

Comprensión del monitoreo ambiental



Guía práctica de monitoreo ambiental y descripción de Dispositivos Detectores de Gas.

Los instrumentos de lectura directa que funcionan con baterías se clasifican en dos grupos: Instrumentos de un solo gas e Instrumentos multigas, que normalmente controlan una o la combinación de las siguientes condiciones atmosféricas:

1. Deficiencia o enriquecimiento de oxígeno;
2. La presencia de gas combustible; y
3. La presencia de ciertos gases tóxicos.

Dependiendo de las capacidades del instrumento, se puede controlar simultáneamente el oxígeno y el gas combustible, o el oxígeno, el gas combustible y el gas combustible, o el oxígeno, el gas combustible y los gases tóxicos. Estos dispositivos se conocen comúnmente como alarmas 2 en 1, 3 en 1 ó 5 en 1.

Sin importar qué tipo de instrumento se use para comprobar las concentraciones de gas ambiental, deberán realizarse monitoreos habituales, ya que el nivel de combustibilidad o toxicidad de un contaminante podría aumentar aún cuando inicialmente parezca ser bajo o inexistente. Asimismo, la diferencia de oxígeno puede ocurrir de manera inesperada.

Comprensión del monitoreo ambiental

Composición atmosférica

A fin de determinar la composición de una atmósfera, se deben utilizar instrumentos confiables para evaluar muestras de aire. De ser posible, no abra el portal de ingreso al espacio confinado antes de completar este paso. Los cambios repentinos en la composición atmosférica dentro del espacio confinado podría provocar reacciones violentas o diluir los contaminantes en el espacio confinado, lo que arroja una falsa concentración baja inicial de gas.

Al someter a prueba espacios que requieren autorización para condiciones aceptables de ingreso, siempre ejecute las pruebas en el siguiente orden:

1. Contenido de oxígeno
2. Gases y vapores inflamables
3. Posibles contaminantes tóxicos del aire



Figura 1

Se deben realizar pruebas exhaustivas en diversos lugares dentro del área de trabajo, algunos gases son más pesados que el aire y tienden a acumularse en la parte inferior de un espacio confinado. Otros son más ligeros y generalmente se encuentran en concentraciones más altas cerca de la parte superior del espacio confinado. Otros tienen el mismo peso molecular que el aire, por lo que se pueden encontrar en concentraciones variables en todo el espacio. Es por eso que deberían evaluar muestras de prueba en la parte superior, intermedia e inferior del espacio para identificar las concentraciones variables de gases o vapores (consulte la Figura 1).

Los resultados de las pruebas atmosféricas tendrán un impacto directo en la selección del equipo de protección necesario para las tareas en el área. También puede determinar la duración de la exposición de los usuarios al ambiente del espacio, o la realización de una entrada. Los detectores específicos de sustancias deben usarse siempre que se identifiquen contaminantes reales.



Figura 2



Figura 3

Gases combustibles

Para que haya combustión, debe haber tres elementos:

1. Combustible
2. Oxígeno para sustentar la combustión
3. Calor o una fuente de encendido

Esto se conoce como el triángulo del fuego, pero si se elimina uno de estos elementos, no habrá combustión (consulte la Figura 2).

El porcentaje de gas combustible presente en el aire también es importante. Por ejemplo, un pozo de inspección que contiene aire fresco se llena gradualmente con una fuga de gas combustible como metano o gas natural, que se mezcla con el aire fresco. A medida que cambia la relación gas/aire, la muestra pasa por tres rangos: fino, explosivo y abundante (consulte la Figura 3). En el rango fino no hay suficiente gas en el aire para quemarse y en el rango abundante hay demasiado gas y no hay suficiente aire. Sin embargo, el rango explosivo tiene la combinación perfecta de gas y aire para quemarse. Sin embargo, se debe ser cuidadoso cuando una mezcla es demasiado abundante, ya que la dilución con el aire fresco podría llevar la mezcla al rango inflamable o explosivo. Algo parecido sucede cuando un automóvil no enciende en las mañanas frías (cuando la atmósfera es fina, ya que la gasolina líquida no se ha vaporizado suficientemente), pero puede ahogarse con demasiada gasolina (porque la atmósfera es abundante cuando hay demasiada vaporización) A la larga, habiendo la mezcla adecuada de gas y aire (explosiva), el motor del automóvil se enciende.

