

# Beamex MC6-T

FOUR D'ÉTALONNAGE, CALIBRATEUR DE PROCESS  
MULTIFONCTIONS ET COMMUNICATEUR



79

Étalonnage de température polyvalent



**beamex**  
A BETTER WAY TO CALIBRATE

71B17346759314759003  
82398465319546548  
790274651685455132132131  
626877956936958734657  
65538787875684653400



# Étalonnage de température polyvalent

Le Beamex MC6-T est un système d'étalonnage de température automatisé extrêmement polyvalent. Il combine un four d'étalonnage de pointe avec la technologie du calibrateur de process multifonctions Beamex MC6. Sa polyvalence n'a pas d'égal sur le marché.

Combinant la possibilité de générer, mesurer et simuler des températures ou des signaux électriques, il propose un panel véritablement unique de fonctionnalités. En plus de l'étalonnage de température, le MC6-T propose aussi l'étalonnage de pression et de signaux électriques dans un seul appareil.

Non seulement le MC6-T fournit des performances métrologiques et une précision d'étalonnage de température d'exception, mais il reste un calibrateur de terrain robuste, léger et facile à transporter.

Le calibrateur a été conçu afin de minimiser l'impact des variations des conditions ambiantes et des fluctuations d'alimentation électrique. Il est ainsi parfaitement adapté pour une utilisation dans un environnement industriel. L'écran tactile couleur multilingue associé à une interface

graphique rendent le MC6-T très ergonomique. Il est disponible dans la plupart des langues.

Le MC6-T intègre un communicateur HART, FOUNDATION Fieldbus H1 et Profibus PA. Cela permet un étalonnage, une configuration et un ajustage des instruments intelligents à l'aide d'un seul appareil sans avoir besoin d'emporter un communicateur de terrain tiers.

Le MC6-T est un calibrateur de documentation qui communique avec un logiciel de métrologie industrielle pour permettre un processus d'étalonnage totalement numérique et dématérialisé ainsi que la création d'une base de données. Grâce à sa batterie interne rechargeable, le MC6-T n'a pas besoin d'être branché à l'alimentation générale pour utiliser ses fonctionnalités de calibrateur de process. Il ne nécessite une alimentation électrique uniquement pour ses fonctions de chauffage et de refroidissement.

Plusieurs caractéristiques du MC6-T sont uniques, notamment le capteur d'inclinaison, le voyant d'alarme et la protection autonome contre la surchauffe.

81



## Le MC6-T existe en 2 versions :

Grâce à ses nombreuses fonctionnalités, le MC6-T n'est ni plus ni moins qu'un laboratoire d'étalonnage mobile. Sa capacité à remplacer un grand nombre d'appareils d'étalonnage conventionnels distincts facilite vos interventions sur le terrain.

### MC6-T150

Le MC6-T150 peut générer des températures comprises entre -30 et +150 °C (de -22 à 302 °F)



### MC6-T660

Le MC6-T660 peut générer des températures comprises entre 50 et 660 °C (de 122 à 1220 °F)





# Automatisation de la documentation – digitalisez votre processus d'étalonnage

## Performances et spécifications métrologiques d'exception

Le MC6-T660 possède une triple zone de chauffe lui permettant d'obtenir un gradient de température exceptionnel. Le MC6-T150 est un four à double zone assurant des fonctions de chauffe et de refroidissement pour un contrôle de température optimal.

La technologie de contrôle de température multizone assure un excellent gradient de température et compense la perte de chaleur due aux capteurs de température installés dans l'insert.

Le MC6-T offre une excellente précision et stabilité.

L'algorithme innovant de contrôle de température permet un chauffage et un refroidissement rapide sans dépasser le point de consigne. Cela vous permet ainsi d'améliorer votre efficacité et de gagner du temps. La possibilité de définir le temps de chauffe et de refroidissement vous permet d'optimiser la vitesse et la précision.

Un certificat d'étalonnage accrédité est inclus de base avec l'appareil comme garantie de ses performances métrologiques.

## Conçu pour les environnements industriels

Le MC6-T est conçu pour les environnements industriels exigeants. Il minimise les effets de variation de température, phénomène courant dans l'industrie, ainsi que les effets de fluctuation de tension, ce qui lui assure une très bonne stabilité malgré les éventuelles perturbations de la tension d'alimentation.

Portable, compact, léger et robuste, le MC6-T est idéal pour être utilisé sur le terrain en environnement industriel. De plus, c'est un appareil multifonctions qui peut remplacer plusieurs appareils conventionnels monofonction. C'est plus facile de ne transporter qu'un seul appareil avec vous.

Grâce à sa valise de transport disponible en option, vous pouvez emporter avec vous très facilement le MC6-T et tous ses accessoires sur le terrain.

## Plus convivial

Le MC6-T possède un large écran tactile couleur rétroéclairé de 5,7 pouces et une interface utilisateur multilingue. Il peut être utilisé aussi bien doigts nus, qu'avec des gants ou n'importe quel stylet. Vous pouvez entrer des données très facilement et rapidement grâce à son clavier QWERTY et son pavé numérique. Nul besoin d'utiliser des touches « flèche » peu ergonomiques pour rentrer un point de consigne, il suffit de saisir simplement la valeur de température.

Plusieurs modes de fonctionnement sont disponibles pour assurer une utilisation simple et pratique. L'interface utilisateur propose aussi bien des informations numériques que graphiques.

## Fonctionnalité étendue de calibrateur de process

Le MC6-T intègre son propre calibrateur de process multifonctions, basé sur la technologie du Beamex MC6. Le calibrateur de process peut étalonner des signaux de température, électriques et de pression.

Il propose trois voies pour sondes résistives et deux voies pour thermocouples. Il peut aussi simuler ces mêmes signaux pour l'étalonnage de transmetteurs de température par exemple. Il peut aussi mesurer et générer différents types de signaux électriques en courant continu.

