

# poCAMon

## Индивидуален алфа/бета монитор за непрекъснат онлайн мониторинг на въздуха (CAM)

poCAMon (Индивидуален монитор за непрекъснат онлайн мониторинг на въздуха) осъществява непрекъснат мониторинг на околния въздух с цел детектиране на радиоактивни аерозоли в него (LLRD). Типични области на приложение са ядрените съоръжения, NORM индустрията, мините и ядрената медицина.

PoCAMon съчетава много компактен дизайн с висок дебит и дълъг живот на батерията. Размерът и теглото му са приемливи за носене от човек. Приборът измерва дългоживущите аерозоли (алфа и бета), както и краткоживущите дъщерни продукти на радон чрез алфа спектроскопия и грубо броене. Приборът детектира дали в атмосферата присъстват само естествени аерозоли на уран. Специално за минни компании предлагаме версия с вградени сензори за въглероден окис и горими газове. Приборът автоматично се изключва от захранването, ако бъдат детектирани 20% от долната граница на експлозия.



Радиоактивните аерозоли и частици се събират на повърхността на мембранен филтър с висока разделителна способност. Алфа- и бета-разпадането върху филтъра се измерва с полупроводников детектор за лъчение. Това позволява перфектно разделяне на различните продукти от разпадане и пълната компенсация на фона на радон за резултатите от LLRD.

Високата производителност на помпата от 3Lpm е подходяща за ниски граници на откриване. Ротационна помпа с ниско ниво на шум се управлява от процесора и гарантира постоянен дебит през цялото време на измерване. Потребителят ще бъде предупреден, ако филтърът трябва да бъде заменен.

С 3,8 Ah NiMH батерия, poCAMon постига време за работа над 30 часа (> 20 часа за версия с газови сензори). Напрежението на батерията се следи и се генерира предупреждение, ако е по-ниско от даден регулируем праг. Мощно зарядно устройство зарежда прибора в рамките на два часа.

Яркият буквено-цифров дисплей и опростената клавиатура (три бутона) позволяват работата дори при тежки условия.

Контролът на качеството е основен проблем при всяко измерване на радиацията. Следователно poCAMon записва пълнен алфа спектър за всяка измерена стойност.

**Closer to your application**

Това позволява проследяване на перфектната работа на прибора във всеки момент от измерването.

Всички измерени данни се съхраняват в 2GB карта памет и са достъпни с компютър или лаптоп чрез USB интерфейс. Предаването на данни и управлението на прибора могат да се извършват и чрез адаптер ZigBee (Net Monitors) или чрез сървър за стационарна работа с мрежов достъп. Като опция е предвиден към прибора GPS приемник.

## роCAMon – Технически данни

- Детектор**
- 400mm<sup>2</sup> йонно-имплантиран силициев детектор
  - Енергиен обхват 0.15..3MeV (Beta); 3...10MeV (Alpha)
  - Ефективност на преброяване (4π) приблизително 20%
  - Отворен лицев пробоотбор за минимални загуби от събирането
- Филтър**
- Мембранен филтър (PTFE); 3μm размер на порите; Диаметър 25 мм. с неопреново уплътнение
  - Степен на отлагане >99,9%
  - Активно тестване на филтъра по отношение на перфорация и износване
  - Подмяна на филтъра без инструменти
  - Повече от 1 месец автономна работа в „нормална“ среда
- Помпа**
- Качествена ротационна помпа с ниско ниво на шума
  - Номинален въздушен поток 3l / min (регулируем диапазон 1,5 до 3l / min)
  - Контролиран от процесора въздушен поток за постоянни условия на отлагане
  - Пад на налягането във филтъра 5... 20mbar (при 3l / min)
  - Емисия на шум приблизително 48 / 51dBA (на разстояние 1m / 30cm)
- Results**
- Равновесна еквивалентна концентрация (ЕЕС) за дъщерни продукти на радон и торон в Bq / m<sup>3</sup>
  - Експозиция за алфа и бета източници (LLRD) в Bqh / m<sup>3</sup>
  - Доза за алфа и бета източници в μSv или DAC-hrs (дозови коефициенти, регулируеми от потребителя)
  - Откриване на природен уран с автоматичен избор на коефициент на доза U<sub>nat</sub>
  - Средна концентрация на активност за алфа и бета източници в Bq / m<sup>3</sup>
  - Отделен канал за алфа грубо броене в cps или Bq или Марков алгоритъм за пробоотбор от дъщерни продукти на Радон
  - Дебит, износване на филтъра, напрежение на батерията

