

Beamex MC6

CALIBRADOR AVANZADO DE CAMPO
Y COMUNICADOR



19

Lo imposible hecho realidad:
combina funcionalidad avanzada
con facilidad de manejo



beamex
A BETTER WAY TO CALIBRATE

788173487598134759813
879876575946546
7987405465485132132131
62587955836458734657
655387475687553400



Lo imposible hecho realidad: combina funcionalidad avanzada con facilidad de manejo

El Beamex MC6 es un calibrador avanzado de campo de gran exactitud y comunicador. Es capaz de calibrar y ajustar instrumentos de presión, temperatura y de señales eléctricas. El MC6 también contiene un comunicador completo de bus de campo (*fieldbus*) para instrumentos que sean compatibles con HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA.

Una de las características más notables del MC6 es lo fácil que resulta de manejar. Tiene una gran pantalla táctil a color, de 5,7", con una interfaz de usuario en varios idiomas. Su robusta caja, de clase IP65, es resistente al polvo y al agua. Gracias a su diseño ergonómico y a su poco peso, resulta un equipo ideal para la medición en campo en diversos sectores: farmacéutico, energía, petróleo y gas, alimentación y bebidas, servicios, químico y petroquímico.

El MC6 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 operación son: Medidor, Calibrador, Calibrador-Documentador, Registro de datos y Comunicador Fieldbus. Además, el MC6 se comunica con el software de calibración Beamex CMX, lo que permite realizar y documentar calibraciones de una forma totalmente automatizada y sin usar ni un solo papel.

En definitiva, el MC6 es mucho más que un calibrador.



Características principales del MC6

Exactitud

Calibrador avanzado de campo de gran exactitud y comunicador.

Facilidad de manejo

Combina una funcionalidad avanzada con un manejo muy sencillo.

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.

Integración

Automatiza los procedimientos de calibración para que el usuario pueda gestionar las calibraciones sin usar ni una sola hoja de papel.





Calibrador avanzado de campo de gran exactitud y comunicador

Certificado de calibración acreditado de serie

Todo MC6 va acompañado de serie de un certificado de calibración acreditado. 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).

Resumen de los datos de exactitud

El MC6 tiene especificaciones para una exactitud a corto plazo y para una incertidumbre total a 1 año. Resumen de los datos de exactitud:

- Presión – Exactitud en la medición de presión, desde $\pm(0,005 \% \text{ FS} + 0,0125 \% \text{ de la lectura})$.
- Temperatura – Exactitud en la medición de temperatura de RTD, desde $\pm 0,011 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Señales eléctricas – Exactitud en la medición de corriente, desde $\pm(0,75 \text{ } \mu\text{A} + 0,0075 \% \text{ de la lectura})$.

23

Diseñado para el uso en campo

Interfaz de fácil uso

El MC6 tiene una gran pantalla táctil a color de 5,7", con alta resolución y retroiluminación ajustable. Además, el MC6 tiene un teclado de membrana. Siempre que sea necesario, aparecerá un teclado numérico y un teclado alfabético QWERTY para escribir letras o números.

Diseño resistente, ligero y ergonómico

El MC6 va provisto de baterías recargables de polímero de ion de litio, muy duraderas y de recarga rápida. La interfaz de usuario le indica en horas y minutos la autonomía disponible. La unidad se puede utilizar a los pocos segundos después de encenderla. La caja es ergonómica y resistente al agua y al polvo (IP65). Hay disponibles dos tipos de cajas: una de fondo plano para el caso de que no precise módulos de presión internos, y una versión ampliada, con espacio para los módulos de presión internos.



MODOS DE LA INTERFAZ DE USUARIO

1. Medidor

El modo Medidor permite medir señales de forma muy sencilla. Con frecuencia, Ud. tendrá que medir algo de forma rápida y fácilmente. Para este fin suele utilizarse un medidor múltiple, que resulta más sencillo de usar. Algunos calibradores multifunción son lentos y difíciles de manejar, así que resulta más fácil elegir el medidor más simple. El modo Medidor del MC6 está optimizado para este tipo de mediciones sencillas.