Ainsi, en plus d'étalonner des capteurs de température et des boucles de température, vous pouvez aussi étalonner de nombreux types d'instruments de process.

Le MC6-T offre aussi la possibilité de se connecter aux modules de pression externes Beamex (EXT) et peut être utilisé pour des étalonnages en pression.

## Transformation digitale de votre processus d'étalonnage

Le MC6-T intègre la fonction de calibrateur de documentation et peut communiquer avec un logiciel de métrologie industrielle. Cela assure la réalisation d'étalonnage numérique et entièrement dématérialisé. Envoyez un nombre illimité d'ordres de travail à partir de votre logiciel, réalisez des étalonnages avec le MC6-T en utilisant la documentation automatique, puis renvoyez les résultats au logiciel pour les consulter, les analyser et les archiver.

Vous pouvez également intégrer le logiciel de métrologie industrielle Beamex à votre système de maintenance (GMAO) pour une gestion des ordres de travail entièrement dématérialisée et automatisée.

L'utilisation conjointe du MC6-T et du logiciel de métrologie industrielle Beamex CMX vous permet de minimiser tout problème d'intégrité de données selon le principe de l'ALCOA. Le MC6-T identifie les utilisateurs grâce à leur signature électronique et protège ainsi les données de toute altération.

83



# INTERFACE UTILISATEUR – CONVIVALITÉ GARANTIE

## Mode Température

Le mode température est conçu pour une utilisation facile et rapide, combinant la possibilité de générer, mesurer et simuler des températures. La température souhaitée peut être saisie rapidement grâce au clavier numérique. La sonde de référence interne et/ou externe peut également être facilement mesurée. Les températures et la stabilité (2 sigma) peuvent être visualisées sous forme numérique ou graphique. Des mesures ou générations supplémentaires peuvent également être réalisées simultanément.

84



## Calibrateur

Le mode Calibrateur est conçu pour étalonner divers instruments de contrôle du process tels que des transmetteurs ou des indicateurs. Les transmetteurs ont généralement une entrée et une sortie. Alors, soit il vous faut deux appareils, soit un seul dispositif capable de faire deux choses simultanément. Le mode Calibrateur du MC6 est optimisé pour ce type d'utilisation. Le Calibrateur offre également différents outils qui facilitent le travail.



## Enregistreur de données

L'enregistreur de données est conçu pour enregistrer divers résultats de mesure. Souvent, dans l'industrie, vous avez besoin de mesurer des signaux sur des périodes plus ou moins courtes et d'enregistrer des données dans une mémoire dans le but de les analyser plus tard. Ceci peut être lié au dépannage, à la surveillance ou à l'étalonnage. Le mode Enregistreur de données du MC6 est conditionné pour ce type d'utilisation. Il est également possible de générer et de simuler des signaux durant l'enregistrement des données.





## Mode étalonnage

Le mode étalonnage vous permet de digitaliser l'ensemble de votre processus d'étalonnage. Il assure également la communication entre les calibrateurs et les logiciels de métrologie industrielle Beamex. La digitalisation de vos étalonnages apporte un gain de temps, d'argent, et améliore la qualité tout en éliminant la documentation manuscrite qui est sujette aux erreurs.

## Communicateur

Le mode communicateur est conçu pour communiquer avec les instruments à bus de terrain. Le MC6-T supporte le HART, le FOUNDATION Fieldbus et le Profibus PA. Dans les usines de transformation actuelles, les instruments intelligents sont de plus en plus utilisés. Les ingénieurs et technicien ont donc besoin d'utiliser des communicateurs ou des logiciels de configuration. Avec le communicateur de terrain intégré au calibrateur, il n'est plus nécessaire de transporter un autre communicateur.

## Paramètres

Le mode « Paramètres » vous permet de modifier les divers paramètres du calibrateur. Ces paramètres comprennent par exemple, la langue, la gestion de l'énergie, les paramètres régionaux, la date et l'heure ainsi que différents paramètres de maintenance.



# Résolument multifonctionnel – voyagez léger

## Communicateur de terrain intégré

Le MC6-T inclut un communicateur pour les instruments HART, FOUNDATION Fieldbus H1 et Profibus PA.

Tous les protocoles sont modulaires, vous pouvez ainsi choisir ceux dont vous avez besoin. Vous pouvez aussi rajouter des protocoles plus tard quand le besoin s'en fait sentir.

Grâce au communicateur intégré, vous pouvez configurer et ajuster vos instruments intelligents au moyen d'un seul MC6-T sans avoir besoin de transporter un communicateur de terrain tiers.

Le communicateur inclut une alimentation de boucle et les impédances requises pour les communications, il n'y a donc pas besoin d'une alimentation électrique séparée ni d'impédance.

## Confiance aveugle en l'étalonnage de température grâce au contrôle de stabilité

Lors d'un étalonnage en température, la stabilité est un élément clé. La température varie lentement et l'utilisateur doit pouvoir être certain que ses relevés soient stables.

Le MC6-T effectue un suivi de la stabilité et de l'écart type (2 sigmas) lors des mesures de température et s'assure ainsi que seuls les relevés compris dans la plage de stabilité requise soient utilisés. Cela vous évite ainsi d'avoir à juger par vous-même si les valeurs sont stables. Vous pouvez avoir une plus grande confiance dans l'étalonnage, permettant la meilleure incertitude d'étalonnage même pour un utilisateur débutant. Le contrôle de stabilité est utilisé pour la sonde de référence ainsi que pour les sondes à étalonner.

## Toujours plus de sécurité

Le MC6-T inclut plusieurs caractéristiques avancées dédiées à la sécurité. L'appareil possède ainsi un voyant rouge lumineux indiquant quand le four est chaud ainsi qu'une indication sur son écran d'affichage.

De plus, pour des raisons de sécurité, le MC6-T660 possède un capteur d'inclinaison. Ce dernier prévient l'utilisateur lorsque l'appareil est incliné suffisamment pour que cela influence de manière négative l'incertitude de l'étalonnage. De plus, l'appareil coupe le chauffage et allume le ventilateur s'il est trop incliné ou s'il tombe sur le côté.

