

**Instrucciones de uso del medidor de gases
MX-2100 para
gases inflamables, dióxido de carbono, sulfuro de
hidrógeno y oxígeno**



Contenido	Página
1. Descripción general	3
2. Principio y rangos de medición	4
3. Componentes del aparato	5
4. Modo de funcionamiento	5
4.1 Puesta en funcionamiento	5
4.2 Ajuste del gas a medir en rango EX	6
4.2.1 Gases en el rango de medición EX	7
4.3 Puesta en funcionamiento retirando el cargador	8
4.4 Apagado	8
4.5 Funcionamiento por difusión	8
4.6 Funcionamiento con bomba:	8
4.6.1 Con bomba de succión eléctrica	8
4.6.2 Con dispositivo de succión manual	9
4.7 Consultar información	9
4.7.1 Estado de carga del acumulador	9
4.8 „Girar“ el indicador de la pantalla	10
4.9 Alarmas	10
4.9.1 Alarma para los gases	10
4.9.2 Alarma para la batería	11
4.9.3 Alarma para las funciones	11
5. Especificaciones técnicas	12
6. Mantenimiento	13
6.1 Carga del acumulador	13
6.2 Calibración	14
6.2.1 Calibración a cero	14

1. Descripción general

El MX 2100 es un medidor de gases múltiple de peso y tamaño reducidos (pesa tan sólo 350 gramos). Cuenta con 4 canales de medición y con 6 diferentes rangos de medición que se pueden utilizar de forma simultánea.

A la hora de montar los componentes del MX 2100 se ha pensado tanto en el usuario directo como en el personal de los servicios técnicos. Los 24 sensores de los que se puede disponer en la actualidad (de los cuales 2 son sensores dobles) son inteligentes, es decir cuentan con una interfaz estándar y pueden ser conectados. No precisan largos periodos de adaptación. El envío estándar del medidor de gases incluye acumuladores recargables NiMH.

La gran pantalla LCD le permite leer en cualquier momento y de forma simultánea la concentración de gas momentánea de cada canal de medición. En cada canal de medición se puede activar el dispositivo de alarma, existiendo una alarma momentánea A1 y A2, una alarma para periodos cortos (KZE) y una alarma para periodos prolongados (MAK). El modelo estándar del MX 2100 dispone de una memoria de datos.

La toma de la muestra de gas se realiza por difusión, a través de una bomba de extracción de gases eléctrica que se conecta al medidor de gases o por medio de una bomba manual.

El medidor de gases MX 2100 cuenta con numerosas funciones, entre las que destacan:

- Puesta a cero automática
- Selección del tipo de gas en rango EX, p. e. metano, propano y 31 gases más
- Logger de datos con intervalos variables
- Identificación del usuario



2. Principio y rangos de medición

En la parte superior del MX 2100 se encuentran los sensores, protegidos por medio de una rejilla y de una membrana del polvo y del agua, así como de la influencia del viento.

La disposición inteligente del MX 2100 con interfaces estándar para los sensores posibilita el uso de múltiples sensores basados en los más diversos principios de medición. En la actualidad contamos con los siguientes sensores:

2.1 Rango EX

- Rangos de medición 0...100 % UEG de metano, medición por tonalidad térmica
- Sensor doble 0...100 % UEG de metano, medición por tonalidad térmica y 0...100 Vol. % de metano, medición por conductividad térmica

2.2 Rango OX

- Rango de medición 0...30 Vol. % de oxígeno tipo I, principio electroquímico
- Rango de medición 0...30 Vol. % de oxígeno tipo II, principio electroquímico