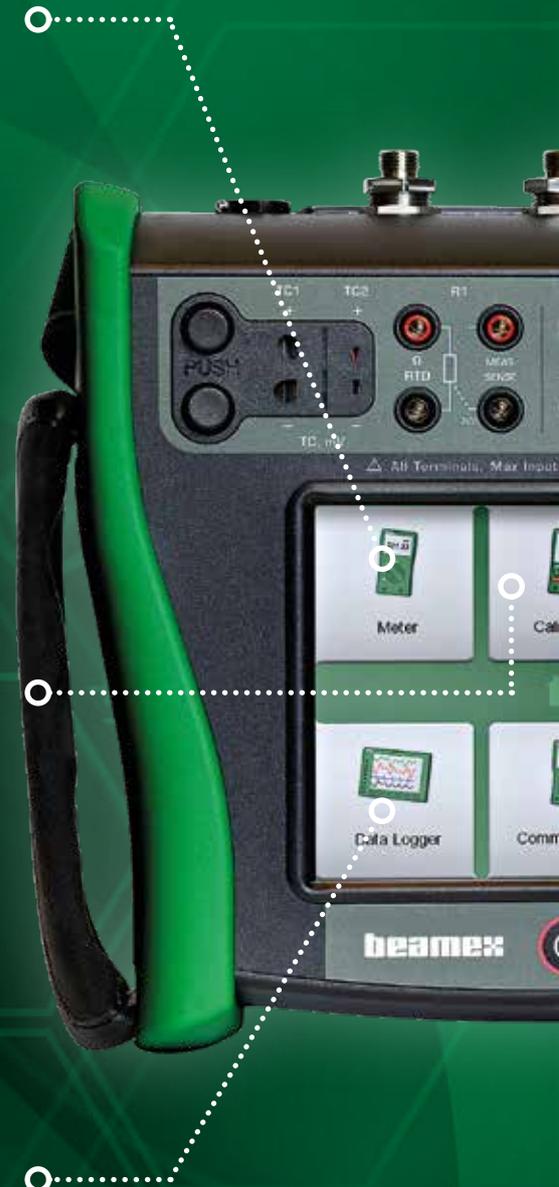
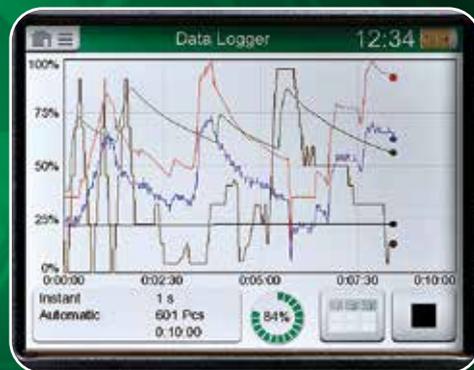
2. Calibrador

El modo Calibrador está diseñado para calibrar diversos instrumentos de proceso. A menudo hay que revisar y calibrar un determinado transmisor/instrumento de proceso. Los transmisores suelen tener una entrada y una salida. Por tanto, el usuario necesita tener dos equipos o uno capaz de hacer dos cosas a la vez. El modo Calibrador del MC6 está optimizado para este tipo de uso.



3. Registro de datos

El modo Registro de datos permite registrar resultados de diversas mediciones. A menudo se tienen que medir señales en periodos más cortos o más largos para guardar los resultados en la memoria y analizarlos posteriormente. Este uso puede estar relacionado con la detección de problemas, la vigilancia o la calibración. El modo Registro de datos del MC6 está optimizado para este tipo de aplicaciones.





4. Calibrador-Documentador

El modo Calibrador-Documentador permite calibrar instrumentos de proceso y documentar los resultados de la calibración. En las plantas de procesos actuales, a menudo es necesario documentar las calibraciones. Sin un calibrador-documentador, la documentación tiene que hacerse a mano, lo que implica dedicar mucho tiempo a la vez que se aumenta el riesgo de errores. El modo Calibrador-Documentador del MC6 está optimizado para usarlo como un calibrador-documentador de procesos.

25



5. Comunicador

El modo Comunicador está pensado para comunicarse con los instrumentos de bus de campo (*fieldbus*). En las plantas de procesos actuales cada vez se emplean más instrumentos inteligentes. Por tanto, los ingenieros tienen que usar comunicadores o software de configuración. La mayoría de estos instrumentos son compatibles con los protocolos HART, FOUNDATION Fieldbus o Profibus PA. El modo Comunicador del MC6 está optimizado para el uso como comunicador.



6. Ajustes

El modo Ajustes le permite modificar los diversos ajustes del calibrador.

78077348759834759843
 87984654546546
 798746546546513213213
 62987965836458734657
 665387875684653400



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

Comunicador

El modo Comunicador permite utilizar el calibrador como un comunicador multibus completo para instrumentos compatibles con los protocolos HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA. El MC6 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.

Comunicador multibus

El comunicador MC6 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, de forma que un mismo equipo puede servir de comunicador HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA. Con el MC6 podrá acceder a todos los parámetros de todos los bloques de un instrumento con bus de campo. En su memoria guarda las diferentes librerías de los instrumentos con bus de campo (DDL). Cuando aparezcan instrumentos nuevos en el mercado, se pondrán a disposición de los usuarios las nuevas librerías de los equipos para que puedan ser cargadas a la memoria del equipo.