Funcionamiento de los monitores de gas combustible

Para comprender el funcionamiento de los instrumentos portátiles de detección de gas combustible, primero es importante comprender lo que se entiende por límite de explosividad (LEL) y límite superior de explosividad (UEL). Cuando ciertas proporciones de vapores combustibles se mezclan con aire y hay una fuente de incendio presente, puede producirse una explosión. El rango de concentraciones en el que puede ocurrir esta reacción se denomina rango explosivo. Este rango incluye todas las concentraciones en las que se produce la inflamación o el recorrido de una llama, si se enciende la mezcla (consulte la Figura 4). el porcentaje más bajo al que puede suceder se es el LEL y el porcentaje más alto es el UEL.

La mayoría de los instrumentos combustibles muestran las concentraciones de gas como porcentaje de LEL.

Algunos modelos tienen indicadores de gas como porcentaje por volumen y otros muestran tanto el porcentaje de LEL como el porcentaje

de gas combustible por volumen. ¿Cuál es la diferencia? Por ejemplo, el LEL del metano (el componente principal del gas natural) es de 5% por volumen y su UEL es de 15% por volumen. Si llenamos lentamente una habitación con metano, cuando la concentración llegue a 2.5% por volumen, esé es el 50% del LEL; a 5% por volumen es el 100% del LEL. entre 5% y 15% por volumen, una chispa podría desencadenar una explosión.

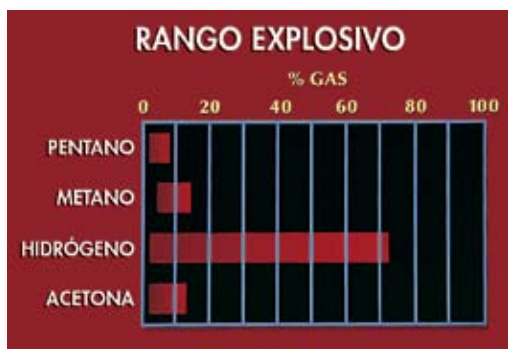


Figura 4

Distintos gases necesitan porcentajes diferentes por concentración de volumen para llegar a 100% del LEL (consulte Figura 4). El Pentano, por ejemplo, tiene un LEL de 1.5%. Los instrumentos que miden % LEL base Pentano son fáciles de usar, sin importar el gas que se esté evaluando, usted solo debe preocuparse de que tan cerca está la concentración del gas del 100% LEL.

Monitores de un solo gas para deficiencia de oxígeno

Los indicadores de oxígeno miden las concentraciones atmosféricas de oxígeno. Las concentraciones generalmente se miden sobre un rango de 0% a 25% de oxígeno en el aire, con la visualización de lecturas en un indicador digital.

Los indicadores de oxígeno se calibran con aire fresco no contaminado con un contenido mínimo de 20.8% de oxígeno. Con algunos modelos, se activa una alarma cuando los niveles de oxígeno caen a menos de 19.5%.

Monitores de un solo gas para gases combustibles



Figura 5

Los instrumentos de un solo gas para el control de gases y vapores combustibles generalmente se calibran con Pentano y están diseñados para el control general de vapores de hidrocarburos. Dichos instrumentos operan mediante la acción catalítica de un filamento de platino recalentado en contacto con gases combustibles (consulte la Figura 5). El filamento se recalienta a la temperatura de funcionamiento mediante

una corriente eléctrica. Cuando la muestra de gas entra en contacto con el filamento recalentado, la combustión en su superficie eleva la temperatura en proporción a la cantidad de combustibles en la muestra. Un puente de circuito Wheatstone, que incorpora el filamento como un brazo, mide el cambio en la resistencia eléctrica a causa de las alzas de temperatura, este cambio indica el porcentaje de gas combustible presente en la muestra.

