

Приложение № 19
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» ноября 2020 г. № 1912

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термогигрометры авиаметеорологические ТГА

Назначение средства измерений

Термогигрометры авиаметеорологические ТГА (далее по тексту – термогигрометры) предназначены для автоматических непрерывных измерений температуры и относительной влажности воздушной среды при осуществлении мониторинга погодных условий на аэродромах и на других объектах.

Описание средства измерений

Принцип действия термогигрометров основан на преобразовании сигналов от первичных преобразователей температуры и влажности, установленных в датчиках НМР155, в электрические сигналы с последующим преобразованием их в цифровой код. Сигналы от датчика собираются при помощи модуля связи, передаются в модуль сопряжения и далее поступают на пульт управления для обработки, отображения и дальнейшей передачи результатов измерений.

Принцип измерения относительной влажности преобразователей основан на изменении электрической емкости чувствительного элемента (ЧЭ) в зависимости от количества сорбированной влаги на полярном полимерном сорбенте, используемом в качестве влагочувствительного слоя. Принцип измерения температуры преобразователей - на зависимости электрического сопротивления ЧЭ от измеряемой температуры.

Термогигрометры представляют собой электронное устройство, в состав которого входит датчик температуры и относительной влажности НМР155, модуль сопряжения, модуль связи и пульт управления.

Конструктивно датчики НМР155 выполнены в виде зонда, в корпусе которого размещены ЧЭ температуры (Pt100) и относительной влажности (HUMICAP 180), соединяющиеся с окружающим воздухом через мембранный фильтр. Через верхнюю часть зонда выводятся провода электропитания и связи длиной 3,5 метра и подключаются к модулю связи. Зонд помещается в специальный экран радиационной защиты или устанавливается в психрометрической будке.

Модуль связи представляет собой металлический ящик с сетевой платой внутри и предназначен для осуществления связи с датчиком НМР155 по четырехпроводной линии связи или по радиоканалу. Максимальная дистанция подключения датчика НМР155 при использовании проводного канала составляет 1200 м, при использовании радиоканала – 8 км. При работе по линии связи данные от датчика НМР155 передаются в коде ASCII по интерфейсу RS-485.

Модуль сопряжения представляет собой металлический ящик с сетевой платой внутри и выполняет конвертацию сигналов из интерфейса RS-485 в интерфейс RS-232. С выхода модуля сопряжения данные передаются по интерфейсу RS-232 в пульт термогигрометра для дальнейшей обработки и отображения.

Пульт управления представляет собой электронное устройство, предназначенное для приема информации, ее обработки, отображения на собственном дисплее, а также передачи информации на внешний носитель или персональный компьютер (при необходимости). На передней панели пульта управления находится дисплей, управляющие кнопки, джойстик для настройки. На задней панели пульта управления расположены разъемы питания от сети, а также порты для подключения компонентов термогигрометра и периферийных устройств: RS-232, USB – A, USB – B, mini USB. Передача информации осуществляется непрерывно или по запросу в текстовом виде в коде ASCII по протоколу функционального взаимодействия.

По измеренным значениям температуры и относительной влажности термогигрометр рассчитывает следующие параметры: температуру точки росы, парциальное давление водяного пара (e), дефицит насыщения водяного пара (D), абсолютную влажность (A), значения максимальной и минимальной температуры, а также проводит расчет скользящих осредненных значений измеряемых параметров.

При работе термогигрометра по радиоканалу используются антенны, позволяющие удовлетворять следующим требованиям: выходная мощность передатчика 10 мВт, волновое сопротивление нагрузки 50 Ом, режим передачи полудуплексный, диапазон частот ($433,92 \pm 0,2\%$) МГц.

Фотографии общего вида компонентов термогигрометров приведены на рисунках 1-4.

Структурная схема термогигрометров приведена на рисунках 5 и 6.