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.
Saltos	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

CARACTERÍSTICA	VALOR
Pantalla	LCD TFT 640 x 480 de 5,7" en diagonal
Interfaz	Pantalla táctil resistiva de 5 hilos
Teclado	Teclado de membrana
Retroiluminación	Retroiluminación con LED, brillo ajustable
Peso	Caja ampliada: 1,5 ... 2,0 kg (3,3 ... 4,4 libras) Caja plana: 1,5 kg (3,3 libras)
Dimensiones	Caja ampliada: 200 × 230 × 70 mm (prof × an × al) (7,87 × 9,06 × 2,76 pulgadas) Caja plana: 200 × 230 × 57 mm (prof × an × al) (7,87 × 9,06 × 2,24 pulgadas)
Tipo de batería	Polímero de ion de litio, recargable, 4.200 mAh, 11,1 V
Tiempo de carga	Aprox. 4 horas
Alimentación del cargador	100 ... 240 V CA, 50–60 Hz
Autonomía de la batería	10 ... 16 horas
Temperatura de funcionamiento	–10 ... 45 °C (14 ... 113 °F)
Temperatura de funcionamiento durante la carga de baterías	0 ... 30 °C (32 ... 86 °F)
Temperatura de almacenamiento	–20 ... 60 °C (–4 ... 113 °F)
Especificaciones válidas	–10 ... 45 °C, a menos que se indique lo contrario
Humedad	0 ... 80 % de HR sin condensación
Tiempo de precalentamiento	Especificaciones válidas después de 5 minutos de precalentamiento
Voltaje máximo de entrada	30 V CA, 60 V CC
Refresco de la pantalla	3 lecturas por segundo
Seguridad	Directiva 2006/95/CE, EN 61010-1:2001
Compatibilidad electromagnética (EMC)	Directiva 2004/108/CE, EN 61326-1:2006
Clasificación IP	IP65
Conformidad con la Directiva RoHS	ROHS II Directiva 2011/65/EU, EN 50581:2012
Caída	IEC 60068-2-32. 1 metro (3,28 pies)
Vibración	IEC 60068-2-64. Aleatoria, 2 g, 5 ... 500 Hz
Altitud máxima	3.000 m (9.842 pies)
Garantía	3 años. 1 año para las baterías. Existen programas de extensión de garantía.

FUNCIONES DE MEDICIÓN, GENERACIÓN Y SIMULACIÓN

- Medición de presión (módulos de presión internos/externos)
 - Medición de voltaje (± 1 V y $-1 ... 60$ V CC)
 - Medición de corriente (± 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 de 24 V CC (baja impedancia, impedancia HART o impedancia FF/PA)
 - Generación de voltaje (± 1 V y $-3 ... 24$ V CC)
 - Generación de corriente (0 ... 55 mA, activa/pasiva, es decir, fuente interna o externa)
 - Medición de resistencia, dos canales simultáneos (0 ... 4 k Ω)
 - Simulación de resistencia (0 ... 4 k Ω)
 - 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 ... 50 kHz)
 - Generación de pulsos (0 ... 10 Mpulsos)
 - Comunicador HART
 - Comunicador FOUNDATION Fieldbus
 - Comunicador Profibus PA
- (Algunas funciones indicadas son opcionales)

MEDICIÓN DE PRESIÓN

MÓDULOS INTERNOS	MÓDULOS EXTERNOS	UNIDAD	RANGO ³⁾	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ¹⁾ (±)	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) ²⁾
PB	EXT B	kPa abs mbar abs psi abs	70 ... 120 700 ... 1.200 10,15 ... 17,4	0,01 0,1 0,001	0,03 kPa 0,3 mbar 0,0044 psi	0,05 kPa 0,5 mbar 0,0073 psi
P10mD	EXT10mD	kPa dif. mbar dif. iwc dif.	±1 ±10 ±4	0,0001 0,001 0,001	0,05% Span	0,05% Span + 0,1% RDG
P100m	EXT100m	kPa mbar iwc	0 ... 10 0 ... 100 0 ... 40	0,0001 0,001 0,001	0,015% FS + 0,0125% RDG	0,025% FS + 0,025% RDG
P400mC	EXT400mC	kPa mbar iwc	±40 ±400 ±160	0,001 0,01 0,001	0,01% FS + 0,0125% RDG	0,02% FS + 0,025% RDG
P1C	EXT1C	kPa bar psi	±100 ±1 -14,5 ... 15	0,001 0,00001 0,0001	0,007% FS + 0,0125% RDG	0,015% FS + 0,025% RDG
P2C	EXT2C	kPa bar psi	-100 ... 200 -1 ... 2 -14,5 ... 30	0,001 0,00001 0,0001	0,005% FS + 0,01% RDG	0,01% FS + 0,025% RDG
P6C	EXT6C	kPa bar psi	-100 ... 600 -1 ... 6 -14,5 ... 90	0,01 0,0001 0,001	0,005% FS + 0,01% RDG	0,01% FS + 0,025% RDG
P20C	EXT20C	kPa bar psi	-100 ... 2.000 -1 ... 20 -14,5 ... 300	0,01 0,0001 0,001	0,005% FS + 0,01% RDG	0,01% FS + 0,025% RDG
P60	EXT60	kPa bar psi	0 ... 6.000 0 ... 60 0 ... 900	0,1 0,001 0,01	0,005% FS + 0,0125% RDG	0,01% FS + 0,025% RDG
P100	EXT100	MPa bar psi	0 ... 10 0 ... 100 0 ... 1.500	0,0001 0,001 0,01	0,005% FS + 0,0125% RDG	0,01% FS + 0,025% RDG
P160	EXT160	MPa bar psi	0 ... 16 0 ... 160 0 ... 2.400	0,0001 0,001 0,01	0,005% FS + 0,0125% RDG	0,01% FS + 0,025% RDG
-	EXT250	MPa bar psi	0 ... 25 0 ... 250 0 ... 3.700	0,001 0,01 0,1	0,007% FS + 0,0125% RDG	0,015% FS + 0,025% RDG
-	EXT600	MPa bar psi	0 ... 60 0 ... 600 0 ... 9.000	0,001 0,01 0,1	0,007% FS + 0,01% RDG	0,015% FS + 0,025% RDG
-	EXT1000	MPa bar psi	0 ... 100 0 ... 1.000 0 ... 15.000	0,001 0,01 0,1	0,007% FS + 0,01% RDG	0,015% FS + 0,025% RDG

