



Turnkey Instruments Brasil

Perguntas Frequentes sobre os Monitores de Particulado da Turnkey Instruments

As notas a seguir apresentam e respondem algumas das perguntas que frequentemente são feitas sobre a nossa gama de monitores de partículas de ar de leitura contínua. Se você tiver outras questões, envie-as para o nosso departamento técnico por e-mail para suporte@turnkeyinstrumentsbrasil.com, responderemos o mais rápido possível. As perguntas e respostas abaixo não são uma ordem de importância específica. Todos os nossos monitores de partículas de ar usam a mesma dispersão de luz no fotômetro e, portanto, possuem características semelhantes.

Qual é o tempo de resposta mais rápido de seus instrumentos?

Um segundo, embora tipicamente, eles são usados para indicar a concentração média em intervalos de um a quinze minutos.

Como você pesa poeira usando luz?

Não pesamos, mas a técnica de dispersão de luz que usamos permite que nossos instrumentos sejam calibrados gravimetricamente com precisão suficiente. Quaisquer erros de calibração são normalmente muito inferiores ao intervalo de fatores de correção que o DETR sugeriu para o TEOM.

Quais são os benefícios de seus instrumentos?

Acreditamos que nossos instrumentos fornecem os melhores e mais econômicos meios de monitoramento de partículas em tempo real. Eles são suficientemente precisos para determinar quando ocorreu um incidente e a que horas. A repetibilidade entre eles é excelente, permitindo que grupos deles sejam usados para estudos de comparação. Nós temos inúmeros gráficos mostrando nossos instrumentos monitorando TEOMs por várias semanas.

Geralmente eles são fáceis de usar e baratos para executar e manter. Eles também são pequenos, discretos, silenciosos, fáceis de instalar e podem ser alimentados por bateria.

Seus instrumentos podem trabalhar em rede?

Sim. Muitos instrumentos podem ser ligados usando qualquer combinação de fiação fixa, telemetria de rádio sem licença, modems de telefone ou celular. Eles podem ser controlados e dados coletados on-line por um PC central, ou manualmente ou automaticamente chamado periodicamente para carregar resultados. Temos um pacote de software chamado AirQ que faz todo este gerenciamento enviando e ainda pode enviar mensagens automáticas quando programado, caso uma alta concentração de partículas ocorrer.

Alternativamente, qualquer um dos instrumentos pode ser usado como monitor autônomo.

O que mais seus instrumentos podem medir?

Além da concentração de partículas, eles também podem ser usados para medir velocidade e direção do vento ao mesmo tempo. Isso permite que o AirQ produza gráficos de radar de poluição. Eles também possuem duas entradas analógicas que podem ser usadas para sensores de gás ou medidores de som. Uma entrada de contagem de tráfego também está disponível.

Porque esta técnica é tão especial ?

Porque nós medimos as partículas de forma individual através de sua luz dispersa em ângulos, independentemente de sua composição. A luz dispersa por uma partícula pode ser refletida, refratada e difratada pelos seus componentes. As duas primeiras dependem da composição do material, enquanto a última é independente dessa variável. Nós medimos principalmente a componente difratada.

A Turnkey desenvolveu este sistema por si mesma?

Sim, Temos mais de 20 anos de experiência na área de medição de particulados usando a dispersão de luz como técnica.

Que tipo de separador seletivo é usado?

Nenhum. Nós medimos as partículas eletronicamente no instrumento. Isto permite medir MP1, MP2,5, MP10 e PTS simultaneamente. Alternativamente podemos medir as frações inaláveis torácicas e respiráveis.

Qual a faixa de tamanho das partículas que os instrumentos da Turnkey medem?

De cerca de 0,5 micron de diâmetro até 20 microns de diâmetro, 1 micron é um milionésimo de metro, ou um milésimo de milímetro. Uma partícula de 20 microns é cerca de um quinto do diâmetro de um cabelo humano. Qualquer partícula menor que cerca de 0,5 micron de diâmetro dispersa pouca luz para ser detectada. Na outra extremidade, é bastante difícil obter partículas muito grandes (maiores que 20 micron de diâmetro) na entrada de um instrumento; Na verdade, qualquer coisa maior que isso é medida como 20 microns.

A “não leitura” de partículas abaixo de 0.5 microns não é importante, considerando que existem muitas delas?