2.3 Medición de CO₂ por infrarrojos

- Rango de medición 0...5 Vol. % de dióxido de carbono, medición por infrarrojos

2.4 Medición TOX

Principio de medición electroquímico

- Rango de medición 0...1000 ppm de monóxido de carbono
- Rango de medición 0...100 ppm de sulfuro de hidrógeno
- Rango de medición 0...30 ppm de dióxido de azufre
- Rango de medición 0...100 ppm de monóxido de nitrógeno
- Rango de medición 0...30 ppm de dióxido de nitrógeno
- Rango de medición 0...10 ppm de dióxido de cloro
- Rango de medición 0...30 ppm de cloruro de hidrógeno
- Rango de medición 0...30 ppm de ácido cianhídrico
- Rango de medición 0...100 ppm de amoníaco
- Rango de medición 0...1000 ppm de amoníaco
- Rango de medición 0...2000 ppm de hidrógeno
- Rango de medición 0...30 ppm de ETO
- Rango de medición 0...50 ppm de silanos
- Rango de medición 0...10 ppm de fluoruro de hidrógeno
- Rango de medición 0,00...1,00 ppm de arsina
- Rango de medición 0,00...1,00 ppm de fosfinas
- Rango de medición 0,00...1,00 ppm fosgeno
- Rango de medición 0,00...1,00 ppm de ozono

3. Elementos del medidor



4. Modo de funcionamiento

4.1 Puesta en funcionamiento

La puesta en funcionamiento debe realizarse en una atmósfera libre de gases perjudiciales.

Para encender deberá presionar la tecla On



Una vez encendido, el MX 2100 emite una señal óptica y una señal acústica que nos indican que se encuentra en el modo de encendido. En la pantalla aparece el logotipo de la empresa. A continuación, dependiendo de los ajustes básicos del aparato, se muestra la versión del software, los datos del fabricante, los rangos de medición y los umbrales de alarma para cada canal de medición. Para finalizar el aparato muestra simultáneamente los canales ajustados, los rangos de medición y la medición actual.

Cada 120 segundos se señala la disponibilidad del medidor de gases a través de una señal óptica y una señal acústica. Si retira el aparato del cargador, se apaga de forma autónoma. Si el MX 2100 se encuentra en estado operativo encendido, no es posible apagarlo.

4.2 Ajuste del gas a medir en el rango EX

Con el MX 2100 se puede elegir el objetivo de la medición en el rango de medición EX 0...100 % UEG con el gas correspondiente de entre 30 gases diferentes e introducir uno de los 31 gases especiales („Otros“). Los gases más comunes son p. e. metano % UEG, metano Vol. %, propano, butano, gasolina, tolueno, etc. (véase apartado 4.2.1.)



Mantenga presionada la tecla de emisión de pitidos, presione la tecla On / Off y suelte ambas teclas

En la pantalla podrá ver el logotipo y se establece el modo de encendido.

A continuación aparece una lista de los gases preprogramados en el rango de medición EX, a no ser que aparezcan otros canales programados. El indicador permanece en el canal EX.

Presionando la tecla de emisión de pitidos o la tecla de iluminación podrá cambiar la lista de los tipos de gases.



Una vez que haya elegido el gas que

desea, realice la confirmación con la tecla ENTER. El aparato va al modo de encendido y muestra el nuevo gas de medición seleccionado para el rango EX.



4.2.1 Lista de los gases preprogramados en el rango de medición EX:

Factores dados en relación con „metano %“ (MB = 5,0 Vol.-% CH₄).

