

## Мониторинг загрязненности окружающей среды

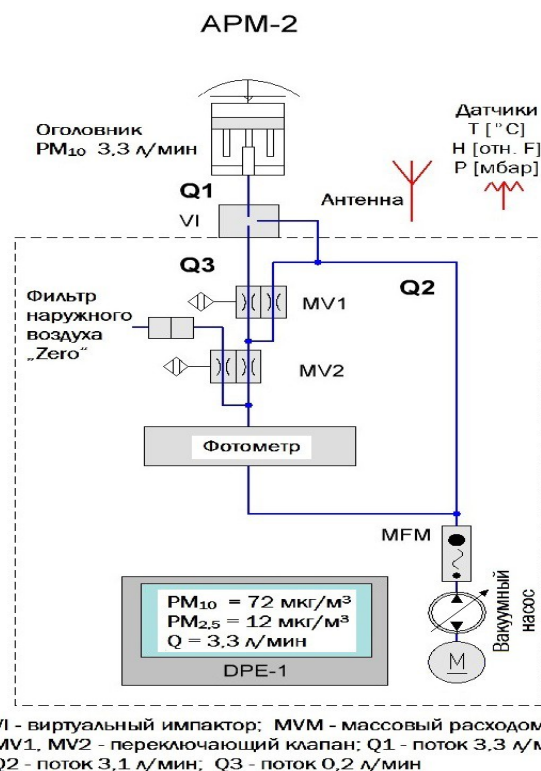


Компактный прибор  
**APM-2**  
для измерения концентрации  
мелкодисперсной пыли  
 $PM_{10}$  /  $PM_{2,5}$   
в окружающем воздухе



Прибор для непрерывного измерения концентрации тяжелой мелкодисперсной пыли ( $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ ) в атмосфере светодисперсным методом (нефелометр)

- Мониторинг в реальном времени (online)
- Управляемые режимы измерения концентрации мелкодисперсной пыли  $PM_{10}$  или  $PM_{2.5}$
- Простое управление
- Быстрый выбор режимов посредством системы PUSH-JOG-DIAL
- Большой подсвеченный графический дисплей
- Отображение всех параметров измерений
- Передача результатов измерений через модем GPRS-Triband (опция)
- Простое программное обновление посредством FLASH-RAM
- Достаточность одноразовой ежегодной поверки прибора методом эталонных образцов



APM-2 (Air Pollution Monitor) представляет собой устройство для непосредственного мониторинга концентрации тяжелых мелкодисперсных частиц  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  в атмосферном воздухе.

Измерения производятся посредством фотометра, функционирующим по принципу световой дисперсии. Встроенный фотодетектор улавливает рассеянный на мелкодисперсных частицах свет и с помощью усилителя генерирует выходной сигнал в диапазоне 0 ... 5 В. Этот сигнал пропорционален концентрации мелкодисперсных частиц в воздухе.

Атмосферный воздух всасывается через оголовник  $PM_{10}$  с объемным потоком в 3,3 л/мин. При этом отсекаются частицы размером более 10 мкм. По своей конструкции оголовник отвечает требованиям сертификации на  $PM_{10}$  - оголовник в соответствии с европейскими директивами CEN 12341:2014.

Адекватность характеристик фракционирования мелкодисперсных частиц при редуцировании объемного потока с 38,3 л/мин до 3,3 л/мин подтверждена в ходе экспериментальной проверки в Институте энергетики и охраны окружающей среды (IUTA e.V.).

Пропущенный через оголовник атмосферный воздух поступает в виртуальный импактор, где происходит его разделение на два отдельных потока.

Через переключающее устройство (прямоточный пережимной клапан) аэрозоль по выбору из отведенного (в режиме обогащения) или основного (в нормальном режиме) потока с минимальными потерями поступает на фотометр. Таким образом в режиме обогащения прибор APM-2 определяет концентрацию в воздухе  $PM_{10}$ -частиц и в нормальном режиме - концентрацию  $PM_{2.5}$ -частиц.

Для установки нуля измерений с помощью переключающего клапана на фотометр подается отфильтрованный воздух. Для исключения температурной погрешности фотометр размещен в изолированном изотермическом корпусе. Результаты измерений сохраняются в оперативной памяти прибора и записываются на SD-карте.

Помимо этого предусмотрена возможность периодической трансляции данных измерений на сетевой сервер посредством интегрированного GPRS-модема (опция).

### Технология измерений на мониторе APM-2

Основным элементом технологии измерения в реальном времени концентрации взвешенных частиц в воздухе является высокочувствительный фотометр. Генерируемый лазерным диодом с константной интенсивностью световой луч освещает измерительную камеру, объем которой определен геометрией оптического канала.

Отраженный находящимися в измерительном объеме аэрозольными частицами свет улавливается полупроводниковым фотодетектором, расположенным под углом в 90° по отношению к воздушному потоку. Сигнал фотодетектора преобразуется усилителем в потенциометрический выходной сигнал в диапазоне 0 ... 5 В. Величина выходного сигнала прямо пропорциональна массовой концентрации аэрозоли в измерительной камере (0 ... 1000 мкг/м<sup>3</sup>).