Não muito visto que a massa depende do diâmetro das partículas ao cubo e estas partículas tão Pequenas contribuem muito pouco com o a massa de concentração do PM10, sendo sua perda normalmente insignificante.

E quanto as partículas maiores de 20 microns de diâmetro?

Visto que as partículas de 20 microns de diâmetro tem uma queda livre (velocidade de deposição) de 1 cm/s, elas só são importantes perto da fonte de poeira e só estão presentes no PTS. Esta velocidade de queda aumenta proporcionalmente ao quadrado do diâmetro, devido ao equilíbrio da força gravitacional e a flutuação causada pela viscosidade do ar.

Que tipo de fonte de luz você usa?

Um laser visível com um comprimento de onda de 0,67 microns, de cor vermelha profunda.

Por que um laser, por que não um diodo emissor de luz (LED)?

O principal motivo é que podemos focar a luz do laser para iluminar um volume muito pequeno, como o laser em um CD player. Tão pequeno, de fato, que temos certeza de que apenas uma partícula será iluminada por vez, mesmo em concentrações tão altas quanto 6 miligramas por metro cúbico. Você simplesmente não pode fazer isso com um LED - nem pode fazer um leitor de CD com um LED!

Algumas partículas podem ser pretas, algumas brancas, que efeito isso tem na resposta do seu instrumento?

Imagine segurar placas pretas ou brancas entre você e uma poderosa fonte de luz. Ambos reduzirão a intensidade da luz igualmente dando uma resposta equivalente, mas apenas se estiverem entre você e a luz. Se você olhar para outros ângulos você vai vê-los de forma diferente. Isso é exatamente o que acontece com as partículas no ar em nosso fotômetro, porque nós apenas olhamos a luz muito próxima ao raio laser. Se olharmos ângulos mais largos (ou mesmo 90 graus), sua cor ou absorção (ou seja, reflexão e refração) seria importante.

Você está medindo a extinção de partículas então, ou seja, a luz obscurecida pela partícula?

Não exatamente. O sinal que medimos é predominantemente o componente difratado da luz dispersa que é independente da composição do material. Como o tamanho da partícula é da mesma ordem de grandeza que o comprimento de onda da fonte de luz, o lóbulo de difração se espalha alguns graus de cada lado do raio laser.

Existe uma relação simples entre o tamanho de uma partícula vista pela dispersão de luz e sua massa?

Não. É por isso que só olhamos e dimensionamos uma partícula de cada vez. Em seguida, usamos uma tabela de pesquisa gerada por computador para traduzir o sinal dessa partícula individual para uma massa equivalente. Outros fotômetros observam muitas partículas ao mesmo tempo e, portanto, não podem ser precisas. Isso também significa que podemos acumular os resultados em diferentes frações de massa, como PM10, PM2,5, respirável, torácica e assim por diante.

Mas como você pode isolar uma única partícula quando é provável que existam milhares delas por centímetro cúbico?

Nosso laser é focado para iluminar um volume muito pequeno, como uma fita de luz em todo o fluxo de amostra. A amostra iluminada tem um volume de aproximadamente um décimo de um micro litro, o que significa que os erros de coincidência de partículas só se tornam significativos em concentrações acima de cerca de 6000 microgramas por metro cúbico. Nossos instrumentos podem ser alternados para uma faixa de baixa sensibilidade quando isso acontece. Isso usa técnicas estatísticas para medir concentrações de até 100 miligramas por metro cúbico, mas sem frações em massa e com menor precisão.

Por que você usa um aquecedor de entrada?

Há dois motivos: primeiro para parar as gotas de água que entram na entrada e em segundo lugar para chegar a acordo com o instrumento de leitura direta TEOM que tem entrada aquecida. O primeiro motivo é significativo apenas em condições nebulosas ou enevoadas, pois as gotículas apareceriam como partículas. Caso contrário, nossos instrumentos podem ser usados com o aquecedor desligado, embora, para compatibilidade com o TEOM, sempre

recomendamos que o aquecedor seja usado. Supondo que não haja gotículas de água presentes na atmosfera (ou seja, não é enevoadada), ligar o aquecedor causará que as leituras caiam em cerca de 30%. Isto é devido à sublimação de aerossóis voláteis a partir de materiais orgânicos, partículas naturais de nitrato de amônio e a dessorção de moléculas de água ligadas a outras partículas. A queda está aproximadamente em linha com os fatores de correção que o DETR sugeriu para o TEOM, embora esses fatores dependam do site.