Designación	Fórmula	UEG	OEG	Densidad relativa (aire = 1)	Coefficientes estándar (en relación a CH ₄)
Metano %	CH ₄	5,00 %	15,0 %	0,55	1,00
Metano UEG	CH ₄	4,40 %	15,0 %	0,55	1,14
Propano	C ₃ H ₈	1,70 %	9,5 %	1,6	1,80
Butano	C ₄ H ₁₀	1,40 %	8,5 %	2,0	2,00
Hidrógeno	H ₂	4,00 %	75,6 %	0,069	1,10
Pentano	C ₅ H ₁₂	1,40 %	8,0 %	2,5	2,10
Gas natural	CH ₄	4,40 %	15,0 %	0,55	1,15
Gasolina (ROZ 95)	mezcla	0,60 %	~ 6 %	3 - 4	4,50
Diesel	mezcla	0,60 %	~ 6 %	> 4	5,00
LPG (gas líquido)	C ₃ H ₈ + C ₄ H ₁₀	1,65 %	~ 9 %	1,85	2,30
Queroseno (JP4)	C ₁₀ - C ₁₆	0,70 %	5,0 %	> 4	5,00
Etil acetato	C ₄ H ₈ O ₂	2,20 %	11,5 %	3,0	1,62
Acetona	C ₃ H ₆ O	2,50 %	13,0 %	2,1	1,65
Acetileno	C ₂ H ₂	2,30 %	100,0 %	0,9	0,95
Butadieno	C ₄ H ₆	1,40 %	16,3 %	1,85	1,55
Butanón	C ₄ H ₈ O	1,80 %	11,5 %	2,5	2,17
Dimetil éter	C ₂ H ₆ O	2,70 %	27,0 %	1,6	2,10
Etanol	C ₂ H ₅ OH	3,10 %	19,0 %	1,6	1,77
Etileno	C ₂ H ₄	2,30 %	34,0 %	0,98	0,00
Hexano	C ₆ H ₁₄	1,00 %	7,4 %	3,0	2,50
Isobutano	C ₄ H ₁₀	1,30 %	~ 15 %	2,0	2,25
Isopropanol	C ₃ H ₇ OH	2,00 %	13,5 %	2,1	2,40
Metanol	CH ₃ OH	5,50 %	44,0 %	1,1	1,60
Metilamina	CH ₃ NH ₂	4,20 %	20,7 %	1,1	2,30
Óxido de propileno	C ₃ H ₆ O	1,90 %	24,0 %	2,0	3,00
Óxido de etileno	C ₂ H ₄ O	2,60 %	100,0 %	1,5	2,60
Propileno	C ₃ H ₆	2,00 %	11,7 %	1,5	1,49
Tolueno	C ₇ H ₈	1,10 %	7,0 %	3,1	2,69
Gasolina diluyente	C ₇ - C ₁₂	1,10 %	6,5 %	> 2	5,00
Xilol	C ₈ H ₁₀	1,10 %	7,6 %	3,7	2,75
Otros					

4.3 Puesta en funcionamiento retirando el cargador

Aunque se retire el cargador del MX 2100, el medidor de gases se enciende del mismo modo. Es posible programar el aparato (opción) para que realice una puesta a cero adicional al chequeo del aparato después del modo de encendido (oxígeno a 20,9 Vol.%).



4.4 Apagado

Mantenga presionada la tecla On / Off durante 3 segundos. El aparato realiza el cómputo inverso 3 ... 2 ... 1 y a continuación se apaga.

4.5 Funcionamiento por difusión

Una vez encendido, el medidor de gases controla la presencia de concentraciones de gases perjudiciales en el aire ambiental durante unas 12...14 horas, estando el cargador a carga completa y dependiendo del sensor que se utilice. En caso de que se superen los límites superior o inferior de los umbrales de alarma ajustados, el MX 2100 emite una alarma óptica y una alarma acústica.

4.6 Funcionamiento con bomba

Si es necesario realizar mediciones en lugares de difícil acceso o existen otras razones para extraer la muestra de gas a los sensores a través de un tubo de comprobación con sonda, podrá hacerlo con la ayuda de una bomba eléctrica o de una bomba de mano.

4.6.1 Funcionamiento con bomba de succión eléctrica

Conecte la bomba de succión eléctrica al medidor de gases (indicador de unión en negro). La bomba de succión eléctrica se enciende de forma automática. Si el aparato tiene carga total, la bomba puede operar durante 5 o 6 horas de forma continua.



Si se utilizan tubos de comprobación y sondas, aumenta el tiempo de extracción de la muestra de gas. Depende también de la longitud del tubo de comprobación, del tipo de gas y de la concentración de gas.