Il inclut aussi des protections contre la surchauffe qui sont indépendantes du processeur.

## Étalonnage de sondes courtes pour applications hygiéniques

Au sein de certaines industries, comme l'agroalimentaire ou l'industrie pharmaceutique, on utilise des sondes de température courtes pour applications hygiéniques. Ces types de capteurs, parfois équipés d'une bride, sont difficiles à étalonner avec des fours d'étalonnage traditionnels.

Le MC6-T150 est conçu pour permettre l'étalonnage de sondes courtes à bride pour applications hygiéniques. Il

possède un insert dédié utilisé avec un capteur de référence spécifique très court équipé d'un câble flexible. Le haut du four est conçu de façon à ce que le câble de la sonde de référence s'intègre parfaitement pour permettre l'étalonnage d'un capteur à bride.

## Régulateurs externes

Le MC6-T peut piloter des régulateurs de pression et des fours d'étalonnage. Il permet ainsi d'automatiser l'étalonnage en température et/ou en pression. Vous pouvez, par exemple, l'utiliser avec votre four d'étalonnage Beamex FB pour étendre sa gamme de température. Vous pouvez aussi utiliser votre MC6-T pour contrôler votre four d'étalonnage actuel dans le but d'automatiser le processus d'étalonnage.

De plus, le MC6-T peut être utilisé pour automatiser l'étalonnage de la pression en contrôlant un régulateur de pression externe comme le Beamex POC8. Vous pouvez ainsi étalonner automatiquement différents types d'instruments de pression à l'aide du MC6-T.

## Sonde de référence intelligente

Les sondes de référence intelligentes Beamex incluent une puce mémoire contenant leurs coefficients. Grâce à une technologie Plug and Play, le MC6-T récupère automatiquement ces coefficients et les utilise pour s'assurer qu'il réalise des mesures de température correctes en permanence.

Les sondes de référence intelligentes Beamex sont disponibles en version droite ou coudée à 90°, pratiques pour étalonner des sondes équipées de têtes de canne.

## Batterie interne rechargeable

Le MC6-T inclut une batterie interne rechargeable. Cette caractéristique unique vous permet d'utiliser toutes ses fonctions (à l'exception du contrôle de température) sans être connecté à l'alimentation sur secteur. Vous pouvez, par exemple, utiliser les fonctionnalités de calibrateur de process, communicateur de terrain ou la communication avec un logiciel sans avoir besoin d'être branché sur le secteur.

## Ne vous encombrez pas d'appareils supplémentaires

Le MC6-T étant véritablement un appareil multifonctions, il peut remplacer un grand nombre d'appareils conventionnels monofonction. Le MC6-T inclut entre autres : un four d'étalonnage, un calibrateur de température, un calibrateur de pression, un communicateur HART, une alimentation de boucle, un carnet de notes, et bien plus encore...

Utilisez le MC6-T pour transporter moins d'appareils.

# Spécifications

## SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

FONCTION	SPÉCIFICATION
Dimensions	322 mm × 180 mm × 298 mm (12,68" × 7,09" × 11,73")
Poids	MC6-T150: 9,4 kg (20,7 lbs) MC6-T660: 8,6 kg (18,96 lbs)
Affichage	Module LCD TFT 640 × 480, 5,7" en diagonale
Écran tactile	Écran tactile résistif à 5 fils
Clavier	Clavier à membrane
Rétroéclairage	Rétroéclairage à LED, luminosité réglable
Alimentation électrique	230 V ±10 %, 50/60 Hz, 380 W (MC6-T150), 1560 W (MC6-T660) 115 V ±10 %, 50/60 Hz, 380 W (MC6-T150), 1560 W (MC6-T660)
Fusible (MC6-T660)	230 V: T 8A 250 V / 115 V: T 16 A 250 V
Fusible (MC6-T150)	230 V: T 3.15A 250 V / 115 V: T 3.15 A 250 V
Tension d'entrée maximum	30 V AC, 60 V DC
Température de fonctionnement	0 ... 45 °C (32 ... 113 °F)
Humidité de fonctionnement	0 ... 90 % R.H. sans condensation
Température de stockage	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Interface informatique	USB
Étalonnage	Certificat d'étalonnage accrédité fourni
Durée de chauffe	Les spécifications sont valides après une période de 5 minutes de chauffe
Type de batterie	Batterie polymère au lithium-ion rechargeable, 4300 mAh, 11,1 V
Durée de charge	Environ 4 heures
Autonomie de la batterie	10 ... 16 heures
Fonctions sur batterie	Toutes les fonctionnalités sauf la régulation de la température et la mesure sur le port R3
Sécurité	Directive 2014/35/EU, EN 61010-1:2010
CEM	Directive 2014/30/EU, EN 61326-1:2013
Conformité RoHS	RoHS II Directive 2011/65/EU, EN 50581:2012
Chute	EN 61010-1:2013
Garantie	Garantie de 3 ans. 1 an pour le bloc batterie. Des programmes d'extension de garantie sont également disponibles.

