутри радиационной защиты для предотвращения воздействия на них прямого солнечного излучения и осадков.

Принцип действия датчика скорости и направления воздушного потока основан на изменении времени распространения ультразвукового сигнала между излучателем и приемником в зависимости от скорости и направления воздушного потока.

Принцип действия датчика количества и интенсивности атмосферных осадков основан на объемном методе измерения количества выпавших атмосферных осадков посредством регистрации числа опрокидываний контейнера известного объема. Интенсивность атмосферных осадков определяется путем отношения количества атмосферных осадков к определенному временному интервалу.

Принцип действия датчика температуры почвы основан на зависимости электрического сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры почвы.

В состав станций Велес-М также входит индикатор влажности листа, который дает информацию о наличии/отсутствии влаги на листе.

Станции Велес-М позволяют рассчитать температуру точки росы на основании измеряемых параметров по алгоритму производителя.

Станции Велес-М работают круглосуточно, сообщения о метеорологических параметрах передаются периодически согласно установленному расписанию. Электропитание станций Велес-М может осуществляться от аккумуляторной батареи или солнечной панели. Подключение к станциям Велес-М осуществляется по web-интерфейсу.

Для защиты от несанкционированного доступа имеются замки, расположение замков представлено на рисунке 2.

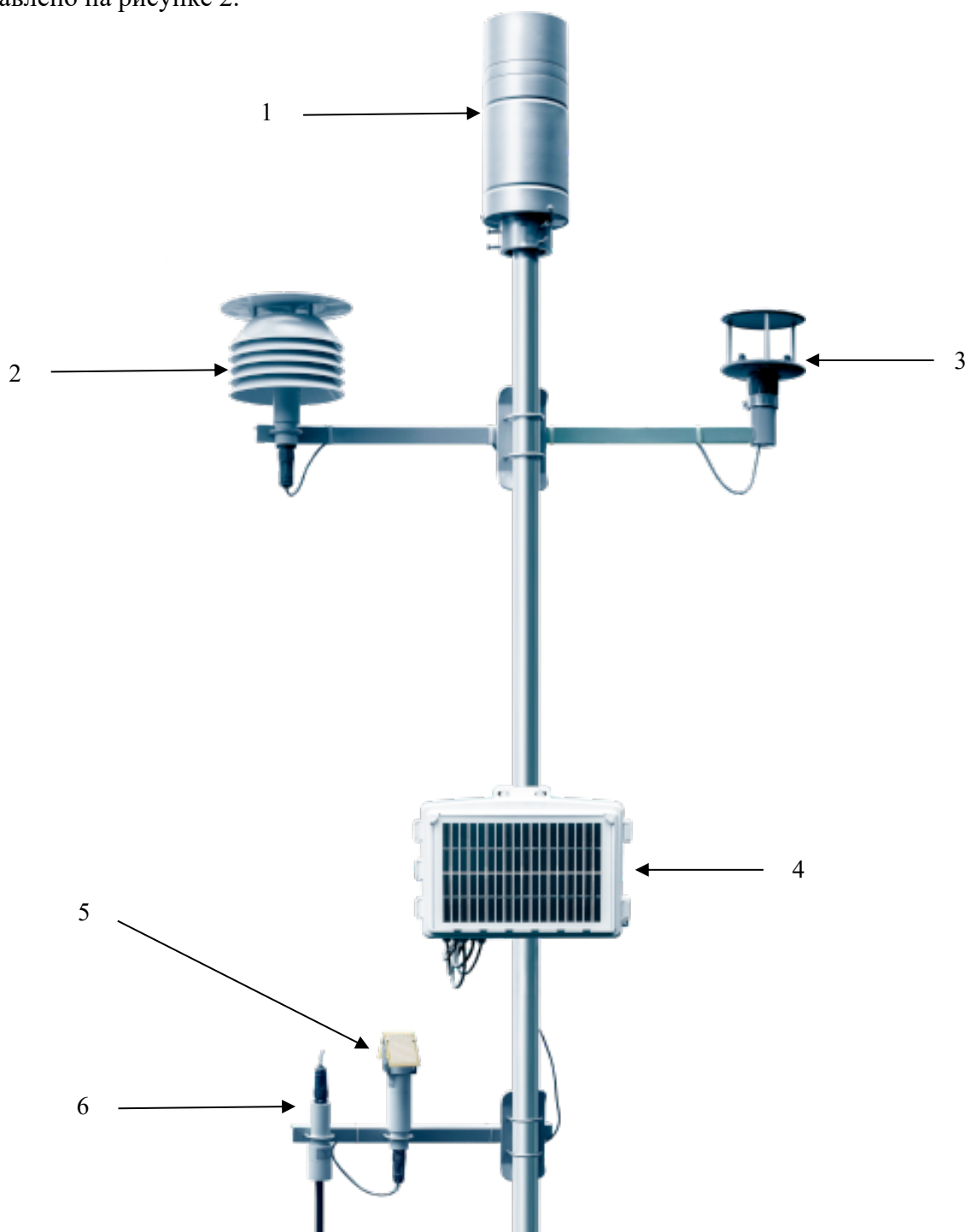


Рисунок 1 — Общий вид станций Велес-М

- 1 – датчик количества и интенсивности атмосферных осадков, 2 – датчик энергетической освещенности, температуры и влажности воздуха, 3 – датчик скорости и направления воздушного потока, 4 – центральное устройство, 5 – индикатор влажности листа, 6 – датчик температуры почвы

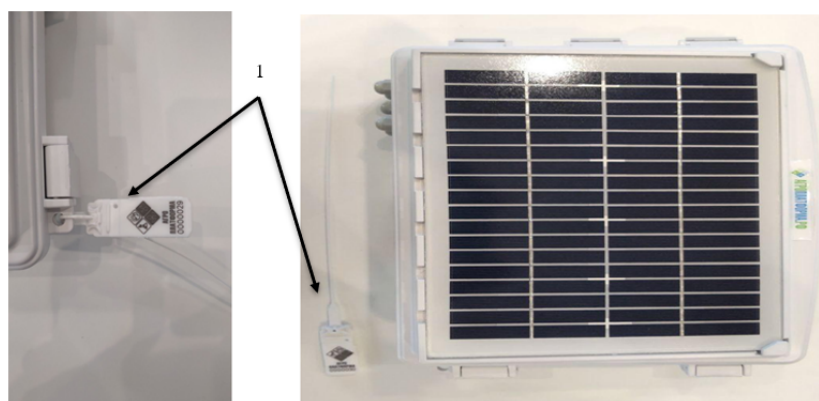


Рисунок 2 — Схема пломбирования станций Велес-М
1 — пломба на центральном устройстве

Программное обеспечение

Программное обеспечение станций Велес-М состоит из двух модулей: встроенного ПО «firmware_anylogg» и автономного ПО «АГРОПЛАТФОРМА». Встроенное ПО обеспечивает сбор, обработку и передачу данных по каналам связи на web-интерфейс. Автономное ПО «АГРОПЛАТФОРМА.РФ» обеспечивает отображение, анализ, архивирование результатов измерений.

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	firmware_anylogg	АГРОПЛАТФОРМА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3.3	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -55 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm(0,1+0,002 \cdot t)^*$