Los tiempos de extracción a tener en cuenta cuando se miden metano, oxígeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono y sulfuro de hidrógeno son los siguientes:

- Tubo de 3 metros: 30 segundos
- Tubo de 6 metros: 60 segundos

4.6.2 Funcionamiento con dispositivo de succión manual

El envío estándar contiene un dispositivo de calibración / cargador que se puede utilizar junto con una bomba de mano y un tubo de comprobación a modo de dispositivo de succión. Coloque la capucha de calibración / el cargador en el MX 2100 (indicador de unión negro). Fije el tubo de comprobación con la bomba de mano a la capucha de calibración.



Para medir metano, oxígeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono y sulfuro de hidrógeno deben realizarse 3 carreras en vacío y 1 carrera más por cada metro de tubo de comprobación (3 m de tubo: 6 carreras, 6 m de tubo: 9 carreras).

4.7 Consultar información

Con el MX 2100 puede recuperar la información registrada siempre que lo desee:

La Iluminación de fondo presionando la tecla 1 vez

El enlace presionando la tecla 2 veces

El tiempo operativo presionando la tecla 3 veces

Los valores mínimos del tiempo de medición presionando la tecla 4 veces

Los valores máximos del tiempo de medición presionando la tecla 5 veces

Los valores KZE (periodos cortos) existentes presionando la tecla 6 veces

Los valores MAK (periodos prolongados) existentes presionando la tecla 7 veces

El código presionando la tecla 8 veces

Presionando la tecla de emisión de pitido podrá regresar al menú principal. Si está en el punto del menú „Code“ (Código), podrá hacerlo presionando la tecla ENTER.

4.7.1 Estado de carga del acumulador

Presionando tres veces la tecla de la iluminación de fondo se obtiene una visión del estado de carga del aparato.

Las barras están a $\frac{3}{4}$ de su capacidad: aproximadamente 12 horas

Las barras están entre $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2}$ de su capacidad: aproximadamente 5 horas

Las barras están por debajo de $\frac{1}{3}$ de su capacidad: realice la recarga

Si se alcanza la tensión de descarga final, el aparato activa la alarma de la batería.

4.8 „Girar“ el indicador de la pantalla

Si lo desea puede girar el indicador de la pantalla. Para ello deberá mantener presionada la tecla de emisión de pitido / iluminación de fondo hasta que se la alarma acústica emita 4 tonos, en ese momento puede soltar la tecla. El indicador de la pantalla girará 180°. Este giro resulta muy útil para 2 aplicaciones:

1ª aplicación: si se porta el medidor de gases en el cinturón del pantalón, se obtiene de este modo una mejor lectura de los valores

2ª aplicación: cuando se porta en el cinturón, el aparato se lleva con las aberturas de los sensores hacia “abajo” para protegerlo de salpicaduras de agua o de la lluvia. Para volver a girar el indicador, de nuevo deberá mantener presionada la tecla de emisión de pitido / iluminación de fondo.

4.9 Alarmas

El MX 2100 avisa de posibles riesgos a través de alarmas ópticas y acústicas. Si lo desea, puede solicitar una alarma vibratoria de forma opcional. Además en la pantalla aparecen mensajes escritos que nos informan del peligro. Dependiendo del peligro existente, existen los niveles de alarma 1 y 2, que cuentan con formas de señalización diversas:

Alarma 1: alarma óptica y acústica con cambio de tono y de impulso lentos.

Alarma 2: alarma óptica y acústica con cambio de tono y de impulso rápidos.

Error: alarma óptica y acústica con tono ininterrumpido.

4.9.1 Alarma para los gases

- Alarmas 1 y 2 (alarmas de valor momentáneo) para gases y vapores inflamables y para gases tóxicos, alarma 1 para oxígeno por debajo del límite y alarma 2 para oxígeno por encima del límite.

- Alarma KZE (periodos cortos) para sustancias tóxicas

Alarma para periodos cortos de 15 minutos, por ejemplo

Alarma emitida para 2,0 Vol. % de CO₂

- Alarma MAK (periodos prolongados) para sustancias tóxicas

Alarma para periodos prolongados de 8 horas, por ejemplo

Alarma emitida para 0,5 Vol. % de CO₂

-100% UEG de gases inflamables

La concentración de gases en el rango EX se encuentra por encima de 100% UEG.

