

# Beamex MC6-Ex

CALIBRADOR AVANZADO DE CAMPO  
Y COMUNICADOR INTRÍNSICAMENTE SEGURO



63

El calibrador-documentador y comunicador para  
áreas peligrosas con mayor exactitud del mundo



**beamex**  
A BETTER WAY TO CALIBRATE

# Fabricado para entornos extremos

64



# MC6-Ex: diseñado para usarlo en entornos extremos

Ningún otro calibrador Ex puede superar al MC6-Ex en cuanto a funcionalidad y exactitud. El MC6-Ex, con certificado ATEX e IECEx, está diseñado para su uso en entornos potencialmente explosivos tales como plataformas petrolíferas y de gas offshore y on-shore, refinerías de petróleo o plantas químicas y petroquímicas, donde puede haber gases inflamables. También se puede usar en la industria farmacéutica, dentro del sector de producción de energía y procesamiento de gas.

Con el MC6-Ex no se necesitan permisos de trabajo en caliente ni equipo de seguridad adicional, como por ejemplo detectores de gas. El riesgo de dañar otro equipo Ex o sus circuitos de protección de seguridad es limitado. El MC6-Ex es una elección muy segura y fácil para acceder a las zonas peligrosas, ya que está aprobado para la zona más estricta y exigente, la Zona 0.

El MC6-Ex es un calibrador y comunicador avanzado y de gran exactitud con una funcionalidad sobresaliente. Es un calibrador-documentador multifunción y comunicador que ofrece funciones de calibración de presión, temperatura y varias señales

eléctricas. También contiene un comunicador de bus de campo (fieldbus) completo para instrumentos que sean compatibles con HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA.

Su robusta caja, de clase IP65, es resistente al polvo y al agua. Gracias a su diseño ergonómico y a su facilidad de uso, resulta un equipo ideal para la medición en campo. La batería inteligente de NiMH es reemplazable en la instalación y se puede cargar tanto dentro como fuera del calibrador. El MC6-Ex es un equipo con cinco modos de operación distintos, lo que hace que sea muy rápido y fácil de usar, y que el usuario tenga que llevar menos equipos a campo. Los modos de funcionamiento son: Medidor, Calibrador, Calibrador-Documentador, Registro de datos y Comunicador Fieldbus.

Además, el MC6-Ex se comunica con el software de gestión de calibración Beamex CMX, lo que permite realizar y documentar las calibraciones de una forma totalmente automatizada y libre de todo uso de papel. El MC6-Ex también puede formar parte de una integración sin papel en el propio sistema ERP del cliente.



## Características principales del MC6-Ex

### Exactitud

Calibrador avanzado de campo de gran exactitud y comunicador.

### Facilidad de uso

Combina una funcionalidad avanzada con un manejo muy sencillo.

### Seguridad

Aprobado para la clasificación Ex ia IIC T4 Ga.

### Versatilidad

Funcionalidad muy versátil que va mucho más allá de las aplicaciones tradicionales de calibración.

### Comunicador

Comunicador completo multibus para instrumentos compatibles con los protocolos HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA.

### Fuente de alimentación interna

El MC6-Ex incluye una fuente de alimentación interna para transmisores, así que no se necesitan más fuentes de alimentación.

### Integración

Procedimientos de calibración automáticos para la gestión de la calibración sin papel.





beamex



MB6-Ex

# Características adicionales

## Exactitud garantizada

El MC6-Ex es probablemente el calibrador y comunicador avanzado con mayor exactitud disponible. Como prueba de ello, cada calibrador MC6-Ex va acompañado de un certificado de calibración trazable y acreditado de manera estándar. El certificado incluye datos de calibración y de incertidumbre del laboratorio de calibración. Puede consultar el Alcance de la Acreditación del laboratorio en la página web de Beamex ([www.beamex.com](http://www.beamex.com)). El MC6-Ex tiene especificaciones para una incertidumbre total de un año.

### Cifras de exactitud:

- Exactitud en la medición de la presión desde  $\pm(0,01 \% \text{ FS} + 0,025 \% \text{ de lectura})$ .
- Temperatura – Exactitud en la medición de temperatura de RTD, desde  $\pm 0,015 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Exactitud en la medición de la corriente eléctrica desde  $\pm(1 \mu\text{A} + 0,01 \% \text{ de la lectura})$ .

## Calibración segura en entornos extremos

El MC6-Ex es un calibrador avanzado de campo multifunción e intrínsecamente seguro con certificación ATEX y IEC y clasificación Ex ia IIC T4 Ga. Está diseñado para su uso en entornos extremos tales como plataformas petrolíferas, refinerías de petróleo o plantas químicas y petroquímicas, donde puede haber gases inflamables. Su resistente carcasa con protección contra el polvo y el agua clasificada como IP65, junto con los protectores contra impactos integrados, hacen del MC6-Ex el calibrador idóneo para el uso en entornos húmedos y polvorientos sometidos a amplios cambios de temperatura.

## Comunicador multibus de campo completo para instrumentos con HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA

El modo **comunicador** es un comunicador multibus completo para instrumentos compatibles con los protocolos HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA. El MC6-Ex tiene integrada la electrónica de comunicaciones necesaria para todos los protocolos, incluida una fuente de alimentación interna al lazo con distintas impedancias requeridas para diversos buses, lo que significa que no hace falta usar resistencias ni fuentes de alimentación externas.

El **comunicador multibus** MC6-Ex sirve para todo tipo de instrumentos de bus de campo (fieldbus), no solo para los transmisores de presión y temperatura. Se pueden instalar simultáneamente los 3 protocolos en un MC6-Ex, de forma que un mismo equipo puede servir de comunicador HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA. Con el MC6-Ex, se puede acceder a todos los parámetros de todos los bloques de un instrumento de bus de campo. En su memoria guarda las distintas librerías de los instrumentos con bus de campo. Cuando aparezcan instrumentos nuevos en el mercado, se pondrán a disposición de los usuarios los nuevos archivos que contienen las nuevas librerías de los equipos para que puedan descargárselos a la memoria del comunicador.