Monitores de un solo gas para gases tóxicos

Dispositivos compactos que funcionan con batería y pueden utilizarse para medir los niveles de gases tales como el monóxido de carbono (CO) o ácido sulfhídrico (H₂S), dependiendo del modelo seleccionado. Los monitores de gases tóxicos utilizan celdas electroquímicas (consulte Figura 6). Si el gas de interés ingresa a la celda, la reacción produce una salida de corriente proporcional a la cantidad de gas presente en la muestra, con estos instrumentos, se accionan alarmas sonoras y visuales si la concentración de gas supera un nivel predeterminado. Estos dispositivos son adecuados para su uso en espacios confinados con motores, los cuales puede generar grandes cantidades de CO, así como en alcantarillas, plantas de tratamiento de residuos y estaciones de procesamiento de petróleo "crudo ácido", las cuales tienden a contener volúmenes peligrosos de H₂S.

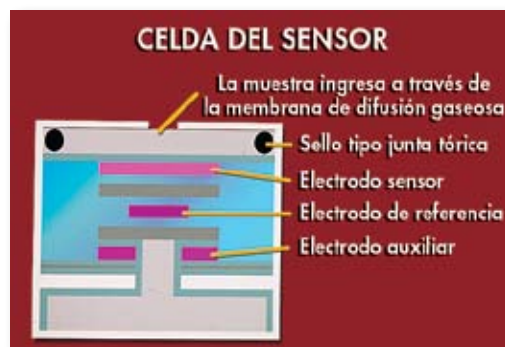


Figura 6

Monitores multigas para oxígeno y gas combustible

En las aplicaciones donde es necesario determinar los niveles de oxígeno y gas combustible simultáneamente, pueden utilizarse dispositivos 2 en 1 de tipo difusor. Los sensores miden entre 0% y 100% del LEL y el oxígeno entre 0% y 25%. El muestreo remoto requiere un módulo de bombeo o un adaptador de la bombilla aspiradora.

Monitores multigas para oxígeno y gases combustibles y tóxicos

Los gases y vapores tóxicos, que pueden inhalarse o absorberse a través de la piel, se encuentran con frecuencia en espacios confinados. A veces, estos riesgos atmosféricos también pueden desplazar el oxígeno y pueden inhabilitar la capacidad del cuerpo para mantener la respiración. Algunos gases y vapores tóxicos también pueden producir daños físicos a largo plazo en el cuerpo cuando la exposición es prolongada.

Existe una variedad de instrumentos disponibles para ayudar a la detección de gases tóxicos. Los monitores de bolsillo operan mediante difusión o una bombilla aspiradora. Los instrumentos de mayor tamaño, con bombas incorporadas, extraen muestras desde el área inmediata o desde el exterior del área de trabajo del espacio confinado cuando se utilizan con líneas de muestreo.

Comprensión del monitoreo ambiental

Los instrumentos de tipo difusor están disponibles para medir simultáneamente el LEL de los gases combustibles, los niveles de oxígeno y de toxicidad (en partes por millón) de H₂S, CO y otros gases tóxicos. También hay alarmas que alertan al usuario sobre los niveles altos y bajos de oxígeno. Los adaptadores de bombeo de muestreo remoto están disponibles para convertir estos instrumentos de tipo difusor en instrumentos de bombeo.

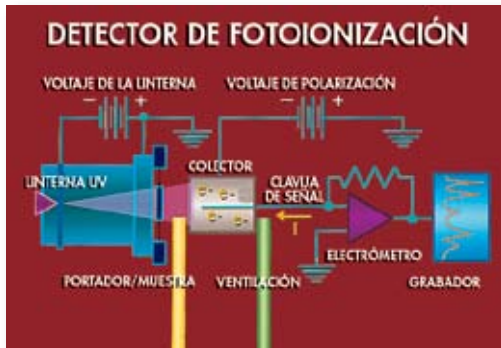


Figura 7

Dispositivos de fotoionización para gases y vapores tóxicos

Un detector de fotoionización, con tecnología de microprocesador, utiliza luz ultravioleta para ionizar moléculas de sustancias químicas en estado gaseoso o vaporoso (consulte la Figura 7). Un indicador digital en tiempo real permite al usuario determinar de manera inmediata las concentraciones de gas y vapor.

