

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Профилемеры метеорологические температурные МТР-5

Назначение средства измерений

Профилемеры метеорологические температурные МТР-5 предназначены для дистанционного измерения термодинамической температуры атмосферы в зависимости от высоты (профиля термодинамической температуры атмосферы).

Описание средства измерений

Принцип действия профилемера метеорологического температурного МТР-5 основан на преобразовании теплового излучения атмосферы в пропорциональное значение напряжения постоянного тока.

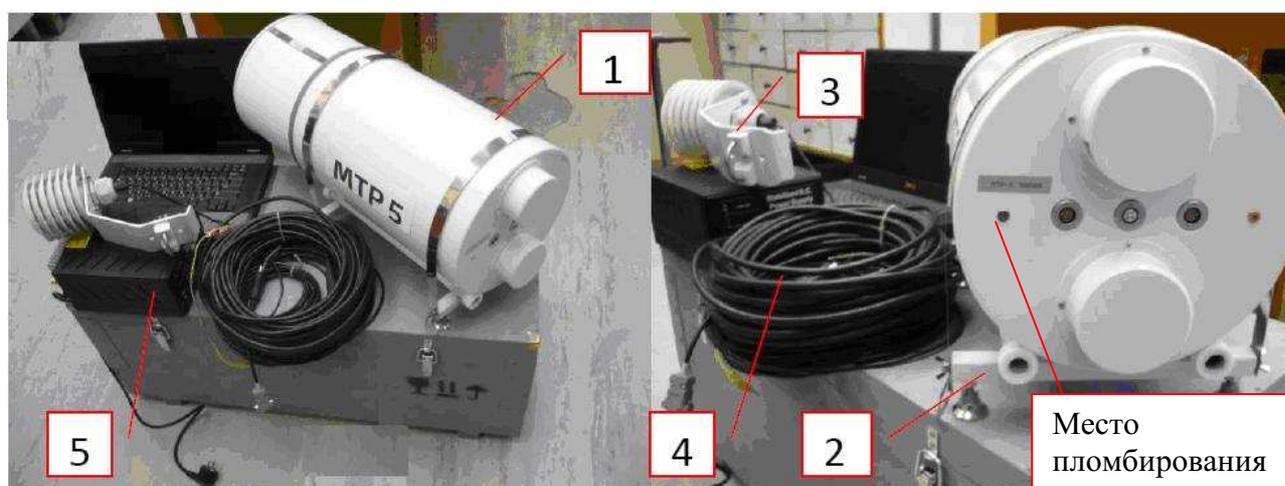
Профилемер метеорологический температурный МТР-5 выполняет термическое зондирование пограничного слоя атмосферы. Термическое зондирование пограничного слоя осуществляется приемом собственного теплового радиоизлучения атмосферы на различных зенитных углах в максимуме полосы поглощения кислорода на частоте 56,6 ГГц.

Профилемер метеорологический температурный МТР-5 состоит из измерительного блока, датчика внешней температуры с метеозащитой, блока питания и основания для установки прибора.

В состав измерительного блока входят: микроволновый приемник теплового излучения атмосферы, антенная система, метеозащита с радиопрозрачным окном.

В состав антенной системы входит рупорная антенна, сканирующее устройство с шаговым двигателем, зеркало-рефлектор, магнито-электрические датчики положения рефлектора.

Прием теплового излучения атмосферы с разных зенитных направлений, в диапазоне от 0 до 90°, производится путем механического вращения зеркала-рефлектора, установленного на одной геометрической оси с неподвижной рупорной антенной. Излучение атмосферы, интенсивность которого пропорциональна радиояркостной температуре, для каждого зенитного направления последовательно подается на вход приемника, где преобразуется в пропорциональное значение напряжения постоянного тока. Усиленные и протестированные сигналы подаются на вход платы микропроцессора, связанной с персональной ЭВМ. Измеренные сигналы по специальной программе преобразуются в профиль термодинамической температуры атмосферы.



- 1 — блок измерительный, 2 — установочная платформа (основание),
3 — датчик внешней температуры с метеозащитой,
4 — комплект соединительных кабелей, 5 — блок питания.

Рисунок 1 – Общий вид профилемера метеорологического температурного МТР-5

Программное обеспечение

Программное обеспечение выполняет функции:

- обеспечения алгоритма измерений и калибровочных процедур;
- сохранения результатов измерений;
- контроль показаний датчиков измерительной системы и обеспечение технологии самотестирования.

Программное обеспечение работает под управлением операционной системы Windows, которая доступна пользователю.

Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение профилемера метеорологического температурного МТР-5	МТР5PE.exe	14.0.20110204	1058304	Размер файла в байтах

Уровень защиты метрологически значимого программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – А.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений термодинамической температуры атмосферы, °С	от минус 50 до плюс 50
Предел погрешности результата измерений термодинамической температуры атмосферы при доверительной вероятности $P=0,95$, °С	1,2
Диапазон высот измерений профиля термодинамической температуры атмосферы от уровня установки, м	от 0 до 1000
Дискретность представления профиля термодинамической температуры атмосферы, м, не более:	
– в диапазоне высот от 0 до 100 м	25
– в диапазоне высот от 100 до 1000 м	50
Предел погрешности определения высоты измеряемых слоев атмосферы при доверительной вероятности $P=0,95$, %	25
Предел погрешности измерения термодинамической температуры атмосферы датчиком внешней температуры с метеозащитой при доверительной вероятности $P=0,95$, °С	0,3
Диапазон измерения радиояркой температуры, К	от 224 до 324
Нелинейность градуировочной характеристики, %, не более	± 5
Чувствительность приемника при $t = 1$ с, К, не более	0,1
Относительная нестабильность коэффициента передачи микроволнового приемника теплового излучения атмосферы в рабочих условиях эксплуатации за 18 часов, %	± 0,5
Центральная частота микроволнового приемника теплового излучения атмосферы, ГГц	56,6 ± 0,1
Ширина амплитудно-частотной характеристики микроволнового приемника теплового излучения атмосферы по уровню минус 10 дБ, ГГц	0,6
Ширина диаграммы направленности антенной системы по уровню минус 3 дБ, град, не более	3,0
Длительность однократного цикла измерений профиля термодинамической температуры атмосферы, мин, не менее	5,0
Время установления рабочего режима, мин, не более	60
Габаритные размеры измерительного блока:	
– длина, мм, не более	810
– диаметр, мм, не более	390

Масса измерительного блока, кг, не более

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 40 до плюс 40
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более 95
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Средняя наработка на отказ рабочих условиях применения, ч, не менее 10000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерений наносится на заднюю панель блока измерительного методом термопечати и на первом листе «Профилемер метеорологический температурный МТР-5. Руководство по эксплуатации» АТМР 416311.001 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок измерительный	АТМР 416311.001.001	1
Датчик внешней температуры с метеозащитой	АТМР 416311.001.002	1
Блок питания	АТМР 416311.001.003	1
Основание	АТМР 416311.001.004	1
Кабели соединительные	АТМР 416311.001.005	1
Руководство по эксплуатации	АТМР 416311.001 РЭ	1
Паспорт	АТМР 416311.001 ПС	1
Методика поверки	АТМР 416311.001 МП	1
Программное обеспечение на СД	МТР5РЕ.exe	1

Поверка

осуществляется по «Профилемер метеорологический температурный МТР-5. Методика поверки» АТМР 416311.001 МП, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 11 ноября 2011 года.

Основные средства поверки

УВТ 95-А-2000. Установка высшей точности для воспроизведения, хранения и передачи размера единицы спектральной плотности энергетической яркости и единицы яркостной температуры в микроволновой области спектра 18,1 – 118,3 ГГц. Диапазон воспроизведения яркостной температуры низкотемпературными широкоапертурными излучателями от 195 до 300 К, нестабильность уровня РЯТ за 5 часов $\leq 0,1$ К, погрешность передачи размера единицы яркостной температуры от 0,5 до 2,5 К.

УВТ 96-А-2000. Установка высшей точности для воспроизведения и передачи размеров единиц коэффициента усиления (эффективной площади) направленных антенн с размером апертуры до 40 см в диапазоне частот от 54 до 118 ГГц. Систематическая погрешность $\leq 0,12$ дБ, среднеквадратичное отклонение $\leq 0,08$ дБ.

Измеритель-регулятор температур многоканальный прецизионный МИТ 8.10 (МИТ 8.16). Диапазон измеряемых температур от минус 200 до плюс 250 °С, погрешность измерения температуры $\leq 0,08$ К.

Измеритель КСВН Р2-69. Диапазон частот: 53,57-78,33 ГГц, пределы измерения: КСВН от 1,1 до 5,0; ослабления от минус 30 до 0 дБ.

Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-75. Диапазон частот от 37,5 до 178,4 ГГц, диапазон измерения мощности от $3 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-2} Вт.

Аттенюатор поляризационный ДЗ-38. Диапазон частоты от 53,57 до 78,33 ГГц; начальное ослабление не более 1,5 дБ; пределы измерения ослабления от 0 до 70 дБ; погрешность не более ± 2 %.

Радиозонд аэрологический малогабаритный АК 2. Диапазон измерения температур от минус 90 до + 50 °С. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения температуры $\pm 1,8$ °С

Климатическая камера с диапазоном температур от минус 40 °С до плюс 40 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Профилемер метеорологический температурный МТР-5. Руководство по эксплуатации» АТМР 416311.001 РЭ. Раздел 2 «Принципы измерения».

Нормативные документы устанавливающие требования к

профилемерам метеорологическим температурным МТР-5

МИ 2605-2000 Поверочная схема для средств измерений плотности энергетической яркости и яркостной температуры в микроволновой области спектра (18,1÷118,3) ГГц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

Осуществление деятельности в области гидрометеорологии.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная организация «Атмосферные технологии». ООО «НПО «АТТЕХ».

Адрес: 141700, Московская обл., г. Долгопрудный, ул. Заводская, д.7.

Телефон/ факс: (495) 408-77-58, e-mail: rpo.attex@gmail.com.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИФТРИ»,
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ».

Адрес: 141750, Московская обл., Солнечногорский район, п/о Менделеево.

Телефон/факс: (495) 744 81 12, e-mail: office@vniiftri.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» действителен до 01.11.2013 г,
Госреестр № 30002-08 от 04.12.2008г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«_____» _____ 2012 г.