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	± 3
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	± 16
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,2 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с - в диапазоне измерений от 0,2 до 10 м/с включ., - в диапазоне измерений св. 10 до 35 м/с включ., - в диапазоне измерений св. 35 до 75 м/с	$\pm 0,2$ $\pm 0,02 \cdot V^*$ $\pm 0,03 \cdot V^*$
Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	$\pm 2^\circ$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры почвы, °С	от -40 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры почвы, °С: - в диапазоне от -40 до -20 °С включ., - в диапазоне св. -20 до +60 °С	±0,5 ±0,4
Диапазон измерений количества осадков, мм	от 0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм, при интенсивности осадков: - в диапазоне от 0,2 до 60 мм/ч включ.; - в диапазоне св. 60 до 200 мм/ч включ.; - в диапазоне св. 200 до 300 мм/ч	$\pm(0,2+0,02 \cdot M)^*$ $\pm(0,2+0,05 \cdot M)^*$ $\pm(0,2+0,07 \cdot M)^*$
Диапазон измерений интенсивности осадков, мм/ч	от 0,2 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности атмосферных осадков, мм/ч: - в диапазоне от 0,2 до 60 мм/ч включ.; - в диапазоне св. 60 до 200 мм/ч включ.; - в диапазоне св. 200 до 300 мм/ч	$\pm(0,2+0,02 \cdot I)^*$ $\pm(0,2+0,05 \cdot I)^*$ $\pm(0,2+0,07 \cdot I)^*$
* t - измеренная температура воздуха, °С; V – измеренная скорость воздушного потока, м/с; M – измеренное количество атмосферных осадков, мм; I – измеренная интенсивность атмосферных осадков, мм/ч	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 4 до 32			
Потребляемая мощность, Вт, не более	10			
Наработка на отказ, ч, не менее	11000			
Средний срок службы, лет	7			
Габаритные размеры, мм, не более:	Длина	Ширина	Высота	Диаметр
- центральное устройство;	350	260	110	-
- датчик энергетической освещенности, температуры и относительной влажности воздуха;	-	-	340	240
- датчик скорости и направления воздушного потока;	-	-	190	160
- датчик количества и интенсивности осадков;	-	-	445	162,6
- датчик температуры почвы;	-	-	500	50
- индикатор влажности листа;	135	67	232	-
- мачта	-	-	3250	50
Масса, кг, не более:				
- центральное устройство;	4,5			
- датчик энергетической освещенности, температуры и относительной влажности воздуха;	1,4			
- датчик скорости и направления воздушного потока;	0,62			
- датчик количества и интенсивности осадков;	2,2			
- датчик температуры почвы;	0,25			
- индикатор влажности листа;	0,41			
- мачта	5,5			