Dependiendo de la entrada de calibración, los gases y vapores se miden en una escala de 0.1 a 10.000 ppm.

Algunos instrumentos compensan automáticamente la pérdida de señal a causa de la humedad, lo cual es inherente a todos los detectores de Fotoionización.

Sistemas de muestreo con tubo detector

Se recomiendan los dispositivos detectores de tubo para realizar evaluaciones rápidas de daños potenciales que no pueden medirse de otra forma. Con los tubos detectores, un volumen conocido de aire se extrae a través de un tubo, mediante el uso de una bomba de muestreo manual o con baterías. Si hay presencia de gas o vapor en el aire, los gránulos con tratamiento químico del tubo se tiñen con un color distinto. Al medir la longitud de la mancha de color dentro del tubo, los usuarios pueden determinar los niveles de concentración. La mayoría de los tubos disponibles actualmente están hechos de

vidrio, poseen puntas rompibles y están rellenos de gránulos con tratamiento químico. Generalmente tienen una vida útil de 24 a 30 meses.

Un tipo de bomba que se utiliza con frecuencia junto a un tubo detector es un dispositivo de tipo fuelle compacto, se puede asegurar flujos de muestreo precisos y repetibles mediante un eje que guía el fuelle durante su compresión. Algunos modelos incluyen un indicador de final de carrera que permite al usuario saber cuándo se extrae una muestra completa de aire.

Los modelos con un contador integral eliminan el registro tedioso de bombeo múltiple.

Muestreo personal

El muestreo personal se usa para determinar la concentración de contaminantes aéreos. Las bombas de muestreo personal están diseñadas para medir la exposición de los usuarios, por lo que generalmente son dispositivos ligeros, montados en el cinturón y con baterías.

El proceso de muestreo comprende la extracción de un volumen predeterminado de aire a través de un filtro diseñado para atrapar contaminantes. El filtro está ubicado en un retenedor plástico, conectado mediante tubos plásticos o una bomba de muestreo calibrada para extraer un volumen específico y conocido de aire hacia el filtro. Una vez que se extraen las muestras de aire, los filtros se envían a un laboratorio desde se examinan para determinar el nivel de exposición.

El muestreo personal determina la concentración que se encuentra en la "zona de respiración", o el área cercana al rostro del usuario, que generalmente se mide en o cerca del cuello o a la solapa. Estos equipos son de gran aplicación para Higiene Industrial.

Calibración

A fin de asegurar la precisión de todos los equipos de monitoreo y detección, la calibración se debe realizar de manera frecuente, si los registros de los instrumentos difieren considerablemente de los valores del estándar conocido, el instrumento no debería usarse hasta que se haya ajustado o, en caso de ser necesario, reparado.

OSHA e ISEA (International Safety Equipment Association) en el Boletín informativo de Seguridad e Higiene 06-04-2004, recomiendan que la verificación de un sensor debe realizarse antes de cada uso y que el intervalo de calibración - verificación no debe exceder de un plazo mayor a 30 días.

Nota: Este boletín contiene solamente una descripción general de los productos mostrados. Aunque se describan las capacidades de desempeño, bajo ninguna circunstancia los productos deberán ser utilizados de manera inmediata, sin antes haber leído y entendido debidamente las instrucciones de uso, incluyendo advertencias o precauciones. Solamente estas contienen una completa y detallada información respecto al correcto uso y cuidado de estos productos.



Corporativo
P.O. Box 426, Pittsburgh, P.A.
15230 USA
Tel. 412-967-3000
www.MSAnet.com

Centro de Atención a Clientes U.S.
Tel. 1-800-MSA-2222
Fax 1-800-967-0398

MSA Canadá
Tel. 416-620-4225
Fax 416-620-9697

MSA México
Tel. 52-442 227 3970
Fax 52-442 227 3943
www.MSAnet.com.mx

Centro de Atención a Clientes México
Tel. 01-800-MSA-SCBA
01-800-672-7222

MSA Internacional
Tel. 412-967-3354
Fax 412-967-3451

