

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модель чёрного тела прецизионная

#### Назначение средства измерений

Модель чёрного тела прецизионная (далее по тексту - МЧТ прецизионная) предназначена для воспроизведения температуры. Применяется для поверки и калибровки инфракрасных термометров и тепловизоров.

#### Описание средства измерений

МЧТ прецизионная представляет собой полостной температурный излучатель и состоит из собственно теплового излучателя и системы термостатирования (жидкостного термостата), обеспечивающего задание, поддержание и измерение температуры излучателя.

Принцип действия МЧТ прецизионной заключается в практической реализации законов излучения Стефана-Больцмана и Планка, связывающих температуру черного тела с мощностью его излучения в ИК диапазоне. Мощность излучения МЧТ прецизионной определяется ее температурой, излучательной способностью и температурой окружающей среды.

Тепловой излучатель МЧТ прецизионной представляет собой полостной излучатель, внутренняя поверхность которого покрыта краской, имеющей высокую излучающую способность.

Форма полости обеспечивает высокую излучательную способность теплового излучателя. Излучающая полость выполнена из меди. Снаружи излучающей полости расположен теплообменник, связанный с ванной термостата. Излучающая полость с теплообменником покрыта теплоизоляцией и помещена в прямоугольный корпус.

Внешний вид теплового излучателя МЧТ прецизионной показан на рисунке 1.