## Comunicación con software de calibración

El uso combinado del MC6-Ex con el software de gestión de calibración proporciona un sistema de documentación de las calibraciones que le permite generar certificados de calibración automáticamente. Entre las ventajas del sistema se encuentran los procedimientos de calibración automatizados y la gestión de la calibración sin papeles. El MC6-Ex también puede formar parte de la integración sin papel en el propio sistema ERP del cliente.

## Interfaz fácil de usar

El MC6-Ex tiene una gran pantalla táctil a color de 5,7", con alta resolución y retroiluminación ajustable. Además, el MC6-Ex tiene un teclado de membrana. Siempre que sea necesario, aparecerá un teclado numérico y un teclado alfabético QWERTY para escribir letras o números. La batería inteligente NiMH es reemplazable en la instalación y se puede cargar tanto dentro como fuera del calibrador.

## Modularidad significa versatilidad

El MC6-Ex es un calibrador extremadamente versátil con muchas funciones distintas. La construcción modular del MC6-Ex le permite adaptarse con mucha flexibilidad al usuario. Es un equipo con cinco modos de operación distintos, lo que hace que sea muy rápido y fácil de manejar, y que el usuario tenga que llevar menos equipos a campo. Los modos de funcionamiento son: medidor, Calibrador, Calibrador-Documentador, Registro de datos y Comunicador Fieldbus.

# Características adicionales

| CARACTERÍSTICA                         | ESPECIFICACIÓN   |
|--|--|
| Escalado                               | La función de escalado, versátil y programable, permite al usuario escalar cualquier unidad de medición o generación en una unidad distinta. El escalado también incluye la función de relación cuadrática para las aplicaciones de caudal, así como transferencias de función personalizadas. |
| Alarma                                 | Una alarma que se puede programar con un límite alto o bajo, así como a una velocidad de cambio máxima o mínima.   |
| Test de fugas                          | Una función dedicada que sirve para analizar un cambio en cualquier medición. Se puede usar para probar fugas de presión y para cualquier test de estabilidad.   |
| Amortiguación                          | Una amortiguación programable permite al usuario filtrar cualquier medición.   |
| Resolución                             | Posibilidad de cambiar la resolución de cualquier medición quitando o añadiendo decimales.   |
| Salto                                  | Una función de saltos programables para cualquier generación o simulación.   |
| Rampas                                 | Una función de rampas programables para cualquier generación o simulación.   |
| Acceso rápido                          | Posibilidad de configurar hasta cinco (5) botones de acceso rápido para simplificar la generación de los valores programados.  |
| Control incremento / decremento        | Posibilidad de subir o bajar cualquier cifra del valor de generación.  |
| Información adicional                  | Permite al usuario ver en la pantalla datos adicionales tales como: mín., máx., velocidad de cambio, promedio, temperatura interna, resistencia del sensor RTD, voltaje térmico del termopar, límite mín./máx. del rango, etc.   |
| Info función                           | Muestra más información sobre la función seleccionada.   |
| Diagramas de conexión                  | Muestra una imagen que indica dónde hay que conectar los cables en la función seleccionada.  |
| Referencias de calibración             | Le permite documentar las referencias adicionales empleadas durante la calibración y transfiere esos datos al software de gestión de calibraciones Beamex CMX.   |
| Usuarios                               | Posibilidad de crear una lista de personas en el calibrador-documentador para poder seleccionar rápidamente quién hizo la calibración.   |
| Unidad de presión personalizada        | Se puede crear un gran número de unidades de presión personalizadas.   |
| Sensor RTD personalizado               | Se puede crear un número ilimitado de sensores RTD personalizados con los coeficientes Callendar van Dusen, ITS-90 o mediante otros factores.  |
| Conjuntos de puntos personalizados     | Se puede crear un número ilimitado de conjuntos de puntos de calibración personalizados para la calibración de un instrumento o en la generación de saltos.  |
| Transferencia de función personalizada | Se puede crear un número ilimitado de transferencias de función personalizadas para la calibración de un instrumento o en la función de escalado.  |

Nota: algunas funciones no están disponibles en todos los modos de la interfaz de usuario.