88

## FONCTIONS DE MESURE, DE GÉNÉRATION ET DE SIMULATION

- Génération/régulation de température
- Mesures de pression (modules de pression internes/externes)
- Mesure de tension (±1 V et -1...60 V DC.)
- Mesure du courant (±100 mA) (alimentation interne ou externe)
- Mesure de la fréquence (0...50 kHz)
- Comptage d'impulsions (0...10 M impulsions)
- Détection d'état de contact (contact sec/relais)
- Alimentation en boucle de 24 V DC (faible impédance, impédance HART ou impédance FF/PA)
- Génération de tension (±1 V et -3...24 V DC)
- Génération de courant (0...55 mA) (alimentation active/passive, c'est-a-dire interne ou externe)
- Mesure de résistance, trois voies simultanées (0...4 kΩ)
- Simulation de résistance (0...4 kΩ)
- Mesure de capteur RTD, trois voies simultanées
- Simulation de RTD
- Mesure de thermocouple (TC), deux voies simultanées (connecteur universel/minи)
- Simulation de thermocouple
- Génération de fréquence (0...50 kHz)
- Génération de train d'impulsions (0...10 M impulsions)
- Communicateur HART
- Communicateur FOUNDATION Fieldbus
- Communicateur Profibus PA

(Certaines des fonctions ci-dessus sont en option)

## SPÉCIFICATIONS

CARACTÉRISTIQUE	MC6-T150	MC6-T660
Plage de température à 23 °C ± 10 °C	–30 ... 150	50 ... 660 °C
Incertitude d'affichage avec la sonde interne <sup>1)</sup>	±0,15 °C	±0,2 °C à 50 °C ±0,3 °C à 420 °C ±0,5 °C à 660 °C
Stabilité <sup>2)</sup>	±0,01 °C	±0,02 °C à 50 °C ±0,03 °C à 420 °C ±0,04 °C à 660 °C
Uniformité axial à 40 mm	±0,05 °C	±0,05 °C à 50 °C ±0,25 °C à 420 °C ±0,40 °C à 660 °C
Uniformité axial à 60 mm	±0,07 °C	±0,10 °C à 50 °C ±0,40 °C à 420 °C ±0,60 °C à 660 °C
Homogénéité radiale Différence entre puits	±0,01 °C	±0,01 °C à 50 °C ±0,05 °C à 420 °C ±0,08 °C à 660 °C
Effet de charge avec la sonde de référence interne et 4 sondes à tester de 6 mm	±0,08 °C	±0,02 °C à 50 °C ±0,08 °C à 420 °C ±0,15 °C à 660 °C
Effet de charge avec une sonde de référence externe 6 mm et 3 sondes à tester de 6 mm	±0,005 °C	±0,01 °C à 50 °C ±0,02 °C à 420 °C ±0,03 °C à 660 °C
Hystérésis	±0,03 °C	±0,15 °C
Résolution de l'affichage	0,001 °C /°F / K	0,001 °C /°F / K
Profondeur d'immersion	150 mm (5,9 in)	150 mm (5,9 in)
Diamètre externe de l'insert	30 mm (1,18 in)	24,5 mm (0,96 in)
Temps de chauffe	23 à 150 °C: 19 min –30 à 150 °C: 23 min	50 à 660 °C: 15 min
Temps de refroidissement	150 à 23 °C: 17 min 23 à –30 °C: 23 min 150 à –30 °C: 37 min	660 à 50 °C: 35 min 660 à 100 °C: 25 min
Temps de stabilisation <sup>3)</sup>	5 à 10 min	10 min

1) Inclus l'incertitude à 1 an dans des conditions standards d'utilisation

2) Stabilité pendant 30 minutes après que l'appareil ait atteint le point de consigne et qu'il se soit stabilisé.

3) Délai standard de stabilité



# MESURE ET SIMULATION DE THERMOCOUPLE

## Mesure et simulation TC1 / Mesure TC2

TYPE	PLAGE (°C)	PLAGE (°C)	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN (±) <sup>(2)</sup>
B <sup>(3)</sup>	0...1 820	0...200	<sup>(8)</sup>	<sup>(4)</sup>
		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 <sup>(3)</sup>	-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 <sup>(3)</sup>	-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 <sup>(3)</sup>	-270...1 000	-270...-200	<sup>(8)</sup>	<sup>(4)</sup>
		-200...0	0,05°C + 0,04 % de la mesure	0,07°C + 0,06 % de la mesure
		0...1 000	0,05°C + 0,003 % de la mesure	0,07°C + 0,005 % de la mesure
J <sup>(3)</sup>	-210...1 200	-210...-200	<sup>(8)</sup>	<sup>(4)</sup>
		-200...0	0,06°C + 0,05 % de la mesure	0,08°C + 0,06 % de la mesure
		0...1 200	0,06°C + 0,003 % de la mesure	0,08°C + 0,006 % de la mesure
K <sup>(3)</sup>	-270...1 372	-270...-200	<sup>(8)</sup>	<sup>(4)</sup>
		-200...0	0,08°C + 0,07 % de la mesure	0,1°C + 0,1 % de la mesure
		0...1 000	0,08°C + 0,004 % de la mesure	0,1°C + 0,007 % de la mesure
		1 000...1 372	0,012 % de la mesure	0,017 % de la mesure
N <sup>(3)</sup>	-270...1 300	-270...-200	<sup>(8)</sup>	<sup>(4)</sup>
		-200...-100	0,15 % de la mesure	0,2 % de la mesure
		-100...0	0,11°C + 0,04 % de la mesure	0,15°C + 0,05 % de la mesure
		0...800	0,11°C	0,15°C
		800...1 300	0,06°C + 0,006 % de la mesure	0,07°C + 0,01 % de la mesure
T <sup>(3)</sup>	-270...400	-270...-200	<sup>(8)</sup>	<sup>(4)</sup>
		-200...0	0,07°C + 0,07 % de la mesure	0,1°C + 0,1 % de la mesure
		0...400	0,07°C	0,1°C
U <sup>(5)</sup>	-200...600	-200...0	0,07°C + 0,05 % de la mesure	0,1°C + 0,07 % de la mesure
		0...600	0,07°C	0,1°C
L <sup>(5)</sup>	-200...900	-200...0	0,06°C + 0,025 % de la mesure	0,08°C + 0,04 % de la mesure
		0...900	0,06°C + 0,002 % de la mesure	0,08°C + 0,005 % de la mesure
C <sup>(6)</sup>	0...2 315	0...1 000	0,22°C	0,3°C
		1 000...2 315	0,018 % de la mesure	0,03°C + 0,027 % de la mesure
G <sup>(7)</sup>	0...2 315	0...60	<sup>(8)</sup>	<sup>(4)</sup>
		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
		1 500...2 315	0,014 % de la mesure	0,02 % de la mesure
D <sup>(6)</sup>	0...2 315	0...140	0,3°C	0,4°C
		140...1 200	0,2°C	0,3°C
		1 200...2 100	0,016 % de la mesure	0,024 % de la mesure
		2 100...2 315	0,45°C	0,65°C

90

Résolution 0,01 °C.