Os seus instrumentos utilizam uma bomba?

Sim, todos os nossos instrumentos succionam continuamente uma amostra de ar usando uma bomba ao invés de confiar, como fazem alguns instrumentos, que as partículas simplesmente se difundam. Ter uma bomba de amostra também tem a vantagem de coletar em um filtro convencional as mesmas partículas que produziram a leitura da luz dispersa. Isso pode ser usado para fins de calibração.

Que tipo de filtro é esse?

Whatman GFA 25mm circle como padrão. Para facilitar o manuseio, também podemos fornecer filtros montados e pré-pesados.

As partículas depositam dentro do fotômetro?

Não. Nós recirculamos uma pequena fração da exaustão da bomba através de outro filtro e depois voltamos para o fotômetro para formar uma bainha de ar limpo em torno da amostra recebida. Isso evita que as partículas fiquem depositadas no fotômetro.

Qual taxa de fluxo de amostra de ar você usa?

Apenas 0,6 litros por minuto.

Por que o fluxo é tão baixo em comparação com as amostras gravimétricas que normalmente são amostradas em 1 metro cúbico por hora (16,67 litros por minuto)?

Simplesmente porque não precisamos de uma grande taxa de fluxo. Nossos instrumentos analisam partículas individuais e o fluxo de 0,6 litros por minuto fornece mais do que o suficiente para uma amostra estatisticamente precisa. A razão pela qual as amostras gravimétricas usam uma alta taxa de fluxo é para coletar uma massa pesada de partículas dentro de 24 horas. Por exemplo, durante 24 horas a uma concentração ambiente de PM10 de 30 microgramas por metro cúbico, são coletados menos de 1 miligrama de partículas em 1 cúbico por hora de fluxo. Mesmo assim, para obter resultados precisos, é necessário um equilíbrio de seis valores (isto é, pesando para 0,001 mg) e um condicionamento adequado do filtro. Nossa baixa taxa de fluxo também significa que não há uma bomba grande que necessite de recarga, assim nossos instrumentos podem ser executados fora das baterias, se necessário.

Como você calibra o instrumento?

Temos um instrumento de referência mestre que é calibrado anualmente contra uma massa de poeira coletada em seu filtro. A poeira utilizada é a poeira de carvão Silkstone a uma concentração de cerca de 1 miligrama / metro cúbico. As partículas são passadas através de um pêndulo inercial PM10 antes de atingir o instrumento. A amostra é tomada ao longo de um período de 24 horas que dá uma massa de filtro acumulada de cerca de 1 mg com a taxa de fluxo

de 0,6 litro por minuto do instrumento. A calibração do instrumento é então ajustada para coincidir com a amostra gravimétrica coletada.

Temos uma câmara de calibração de circulação em nossa fábrica, que é usada para calibrar uma série de instrumentos de referência secundários a partir da referência mestre. A calibração ocorre em um período de 30 minutos usando uma nuvem de partículas gerada artificialmente.

Essas referências secundárias são aquelas usadas para calibrar os instrumentos do cliente, novamente usando nossa câmara de calibração interna. Até seis instrumentos podem ser calibrados simultaneamente. São fornecidos relatórios de calibração que mostram a curva de calibração do instrumento entre cerca de 50 e 500 microgramas por metro cúbico.

Todos os instrumentos de referência são calibrados pelo menos uma vez por ano.

Quão precisos são os seus instrumentos?

Instruments are calibrated to be within $\pm 10\%$ of our references. Each size channel has its own calibration factor (normally set to 1.00) which can be used to give inter-instrument agreement of better than 1% to 2% percent of reading. We have numerous graphs with up to 6 instruments operating side by side over many days giving identical results.

Os instrumentos são calibrados para estar dentro de $\pm 10\%$ de nossas referências. Cada canal de tamanho tem seu próprio fator de calibração (normalmente configurado para 1,00), que pode ser usado para gerar uma correção mais específica entre instrumentos ($\pm 1\%$ a 2% de leitura). Temos inúmeros gráficos com até 6 instrumentos operando lado a lado durante vários dias, dando resultados idênticos.

MJL, Issue 1, October 2000

© Copyright 2000, Turnkey Instruments

Ltd

All rights reserved.

All trademarks
acknowledged.