# Especificaciones

## ESPECIFICACIONES GENERALES

| GENERAL                                      |   |                                |                                    |
|--|---|--------------------------------|------------------------------------|
| Pantalla                                     | Módulo LCD TFT de 5,7", 640 x 480 en diagonal   |                                |                                    |
| Panel táctil                                 | Pantalla táctil resistiva de 5 hilos  |                                |                                    |
| Teclado                                      | Teclado de membrana   |                                |                                    |
| Retroiluminación                             | Retroiluminación con LED, brillo ajustable  |                                |                                    |
| Peso   | 2,5...2,9 kg (5,5...6,4 libras)   |                                |                                    |
| Dimensiones                                  | 207 mm x 231 mm x 80 mm (profundo. x ancho x alto)  |                                |                                    |
| Tipo de batería                              | NiMh recargable, 4500 mAh, 9,6 V  |                                |                                    |
| Tiempo de carga                              | 6...8 h (0 a 100%)  |                                |                                    |
| Alimentación del cargador                    | 100...240 V CA, 50-60 Hz  |                                |                                    |
| Duración de la batería                       | 4...8 h   |                                |                                    |
| Operating temperature                        | -10...50 °C   |                                |                                    |
| Temperatura de funcionamiento                | 0...40 °C   |                                |                                    |
| Temperatura de almacenamiento                | -20...60 °C   |                                |                                    |
| Especificaciones válidas                     | -10...50 °C, a menos que se indique lo contrario  |                                |                                    |
| Humedad                                      | 0 a 80% de HR sin condensación  |                                |                                    |
| Tiempo de precalentamiento                   | Especificaciones válidas después de 5 minutos de precalentamiento   |                                |                                    |
| Voltaje máximo de entrada                    | 30 V CA, 30 V CC  |                                |                                    |
| Seguridad Ex                                 | ATEX Directiva 2014/34/EU   |                                |                                    |
| Marcado Ex                                   | ☉ II 1 G  | Ex ia IIC T4 Ga                | Ta = -10 °C... +50 °C              |
| Certificación ATEX                           | EN 60079-0 (2012)/A11:2013  | EN 60079-11 (2012)             | Certificado N°: VTT 16 ATEX 041X   |
| Certificación IECEx                          | IEC 60079-0:2011, Edición:6.0   | IEC 60079-11:2011, Edición:6.0 | Certificado N°: IECEx VTT 16.0010X |
| Conformidad con la Directiva RoHS            | RoHS II Directiva 2011/65/EU, EN 50581:2012   |                                |                                    |
| Seguridad                                    | Directiva 2014/30/EU, IEC 61010-1:2010, IEC 61010-2-030:2010  |                                |                                    |
| Compatibilidad electromagnética (EMC)        | Directiva 2014/30/EU, IEC 61326-1:2013, EN 61000-3-2-:2014, EN 61000-3-3:2013                             |                                |                                    |
| Protección de entrada de materiales extraños | IP 65, IEC/EN 60529   |                                |                                    |
| Caída  | 1 metro (3,28 pies)   |                                |                                    |
| Altitud máxima                               | 3.000 m (9.842 pies)  |                                |                                    |
| Refresco de la pantalla                      | 3 lecturas/segundo  |                                |                                    |
| Garantía                                     | Garantía de 3 años. 1 año para las baterías. Existen programas para la extensión del periodo de garantía. |                                |                                    |

## FUNCIONES DE MEDICIÓN, GENERACIÓN Y SIMULACIÓN

- Medición de presión (módulos de presión internos/externos)
- Medición de voltaje ( $\pm 500$  mV y  $\pm 30$  V CC)
- Medición de corriente ( $\pm 100$  mA) (con fuente interna o externa)
- Medición de frecuencia (0...50 kHz)
- Contador de pulsos (0...10 Mpulsos)
- Detección del estado de contactos (contacto seco/húmedo)
- Fuente de alimentación interna
- Generación de voltaje ( $\pm 500$  mV y  $-1,5$ ...10,5 V CC)
- Generación de corriente (0...25 mA) (activa/pasiva, es decir, fuente interna o externa)
- Medición de resistencia, dos canales simultáneos (0...4 k $\Omega$ )
- Simulación de resistencia (0...4 k $\Omega$ )
- Medición de termorresistencias (RTD), dos canales simultáneos
- Simulación de termorresistencias (RTD)
- Medición de termopar (TC), dos canales simultáneos (conector universal/miniconector)
- Simulación de termopar (TC)
- Generación de frecuencia (0...3 kHz)
- Generación de pulsos (0...10 Mpulsos)
- Comunicador HART
- Comunicador FOUNDATION Fieldbus
- Comunicador Profibus PA

(Algunas funciones anteriores son opcionales)

# MEDICIÓN DE PRESIÓN

| MÓDULOS INTERNOS | MÓDULOS EXTERNOS | UNIDAD                            | RANGO <sup>12</sup>  | RESOLUCIÓN                 | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>11</sup> |
|------------------|------------------|-----------------------------------|--|----------------------------|---|
| PB-Ex            | EXT B-IS         | kPa a<br>mbar a<br>psi a          | 70...120 (PB)<br>80...120 (EXT B)<br>700...1.200<br>10,15...17,4 | 0,01<br>0,1<br>0,001       | 0,05 kPa<br>0,5 mbar<br>0,0073 psi            |
| P10mD-Ex         | EXT10mD-IS       | dif. kPa<br>dif. mbar<br>dif. iwc | $\pm 1$<br>$\pm 10$<br>$\pm 4$                                   | 0,0001<br>0,001<br>0,001   | 0,05% del span + 0,1% RDG                     |
| P100m-Ex         | EXT100m-IS       | kPa<br>mbar<br>iwc                | 0...10<br>0...100<br>0...40                                      | 0,0001<br>0,001<br>0,001   | 0,025% FS + 0,025% RDG                        |
| P400mC-Ex        | EXT400mC-IS      | kPa<br>mbar<br>iwc                | $\pm 40$<br>$\pm 400$<br>$\pm 160$                               | 0,001<br>0,01<br>0,001     | 0,02% FS + 0,025% RDG                         |
| P1C-Ex           | EXT1C-IS         | kPa<br>bar<br>psi                 | $\pm 100$<br>$\pm 1$<br>-14,5...15                               | 0,001<br>0,00001<br>0,0001 | 0,015% FS + 0,025% RDG                        |
| P2C-Ex           | EXT2C-IS         | kPa<br>bar<br>psi                 | -100...200<br>-1...2<br>-14,5...30                               | 0,001<br>0,00001<br>0,0001 | 0,01% FS + 0,025% RDG                         |
| P6C-Ex           | EXT6C-IS         | kPa<br>bar<br>psi                 | -100...600<br>-1...6<br>-14,5...90                               | 0,01<br>0,0001<br>0,001    | 0,01% FS + 0,025% RDG                         |
| P20C-Ex          | EXT20C-IS        | kPa<br>bar<br>psi                 | -100...2.000<br>-1...20<br>-14,5...300                           | 0,01<br>0,0001<br>0,001    | 0,01% FS + 0,025% RDG                         |
| P60-Ex           | EXT60-IS         | kPa<br>bar<br>psi                 | 0...6.000<br>0...60<br>0...900                                   | 0,1<br>0,001<br>0,01       | 0,01% FS + 0,025% RDG                         |
| P100-Ex          | EXT100-IS        | MPa<br>bar<br>psi                 | 0...10<br>0...100<br>0...1.500                                   | 0,0001<br>0,001<br>0,01    | 0,01% FS + 0,025% RDG                         |
| P160-Ex          | EXT160-IS        | MPa<br>bar<br>psi                 | 0...16<br>0...160<br>0...2.400                                   | 0,0001<br>0,001<br>0,01    | 0,01% FS + 0,025% RDG                         |
| -                | EXT250-IS        | MPa<br>bar<br>psi                 | 0...25<br>0...250<br>0...3.700                                   | 0,001<br>0,01<br>0,1       | 0,015% FS + 0,025% RDG                        |
| -                | EXT600-IS        | MPa<br>bar<br>psi                 | 0...60<br>0...600<br>0...9.000                                   | 0,001<br>0,01<br>0,1       | 0,015% FS + 0,025% RDG                        |
| -                | EXT1000-IS       | MPa<br>bar<br>psi                 | 0...100<br>0...1.000<br>0...15.000                               | 0,001<br>0,01<br>0,1       | 0,015% FS + 0,025% RDG                        |