Avec une compensation de soudure froide interne, veuillez consulter les spécifications disponibles séparément.

D'autres types de thermocouple sont également disponibles en option, veuillez contacter Beamex.

<sup>1)</sup> L'exactitude inclut l'hystérésis, la non-linéarité et la répétabilité (k=2).

<sup>2)</sup> L'incertitude inclut l'incertitude du standard de référence, l'hystérésis, la non-linéarité, la répétabilité et la stabilité à long terme typique pour la période mentionnée (k=2).

<sup>3)</sup> CEI 584, NIST MN 175, BS 4937, ANSI MC96.1

<sup>4)</sup> ±0,007 % de la tension thermique + 4 µV

<sup>5)</sup> DIN 43710

<sup>6)</sup> ASTM E 988 – 96

<sup>7)</sup> ASTM E 1751 – 95e1

<sup>8)</sup> ,004 % de la tension thermique + 3 µV

Impédance d'entrée de mesure	>10 MΩ
Courant de charge maximum de simulation	5 mA
Effet de charge de simulation	<5 µV/mA
Unités prises en charge	°C, °F, Kelvin, °Re, °Ra
Connecteur	TC1 : Connecteur de thermocouple universel, TC2 : Mini-fiche de thermocouple

# MESURE ET SIMULATION DE RTD

## Mesure de R1, R2 et R3

TYPE DE CAPTEUR	PLAGE (°C)	PLAGE (°C)	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN (±) <sup>(2)</sup>
Pt50(385)	-200...850	-200...270 270...850	0,025°C 0,009 % de la mesure	0,03°C 0,012 % de la mesure
Pt100(375) Pt100(385) Pt100(389) Pt100(391) Pt100(3926)	-200...850	-200...0 0...850	0,011°C 0,011°C + 0,009 % de la mesure	0,015°C 0,015° + 0,012 % de la mesure
Pt100(3923)	-200...600	-200...0 0...600	0,011°C 0,011°C + 0,009 % de la mesure	0,015°C 0,015°C + 0,012 % de la mesure
Pt200(385)	-200...850	-200...-80 -80...0 0...260 260...850	0,007°C 0,016°C 0,016°C + 0,009 % de la mesure 0,03°C + 0,011 % de la mesure	0,01°C 0,02°C 0,02°C + 0,012 % de la mesure 0,045°C + 0,02 % de la mesure
Pt400(385)	-200...850	-200...-100 -100...0 0...850	0,007°C 0,015°C 0,026°C + 0,01 % de la mesure	0,01°C 0,02°C 0,045°C + 0,019 % de la mesure
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 % de la mesure	0,01°C 0,02°C 0,045°C 0,045°C + 0,019 % de la mesure
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 % de la mesure	0,008°C 0,03°C 0,04°C 0,04°C + 0,019 % de la mesure
Ni100(618)	-60...180	-60...0 0...180	0,009°C 0,009°C + 0,005 % de la mesure	0,012°C 0,012°C + 0,006 % de la mesure
Ni120(672)	-80...260	-80...0 0...260	0,009°C 0,009°C + 0,005 % de la mesure	0,012°C 0,012°C + 0,006 % de la mesure
Cu10(427)	-200...260	-200...260	0,012°C	0,16°C

La voix de mesure R3 est disponible uniquement lorsque le MC6-T est alimenté par le secteur.

## Simulation R1

TYPE DE CAPTEUR	PLAGE (°C)	PLAGE (°C)	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN (±) <sup>(2)</sup>
Pt50(385)	-200...850	-200...270 270...850	0,055°C 0,035°C + 0,008 % de la mesure	0,11°C 0,11°C + 0,015 % de la mesure
Pt100(375) Pt100(385) Pt100(389) Pt100(391) Pt100(3926)	-200...850	-200...0 0...850	0,025°C 0,025°C + 0,007 % de la mesure	0,05°C 0,05°C + 0,014 % de la mesure
Pt100(3923)	-200...600	-200...0 0...600	0,025°C 0,025°C + 0,007 % de la mesure	0,05°C 0,05°C + 0,014 % de la mesure
Pt200(385)	-200...850	-200...-80 -80...0 0...260 260...850	0,012°C 0,02°C 0,02°C + 0,006 % de la mesure 0,03°C + 0,011 % de la mesure	0,025°C 0,035°C 0,04°C + 0,011 % de la mesure 0,06°C + 0,02 % de la mesure
Pt400(385)	-200...850	-200...-100 -100...0 0...850	0,01°C 0,015°C 0,027°C + 0,01 % de la mesure	0,015°C 0,03°C 0,05°C + 0,019 % de la mesure
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 % de la mesure	0,015°C 0,025°C 0,05°C 0,05°C + 0,019 % de la mesure
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 % de la mesure	0,011°C 0,03°C 0,043°C 0,043°C + 0,019 % de la mesure
Ni100(618)	-60...180	-60...0 0...180	0,021°C 0,019°C	0,042°C 0,037°C + 0,001 % de la mesure
Ni120(672)	-80...260	-80...0 0...260	0,021°C 0,019°C	0,042°C 0,037°C + 0,001 % de la mesure
Cu10(427)	-200...260	-200...260	0,26°C	0,52°C

Pour les capteurs avec élément sensible platine, il est possible de programmer les coefficients Callendar van Dusen et ITS-90. D'autres types de RTD sont également disponibles en option, veuillez contacter Beamex.