¹⁾ "Exactitud" incluye histéresis, no linealidad y repetibilidad (k=2).

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

³⁾ Con cualquier módulo de presión relativa interno o externo podrá visualizar la presión absoluta si el módulo barométrico (PB o EXT B) está instalado/conectado.

Número máximo de módulos de presión internos: 3 módulos de presión relativa/presión diferencial y 1 módulo barométrico (PB) con la caja ampliada. La caja plana dispone únicamente de un alojamiento para un módulo barométrico interno. Ambas cajas tienen conexión para módulos de presión externos.

Los módulos de presión externos también son compatibles con los calibradores Beamex de las familias MC2, MC4 y MC5.

UNIDADES DE PRESIÓN DISPONIBLES

Pa, kPa, hPa, MPa, mbar, bar, gf/cm², kgf/cm², kgf/m², kp/cm², lbf/ft², psi, at, torr, atm, ozf/in², iwc, inH₂O, ftH₂O, mmH₂O, cmH₂O, mH₂O, mmHg, cmHg, mHg, inHg, mmHg(0 °C), inHg(0 °C), mmH₂O(60 °F), mmH₂O(68 °F), mmH₂O(4 °C), cmH₂O(60 °F), cmH₂O(68 °F), cmH₂O(4 °C), inH₂O(60 °F), inH₂O(68 °F), inH₂O(4 °C), ftH₂O(60 °F), ftH₂O(68 °F), ftH₂O(4 °C).

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

COEFICIENTE DE TEMPERATURA

<±0,001% RDG/°C fuera de 15...35 °C (59...95 °F).

P10mD / EXT10mD: < ±0,002% del Span/°C fuera de 15...35 °C (59...95 °F)

SOBREPRESIÓN MÁXIMA

2 veces la presión nominal. Excepto con los siguientes módulos:

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.

