

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители метеорологических параметров «ЭкоТерма»

#### Назначение средства измерений

Измерители метеорологических параметров «ЭкоТерма» (далее измерители «ЭкоТерма») предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости воздушного потока и атмосферного давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей «ЭкоТерма» основан на преобразовании измеряемых физических величин в электрические сигналы первичными измерительными преобразователями и последующем преобразовании их в цифровой код, предназначенный для дальнейшей индикации.

Измерители «ЭкоТерма» состоят из первичных измерительных преобразователей температуры, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости воздушного потока, вторичных измерительных преобразователей, микропроцессора.

Конструктивно измерители «ЭкоТерма» выполнены в виде компактного блока, в котором первичные измерительные преобразователи, вторичные измерительные преобразователи и микропроцессор объединены в одном корпусе.

Измерения температуры воздуха производятся полупроводниковым преобразователем температуры, относительной влажности воздуха – емкостным преобразователем влажности, атмосферного давления – пьезорезистивным преобразователем давления, скорости воздушного потока – термоанемометрическим преобразователем скорости воздушного потока.

Измерители «ЭкоТерма» могут питаться как от внешнего источника питания, так и от встроенной аккумуляторной батареи, что обеспечивает возможность их автономной работы и сохранения данных.

В микропроцессоре измерителей «ЭкоТерма» на основе проведенных измерений метеорологических параметров вычисляются температура точки росы (инея) и температура влажного шарика термометра.

Измерители «ЭкоТерма» могут дополнительно комплектоваться шаровым термометром (далее - «черный шар»). При использовании «черного шара» в микропроцессоре на основе проведенных измерений метеорологических параметров и температуры внутри «черного шара» вычисляются индексы ТНС (WBGT), радиационная температура (средняя температура поверхностей), результирующая температура, интенсивность теплового облучения.

Вычисления проводятся в соответствии с алгоритмами, приведенными в ISO 7726:2001, ГОСТ Р ИСО 7243-2007, ГОСТ 8.524-85, ГОСТ 30494-96, СанПиН 2.2.4.548-96.

Измерители «ЭкоТерма» работают непрерывно или по запросу и сопрягаются с устройством индикации через проводной интерфейс асинхронного последовательного типа (UART), либо через специализированный адаптер стандартизованного беспроводного интерфейса (по радиоканалу). Информация о результатах измерений отображается на внешнем устройстве индикации. К совместимым устройствам индикации относятся:

- блоки отображения информации БОИ-01 СФАТ.418000.004-01 и МКС-02 СФАТ.418000.004-02.02 (производство ООО «Эко-Сфера»);
- индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-110А, ЭКОФИЗИКА-110В ПКДУ.411000.001 (производство ООО «ПКФ Цифровые приборы»);
- блок обработки информации «Циклон-Т» РМКУ.411183.003, измерительной блок прибора ПЗ-70/1 ПАЭМ.411183.002 (ОАО НПП «Циклон-Тест»);

– персональный компьютер и устройства индикации других типов с соответствующей совместимостью.

Допускается подключение нескольких измерителей к единому моноканалу, в том числе радиоканалу, что позволяет организовывать на их базе измерительные сети.



Рисунок 1. Внешний вид измерителей «ЭкоТерма».

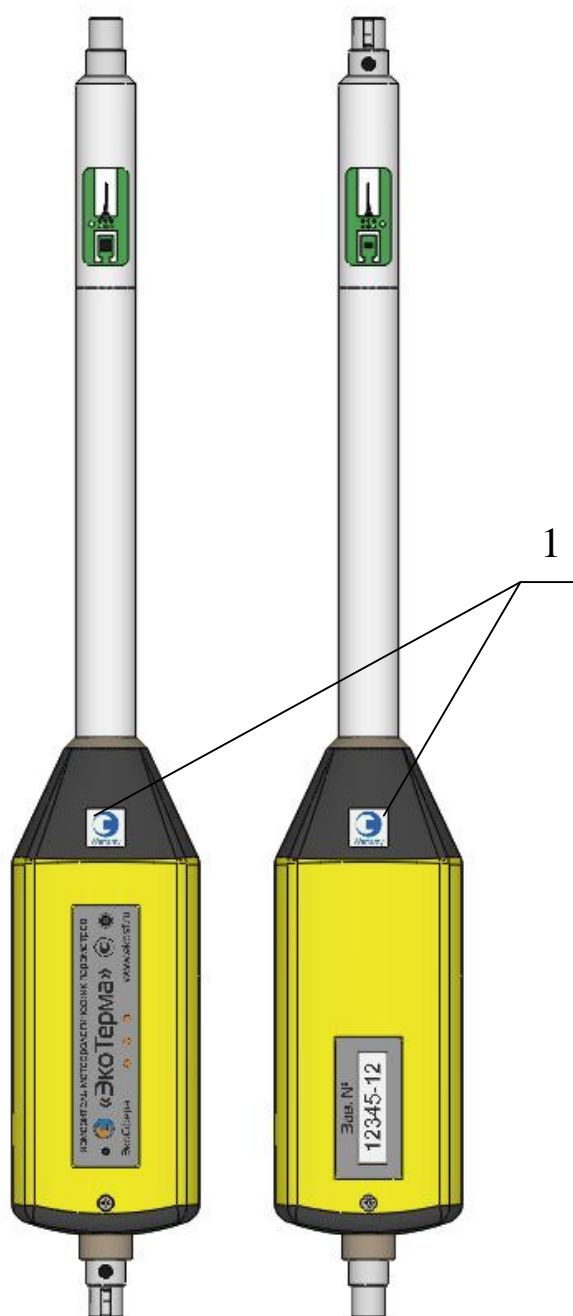


Рисунок 2. Схема пломбирования измерителей «ЭкоТерма».  
Пломбы - 1.