FONCTION	SPÉCIFICATION
<b>Courant de mesure RTD</b>	Pulsé, bi-directionnel 1 mA (0...500 Ω), 0,2 mA (> 500 Ω)
<b>Connexion 4 fils</b>	Validité des spécifications de mesure
<b>Mesure 3 fils</b>	Ajouter 10 mΩ
<b>Courant d'excitation de résistance max.</b>	5 mA (0...650 Ω). Iexc × Rsim < 3,25 V (650...4 000 Ω)
<b>Courant d'excitation de résistance min.</b>	> 0,2 mA (0...400 Ω). > 0,1 mA (400...4 000 Ω)
<b>Durée de stabilisation de la simulation avec courant d'excitation pulsé</b>	< 1 ms
<b>Unités prises en charge</b>	°C, °F, Kelvin, °Re, °Ra

## Compensation de soudure froide interne TC1 et TC2

PLAGE (°C)	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
0...45 °C	±0,10 °C	±0,15 °C

Spécifications valides dans la plage de températures : 15...35 °C.

Coefficient de température en dehors de 15...35 °C : ±0,005 °C/°C.

Les spécifications assument que le calibrateur s'est stabilisé dans les conditions ambiantes, après avoir été allumé pendant au moins 90 minutes. Pour une mesure ou une simulation effectuée avant cela, veuillez ajouter une incertitude de 0,15 °C.

92

Afin de connaître l'incertitude totale de la mesure ou de la simulation du thermocouple avec la compensation de soudure froide interne, veuillez calculer la racine de la somme quadratique de l'incertitude du thermocouple utilisé et l'incertitude de la compensation de soudure froide.

## MESURE DE LA TENSION

### ENTRÉE (-1...60 V)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
-1,01...1 V	0,001 mV	3 µV + 0,003 % de la mesure	5 µV + 0,006 % de la mesure
1...10 V	0,01 mV	0,125 mV + 0,003 % de la mesure	0,25 mV + 0,006 % de la mesure
10...60,6 V	0,1 mV	0,125 mV + 0,003 % de la mesure	0,25 mV + 0,006 % de la mesure
<b>Impédance d'entrée</b>			> 2 MΩ
<b>Unités prises en charge</b>			V, mV, µV

### TC1 et TC2 (-1...1 V)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
-1,01...1,01 V	0,001 mV	3 µV + 0,004 % de la mesure	4 µV + 0,007 % de la mesure
<b>Impédance d'entrée</b>			> 10 MΩ
<b>Unités prises en charge</b>			V, mV, µV
<b>Connecteur</b>			TC1 : Connecteur de thermocouple universel, TC2 : Mini-fiche de thermocouple

<sup>(1)</sup> L'exactitude inclut l'hystérésis, la non-linéarité et la répétabilité (k=2).

<sup>(2)</sup> L'incertitude inclut l'incertitude du standard de référence, l'hystérésis, la non-linéarité, la répétabilité et la stabilité à long terme typique pour la période mentionnée (k=2).

## GÉNÉRATION DE TENSION

### SORTIE (-3...24 V)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
-3...10 V	0,00001 V	0,05 mV + 0,004 % de la mesure	0,1 mV + 0,007 % de la mesure
10...24 V	0,0001 V	0,05 mV + 0,004 % de la mesure	0,1 mV + 0,007 % de la mesure
<b>Courant de charge maximum</b>		10 mA	
<b>Courant de court-circuit</b>		> 100 mA	
<b>Effet de charge</b>		< 50 µV/mA	
<b>Unités prises en charge</b>		V, mV, µV	

### TC1 (-1...1 V)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
-1...1 V	0,001 mV	3 µV + 0,004 % de la mesure	4 µV + 0,007 % de la mesure
<b>Courant de charge maximum</b>		5 mA	
<b>Effet de charge</b>		< 5 µV/mA	
<b>Unités prises en charge</b>		V, mV, µV	

93

## MESURE DU COURANT

### ENTRÉE (-100...100 mA)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
-25...25 mA	0,0001 mA	0,75 µA + 0,0075 % de la mesure	1 µA + 0,01 % de la mesure
±(25...101 mA)	0,001 mA	0,75 µA + 0,0075 % de la mesure	1 µA + 0,01 % de la mesure
<b>Impédance d'entrée</b>		< 10 Ω	
<b>Unités prises en charge</b>		mA, µA	
<b>Alimentation de boucle</b>		Interne 24 V ±10 % (max 55 mA), ou externe max 60 V c.c.	

## GÉNÉRATION DE COURANT

### SORTIE (0...55 mA)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
0...25 mA	0,0001 mA	0,75 µA + 0,0075 % de la mesure	1 µA + 0,01 % de la mesure
25...55 mA	0,001 mA	1,5 µA + 0,0075 % de la mesure	2 µA + 0,01 % de la mesure
<b>Alimentation de boucle interne</b>		24 V ±5 %. Max 55 mA.	
<b>Impédance de charge max. avec alimentation interne</b>		24 V / (courant généré). 1140 Ω à 20 mA, 450 Ω à 50 mA	
<b>Alimentation de boucle externe max.</b>		60 VDC	
<b>Unités prises en charge</b>		mA, µA	

<sup>(1)</sup> L'exactitude inclut l'hystérésis, la non-linéarité et la répétabilité (k=2).

<sup>(2)</sup> L'incertitude inclut l'incertitude du standard de référence, l'hystérésis, la non-linéarité, la répétabilité et la stabilité à long terme typique pour la période mentionnée (k=2).