MATERIAL EN CONTACTO CON FLUIDO

Acero inoxidable AISI316, Hastelloy, elastómero de nitrilo

CONEXIÓN DE LOS 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 interno 60° de 1/8" BSP macho incluido para el uso con el conjunto de tubos 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 DE SENSOR	RANGO (°C)	RANGO (°C)	EXACTITUD ¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) ²⁾
B ³⁾	0...1.820	0...200	⁸⁾	⁴⁾
		200...500	1,5 °C	2,0 °C
		500...800	0,6 °C	0,8 °C
		800...1.820	0,4 °C	0,5 °C
R ³⁾	-50...1.768	-50...0	0,8 °C	1,0 °C
		0...150	0,6 °C	0,7 °C
		150...400	0,35 °C	0,45 °C
		400...1.768	0,3 °C	0,4 °C
S ³⁾	-50...1.768	-50...0	0,7 °C	0,9 °C
		0...100	0,6 °C	0,7 °C
		100...300	0,4 °C	0,55 °C
		300...1.768	0,35 °C	0,45 °C
E ³⁾	-270...1.000	-270...-200	⁸⁾	⁴⁾
		-200...0	0,05 °C + 0,04% RDG	0,07 °C + 0,06% RDG
		0...1.000	0,05 °C + 0,003% RDG	0,07 °C + 0,005% RDG
J ³⁾	-210...1.200	-210...-200	⁸⁾	⁴⁾
		-200...0	0,06 °C + 0,05% RDG	0,08 °C + 0,06% RDG
		0...1.200	0,06 °C + 0,003% RDG	0,08 °C + 0,006% RDG
K ³⁾	-270...1.372	-270...-200	⁸⁾	⁴⁾
		-200...0	0,08 °C + 0,07% RDG	0,1 °C + 0,1% RDG
		0...1.000	0,08 °C + 0,004% RDG	0,1 °C + 0,007% RDG
		1.000...1.372	0,012% RDG	0,017% RDG
N ³⁾	-270...1.300	-270...-200	⁸⁾	⁴⁾
		-200...-100	0,15% RDG	0,2% RDG
		-100...0	0,11 °C + 0,04% RDG	0,15 °C + 0,05% RDG
		0...800	0,11 °C	0,15 °C
T ³⁾	-270...400	800...1.300	0,06 °C + 0,006% RDG	0,07 °C + 0,01% RDG
		-270...-200	⁸⁾	⁴⁾
		-200...0	0,07 °C + 0,07% RDG	0,1 °C + 0,1% RDG
U ⁵⁾	-200...600	0...400	0,07 °C	0,1 °C
		-200...0	0,07 °C + 0,05% RDG	0,1 °C + 0,07% RDG
L ⁵⁾	-200...900	0...600	0,07 °C	0,1 °C
		-200...0	0,06 °C + 0,025% RDG	0,08 °C + 0,04% RDG
C ⁶⁾	0...2.315	0...900	0,06 °C + 0,002% RDG	0,08 °C + 0,005% RDG
		0...1.000	0,22 °C	0,3 °C
G ⁷⁾	0...2.315	1.000...2.315	0,018% RDG	0,027% RDG
		0...60	⁸⁾	⁴⁾
		60...200	0,9 °C	1,0 °C
		200...400	0,4 °C	0,5 °C
		400...1.500	0,2 °C	0,3 °C
D ⁶⁾	0...2.315	1.500...2.315	0,014% RDG	0,02% RDG
		0...140	0,3 °C	0,4 °C
		140...1.200	0,2 °C	0,3 °C
		1.200...2.100	0,016% RDG	0,024% RDG
		2.100...2.315	0,45 °C	0,65 °C

Resolución 0,01 °C.

Con la unión de referencia interna, veáanse las especificaciones aparte.

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

¹⁾ "Exactitud" incluye histéresis, no linealidad y repetibilidad (k=2).

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

³⁾ IEC 584, NIST MN 175, BS 4937, ANSI MC96.1

⁴⁾ ±0,007 % de voltaje térmico + 4 µV

⁵⁾ DIN 43710

⁶⁾ ASTM E 988 – 96

⁷⁾ ASTM E 1751 – 95e1

⁸⁾ ±0,004 % de voltaje térmico + 3 µV

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

MEDICIÓN Y SIMULACIÓN DE TERMORRESISTENCIAS (RTD)

R1 y R2 Medición

TIPO DE SENSOR	RANGO (°C)	RANGO (°C)	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) ⁽²⁾
Pt50(385)	-200...850	-200...270 270...850	0,025 °C 0,009% RDG	0,03 °C 0,012% RDG
Pt100(375) Pt100(385) Pt100(389) Pt100(391) Pt100(3926)	-200...850	-200...0 0...850	0,011 °C 0,011 °C + 0,009% RDG	0,015 °C 0,015 °C + 0,012% RDG
Pt100(3923)	-200...600	-200...0 0...600	0,011 °C 0,011 °C + 0,009% RDG	0,015 °C 0,015 °C + 0,012% RDG
Pt200(385)	-200...850	-200...-80 -80...0 0...260 260...850	0,007 °C 0,016 °C 0,016 °C + 0,009% RDG 0,03 °C + 0,011% RDG	0,01 °C 0,02 °C 0,02 °C + 0,012% RDG 0,045 °C + 0,02% RDG
Pt400(385)	-200...850	-200...-100 -100...0 0...850	0,007 °C 0,015 °C 0,026 °C + 0,01% RDG	0,01 °C 0,02 °C 0,045 °C + 0,019% RDG
Pt500(385)	-200...850	-200...-120 -120...-50 -50...0 0...850	0,008 °C 0,013 °C 0,025 °C 0,025 °C + 0,01% RDG	0,01 °C 0,02 °C 0,045 °C 0,045 °C + 0,019% RDG
Pt1000(385)	-200...850	-200...-150 -150...-50 -50...0 0...850	0,007 °C 0,018 °C 0,022 °C 0,022 °C + 0,01% RDG	0,008 °C 0,03 °C 0,04 °C 0,04 °C + 0,019% RDG
Ni100(618)	-60...180	-60...0 0...180	0,009 °C 0,009 °C + 0,005% RDG	0,012 °C 0,012 °C + 0,006% RDG
Ni120(672)	-80...260	-80...0 0...260	0,009 °C 0,009 °C + 0,005% RDG	0,012 °C 0,012 °C + 0,006% RDG
Cu10(427)	-200...260	-200...260	0,012 °C	0,16 °C