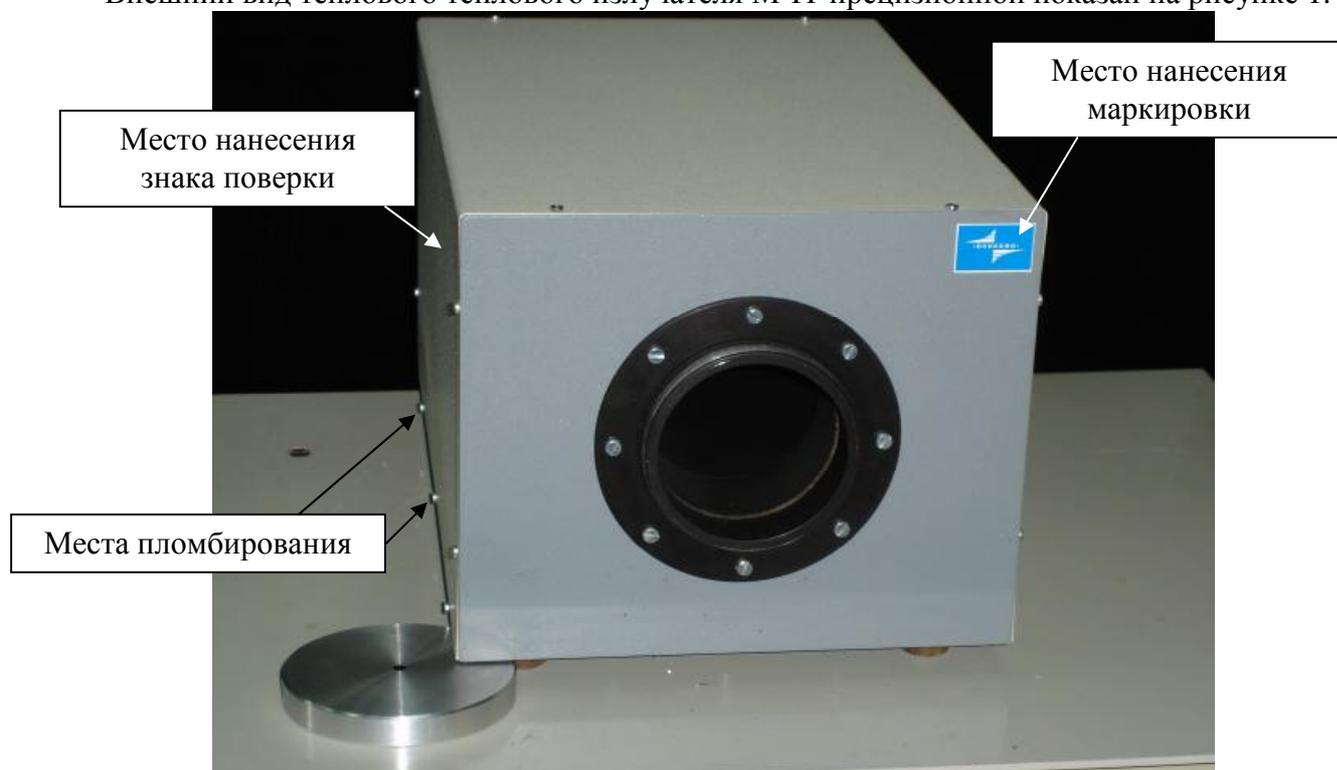


Рисунок 1 - Внешний вид теплового излучателя МЧТ прецизионной с указанием мест нанесения маркировки, знака поверки и пломбирования

Система термостабилизации термостата работает с помощью внутреннего датчика, расположенного в ванне термостата. Для измерения температуры полости, которая может отличаться от температуры в ванне термостата, в стенку полости помещён измерительный платиновый термометр. Измерение температуры излучающей полости может производиться как с помощью системы измерения термостата, так и с помощью любого другого измерителя температуры, работающего со 100-омным термометром сопротивления, включённым по 4х-проводной схеме.

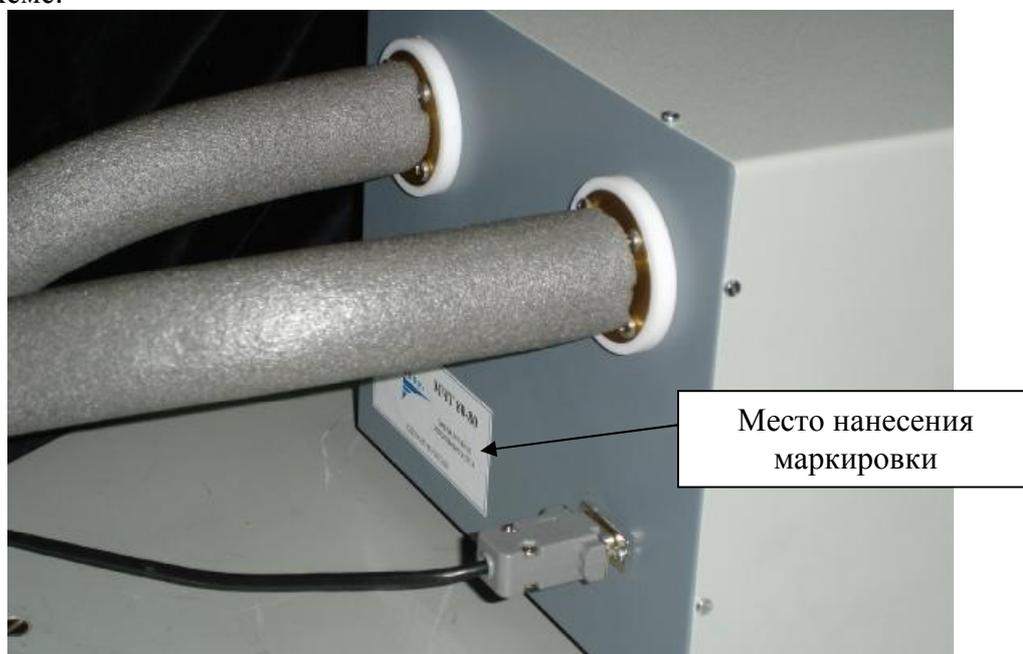


Рисунок 2 - Тепловой излучатель МЧТ прецизионной с подключёнными трубопроводами и датчиком температуры (вид сзади)

МЧТ предназначен для работы на воздухе, однако для обеспечения работы при температурах ниже точки росы, полость теплового излучателя снабжена специальным тубусом, который закрывается пенопластовой крышкой, препятствующей свободной циркуляции воздуха в полости во время перерывов в работе. На время измерения крышка снимается.