<sup>11</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado (k=2).

<sup>12</sup> Con cualquier módulo de presión relativa interno o externo podrá visualizar la presión absoluta si el módulo barométrico (PB-Ex o EXT B) está instalado/conectado.

Número máximo de módulos de presión internos: 2 módulos de presión relativa/presión diferencial y un módulo barométrico (PB-Ex).  
Dispone de una conexión para módulos de presión externos.

## UNIDADES DE PRESIÓN DISPONIBLES

Pa, kPa, hPa, MPa, mbar, bar, gf/cm<sup>2</sup>, kgf/cm<sup>2</sup>, kgf/m<sup>2</sup>, kp/cm<sup>2</sup>, lbf/ft<sup>2</sup>, psi, at, torr, atm, ozf/in<sup>2</sup>, iwc, inH<sub>2</sub>O, ftH<sub>2</sub>O, mmH<sub>2</sub>O, cmH<sub>2</sub>O, mH<sub>2</sub>O, mmHg, cmHg, mHg, inHg, mmHg(0 °C), inHg(0 °C), mmHg(60 °F), mmHg(68 °F), mmHg(0 °C), cmH<sub>2</sub>O(4 °C), cmH<sub>2</sub>O(60 °F), cmH<sub>2</sub>O(68 °F), cmH<sub>2</sub>O(4 °C), inH<sub>2</sub>O(60 °F), inH<sub>2</sub>O(68 °F), inH<sub>2</sub>O(4 °C), ftH<sub>2</sub>O(60 °F), ftH<sub>2</sub>O(68 °F), ftH<sub>2</sub>O(4 °C).

Se puede crear un gran número de unidades de presión a definir por el usuario.

## COEFICIENTE DE TEMPERATURA

$\pm 0,001\%$  RDG/°C fuera de 15–35 °C (59–95 °F)

P10mD/EXT10mD:  $< \pm 0,002\%$  del Span/°C fuera de 15–35 °C (59–95 °F)

## SOBREPRESIÓN MÁXIMA

2 veces la presión nominal. Excepto los módulos siguientes;

PB/EXTB: 1.200 mbar abs (35,4 inHg abs). P10mD/EXT10mD: 200 mbar (80 iwc).

EXT600: 900 bar (13.000 psi). EXT1000: 1.000 bar (15.000 Psi).

## FLUIDOS COMPATIBLES

Módulos hasta P6C/EXT6C: aire limpio seco u otros gases limpios, inertes, no tóxicos y no corrosivos. Módulos P20C/EXT20C y superiores: gases o líquidos limpios, inertes, no tóxicos y no corrosivos.

## PARTES HÚMEDAS

Partes húmedas de acero inoxidable AISI316, Hastelloy, elastómero de nitrilo.

## CONEXIÓN MÓDULOS DE PRESIÓN

PB/EXTB: M5 (10/32") hembra.

P10mD/EXT10mD: dos M5 (10/32") hembra con manguitos para tubo.

P100m/EXT100m a P20C/EXT20C: G1/8" (ISO228/1) hembra. Un adaptador cónico de 1/8" BSP macho con cono interno de 60° incluido para el uso con el kit de conexionado Beamex.

P60, P100, P160: G1/8" (ISO228/1) hembra.