32

R1 Simulación

TIPO DE SENSOR	RANGO (°C)	RANGO (°C)	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO (±) ⁽²⁾
Pt50(385)	-200...850	-200...270 270...850	0,055 °C 0,035 °C + 0,008% RDG	0,11 °C 0,11 °C + 0,015% RDG
Pt100(375) Pt100(385) Pt100(389) Pt100(391) Pt100(3926)	-200...850	-200...0 0...850	0,025 °C 0,025 °C + 0,007% RDG	0,05 °C 0,05 °C + 0,014% RDG
Pt100(3923)	-200...600	-200...0 0...600	0,025 °C 0,025 °C + 0,007% RDG	0,05 °C 0,05 °C + 0,014% RDG
Pt200(385)	-200...850	-200...-80 -80...0 0...260 260...850	0,012 °C 0,02 °C 0,02 °C + 0,006% RDG 0,03 °C + 0,011% RDG	0,025 °C 0,035 °C 0,04 °C + 0,011% RDG 0,06 °C + 0,02% RDG
Pt400(385)	-200...850	-200...-100 -100...0 0...850	0,01 °C 0,015 °C 0,027 °C + 0,01% RDG	0,015 °C 0,03 °C 0,05 °C + 0,019% RDG
Pt500(385)	-200...850	-200...-120 -120...-50 -50...0 0...850	0,008 °C 0,012 °C 0,026 °C 0,026 °C + 0,01% RDG	0,015 °C 0,025 °C 0,05 °C 0,05 °C + 0,019% RDG
Pt1000(385)	-200...850	-200...-150 -150...-50 -50...0 0...850	0,006 °C 0,017 °C 0,023 °C 0,023 °C + 0,01% RDG	0,011 °C 0,03 °C 0,043 °C 0,043 °C + 0,019% RDG
Ni100(618)	-60...180	-60...0 0...180	0,021 °C 0,019 °C	0,042 °C 0,037 °C + 0,001% RDG
Ni120(672)	-80...260	-80...0 0...260	0,021 °C 0,019 °C	0,042 °C 0,037 °C + 0,001% RDG
Cu10(427)	-200...260	-200...260	0,26 °C	0,52 °C

Para los sensores de platino, se pueden programar los coeficientes ITS-90 y Callendar van Dusen. Existe, de forma opcional, otros tipos de RTD, póngase en contacto con Beamex.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Corriente de medición RTD	Pulsante, en dos sentidos 1 mA (0...500 Ω), 0,2 mA (>500 Ω)
Conexión a 4 hilos	Son válidas las especificaciones de Exactitud e Incertidumbre publicadas
Medición a 3 hilos	Añadir 10 mΩ
Máxima corriente de excitación a resistencia	5 mA (0...650 Ω). $I_{exc} * R_{sim} < 3,25 V$ (650...4.000 Ω)
Mínima corriente de excitación a resistencia	> 0,2 mA (0...400 Ω). >0,1 mA (400...4.000 Ω)
Tiempo de respuesta de simulación con corriente de excitación pulsante	< 1 ms
Unidades disponibles	°C, °F, Kelvin, °Re, °Ra

TC1 y TC2 Unión de referencia interna

RANGO (°C)	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
-10...45°C	±0,10°C	±0,15°C

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

Coefficiente de temperatura fuera de 15...35°C: ±0,005°C/°C.

Las especificaciones publicadas deben entenderse con el calibrador estabilizado a las condiciones ambientales y habiendo 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.

MEDICIÓN DE VOLTAJE

IN (-1...60 V)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
-1,01...1 V	0,001 mV	3 μV + 0,003% RDG	5 μV + 0,006% RDG
1...60,6 V	0,01 mV	0,125 mV + 0,003% RDG	0,25 mV + 0,006% RDG

Impedancia de entrada	> 2 MΩ
Unidades disponibles	V, mV, μV

TC1 y TC2 (-1...1 V)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
-1,01...1,01 V	0,001 mV	3 μV + 0,004% RDG	4 μV + 0,007% RDG

Impedancia de entrada	> 10 MΩ
Unidades disponibles	V, mV, μV
Conexión	TC1: conector TC universal, TC2: miniconector TC

¹⁾ "Exactitud" incluye histéresis, no linealidad y repetibilidad (k=2).