Рисунок 3 - Тепловой излучателя МЧТ прецизионной с навинченным тубусом

При необходимости обеспечения длительной работы в диапазоне отрицательных температур, а также при работе с аппаратурой, работающей в спектральных областях, включающих зоны поглощения в атмосфере, блок теплового излучателя МЧТ прецизионной помещается в камеру, заполненную сухим азотом, или осушенным воздухом.

При работе на температурах выше комнатной, а также при работе в специальной камере, тубус и крышку можно не использовать.

### Программное обеспечение

Управление МЧТ прецизионным осуществляется с помощью программного обеспечения U5 «MDS» встроенного в блок управления термостата.

ПО позволяет установить заданную температуру черного тела и обеспечить ее стабилизацию за счет управления PID регулятором.

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	U5 «MDS»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	00E720B3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Операционная система, имеющая оболочку доступную пользователю, отсутствует. Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Доступ пользователя к встроенному программному обеспечению исключен конструктивным исполнением прибора.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Номинальное значение
<b>Метрологические характеристики</b>	
Диапазон воспроизводимых температур, °С	от минус 20 до плюс 80
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	±0,6
Нестабильность поддержания температуры за 1 минуту, °С	0,1
<b>Технические характеристики</b>	
Диаметр излучающей апертуры, мм	80
Излучательная способность, не менее	0,995
Однородность температуры по апертуре излучателя, не более, °С	0,2
Дискретность задания температуры излучателя, °С	0,1
Время непрерывной работы, час, не менее	8
Электропитание осуществляется от сети переменного тока с напряжением, В	220
частотой, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт, не более	2000

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Номинальное значение
Габаритные размеры, мм, не более - излучателя (без тубуса) - термостата	250' 220' 350 230' 630' 550
Масса МЧТ, кг, не более - излучателя - термостата	16 37
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	20±5 60±15 101,3±4

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на поверхность излучателя МЧТ прецизионной с использованием технологии трафаретной печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Модель чёрного тела прецизионная	1
Тубус с крышкой	1
Термостат	1
Шланг 2 м	2
Шланг 1,5 м	2
Жидкий теплоноситель объемом 10 литров	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 045.М4-15 «ГСИ. Модели черных тел прецизионные. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 10 сентября 2015г.

Основные средства поверки:

1 Широкоапертурная модель черного тела с регулируемой температурой излучающей полости МЧТ 80/100 зав. № 4 из состава Государственного рабочего эталона 0-го разряда единицы температуры в диапазоне от 0 до 3000 °С 3.1.ZZA.0020.2015. Свидетельство об аттестации действительно до 02 июня 2017г.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон воспроизводимых температур от -30 до +80 °С,
- погрешность воспроизведения температуры 0,25 °С.

2 Государственный рабочий эталон 1-го разряда единицы температуры в диапазоне от минус 53,15 до 0 °С 3.1.ZZA.0001.2014.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон воспроизводимых температур от минус 53,15 до 0 °С
- погрешность воспроизведения температуры 0,5°С

3 Пирометр-компаратор Heitronics ТРТП зав. № 3521 из состава Государственного рабочего эталона 0-го разряда единицы температуры в диапазоне от 0 до 3000 °С 3.1.ZZA.0020.2015.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измеряемых температур от -50 до +1000 °С
- погрешность измерения температуры 0,5 – 2 °С
- погрешность в режиме компарирования 0,2°С

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Модели чёрных тел прецизионные. Руководство по эксплуатации», раздел 4

**Нормативные документы, устанавливающие требования к модели чёрного тела прецизионной**

ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

**Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ») ИНН 7702038456

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

**Заявитель**

Акционерное общество «Научно-производственное объединение измерительной техники»

ИНН 5018139517

Адрес: 141074, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, дом 2

Телефон: (495)513-10-78; факс: (495)513-14-49

E-mail: [npoit@npoit.ru](mailto:npoit@npoit.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ») ИНН 7702038456

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.