

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы агрометеорологические АМК-14

Назначение средства измерений

Комплексы агрометеорологические АМК-14 (далее - комплексы АМК-14) предназначены для автоматических измерений агрометеорологических и метеорологических параметров: температуры и влажности почвы на нескольких горизонтах, температуры и относительной влажности воздуха, количества жидких осадков.

Описание средства измерений

Принцип работы комплекса АМК-14 основан на дистанционном измерении агрометеорологических и метеорологических параметров посредством контактных датчиков.

Принцип измерения температуры основан на зависимости сопротивления платинового термометра от температуры. Принцип измерения объемной влажности почвы основан на зависимости диэлектрической проницаемости почвы от содержания влаги. Принцип измерений относительной влажности воздуха основан на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного сенсора от количества влаги. Принцип измерения количества осадков основан на регистрации числа опрокидываний лоточного механизма датчика осадков.

Комплексы АМК-14 выпускают в двух исполнениях:

- АМК-14-1 - стационарный;
- АМК-14-2 - мобильный.

Конструктивно комплекс АМК-14-1 представляет собой комплект датчиков агрометеорологических и метеорологических параметров и блок управления (БУ). БУ выполнен в герметичном корпусе с разъемами для подключения датчиков и кабелей связи. Внутри корпуса размещены модуль преобразования и обработки информации с индикатором и клавиатурой, модуль сотовой связи GSM/GPRS, аккумуляторная батарея.

Конструктивно комплекс АМК-14-2 состоит из датчиков температуры и влажности почвы и блока регистрации (БР). БР выполнен в виде переносного пульта. В пульте размещены модуль преобразования и обработки информации с датчиком позиционирования GPS/ГЛОНАСС, аккумуляторная батарея. На лицевой панели пульта расположены индикатор и клавиатура.

Конфигурация комплекса АМК-14-1 (количество и тип подключенных датчиков) задается пользователем перед сезонной постановкой. После включения питания комплекс АМК-14-1 работает в автоматическом режиме. Выходные сигналы датчиков считываются модулем преобразования и обработки информации. Аналоговые сигналы преобразуются в цифровой вид аналого-цифровым преобразователем. Информация обрабатывается микропроцессором в соответствии с градуировочными характеристиками датчиков, архивируется и в синоптические сроки через модуль сотовой связи передается на FTP-сервер сети интернет или в персональный компьютер (ПК) пользователя. Обеспечена взаимозаменяемость датчиков температуры и влажности почвы с учетом сезонности постановки.

Комплекс АМК-14-2 работает в оперативном режиме при полевых измерениях.

Аналоговые сигналы датчиков температуры и влажности почвы преобразуются в код с помощью аналого-цифрового преобразователя и обрабатываются микропроцессором в соответствии с градуировочными характеристиками. Результаты измерений индицируются и архивируются для последующего считывания в ПК пользователя.

Фотографии общего вида комплексов АМК-14 с указанием места нанесения знака поверки приведены на рисунках 1 и 2.



Блок БУ с датчиками температуры
и влажности почвы



Датчик количества жидких осадков, датчик
температуры и влажности воздуха в
радиационной защите, защитный шкаф для
блока БУ

Рисунок 1 - Внешний вид комплекса агрометеорологического АМК-14-1

Место нанесения знака поверки



Рисунок 2 - Внешний вид комплекса агрометеорологического АМК-14-2 с датчиком-щупом температуры почвы и датчиком влажности почвы

Пломбирование не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов АМК-14 состоит из встроенного метрологически значимого ПО для микропроцессора.

ПО реализует следующие функции:

- преобразование сигналов датчиков в цифровой код;
- обработка информации в соответствии с градуировочными характеристиками датчиков;
- архивация и представления результатов;
- передача данных.

Запись встроенного ПО в память программ микропроцессора осуществляется в процессе производства. ПО недоступно для внешней модификации пользователем. Защита встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с рекомендациями по метрологии Р 50.2.077-2014. Метрологические характеристики комплексов АМК-14 оценены с учетом влияния на них ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	АМК141	АМК142
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.01	не ниже 9.01
Цифровой идентификатор ПО	не применяется	не применяется
Другие идентификационные данные (если имеются)	отсутствуют	отсутствуют