Рисунок 1 – Общий вид датчика HMP155



Рисунок 2 – Общий вид модуля сопряжения



Рисунок 3 – Общий вид модуля связи



Рисунок 4 – Общий вид пульта управления

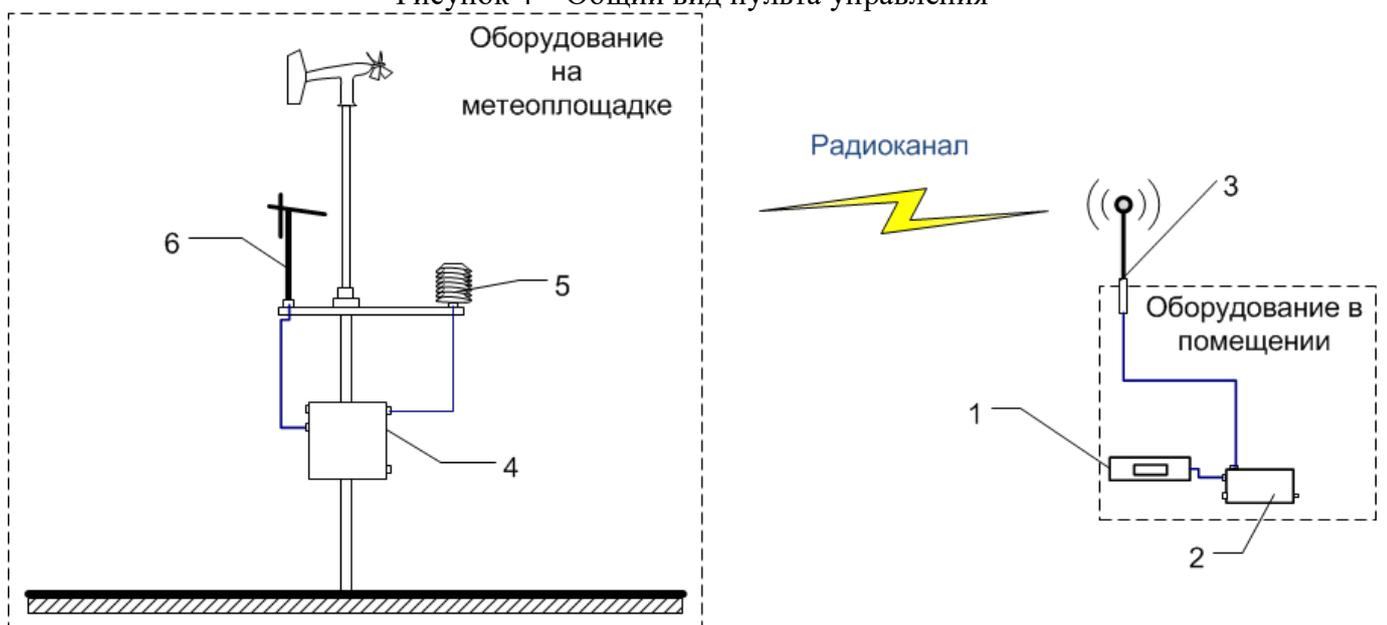


Рисунок 5 - Структурная схема термогигрометров (с радиоканалом)

1 - Пульт ТГА, 2 - Модуль сопряжения, 3 – коллинеарная антенна, 4 – модуль связи, 5 – датчик температуры и влажности в экране радиационной защиты, 6 – направленная антенна