EXT60 a EXT1000: G 1/4" (ISO228/1) macho



# MEDICIÓN Y SIMULACIÓN DE TERMOPAR (TC)

## TC1 Medición y simulación / TC2 Medición

| TIPO             | RANGO (°C)   | RANGO (°C)    | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) <sup>(1)</sup> |
|------------------|--------------|---------------|--|
| B <sup>(2)</sup> | 0...1.820    | 0...200       | <sup>(3)</sup>                           |
|                  |              | 200...500     | 2,0°C                                    |
|                  |              | 500...800     | 0,8°C                                    |
|                  |              | 800...1.820   | 0,5°C                                    |
| R <sup>(2)</sup> | -50...1.768  | -50...0       | 1,0°C                                    |
|                  |              | 0...150       | 0,7°C                                    |
|                  |              | 150...400     | 0,45°C                                   |
|                  |              | 400...1.768   | 0,4°C                                    |
| S <sup>(2)</sup> | -50...1.768  | -50...0       | 0,9°C                                    |
|                  |              | 0...100       | 0,7°C                                    |
|                  |              | 100...300     | 0,55°C                                   |
|                  |              | 300...1.768   | 0,45°C                                   |
| E <sup>(2)</sup> | -270...1.000 | -270...-200   | <sup>(3)</sup>                           |
|                  |              | -200...0      | 0,07°C + 0,06% RDG                       |
|                  |              | 0...1.000     | 0,07°C + 0,005% RDG                      |
| J <sup>(2)</sup> | -210...1.200 | -210...-200   | <sup>(3)</sup>                           |
|                  |              | -200...0      | 0,08°C + 0,06% RDG                       |
|                  |              | 0...1.200     | 0,08°C + 0,006% RDG                      |
| K <sup>(2)</sup> | -270...1.372 | -270...-200   | <sup>(3)</sup>                           |
|                  |              | -200...0      | 0,1°C + 0,1% RDG                         |
|                  |              | 0...1.000     | 0,1°C + 0,007% RDG                       |
|                  |              | 1.000...1.372 | 0,017% RDG                               |
| N <sup>(2)</sup> | -270...1.300 | -270...-200   | <sup>(3)</sup>                           |
|                  |              | -200...-100   | 0,2% RDG                                 |
|                  |              | -100...0      | 0,15°C + 0,05% RDG                       |
|                  |              | 0...800       | 0,15°C                                   |
| T <sup>(2)</sup> | -270...400   | 800...1.300   | 0,07°C + 0,01% RDG                       |
|                  |              | -270...-200   | <sup>(3)</sup>                           |
|                  |              | -200...0      | 0,1°C + 0,1% RDG                         |
| U <sup>(4)</sup> | -200...600   | 0...400       | 0,1°C                                    |
|                  |              | -200...0      | 0,1°C + 0,07% RDG                        |
| L <sup>(4)</sup> | -200...900   | 0...600       | 0,1°C                                    |
|                  |              | -200...0      | 0,08°C + 0,04% RDG                       |
| C <sup>(5)</sup> | 0...2.315    | 0...900       | 0,08°C + 0,005% RDG                      |
|                  |              | 1.000...2.315 | 0,3°C                                    |
| G <sup>(6)</sup> | 0...2.315    | 0...60        | <sup>(3)</sup>                           |
|                  |              | 60...200      | 1,0°C                                    |
|                  |              | 200...400     | 0,5°C                                    |
|                  |              | 400...1.500   | 0,3°C                                    |
|                  |              | 1.500...2.315 | 0,02% RDG                                |
| D <sup>(5)</sup> | 0...2.315    | 0...140       | 0,4°C                                    |
|                  |              | 140...1.200   | 0,3°C                                    |
|                  |              | 1.200...2.100 | 0,024% RDG                               |
|                  |              | 2.100...2.315 | 0,65°C                                   |

Resolución 0,01 °C.

Con la unión de referencia interna, véase la especificación aparte.

Existen, de forma opcional, otros tipos de termopar; contacte con Beamex.

<sup>1)</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado (k=2).

<sup>2)</sup> IEC 584, NIST MN 175, BS 4937, ANSI MC96.1

<sup>3)</sup> ±0,007% de voltaje térmico + 4 µV

<sup>4)</sup> DIN 43710

<sup>5)</sup> ASTM E 988 – 96

<sup>6)</sup> ASTM E 1751 – 95e1

|   |  |
|---|--|
| <b>Impedancia de entrada en modo medición</b>         | > 10 MΩ  |
| <b>Máxima corriente a la carga en modo simulación</b> | 1 mA   |
| <b>Efecto de la carga en modo simulación</b>          | < 5 µV/mA  |
| <b>Unidades</b>                                       | °C, °F, Kelvin, °Ré, °Ra                         |
| <b>Conexión</b>                                       | TC1: conector TC universal, TC2: miniconector TC |

# MEDICIÓN Y SIMULACIÓN DE TERMORRESISTENCIAS (RTD)

## R1 y R2 Medición

| TIPO DE SENSOR  | RANGO (°C) | RANGO (°C)                                      | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) <sup>(1)</sup>                           |
|---|------------|---|--|
| Pt50(385)   | -200...850 | -200...270<br>270...850                         | 0,03 °C<br>0,012% RDG  |
| Pt100(375)<br>Pt100(385)<br>Pt100(389)<br>Pt100(391)<br>Pt100(3926) | -200...850 | -200...0<br>0...850                             | 0,015 °C<br>0,015 ° + 0,012% RDG                                   |
| Pt100(3923)   | -200...600 | -200...0<br>0...600                             | 0,015 °C<br>0,015 °C + 0,012% RDG                                  |
| Pt200(385)  | -200...850 | -200...-80<br>-80...0<br>0...260<br>260...850   | 0,01 °C<br>0,02 °C<br>0,02 °C + 0,012% RDG<br>0,045 °C + 0,02% RDG |
| Pt400(385)  | -200...850 | -200...-100<br>-100...0<br>0...850              | 0,01 °C<br>0,02 °C<br>0,045 °C + 0,019% RDG                        |
| Pt500(385)  | -200...850 | -200...-120<br>-120...-50<br>-50...0<br>0...850 | 0,01 °C<br>0,02 °C<br>0,045 °C<br>0,045 °C + 0,019% RDG            |
| Pt1000(385)   | -200...850 | -200...-150<br>-150...-50<br>-50...0<br>0...850 | 0,008 °C<br>0,03 °C<br>0,04 °C<br>0,04 °C + 0,019% RDG             |
| Ni100(618)  | -60...180  | -60...0<br>0...180                              | 0,012 °C<br>0,012 °C + 0,006% RDG                                  |
| Ni120(672)  | -80...260  | -80...0<br>0...260                              | 0,012 °C<br>0,012 °C + 0,006% RDG                                  |
| Cu10(427)   | -200...260 | -200...260                                      | 0,16 °C  |