### Программное обеспечение

Измерители «ЭкоТерма» оснащаются встроенным ПО (ПО «ЭкоТерма»), обеспечивающим сбор, обработку, передачу данных на внешнее устройство индикации. Для отображения измеренных данных на внешнем устройстве индикации используется коммуникационный модуль многофункциональной расширяемой программной оболочки «EkoShell».

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
Встроенное ПО «ЭкоТерма»	meteo.hex	1	7BA61E25	CRC32
Коммуникационный модуль Многофункциональной расширяемой программной оболочки «EkoShell»	escomm.dll	1	D29084FC	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние ПО «ЭкоТерма» учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 30 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	±0,2
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 5 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	±5
Диапазон индикации скорости воздушного потока, м/с	от 0,05 до 20,00
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,10 до 20,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с: - в диапазоне (от 0,10 до 1,00); - в диапазоне (свыше 1,00 до 20,00);	±(0,05 + 0,05V) ±(0,10 + 0,05V) где V-измеренная скорость воздушного потока
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 800 до 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±2,5
Диапазон индикации температуры внутри «черного шара», °С	от минус 30 до 50
Напряжение питания, В	5,0 ± 0,5
Время автономной работы, не менее, ч: - при работе от встроенного аккумулятора - при работе от внешнего устройства индикации	8 ограничено параметрами устройства индикации

Рабочие условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, не более, % - атмосферное давление, гПа	от минус 30 до 50 90 от 800 до 1200			
Габаритные размеры, масса (без принадлежностей), не более	глубина, мм	ширина, мм	высота, мм	масса, кг
Измеритель метеорологических параметров «ЭкоТерма»	35	50	360	0,30
«Черный шар»	100	100	160	0,15
Средняя наработка на отказ, ч	10000			
Средний срок службы, лет	10			

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским методом и на корпус измерителя «ЭкоТерма» в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

1. Измеритель метеорологических параметров «ЭкоТерма» СФАТ.416328.003 1 шт.
2. Руководство по эксплуатации СФАТ.416328.003РЭ 1 шт.
3. Паспорт СФАТ.416328.003ПС 1 шт.
4. Методика поверки МП 2551-0086-2012 1 шт.
5. «Черный шар» по заказу
6. Комплект принадлежностей (сумка, штатив, кабели для подключения к устройству индикации, к ПК, адаптеры беспроводной связи, диск с ПО (Коммуникационный модуль МРПО «EkoShell»), блок питания, защитный колпачок) по заказу
7. Тара укладочная 1 шт.

### Поверка

осуществляется по методике поверки МП 2551-0086-2012 «Измерители метеорологических параметров «ЭкоТерма», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 02.04.2012 года.

Основные средства поверки:

- Термометр эталонный ЭТС-100, диапазон от минус 196°С до 660°С, погрешность ±0,02°С.
- Измеритель влажности и температуры НМР45D, диапазон по температуре от минус 40°С до 60°С, погрешность  $\pm(0,2+0,01|\Delta t|)$ , где  $\Delta t$  – разность между температурой измеренной и температурой 20°С, диапазон по влажности от 0,8% до 100%, погрешность ±2% в диапазоне от 0,8% до 90%, погрешность ±3% в диапазоне от более 90% до 100%;
- Климатическая камера КТК-3000, диапазон по температуре от минус 50°С до 100°С, нестабильность поддержания с погрешностью ±2°С, диапазон по влажности от 80% до 100%, нестабильность поддержания с погрешностью ±3%;
- Барокамера БКМ 007, диапазон от 0 гПа до 1200 гПа, нестабильность поддержания с погрешностью ±1 гПа;
- Манометр абсолютного давления МАД-3М, диапазон от 2,7 гПа до 1300 гПа, погрешность ±0,067 гПа;
- Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-85, диапазон от 0,1 м/с до 100 м/с, диаметр рабочего участка 700 мм, относительное среднее квадратическое отклонение погрешности воспроизведения единицы скорости при скоростях от 0,1 м/с до 10 м/с:  $3 \cdot 10^{-3}$ , при скоростях от более 10 м/с до 100 м/с:  $2 \cdot 10^{-3}$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации «Измерители метеорологических параметров «ЭкоТерма» СФАТ.416328.003РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям метеорологических параметров «ЭкоТерма»**

1. ГОСТ 8.542-86 ГСИ «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока».

2. ГОСТ 8.558-93 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

3. ГОСТ 8.547-86 ГСИ «Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов».

4. ГОСТ 8.223-76 ГСИ «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $2,7 \cdot 10^2 - 4000 \cdot 10^2$  Па».

5. Технические условия ТУ 4311-002-87561603-2011 «Измерители метеорологических параметров «ЭкоТерма».

### **Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление деятельности в области гидрометеорологии;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при проведении измерений в лабораториях.

### **Изготовитель**

ООО «Эко-Сфера».

Адрес: 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д.31, стр.4, тел./факс (495) 7255510, (495) 9544822, (499) 3244394.

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», регистрационный номер № 30001-10.

Адрес: г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д.19, тел. (812) 251-76-01, факс. (812) 713-01-14.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.