El aparato emite un tono ininterrumpido y aparece un indicador continuo de alarma.

Sólo podrá desactivar la alarma apagando y encendiendo el aparato en un ambiente con aire limpio. Debe abandonar este rango por EL RIESGO DE EXPLOSIONES

4.9.2 Alarma para la batería

Si se alcanza la tensión de descarga final, el MX 2100 emite una señal óptica y acústica. En la pantalla aparece el mensaje „Batería sin carga“.

La alarma acústica se puede quitar con la tecla de emisión de pitidos. A los 20 minutos de estar activa la alarma de la batería, el aparato se apaga de manera automática. Siempre que se active la alarma de la batería, deberá cargar el aparato lo antes posible.

4.9.3 Alarma para las funciones

El MX 2100 comprueba el correcto funcionamiento de numerosos grupos de funciones en el modo de encendido y mientras se encuentra operativo.

- Superación del rango de medición
- Superación de la tolerancia del punto cero durante la puesta a cero automática al ser encendido (requisito necesario de mantenimiento).
- Errores en el componente electrónico
- Sensores desgastados
- Baterías sin carga

Se activan la alarma óptica y la acústica prolongadas de forma sucesiva.



Además aparece un aviso de error por escrito en la pantalla.

5. Especificaciones técnicas

Sensores:	en la actualidad contamos con 24 sensores de conexión inteligentes, incluidos 2 sensores dobles para UEG (EXPLO) y Vol.-% metano (CAT), CO y H ₂ S, O ₂ , SO ₂ , NO, NO ₂ , Cl ₂ , HCl, HCN, NH ₃ , H ₂ , ETO, AsH ₃ , PH ₃ , SiH ₄ , COCl ₂ , O ₃ , HF, ClO ₂ y CO ₂
Pantalla:	gráfica LCD, pantalla de texto con iluminación
Puesta a cero automática:	al encenderlo o a petición
Prueba de disponibilidad:	auto diagnóstico al ser encendido; aviso acústico de disponibilidad por minuto
Aviso de alarma y de errores:	señales ópticas y acústicas continuas para todos los canales
Mensajes:	- mensaje de texto en la pantalla - luz parpadeante en todos los canales - alarma acústica
Umbral de alarma:	- 2 umbrales de alarma momentáneos por canal (gases tóxicos e inflamables) - KZE / MAK (periodos breves / periodos prolongados) en gases tóxicos - valor medio de periodos prolongados y breves (8 horas y 15 minutos)
Iluminación de aviso:	se visualiza desde todas las caras
Emisor de señal:	95 dB a una distancia de 30 cm
Salidas (opcional):	interfaz de infrarrojos RS 232: - Conexión para impresora - Conexión para el PC, software de control y de mantenimiento, base de datos
Alimentación:	3 baterías alcalinas AAA o acumuladores NiMH
Duración operativa:	- 14 horas (funcionamiento por difusión) - de 4 a 8 horas (funcionamiento con bomba)
Cargador:	incorporado, inteligente 230V y 12 a 30V-DC
Tiempo de carga:	2,5 horas
Temperatura operativa:	de -15°C a +45°C (uso continuo) de -25°C a +50°C (uso interrumpido)
Tipo de protección:	IP 66
Peso / Dimensiones:	350 g/ 110 x 80 x 45 mm
Autorizaciones:	ATEX 94/9/EG CE96 Ex; I 1G EEx ia IIC T4; I M1 EEx; bzw. II 2G EEx ia d IIC T4; I M2 EEx; * control EMV 89/336/EG según EN 50270

6. Mantenimiento

El MX 2100 no precisa un mantenimiento especial. No obstante, deberá cargar el acumulador y cambiar las baterías de forma regular, dependiendo de las condiciones de uso. Además, deberá realizar una calibración del punto cero y de la sensibilidad con un gas de control en intervalos de tiempo regulares.