²⁾ "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 VOLTAJE

OUT (-3...24 V)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
-3...10 V	0,00001 V	0,05 mV + 0,004% RDG	0,1 mV + 0,007% RDG
10...24 V	0,0001 V	0,05 mV + 0,004% RDG	0,1 mV + 0,007% RDG
Corriente máxima de carga		10 mA	
Corriente de cortocircuito		>100 mA	
Efecto de la carga		< 50 µV/mA	
Unidades disponibles		V, mV, µV	

TC1 (-1...1 V)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
-1...1 V	0,001 mV	3 µV + 0,004% RDG	4 µV + 0,007% RDG
Corriente máxima de carga		5 mA	
Efecto de la carga		< 5 µV/mA	
Unidades disponibles		V, mV, µV	

34

MEDICIÓN DE CORRIENTE

IN (-100...100 mA)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
-25...25 mA	0,0001 mA	0,75 µA + 0,0075% RDG	1 µA + 0,01% RDG
±(25...101 mA)	0,001 mA	0,75 µA + 0,0075% RDG	1 µA + 0,01% RDG
Impedancia de entrada		< 10 Ω	
Unidades disponibles		mA, µA	
Fuente de alimentación		Interna 24 V ±10 % (máx. 55 mA) o externa máx. 60 V CC	

GENERACIÓN DE CORRIENTE

OUT (0...55 mA)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
0...25 mA	0,0001 mA	0,75 µA + 0,0075% RDG	1 µA + 0,01% RDG
25...55 mA	0,001 mA	1,5 µA + 0,0075% RDG	2 µA + 0,01% RDG
Fuente de alimentación interna		24 V ±5 %. Máx. 55 mA	
Impedancia máx. de carga con fuente interna		24 V / (corriente generada). 1.140 Ω @ 20 mA, 450 Ω @ 50 mA	
Máx. voltaje fuente de alimentación externa		60 V CC	
Unidades disponibles		mA, µA	

¹⁾ "Exactitud" incluye histéresis, no linealidad y repetibilidad (k=2).

²⁾ "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 FRECUENCIA

IN (0,0027...51.000 Hz)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
0,0027...0,5 Hz	0,000001 Hz	0,000002 Hz + 0,001% RDG	0,000002 Hz + 0,002% RDG
0,5...5 Hz	0,00001 Hz	0,00002 Hz + 0,001% RDG	0,00002 Hz + 0,002% RDG
5...50 Hz	0,0001 Hz	0,0002 Hz + 0,001% RDG	0,0002 Hz + 0,002% RDG
50...500 Hz	0,001 Hz	0,002 Hz + 0,001% RDG	0,002 Hz + 0,002% RDG
500...5.000 Hz	0,01 Hz	0,02 Hz + 0,001% RDG	0,02 Hz + 0,002% RDG
5.000...51.000 Hz	0,1 Hz	0,2 Hz + 0,001% RDG	0,2 Hz + 0,002% RDG

Impedancia de entrada	>1 MΩ
Unidades disponibles	Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz(μs)
Nivel de disparo	Contacto seco, contacto húmedo -1...14 V
Amplitud mínima de la señal	1,0 Vpp (<10kHz), 1,2 Vpp (10...50 kHz)

GENERACIÓN DE FRECUENCIA

OUT (0,0005...50.000 Hz)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
0,0005...0,5 Hz	0,000001 Hz	0,000002 Hz + 0,001% RDG	0,000002 Hz + 0,002% RDG
0,5...5 Hz	0,00001 Hz	0,00002 Hz + 0,001% RDG	0,00002 Hz + 0,002% RDG
5...50 Hz	0,0001 Hz	0,0002 Hz + 0,001% RDG	0,0002 Hz + 0,002% RDG
50...500 Hz	0,001 Hz	0,002 Hz + 0,001% RDG	0,002 Hz + 0,002% RDG
500...5.000 Hz	0,01 Hz	0,02 Hz + 0,001% RDG	0,02 Hz + 0,002% RDG
5.000...50.000 Hz	0,1 Hz	0,2 Hz + 0,001% RDG	0,2 Hz + 0,002% RDG

Corriente máxima de carga	10 mA
Formas de onda	Cuadrada positiva, cuadrada simétrica
Amplitud de la onda cuadrada positiva	0...24 Vpp
Amplitud de la onda cuadrada simétrica	0...6 Vpp
Ciclo de trabajo (Duty Cycle)	1...99 %
Exactitud de amplitud	< 5 % de amplitud
Unidades disponibles	Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz(μs)

35

CONTADOR DE PULSOS

IN (0...9.999.999 pulsos)

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Impedancia de entrada	> 1 MΩ
Nivel de disparo	Contacto seco, contacto húmedo -1...14 V
Amplitud mínima de la señal	1 Vpp (<10 kHz), 1,2 Vpp (10...50 kHz)
Máx. frecuencia	50 kHz
Flancos de disparo	Subida, bajada

¹⁾ "Exactitud" incluye histéresis, no linealidad y repetibilidad (k=2).