## MESURE DE FRÉQUENCE

### ENTRÉE (0,0027...50 000 Hz)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
0,0027...0,5 Hz	0,000001 Hz	0,000002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,000002 Hz + 0,002 % de la mesure
0,5...5 Hz	0,00001 Hz	0,00002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,00002 Hz + 0,002 % de la mesure
5...50 Hz	0,0001 Hz	0,0002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,0002 Hz + 0,002 % de la mesure
50...500 Hz	0,001 Hz	0,002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,002 Hz + 0,002 % de la mesure
500...5 000 Hz	0,01 Hz	0,02 Hz + 0,001 % de la mesure	0,02 Hz + 0,002 % de la mesure
5 000...51 000 Hz	0,1 Hz	0,2 Hz + 0,001 % de la mesure	0,2 Hz + 0,002 % de la mesure
<b>Impédance d'entrée</b>		> 1 MΩ	
<b>Unités prises en charge</b>		Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz(μs)	
<b>Niveau de déclenchement</b>		Contact sec, relais -1...14 V	
<b>Amplitude de signal minimum</b>		1.0 Vpp (<10 kHz), 1,2 Vpp (10...50 kHz)	

## GÉNÉRATION DE FRÉQUENCE

### SORTIE (0,0005...50 000 Hz)

94

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
0,0005...0,5 Hz	0,000001 Hz	0,000002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,000002 Hz + 0,002 % de la mesure
0,5...5 Hz	0,00001 Hz	0,00002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,00002 Hz + 0,002 % de la mesure
5...50 Hz	0,0001 Hz	0,0002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,0002 Hz + 0,002 % de la mesure
50...500 Hz	0,001 Hz	0,002 Hz + 0,001 % de la mesure	0,002 Hz + 0,002 % de la mesure
500...5 000 Hz	0,01 Hz	0,02 Hz + 0,001 % de la mesure	0,02 Hz + 0,002 % de la mesure
5 000...50 000 Hz	0,1 Hz	0,2 Hz + 0,001 % de la mesure	0,2 Hz + 0,002 % de la mesure
<b>Courant de charge maximum</b>		10 mA	
<b>Formes d'onde</b>		Carrée positive, carrée symétrique	
<b>Onde carrée positive d'amplitude de sortie</b>		0...24 Vpp	
<b>Onde carrée symétrique d'amplitude de sortie</b>		0...6 Vpp	
<b>Rapport cyclique</b>		1...99 %	
<b>EXACTITUDE de l'amplitude</b>		<5 % de l'amplitude	
<b>Unités prises en charge</b>		Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz(μs)	

## COMPTAGE D'IMPULSIONS

### ENTRÉE (0...9 999 999 d'impulsions)

FONCTION	SPÉCIFICATION
Impédance d'entrée	> 1 MΩ
Niveau de déclenchement	Contact sec, relais -1...14 V
Amplitude de signal minimum	1 Vpp (< 10 kHz), 1,2 Vpp (10...50 kHz)
Fréquence max	50 kHz
Front de déclenchement	Montant, descendant

<sup>1)</sup> L'exactitude inclut l'hystérésis, la non-linéarité et la répétabilité (k=2).

<sup>2)</sup> L'incertitude inclut l'incertitude du standard de référence, l'hystérésis, la non-linéarité, la répétabilité et la stabilité à long terme typique pour la période mentionnée (k=2).

## GÉNÉRATION D'IMPULSIONS

### SORTIE (0...9 999 999 d'impulsions)

FONCTION	SPÉCIFICATION
Résolution	1 impulsion
Courant de charge maximum	10 mA
Impulsion positive d'amplitude de sortie	0...24 Vpp
Impulsion symétrique d'amplitude de sortie	0...6 Vpp
Plage de fréquence d'impulsion	0,0005...10 000 Hz
Rapport cyclique	1...99 %

## MESURE DE LA RÉSISTANCE

### R1, R2 et R3 (0...4 000 Ω)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
-1...100 Ω	0,001 Ω	4,5 mΩ	6 mΩ
100...110 Ω	0,001 Ω	0,0045 % de la mesure	0,006 % de la mesure
110...150 Ω	0,001 Ω	0,005 % de la mesure	0,007 % de la mesure
150...300 Ω	0,001 Ω	0,006 % de la mesure	0,008 % de la mesure
300...400 Ω	0,001 Ω	0,007 % de la mesure	0,009 % de la mesure
400...4 040 Ω	0,01 Ω	9 mΩ + 0,008 % de la mesure	12 mΩ + 0,015 % de la mesure

<b>Courant de mesure</b>	Pulsé, bi-directionnel 1 mA (0...500 Ω), 0,2 mA (> 500 Ω)
<b>Unités prises en charge</b>	Ω, kΩ
<b>Connexion 4 fils</b>	Validité des spécifications de mesure
<b>Mesure 3 fils</b>	Ajouter 10 mΩ

La voix de mesure R3 est disponible uniquement lorsque le MC6-T est alimenté par le secteur.

## SIMULATION DE RÉSISTANCE

### R1 (0...4 000 Ω)

PLAGE	RESOLUTION	EXACTITUDE <sup>(1)</sup>	INCERTITUDE SUR 1 AN <sup>(2)</sup>
0...100 Ω	0,001 Ω	10 mΩ	20 mΩ
100...400 Ω	0,001 Ω	5 mΩ + 0,005 % de la mesure	10 mΩ + 0,01 % de la mesure
400...4 000 Ω	0,01 Ω	10 mΩ + 0,008 % de la mesure	20 mΩ + 0,015 % de la mesure

<b>Courant d'excitation de résistance max.</b>	5 mA (0...650 Ω). Iexc × Rsim < 3,25 V (650...4 000 Ω)
<b>Courant d'excitation de résistance min.</b>	>0,2 mA (0...400 Ω). >0,1 mA (400...4 000 Ω)
<b>Durée de stabilisation avec courant d'excitation pulsé</b>	< 1ms
<b>Unités prises en charge</b>	Ω, kΩ

<sup>(1)</sup> L'exactitude inclut l'hystérésis, la non-linéarité et la répétabilité (k=2).

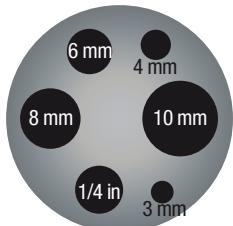
<sup>(2)</sup> L'incertitude inclut l'incertitude du standard de référence, l'hystérésis, la non-linéarité, la répétabilité et la stabilité à long terme typique pour la période mentionnée (k=2).