Le recomendamos realizar dos inspecciones anuales (tres veces al año según lo establecido por la ley) y una inspección a fondo anual. También puede contratar un servicio de mantenimiento.

Atención:

Según las Prescripciones de mantenimiento de instalaciones para gases con alarma como protección contra explosiones T 023 BGI 518 y las Prescripciones para prevención de accidentes con gases UVV „Gases“ no se debe superar un intervalo de calibración de 16 semanas.

Las instalaciones para gases con alarma deben ser comprobadas por un experto en su funcionamiento al menos una vez al año.

6.1 Carga del acumulador

El acumulador con carga total tiene una capacidad de funcionamiento de 12 a 14 horas, dependiendo del modo de medición. Si la tensión del acumulador es insuficiente, se señala mediante la alarma óptica y acústica de la batería. También existe la posibilidad utilizar el modo de recuperación de información para comprobar la tensión del acumulador.

Cargador

El cargador es un elemento inteligente. Hace posible la carga de un MX 2100 con el componente de red a 230 V-AC o a 12...30 V-DC con el adaptador para automóvil. Según el estado de la carga, el cargador cambia de forma automática de carga normal a carga de mantenimiento. Si el acumulador está totalmente descargado, es necesario un tiempo de carga de 2 ½ horas hasta cambiar al modo de carga de mantenimiento.

Para cargar el acumulador proceda de la forma siguiente:

Conecte el cargador a la red de 230 V-AC o de 12...30 V-DC, podrá ver que se ilumina el LED rojo del cargador.

En la pantalla del aparato podrá seguir el estado de la carga:

1. nivel: carga rápida
2. nivel: carga (carga de mantenimiento)

Si no va a utilizar el MX 2100 durante un periodo de tiempo prolongado, puede dejarlo en el dispositivo de carga. Si desea prolongar la vida del acumulador, deberá proceder a su descarga una vez al mes, o al menos cada tres meses.

6.2 Calibración

Deberá comprobar el correcto funcionamiento del MX 2100 con un gas de control en intervalos de tiempo regulares. De este modo podrá comprobar si el sensor ha perdido sensibilidad o si se debe corregir el modo de indicación de los valores de medición.

La calibración abarca la comprobación y el ajuste:

- del punto cero
- de la sensibilidad del sensor.

6.2.1 Calibración a cero

Si desea realizar tareas de servicio técnico o modificaciones en los ajustes del aparato es necesario acceder al programa de mantenimiento del mismo.

Compruebe si dispone de las herramientas necesarias para realizar dichos ajustes, como por ejemplo de los gases de control. Le recomendamos que se ponga en manos de nuestro servicio técnico para que realice esta tarea por usted.

El modelo MX 2100 estándar de su envío realiza un ajuste a cero automático cuando se separa el aparato del cargador. Para ello es necesario que retire el cargador / la capucha de calibración del aparato y que el aire ambiente que rodea al aparato esté limpio (sin la presencia de gases perjudiciales).

- Indicador del aparato: trabajando (In Arbeit) / por favor, espere (bitte warten)
- Indicador del aparato: trabajando (In Arbeit) / confirmación (bestätigen)

Para realizar la confirmación deberá presionar la tecla ENTER. Si no se ha realizado la puesta a cero, deberá presionar la tecla de emisión de pitidos. Además, siempre que lo desee puede realizar un ajuste a cero manual con la ayuda del menú. Para ello deberá:

- presionar 8 veces la tecla de iluminación
- introducir a continuación el código de servicio técnico (Service Code): 0018 con la tecla de emisión de pitidos y de iluminación y confirmarlo con la tecla ENTER.
- seleccionar AUTO SET con la tecla de emisión de pitido y confirmarlo con la tecla ENTER
- volver a confirmar con ENTER o interrumpir el proceso con la tecla de emisión de pitidos

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>