72

## R1 Simulación

| TIPO DE SENSOR  | RANGO (°C) | RANGO (°C)                                      | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) <sup>(1)</sup>                            |
|---|------------|---|---|
| Pt50(385)   | -200...850 | -200...270<br>270...850                         | 0,11 °C<br>0,11 °C + 0,015% RDG                                     |
| Pt100(375)<br>Pt100(385)<br>Pt100(389)<br>Pt100(391)<br>Pt100(3926) | -200...850 | -200...0<br>0...850                             | 0,05 °C<br>0,05 °C + 0,014% RDG                                     |
| Pt100(3923)   | -200...600 | -200...0<br>0...600                             | 0,05 °C<br>0,05 °C + 0,014% RDG                                     |
| Pt200(385)  | -200...850 | -200...-80<br>-80...0<br>0...260<br>260...850   | 0,025 °C<br>0,035 °C<br>0,04 °C + 0,011% RDG<br>0,06 °C + 0,02% RDG |
| Pt400(385)  | -200...850 | -200...-100<br>-100...0<br>0...850              | 0,015 °C<br>0,03 °C<br>0,05 °C + 0,019% RDG                         |
| Pt500(385)  | -200...850 | -200...-120<br>-120...-50<br>-50...0<br>0...850 | 0,015 °C<br>0,025 °C<br>0,05 °C<br>0,05 °C + 0,019% RDG             |
| Pt1000(385)   | -200...850 | -200...-150<br>-150...-50<br>-50...0<br>0...850 | 0,011 °C<br>0,03 °C<br>0,043 °C<br>0,043 °C + 0,019% RDG            |
| Ni100(618)  | -60...180  | -60...0<br>0...180                              | 0,042 °C<br>0,037 °C + 0,001% RDG                                   |
| Ni120(672)  | -80...260  | -80...0<br>0...260                              | 0,042 °C<br>0,037 °C + 0,001% RDG                                   |
| Cu10(427)   | -200...260 | -200...260                                      | 0,52 °C   |

Para los sensores de platino se pueden programar coeficientes Callendar van Dusen e ITS-90. Existen, de forma opcional, otros tipos de RTD; contacte con Beamex.

<sup>1)</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado (k=2).

| CARACTERÍSTICA   | ESPECIFICACIÓN   |
|--|--|
| Corriente de medición RTD  | Pulsante, bidireccional 0,2 mA   |
| Conexión a 4 hilos   | Las especificaciones de medición son válidas                               |
| Medición a 3 hilos   | Añadir 10 mΩ   |
| Máxima corriente de excitación a resistencia                           | 2 mA (0...400 Ω), $I_{exc} \times R_{sim} < 1,0 \text{ V}$ (400...4.000 Ω) |
| Mínima corriente de excitación a resistencia                           | $\geq 0,25 \text{ mA}$ (0...400 Ω), $\geq 0,1 \text{ mA}$ (400...4.000 Ω)  |
| Tiempo de respuesta de simulación con corriente de excitación pulsante | < 1 ms   |
| Unidades   | °C, °F, Kelvin, °Ré, °Ra   |

## UNIÓN DE REFERENCIA INTERNA

### TC1 y TC2

| RANGO       | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>(1)</sup> |
|-------------|--|
| -10...45 °C | $\pm 0,15 \text{ °C}$                          |

Especificaciones válidas para un rango de temperatura entre 15 y 35 °C.

Coefficiente de temperatura de  $\pm 0,005 \text{ °C/°C}$  fuera de 15...35 °C

Las especificaciones publicadas deben entenderse con el calibrador estabilizado a las condiciones ambientales, y haya permanecido encendido durante un periodo mínimo de 90 minutos. Para una medición o simulación hecha antes de este periodo de tiempo, añadir una incertidumbre de 0,15 °C.

Para el cálculo de la incertidumbre total en la simulación o medición de un termopar empleando la compensación de la unión de referencia interna, por favor, realice la raíz de la suma de los cuadrados de la incertidumbre del termopar que está midiendo o simulando, y la incertidumbre de la unión de referencia interna.

<sup>(1)</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado ( $k=2$ ).



## MEDICIÓN DE VOLTAJE

### IN (-30...30 V)

| RANGO             | RESOLUCIÓN | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |
|-------------------|------------|---|
| -30...-5 V        | 0,0001 V   | 0,25 mV + 0,006 % RDG                         |
| -5V...-500 mV     | 0,00001 V  | 0,25 mV + 0,006 % RDG                         |
| -500 mV...+500 mV | 0,000001 V | 5 $\mu$ V + 0,006 % RDG                       |
| +500 mV...+5 V    | 0,00001 V  | 0,25 mV + 0,006 % RDG                         |
| +5 V...+ 30 V     | 0,0001 V   | 0,25 mV + 0,006 % RDG                         |

| CARACTERÍSTICA        | ESPECIFICACIÓN |
|-----------------------|----------------|
| Impedancia de entrada | > 1 M $\Omega$ |
| Unidades              | V, mV, $\mu$ V |

## MEDICIÓN DE CORRIENTE

### IN (-100...100 mA)

| RANGO         | RESOLUCIÓN | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |
|---------------|------------|---|
| -101...-25 mA | 0,001 mA   | 1 $\mu$ A + 0,01 % RDG                        |
| -25...25 mA   | 0,0001 mA  | 1 $\mu$ A + 0,01 % RDG                        |
| +25...+101 mA | 0,001 mA   | 1 $\mu$ A + 0,01 % RDG                        |

| CARACTERÍSTICA        | ESPECIFICACIÓN |
|-----------------------|----------------|
| Impedancia de entrada | < 10 $\Omega$  |
| Unidades              | mA, $\mu$ A    |

74

## FUENTE DE ALIMENTACIÓN INTERNA

| CARACTERÍSTICA   | ESPECIFICACIÓN                      |
|--|-------------------------------------|
| Fuente de alimentación interna                             | 19 V $\pm$ 10 % (12 V a máx. 50 mA) |
| Fuente de alimentación interna (módulo Fieldbus instalado) | 19 V $\pm$ 10 % (12 V a máx. 25 mA) |
| Impedancia de salida                                       | 130 $\Omega$                        |
| Impedancia de salida en modo compatible con HART           | 260 $\Omega$                        |
| Impedancia de salida en modo compatible con FF/PA          | 130 $\Omega$                        |