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение	
	АМК-14-1	АМК-14-2
Диапазон измерений температуры почвы, °C	от -40 до +50	
Диапазон измерений влажности почвы, %	от 0 до 50	
Диапазон измерений температуры воздуха, °C	от -40 до +50	-
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 10 до 98	-
Диапазон измерений количества жидких осадков, мм (за 30 мин)	от 1 до 40	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности:		
- канал измерений температуры почвы, °C	±0,2	
- канал измерений влажности почвы, %	±3 ⁽¹⁾	
- канал измерений температуры воздуха, °C	±0,2	-
- канал измерений относительной влажности воздуха, %	±5	-
- канал измерений количества жидких осадков, мм	±(0,5+0,05X ⁽²⁾)	-
Время непрерывной работы, мес	6	
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °C	от -40 до +50;	
- температура окружающего воздуха для датчиков влажности почвы и количества жидких осадков, °C	от 0 до +50;	
- относительная влажность воздуха, не более, %	98 при +25 °C	
Степень защиты оболочек блоков БУ, БР	IP67	IP66
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000	
Средний срок службы, лет, не менее	6	

Примечания к таблице 2:

⁽¹⁾ Примечание:

При индивидуальной градуировке датчиков на конкретный вид почвы.

Допускается выпуск датчиков с погрешностью канала измерений влажности почвы ±5 % без индивидуальной градуировки.

⁽²⁾ X- количество жидких осадков, мм

Габаритные размеры и масса составных частей комплексов АМК-14 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование составной части	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Датчик температуры почвы	150×10×10	0,2
Датчик влажности почвы	160×40×40	0,3
Датчик жидких осадков	230×230×250	0,8
Датчик температуры и влажности воздуха	150×15×15	0,2
Блок управления БУ	235×200×100	3,0
Блок регистрации БР	180×100×40	1,0

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель блоков БУ, БР путем лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплексов АМК-14 приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование составной части	Количество	
	АМК-14-1	АМК-14-2
Датчик температуры почвы	не более 8 шт. ⁽¹⁾	1 шт.
Датчик влажности почвы	не более 8 шт. ⁽¹⁾	1 шт.
Датчик температуры и влажности воздуха	1 шт. ⁽¹⁾	-
Датчик количества жидких осадков	1 шт. ⁽¹⁾	-
Блок БУ	1 шт.	-
Блок БР	-	1 шт.
Комплект ЗИП	1 комплект	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.
Методика поверки	1 экз.	1 экз.
Дополнительное оборудование:		
Радиационная защита	1 шт. ⁽¹⁾	-
Шкаф защитный	1 шт. ⁽¹⁾	-
Антенна	1 шт. ⁽¹⁾	-
Приспособления	1 комплект ⁽¹⁾	-

Примечание к таблице 4: ⁽¹⁾ Количество определяется при заказе.

Поверка

осуществляется по документу ИЛАН.416318.011Д28 «Комплексы агрометеорологические АМК-14. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 23.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ эталонный 3-го разряда (по ГОСТ 8.558-2009), диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 50 °С (Регистрационный № 57690-14);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.05 (Регистрационный № 19736-11),
- весы неавтоматического действия лабораторные ГОСТ Р 53228-2008 2-го класса, цена деления 0,01 г;
- аттестованные ОСО состава почвы «чернозем САЧлбП-01», «дерново-подзолистая САДПП-08» (или ОСО состава почвы других видов при индивидуальной градуировке);
- генератор влажного воздуха HygroGen модификации HygroGen 2, эталон 1 разряда по ГОСТ 8.547-2009 (Регистрационный № 32405-11);
- генератор влажного газа эталонный «Родник-4М», эталон 1 разряда по ГОСТ 8.547-2009 (Регистрационный № 48286-11).

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам агрометеорологическим АМК-14

Рекомендации. Наземные сетевые средства измерений гидрометеорологического назначения. Общие технические требования. Одобрены Межгосударственным советом по гидрометеорологии. Решение №4.2/12 (5-6 декабря 2000г., г. Душанбе). - С-Пб.: Гидрометеоиздат, 2002.

ГОСТ Р 53764-2009 Качество почвы. Определение содержания почвенной влаги в виде объемной доли с применением трубок для отбора пробы грунта. Гравиметрический метод.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов.

ИЛАН.416318.011ТУ «Комплексы агрометеорологические АМК-14. Технические условия».

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун»)

ИНН 4025008866

Юридический адрес: 249038, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Ленина, д. 82

Почтовый адрес: 249038, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Победы, д. 4

Тел./факс: (484) 397-15-40 / (484) 394-09-10

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.