<b>Стандарти</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IEC 60761-1</li><li>• IEC 60761-2</li><li>• IEC 61578</li><li>• IEC 61577-3</li><li>• IEC 1263</li><li>• CE</li></ul>
<b>Компенсация</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Компенсация на естествения радонов фон чрез алфа спектроскопия с динамично приспособяване на пиковата форма по отношение на прогресивното износване на филтъра</li><li>• Горният алфа-праг на енергията за LLRD = 5,6MeV</li><li>• Статична компенсация на гама фона</li><li>• Динамично отхвърляне на удар (механичен удар) чрез анализ на формата на импулсен сигнал</li></ul>
<b>LLRD</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• приблизително 2срm/(Bqh/m<sup>3</sup>)</li></ul>
<b>Чувствителност</b>	
<b>Обхват на измерване</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 0...125000Bqh/m<sup>3</sup> (0...625000 DACh(Pu))</li><li>• 7.5MBq/m<sup>3</sup> за 1 минута или 16kBq/m<sup>3</sup> за 8 часа</li></ul>
<b>Измерване</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• До 16 дефинирани от потребителя пробоотборни цикли (1s до 1 година)</li><li>• Предефинирани пробоотборни цикли 1 и 30 минути както и 12-часов филтърен анализ (без помпа)</li></ul>
<b>Граници на откриване</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Вижте таблиците по-долу</li></ul>
<b>Индикация за предупреждение</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Конфигурируеми прагове за предупреждение за всички измерени резултати</li><li>• Ярък алармен светодиод с жълта и червена светлина</li><li>• 85dB зумер за сигнал</li><li>• Индикация за предупреждение на дисплея</li><li>• Нулирането на сигнала е конфигурируемо (или с потвърждение от потребителя, или с автоматично нулиране, ако условието за предупреждение вече не е налице)</li><li>• Предварително дефинирани предупреждения за LLRD активност, ниска / висока скорост на броене, перфорация на филтъра</li></ul>
<b>Съхраняване на данни</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 GB SD карта (&gt; 1 200 000 записа на данни)</li><li>• Съхранение на всички измерени необработени данни, включително спектри</li></ul>

<b>Опериране</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Голям буквено-цифров дисплей 4 x 20 знака</li><li>• Силен контраст дори при пряка слънчева светлина</li><li>• Подсветка</li><li>• Три бутона, възможност за работа с ръкавици</li><li>• Интуитивна, разбираема структура на менюто</li></ul>
<b>Интерфейс</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• USB, безжични мрежови монитори (ZigBee)</li></ul>
<b>Захранване</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Стандартна NiMH батерия 12V / 3.8Ah</li><li>• Захранващ адаптер 18V / 3A</li></ul>
<b>Корпус</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ергономичен и елегантен дизайн</li><li>• Лесен за деконтаминация</li><li>• 106mm x 56mm x 200mm</li><li>• 1.3kg</li></ul>
<b>Условия на околната среда</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 0...50°C</li><li>• 5...95%rH, без кондензация</li></ul>
<b>Програмно обезпечение dVISION</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Дистанционно управление</li><li>• Пренос на данни, визуализация</li><li>• Управление на данни, експортиране в текстови файлове</li><li>• Системна конфигурация</li><li>• Създаване / Редактиране на измервателни цикли</li><li>• Мрежово управление</li></ul>
<b>Допълнителни опции</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Сензори за CO и метан за използване в подземни мини</li><li>• GPS приемник</li></ul>
<b>Калибриране / Тестване</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Фабрично калибриране в атмосфера на дъщерни продукти на Радон с аерозолен генератор</li><li>• Тестови източници Am-241 (Alpha) и Cs-137 (Beta); препоръчват се източници на площ с диаметър 25 mm или 36 mm и номинална активност 185Bq като Eckert &amp; Ziegler AMR02011 / CDR02011 или подобни</li><li>• Проверка на дебита в горната част на филтъра с помощта на купол на адаптера и измервател на въздушния поток с ниско диференциално налягане (<math>\Delta p &lt; 10\text{mbar} @ 3\text{l/min}</math>)</li></ul>
<b>Акcesoари</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• USB кабел</li><li>• Зарядно / захранващ адаптер</li><li>• Колан за удобно носене</li></ul>

## Граници на откриване

Границите на откриване, посочени в таблиците по-долу, са валидни за следните работни условия:

- Дебит = 3l/min
- $k_{1-\alpha} = 3$  (99.8%)
- $k_{1-\beta} = 1.65$  (95%)
- 1DAC(Pu) = 0.2Bq/m<sup>3</sup> (10CRF835)
- 1DAC(Sr90) = 200Bq/m<sup>3</sup> (10CRF835)

Допълнително за бета измерване:

- F = 0.6

Предположението за границата на откриване на концентрацията е моментно скокообразно повишаване на концентрацията на въздушната активност до границата на откриване в началото на интервала за вземане на проби. Освен това се предполага, че на филтъра не е отложена LLRD активност.

Alpha LLRD									
Po-218 *)	Граница на откриване T = 1min			Граница на откриване T = 10min			Граница на откриване T = 30min		
Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>
10	8,14	40,7	488	0,95	4,73	5,7	0,51	2,6	1,0
20	8,14	40,7	488	1,28	6,38	7,7	0,71	3,5	1,42
50	8,14	40,7	488	1,95	9,74	11,7	1,13	5,6	2,3
100	9,46	47,3	567	2,74	13,7	16,5	1,66	8,3	3,3

Beta LLRD									
Po-218 *)	Граница на откриване T = 1min			Граница на откриване T = 10min			Граница на откриване T = 30min		
Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>
10	10,5	0,053	632	3,12	0,016	18,7	1,77	0,009	3,6
20	13,2	0,066	794	3,98	0,020	23,9	2,28	0,011	4,6
50	19,1	0,096	1150	5,84	0,029	35,0	3,35	0,017	6,7
100	26,0	0,130	1560	8,02	0,040	48,1	4,61	0,023	9,2

\*) Концентрацията на активност на Po-218 винаги е по-малка от тази на Rn-222

## Closer to your application

Границите на откриване за 12-часово измерване, използвайки режим на филтърен анализ (без помпа) след пълно разпадане на дъщерните продукти на Радон, са  $0,01\text{Bq} / \text{m}^3$  ( $0,06\text{DACH}$ ;  $0,001\text{Bq} / \text{m}^3$ ) за Alpha и  $0,2\text{Bq} / \text{m}^3$  ( $0,001\text{DACH}$ ;  $0,017\text{Bq} / \text{m}^3$ ) за бета източници.