## MEDICIÓN DE FRECUENCIA

### IN (0,0027...50.000 Hz)

| RANGO             | RESOLUCIÓN  | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |
|-------------------|-------------|---|
| 0,0027...0,5 Hz   | 0,000001 Hz | 0,000002 Hz + 0,002 % RDG                     |
| 0,5...5 Hz        | 0,00001 Hz  | 0,00002 Hz + 0,002 % RDG                      |
| 5...50 Hz         | 0,0001 Hz   | 0,0002 Hz + 0,002 % RDG                       |
| 50...500 Hz       | 0,001 Hz    | 0,002 Hz + 0,002 % RDG                        |
| 500...5.000 Hz    | 0,01 Hz     | 0,02 Hz + 0,002 % RDG                         |
| 5.000...51.000 Hz | 0,1 Hz      | 0,2 Hz + 0,002 % RDG                          |

| CARACTERÍSTICA              | ESPECIFICACIÓN   |
|-----------------------------|--|
| Impedancia de entrada       | 115 k $\Omega$   |
| Nivel de disparo            | Contacto seco, contacto húmedo -1...14 V                           |
| Amplitud mínima de la señal | 1,0 V <sub>pp</sub> (<10 kHz)<br>1,2 V <sub>pp</sub> (10...50 kHz) |
| Unidades                    | Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz( $\mu$ s)             |

<sup>1)</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado (k=2).

## DETECCIÓN DEL ESTADO DE CONTACTOS

| CARACTERÍSTICA                         | ESPECIFICACIÓN         |
|--|------------------------|
| Voltaje del test<br>(nivel de disparo) | 2,3 V, 0,1 mA<br>(1 V) |
| Nivel de disparo, contacto húmedo      | -1 ... 14 V            |
| Impedancia de entrada                  | 115 kΩ                 |

## MEDICIÓN DE VOLTAJE

### TC1 y TC2 (-500 mV...+500 mV)

| RANGO          | RESOLUCIÓN | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) <sup>(1)</sup> |
|----------------|------------|--|
| -500...+500 mV | 0,001 mV   | 4 uV + 0,007 % RDG                       |

| CARACTERÍSTICA        | ESPECIFICACIÓN                                   |
|-----------------------|--|
| Impedancia de entrada | > 10MΩ   |
| Unidades admitidas    | V, mV, μV  |
| Conexión              | TC1: Conector TC universal, TC2: miniconector TC |

## GENERACIÓN DE VOLTAJE

### TC1 (-500 mV...+500 mV)

| RANGO          | RESOLUCIÓN | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) <sup>(1)</sup> |
|----------------|------------|--|
| -500...+500 mV | 0,001 mV   | 4 uV + 0,007 % RDG                       |

| CARACTERÍSTICA               | ESPECIFICACIÓN |
|------------------------------|----------------|
| Corriente máxima en la carga | 1 mA           |
| Efecto de la carga           | < 5 μV/mA      |
| Unidades                     | V, mV, μV      |

## GENERACIÓN DE VOLTAJE

### OUT (-1,5...10,5 V)

| RANGO         | RESOLUCIÓN | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) <sup>(1)</sup> |
|---------------|------------|--|
| -1,5...10,5 V | 0,00001 V  | 0,1 mV + 0,007 % RDG                     |

| CARACTERÍSTICA               | ESPECIFICACIÓN |
|------------------------------|----------------|
| Corriente máxima en la carga | 1 mA           |
| Corriente cortocircuito      | > 40 mA        |
| Efecto de la carga           | < 20 μV/mA     |
| Unidades                     | V, mV, μV      |

<sup>1)</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado (k=2).

# GENERACIÓN DE CORRIENTE

## OUT (0...25 mA)

| RANGO     | RESOLUCIÓN | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |
|-----------|------------|---|
| 0...25 mA | 0,0001 mA  | 1 $\mu$ A + 0,01 % RDG                        |

| CARACTERÍSTICA                              | ESPECIFICACIÓN              |
|---|-----------------------------|
| Fuente de alimentación interna              | 9,0 V a 1 mA, 6,0 V a 20 mA |
| Impedancia máx. de carga (modo activo)      | 300 $\Omega$ a 20 mA        |
| Máx. voltaje fuente de alimentación externa | 30 V CC                     |
| Unidades                                    | mA, $\mu$ A                 |

# GENERACIÓN DE FRECUENCIA

## OUT (0,0005 ... 3.000 Hz)

| RANGO           | RESOLUCIÓN  | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |
|-----------------|-------------|---|
| 0,0005...0,5 Hz | 0,000001 Hz | 0,000002 Hz + 0,002 % RDG                     |
| 0,5...5 Hz      | 0,00001 Hz  | 0,00002 Hz + 0,002 % RDG                      |
| 5...50 Hz       | 0,0001 Hz   | 0,0002 Hz + 0,002 % RDG                       |
| 50...500 Hz     | 0,001 Hz    | 0,002 Hz + 0,002 % RDG                        |
| 500...3.000 Hz  | 0,01 Hz     | 0,02 Hz + 0,002 % RDG                         |

| CARACTERÍSTICA                         | ESPECIFICACIÓN  |
|--|---|
| Corriente máxima en la carga           | 1mA   |
| Formas de ondas                        | Cuadrada positiva, cuadrada simétrica                   |
| Amplitud de la onda cuadrada positiva  | 0... 10,5 Vpp   |
| Amplitud de la onda cuadrada simétrica | 0... 4 Vpp  |
| Exactitud de amplitud                  | < 15% de amplitud                                       |
| Ancho del pulso                        | 3.000 Hz (40...60%), 100 Hz (10...90%), 10 Hz (1...99%) |
| Unidades                               | Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz( $\mu$ s)  |