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С: - для ИК количества и интенсивности осадков; - для остальных элементов станции; Относительная влажность воздуха, % Атмосферное давление, гПа	от 0 до +60 от -55 до +60 от 0 до 100 от 600 до 1100

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на центральное устройство станции Велес-М и типографским способом на руководство по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность станций автоматических метеорологических Велес-М

Наименование	Обозначение	Кол-во
Станция Велес-М в составе: - центральное устройство; - датчик энергетической освещенности, температуры и относительной влажности воздуха; - датчик скорости и направления воздушного потока; - датчик количества и интенсивности осадков; - датчик температуры почвы; - индикатор влажности листа; - мачта; - комплект кабелей; - монтажный комплект	Велес-М	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 комплект 1 комплект
Руководство по эксплуатации	РЭ 265112-001-92585528-2020	1 экз.
Паспорт	ПС 265112-001-92585528-2020	1 экз.
Методика поверки	МП 2540-0085-2020	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2540-0085-2020 «ГСИ. Станции автоматические метеорологические Велес-М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 04.09.2020 года.

Основные средства поверки:

Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19916-10.

Термостат жидкостный 7000 модификации 7060, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 40415-15.

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8 модификации МИТ 8.15, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11.

Комплекс поверочный портативный КПП-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 67967-17.

Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка) по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 25.11.2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока», абсолютная погрешность $\pm(0,1+0,01*V)$ м/с, где V – измеренная скорость воздушного потока.

Лимб из состава комплекса поверочного портативного КПП-4, диапазон измерений от 0° до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1^\circ$, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 68664-17.

Рабочий эталон единицы длины для измерений количества атмосферных осадков и интенсивности атмосферных осадков по локальной поверочной схеме, утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» для средств измерений количества осадков в диапазоне значений от 0 мм до 2000 мм, интенсивности атмосферных осадков в диапазоне значений от 0,25 мм/ч до 300 мм/ч.

Рабочий эталон 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм, спектральной плотности потока излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 2,5 мкм, энергетической освещенности и энергетической яркости монохроматического излучения в диапазоне длин волн от 0,45 до 1,6 мкм, спектральной плотности потока излучения возбуждения флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,8 мкм и спектральной плотности потока излучения эмиссии флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,85 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2815 от 29.12.2018.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к станциям автоматическим метеорологическим Велес-М

ГОСТ 8.558-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.547-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 25.11.2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. №256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2815 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм, спектральной плотности потока излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 2,5 мкм, энергетической освещенности и энергетической яркости монохроматического излучения в диапазоне длин волн от 0,45 до 1,6 мкм, спектральной плотности потока излучения возбуждения флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,8 мкм и спектральной плотности потока излучения эмиссии флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,85 мкм »

Приказ Минприроды РФ № 436 от 19.10.2015 г. «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

Технические условия «Станции автоматическая метеорологическая Велес-М.
ТУ 265112-001-92585528-2020»

Изготовитель

Акционерное общество «Метео Телеком» (АО «Метео Телеком»)
ИНН 7703747656
Адрес: 123376, Россия, Москва, Средний Трехгорный пер., д.5, стр. 1
Телефон/факс: (495) 984-32-54
Web сайт: www.meteotelecom.ru
E-mail: info@meteotelecom.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 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.311541