# Manchons

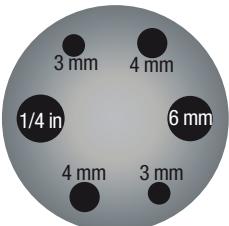
## Manchons pour MC6-T150

MANCHON	DESCRIPTION
MC6-T150 MH1	Multi-trous (3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 1/4")
MC6-T150 MH2	Multi-trous (2 × 3 mm, 2 × 4 mm, 6 mm, 1/4")
MC6-T150 MH3	Multi-trous (3 × 1/4", 3/16", 1/8", 3/8", 3 mm)
MC6-T150 MH4	Multi-trous (2 × 1/4", 2 × 3/16", 2 × 3/8", 3 mm)
MC6-T150 B	Insert vierge. Livré avec deux protections caoutchouc.
MC6-T150 S	Insert spécial. De multiples insert spéciaux sont disponibles sur demande, livré avec deux protections caoutchouc.
INSERT SONDE COURTE	Insert vierge pour sonde courte.

Veuillez contacter Beamex pour vos manchons spéciaux.



MC6-T150 MH1



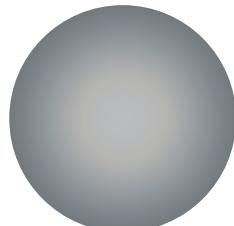
MC6-T150 MH2



MC6-T150 MH3



MC6-T150 MH4



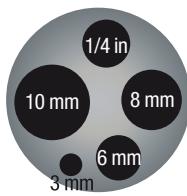
MC6-T150 B

96

## Manchons pour MC6-T660

MANCHON	DESCRIPTION
MC6-T660 MH1	Multi-trous (3 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 1/4")
MC6-T660 MH2	Multi-trous (2 × 3 mm, 2 × 4 mm, 6 mm, 1/4")
MC6-T660 MH3	Multi-trous (2 × 1/4", 3/16", 3/8", 3 mm)
MC6-T660 MH4	Multi-trous (2 × 1/4", 2 × 3/16", 3/8", 3 mm)
MC6-T660 B	Non percé
MC6-T660 S	Spécial. Nombreus manchons disponibles sur demande.

Veuillez contacter Beamex pour vos manchons spéciaux.



MC6-T660 MH1



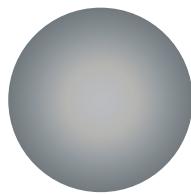
MC6-T660 MH2



MC6-T660 MH3



MC6-T660 MH4



MC6-T660 B

# Modularité, options et accessoires

## MODULARITE ET OPTIONS

- Matériel :
  - Module de pression barométrique interne
- Logiciels :
  - Enregistreur de données
  - Communication HART
  - Communication FOUNDATION Fieldbus
  - Communication Profibus PA
- Pilotage des régulateurs de pression et température  
(voir avec Beamex pour les modèles supportés)
- Autres types de thermocouples et sondes RTD  
(voir avec Beamex pour les modèles supportés)



## ACCESSOIRES STANDARD

- Cordon d'alimentation
- Câble USB
- Grippes-fils type 1, 1 paire
- Grippes-fils type 2, 2 paires
- Cordon Cu-Cu
- Câbles de tests, 3 paires
- Outil de remplacement de manchon
- Manuel d'utilisation
- Certificat d'étalonnage accrédité

97

## ACCESSOIRES OPTIONNELS

- Kit support pour MC6-T150
- Kit support pour MC6-T660
- Valise de transport
- Sonde de référence RPRT
- Sonde de référence industrielle IPRT
- Sonde de référence courte SIRT
- Lot de connecteurs fils-nus, 4 pièces
- Lot de connecteurs thermocouples compensés : R/S, E, J, K, N, T. ANSI
- Lot de connecteurs thermocouples compensés : R/S, E, J, K, N, T. IEC
- Câble de connexion Foundation Fieldbus 7/8"
- Câble de connexion Foundation Fieldbus M12
- Câble de connexion Profibus PA 7/8"
- Câble de connexion Profibus PA M12
- Câble pour module de pression externe
- Adaptateur banane pour RPRT
- Adaptateur pour connecteur MC6-R2, bananes vers Lemo



# RÉSUMÉ

# Beamex MC6-T

## FOUR D'ETALONNAGE, CALIBRATEUR ET COMMUNICATEUR

98

### Polyvalence

Le MC6-T est un atelier de métrologie portable. Il inclut les fonctions de four d'étalonnage, calibrateur multifonctions, pocket HART ou encore de bloc-notes.

### Multifonctions

En incluant la possibilité de générer des températures, tout en mesurant/simulant des signaux électriques, il offre de possibilités uniques. En complément, il peut également être utilisé pour réaliser des étalonnages en pression, le tout-en-un.

### Performance métrologique avancée

Le MC6-T apporte des performances métrologiques avancées, tout en étant robuste, léger et conçu pour un usage terrain.

### Conçu pour le terrain

Le calibrateur est conçu pour une utilisation dans des environnements industriels et compense les variations du courant d'alimentation.

### Convivialité garantie

Un large écran tactile couleur associé à un clavier numérique et des vues graphiques assurent une utilisation maîtrisée.

### Communicateur

Le MC6-T intègre les protocoles de communication HART, FOUNDATION Fieldbus et Profibus PA. Cela permet d'étalonner, configurer et ajuster les instruments intelligents. Pas besoin d'un communicateur tiers.

### Mode étalonnage

Le MC6-T est un calibrateur de documentation permettant de garantir un processus d'étalonnage digitalisé et sans papier grâce aux logiciels Beamex.



### Principales caractéristiques

- ▶ Système d'étalonnage en température polyvalent
- ▶ Performance métrologique et excellente exactitude
- ▶ Convivialité
- ▶ Fonctionnalité de calibrateur de process
- ▶ Conçu pour le terrain
- ▶ Communicateur intégré
- ▶ Documentation automatique des résultats – digitalisation du processus