²⁾ "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 PULSOS

OUT (0...9.999.999 pulsos)

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Resolución	1 pulso
Corriente máxima de carga	10 mA
Amplitud del pulso positivo	0...24 Vpp
Amplitud del pulso simétrico	0...6 Vpp
Rango frecuencia pulsos	0,0005...10.000 Hz
Ciclo de trabajo (Duty Cycle)	1...99 %

MEDICIÓN DE RESISTENCIA

R1 y R2 (0...4.000 Ω)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
-1...100 Ω	0,001 Ω	4,5 mΩ	6 mΩ
100...110 Ω	0,001 Ω	0,0045% RDG	0,006% RDG
110...150 Ω	0,001 Ω	0,005% RDG	0,007% RDG
150...300 Ω	0,001 Ω	0,006% RDG	0,008% RDG
300...400 Ω	0,001 Ω	0,007% RDG	0,009% RDG
400...4.040 Ω	0,01 Ω	9 mΩ + 0,008% RDG	12 mΩ + 0,015% RDG

Corriente de medición	Pulsante, en dos sentidos 1 mA (0...500 Ω), 0,2 mA (>500 Ω)
Unidades disponibles	Ω, kΩ
Conexión a 4 hilos	Las especificaciones de medición son válidas
Medición a 3 hilos	Añadir 10 mΩ

SIMULACIÓN DE RESISTENCIA

R1 (0...4.000 Ω)

RANGO	RESOLUCIÓN	EXACTITUD ⁽¹⁾	INCERTIDUMBRE A 1 AÑO ⁽²⁾
0...100 Ω	0,001 Ω	10 mΩ	20 mΩ
100...400 Ω	0,001 Ω	5 mΩ + 0,005% RDG	10 mΩ + 0,01% RDG
400...4.000 Ω	0,01 Ω	10 mΩ + 0,008% RDG	20 mΩ + 0,015% RDG

Máxima corriente de excitación a resistencia	5 mA (0...650 Ω). $I_{exc} * R_{sim} < 3,25 V$ (650...4.000 Ω)
Mínima corriente de excitación a resistencia	> 0,2 mA (0...400 Ω). >0,1 mA (400...4.000 Ω)
Tiempo de respuesta con corriente de excitación pulsante	< 1ms
Unidades disponibles	Ω, kΩ

¹⁾ "Exactitud" incluye histéresis, no linealidad y repetibilidad (k=2).

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

Modularidad, opciones y accesorios

MODULARIDAD Y OPCIONES

- Todas las funcionalidades eléctricas y de temperatura están incluidas de forma estándar
- Dos fondos de caja distintos, a escoger:
 - plana (sin capacidad para módulos de presión internos, solo para sensor barométrico)
 - ampliada (con capacidad para módulos de presión internos)
- Módulos de presión internos opcionales (hasta cuatro módulos internos: tres estándar y uno barométrico)
- Modos de interfaz de usuario opcionales:
 - Calibrador-Documentador
 - Registro de datos
 - Comunicador HART
 - Comunicador FOUNDATION Fieldbus
 - Comunicador Profibus PA
- Comunicación con controladores de presión/temperatura



37

ACCESORIOS INCLUIDOS

- Certificado de calibración acreditado
- Manual de usuario
- Cable de comunicación con el ordenador (USB)
- Cargador de baterías / alimentador
- Batería interna de LiPO (polímero de ion de litio)
- Cables y pinzas de test



ACCESORIOS OPCIONALES

- Estuche blando de transporte
- Estuche blando para accesorios
- Maleta rígida de transporte
- Batería de repuesto
- Cables adaptadores para el segundo canal RTD
- Cable para controladores de presión y temperatura
- Kit neumático de presión en "T", adecuado para uso con módulos internos de baja presión



Beamex MC6

CALIBRADOR AVANZADO DE CAMPO Y COMUNICADOR

38

El Beamex MC6 es un calibrador avanzado de campo de gran exactitud y comunicador. Es capaz de calibrar y ajustar instrumentos de presión, temperatura y de señales eléctricas. El MC6 también contiene un comunicador completo de bus de campo (*fieldbus*) para instrumentos que sean compatibles con HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA. El MC6 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 operación son: Medidor, Calibrador, Calibrador-Documentador, Registro de datos y Comunicador Fieldbus. Además, el MC6 se comunica con el software de calibración 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 proporciona procedimientos guiados automatizados. Por ejemplo, al seleccionar una determinada medición o generación, la interfaz de usuario indica dónde deben hacerse las conexiones.

Calibración sin papel

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

Un equipo, cinco modos de operación

¿Cómo combinar funcionalidad avanzada con facilidad de manejo? En el MC6 se ha logrado gracias a la integración de diversos modos de operación en un mismo equipo. Esto significa que usted solo deberá aprender a utilizar un solo equipo.

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 también suelen necesitar un comunicador de campo. Y el MC6 combina ambas funciones: es un calibrador y un comunicador.



Características principales

- ▶ Calibrador de gran exactitud para presión, temperatura y señales eléctricas
- ▶ Comunicador completo multibus para instrumentos compatibles con los protocolos HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA
- ▶ Cinco modos de operación: Medidor, Calibrador, Calibrador-Documentador, Registro de datos y Comunicador
- ▶ Combina una funcionalidad avanzada con un manejo muy sencillo
- ▶ Procedimientos de calibración automáticos para la gestión de la calibración sin papel