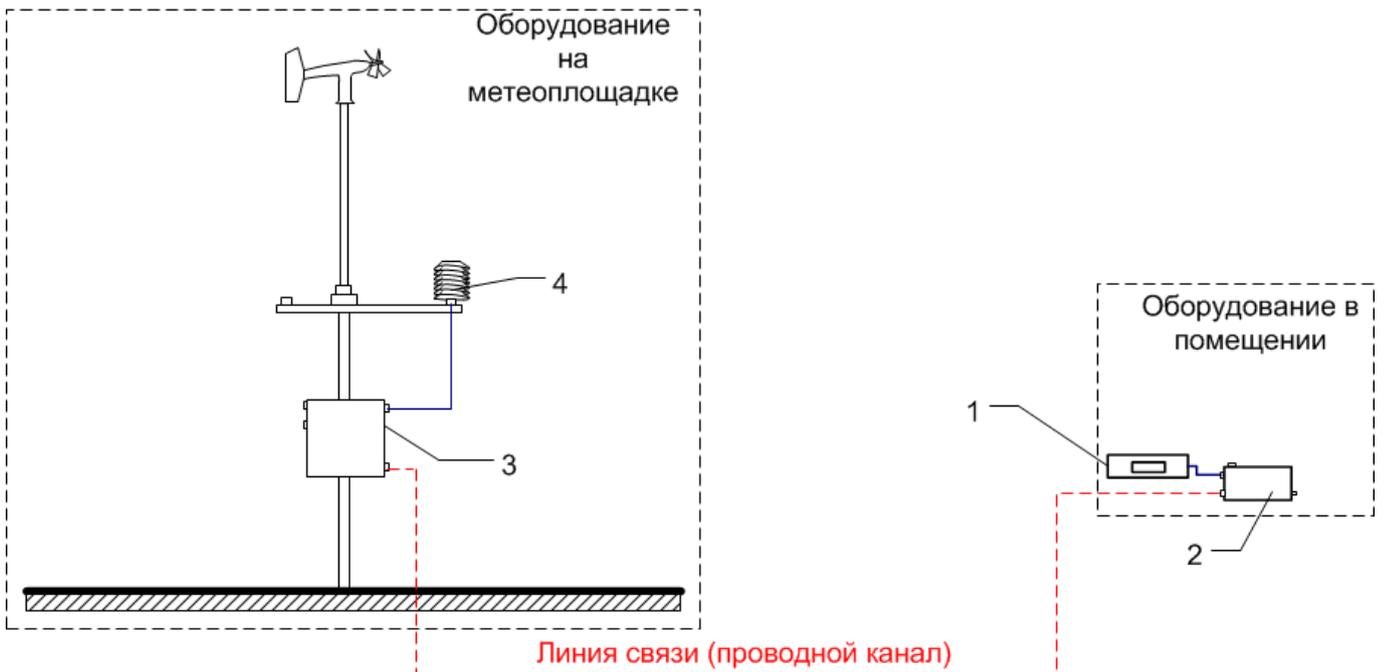


Рисунок 6 - Структурная схема термогигрометра (проводной канал)

1 - Пульт ТГА, 2 - Модуль сопряжения, 3 – модуль связи, 4 – датчик температуры/влажности в экране радиационной защиты

Пломбирование термогигрометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термогигрометров состоит из встроенного ПО датчика НМР155 и встроенного ПО пульта управления.

Встроенное ПО датчика НМР155 является метрологически значимым и устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в память контроллера датчика. Данное ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. Идентификационные данные отсутствуют.

Встроенное ПО пульта управления не является метрологически значимым и предназначено для получения, отображения, хранения и передачи информации об измеряемых и расчетных параметрах.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью простых программных средств.

Идентификационные данные встроенного ПО пульта управления приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TGA. hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.17
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термогигрометров приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +60
Диапазон измерений относительной влажности (в диапазоне температур окружающего воздуха от -40 до +60 °С), %	от 1 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С (где t - значение измеряемой температуры): - в диапазоне от -60 до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 до +60 °С	$\pm(0,226-0,0028 \cdot t)$ $\pm(0,055+0,0057 \cdot t)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % (в диапазоне температур от +15 до +25 °С включ.)	$\pm 3,0$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % (где Rh – значение измеряемой влажности): - при температуре от -40 до -10 °С не включ. - при температуре от -10 до 0 °С не включ. - при температуре от 0 до +15 °С не включ. и св. +25 до +40 °С включ. - при температуре св. +40 °С	$\pm 7,0$ $\pm 4,0$ $\pm 0,008 \cdot Rh$ $\pm 0,012 \cdot Rh$
Разрешающая способность индикации показаний, °С, %	0,1

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0,8 до 100
Диапазон показаний абсолютной влажности (A), г/м ³	от 0 до 150
Диапазон показаний парциального давления водяного пара (e), гПа	от 0 до 200
Дефицит насыщения водяного пара (D), гПа	от 0 до 200
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,5
Габаритные размеры, мм, не более: - датчик НМР155 - пульт управления - модуль связи - модуль сопряжения	$\varnothing 25 \times 240$ 230×185×85 150×150×60 200×200×120
Масса, кг, не более: - датчик НМР155 - пульт управления - модуль связи - модуль сопряжения	0,2 1,3 1,3 2,8
Средний срок службы, лет, не менее	8
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	18 000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - пульт управления, модуль сопряжения - датчик НМР155, модуль связи - относительная влажность воздуха, % - пульт управления, модуль сопряжения - датчик НМР155, модуль связи - атмосферное давление, гПа	от +5 до +40 от -60 до +60 не более 80 до 100 от 700 до 1100

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность термогигрометров приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Термогигрометр авиаметеорологический ТГА в составе - датчик НМР155 - пульт управления - модуль сопряжения - модуль связи - антенна - антенна	АНДС.416311.ТГА - АНДС.416311.001 ПУ АНДС. 416311.001 МСП АНДС. 416311.001 МСВ - -	1 шт.
Методика поверки	МП 207-033-2020	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АНДС.416311.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	АНДС.416136.001 ФО	1 экз.
Кабель USB 2.0 соединительный (mini USB)	-	1 шт.
Кабель USB-A - USB-B	-	1 шт.
Кабель RS-232	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 207-033-2020 «ГСИ. Термогигрометры авиаметеорологические ТГА. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.06.2020 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);

Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08);

Рабочие эталоны 1, 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009 - генераторы влажного воздуха HugnoGen (Регистрационный № 32405-11);

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009 - измерители комбинированные Testo 645 (Регистрационный № 17740-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термогигрометрам авиаметеорологическим ТГА

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

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

АНДС 416311.001ТУ Термогигрометры авиаметеорологические ТГА. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Информ-техника» (ООО «Информ-техника»)

ИНН: 5408238746

Адрес: 630090 г. Новосибирск, ул. Терешковой, 36А, офис 10

Телефон: + 7 (383) 330-96-24

E-mail: ocheretny@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.