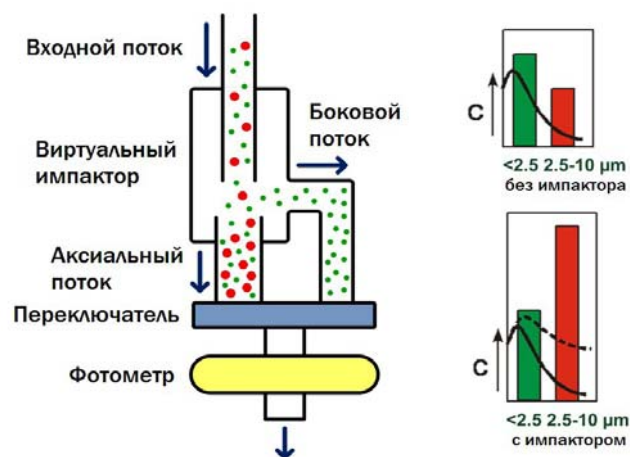
Светодисперсный эффект обусловлен таким физическим свойством, что частицы с размерами, близкими к длине волны падающего на них светового луча, отражают его пропорционально их массе. В силу этого свойства именно эти частицы главным образом и определяют величину выходного сигнала.

Длина световой волны в 680 нм определяет максимальную чувствительность прибора к мелкодисперсным частицам с размерами порядка 0,5 ... 1 мкм. Эта характеристика ограничивает область применения обычной фотометрии измерением концентрации мелкодисперсной пыли PM<sub>10</sub>. Таким образом измерительный сигнал используемого в атмосферном воздухе фотометра доминируется фракцией пыли PM<sub>2,5</sub>.

Массовая доля крупных частиц PM<sub>2,5</sub> ... PM<sub>10</sub> в сигнале фотометра - и, соответственно, в выходном сигнале - сравнительно невелика.

Системный дефицит чувствительности к крупным фракциям компенсируется в приборе посредством селективного обогащения фракций PM<sub>2,5</sub> ... PM<sub>10</sub> с помощью расположенного перед фотометром виртуального импактора. Такое обогащение равнозначно значительному увеличению чувствительности фотометрии к фракциям мелкодисперсных частиц PM<sub>2,5</sub> ... PM<sub>10</sub>.

Принцип работы виртуального импактора проиллюстрирован на рисунке.



### Комплектация поставки:

- Базисный прибор APM-2
- Всасывающая трубка диаметром 12 мм
- Оголовник PM<sub>10</sub> пропускная способность потока воздуха - 3,3 л/мин
- 2x SD-карта для записи данных измерений
- 1x кабель передачи данных измерений
- 1x USB SD-Card Reader
- Протокол калибрования прибора
- Ключи
- Инструкция по эксплуатации

Информация для оформления заказа:

- D120006 Air Pollution Monitor APM-2

Принадлежности:

- D100101 Фильтр наружного воздуха „Zero“
- D100058 Фильтр вакуумнонасоса

Технические характеристики прибора APM-2

<b>Воздухообмен</b>	
Поток воздуха:	3,3 л/мин
Длительность пробоотбора:	непрерывно
Диапазон измерения:	0 ... 1000 мкг/м <sup>3</sup>
Разрешение:	1 мкг/м <sup>3</sup>

<b>Энергоснабжение</b>	
Потребляемая мощность:	≈ 80 Вт
Напряжение в сети питания:	230 В, 50/60 Гц

<b>Габаритные размеры (без оголовника)</b>	
Ширина:	320 мм
Высота:	560 мм
Глубина:	270 мм

Масса прибора:	≈ 15 кг
Тип защищенности:	IP 55

Прибор для определения концентрации аэрозольной пыли PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub> реализует принцип рассеяния света на мелкодисперсных частицах

Наш Air Pollution Monitor APM-2, оснащенный устройством для фотометрического мониторинга, был проверен службой TÜV Rheinland на предмет соответствия новой Директиве EN 12341:2014 для фракций частиц пыли PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub>. Проверка подтвердила, что использованный в APM-2 принцип световой дисперсии является собой эквивалентный - по сравнению с гравиметрическими методами - способ мониторинга атмосферного воздуха согласно Руководству „*Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods*“. При этом были использованы ранее выявленные корректирующие факторы.



Eignungsgeprüft  
Entspricht  
2008/50/EG  
DIN EN 15267  
Regelmäßige  
Überwachung  
  
www.tuv.com  
ID 0000040336

Публикация: TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln, Bericht Nr. 936/21219977/A vom 26. März 2014

Информация соответствует актуальному техническому уровню прибора. Фирма Comde-Derenda GmbH сохраняет за собой право внесения необходимых изменений.

Ответственность за косвенные убытки вследствие использования продукции фирмы Comde-Derenda GmbH исключена.