76

# MEDICIÓN DE RESISTENCIA

## R1 y R2 (0...4.000 $\Omega$ )

| RANGO           | RESOLUCIÓN     | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |
|-----------------|----------------|---|
| -1...100 ohm    | 0,001 $\Omega$ | 6 m $\Omega$                                  |
| 100...110 ohm   | 0,001 $\Omega$ | 0,006 % RDG                                   |
| 110...150 ohm   | 0,001 $\Omega$ | 0,007 % RDG                                   |
| 150...300 ohm   | 0,001 $\Omega$ | 0,008 % RDG                                   |
| 300...400 ohm   | 0,001 $\Omega$ | 0,009 % RDG                                   |
| 400...4.040 ohm | 0,01 $\Omega$  | 12 mohm (?) + 0,015 % RDG                     |

| CARACTERÍSTICA        | ESPECIFICACIÓN                               |
|-----------------------|--|
| Corriente de medición | Pulsante, bidireccional 0,2 mA               |
| Conexión a 4 hilos    | Las especificaciones de medición son válidas |
| Medición a 3 hilos    | Añadir 13,5 m $\Omega$                       |
| Unidades              | $\Omega$ , k $\Omega$                        |

<sup>1)</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado (k=2).



## SIMULACIÓN DE RESISTENCIA

### R1 (0...4.000 Ω)

| RANGO           | RESOLUCIÓN | INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) <sup>1)</sup> |
|-----------------|------------|---|
| 0...100 ohm     | 0,001 Ω    | 20 mΩ                                   |
| 100...400 ohm   | 0,001 Ω    | 10 mΩ + 0,01 % RDG                      |
| 400...4.000 ohm | 0,01 Ω     | 20 mΩ + 0,015 % RDG                     |

| CARACTERÍSTICA   | ESPECIFICACIÓN   |
|--|--|
| Máxima corriente de excitación a resistencia             | 2 mA (0...200 Ω), 1 mA (200...400 Ω), 0,5 mA (400...2.000 Ω), 0,25 mA (2.000...4.000 Ω).<br>$I_{exc} \times R_{sim} < 1.0 \text{ V}$ |
| Mínima corriente de excitación a resistencia             | $\geq 0,25 \text{ mA}$ (0...400 Ω), $\geq 0,1 \text{ mA}$ (400...4.000 Ω)  |
| Tiempo de respuesta con corriente de excitación pulsante | < 1ms  |
| Unidades   | Ω, kΩ  |

<sup>1)</sup> "Incertidumbre" incluye incertidumbre del patrón de referencia, histéresis, no linealidad, repetibilidad y estabilidad típica a largo plazo para el periodo mencionado (k=2).

## ACCESORIOS INCLUIDOS

- Certificado de calibración acreditado
- Guía de usuario
- Documento con información de seguridad
- Cable para PC
- Cargador de baterías / alimentador
- Pack de baterías recargables de NiMH
- Cables de test y pinzas

## ACCESORIOS OPCIONALES

- Estuche blando de transporte
- Batería de repuesto

# Beamex MC6-Ex

## CALIBRADOR AVANZADO DE CAMPO Y COMUNICADOR INTRÍNSECAMENTE SEGURO

⚠ See user manual for input and output parameters

78

El Beamex MC6-Ex, con certificado ATEX e IECEx, está diseñado para su uso en entornos potencialmente explosivos tales como plataformas petrolíferas, refinerías de petróleo o plantas químicas y petroquímicas, y allí donde pueden existir gases inflamables. El Beamex MC6-Ex es un calibrador avanzado de campo de gran exactitud y también es comunicador. Es capaz de calibrar y ajustar instrumentos de presión, de temperatura y de señales eléctricas. El MC6-Ex también contiene un comunicador completo de bus de campo (fieldbus) para instrumentos que sean compatibles con protocolos HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA. El MC6-Ex es un equipo que dispone de cinco modos de operación distintos, lo que hace que sea muy rápido y fácil de manejar, y que el usuario necesite llevar menos equipos a campo. Los modos de funcionamiento son: Medidor, Calibrador, Calibrador-Documentador, Registro de datos y Comunicador Fieldbus. Además, el MC6-Ex se comunica con el software de gestión de calibraciones Beamex CMX, lo que permite realizar y documentar calibraciones de una forma totalmente automatizada y sin usar ni un solo papel.



### Procedimientos guiados

El MC6-Ex proporciona procedimientos guiados automatizados. Por ejemplo, al seleccionar una determinada medición o generación, la interfaz de usuario indica dónde deben llevarse a cabo las conexiones.

### Calibrador de campo Ex seguro y con gran exactitud

El MC6-Ex es el calibrador con mayor exactitud del mercado. Cuenta con las certificaciones ATEX e IECEx, y con una robusta caja, que con sus protectores laterales contra impactos y su grado de protección intemperie IP65, lo hacen compacto y resistente al polvo y al agua.

### Calibración sin papel

El MC6-Ex se comunica con un software de calibración, lo que permite realizar y documentar calibraciones de una forma totalmente automatizada y sin usar ni un solo papel.

### Comunicador

En las plantas de procesos actuales cada vez se emplean más instrumentos inteligentes. Los protocolos para instrumentos inteligentes más utilizados son HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA. Por tanto, además de un calibrador, los ingenieros e instrumentistas también suelen necesitar un comunicador de campo. Y el MC6-Ex combina ambas funciones: es un calibrador y un comunicador.

### Características principales

- ▶ Calibrador de gran exactitud todo en uno
- ▶ El Beamex MC6-Ex es un calibrador con certificado ATEX e IECEx diseñado para su uso en entornos potencialmente explosivos.
- ▶ Comunicador completo multibus para instrumentos compatibles con los protocolos HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA.
- ▶ Funciones de documentador en las calibraciones de presión, temperatura y señales eléctricas (incluida frecuencia).
- ▶ Cinco modos de funcionamiento: Medidor, Calibrador, Calibrador-Documentador, Registro de datos y Comunicador.
- ▶ Procedimientos de calibración automatizados para la gestión de las calibraciones sin papel.

