

Balance manométrique automatique Types CPB8000-PX et CPB8000-HX



Fiche technique WIKA CT 32.03

Applications

- Combinaison d'automatisation et de balance manométrique primaire de haut niveau
- Une solution puissante pour tester et étalonner les capteurs de pression de grande qualité
- Etalonnage et vérification automatique des instruments de pression
- Etalonnages de volumes de test importants

Particularités

- Incertitude d'étalonnage totale jusqu'à 20 ppm de la valeur lue
- Disponible jusqu'à 1.000 bar (14.500 psi) pneumatique et 5.000 bar (72.500 psi) hydraulique
- Système de chargement automatique de masses avec une résolution allant jusqu'à 0,1 g
- Génération automatique de pression

Description

Etalons primaires de référence

Les balances manométriques sont des étalons de pression fondamentaux haute précision qui définissent la valeur de pression calculée directement à partir des unités fondamentales de masse, de longueur et de temps selon la formule $p = F/A$.

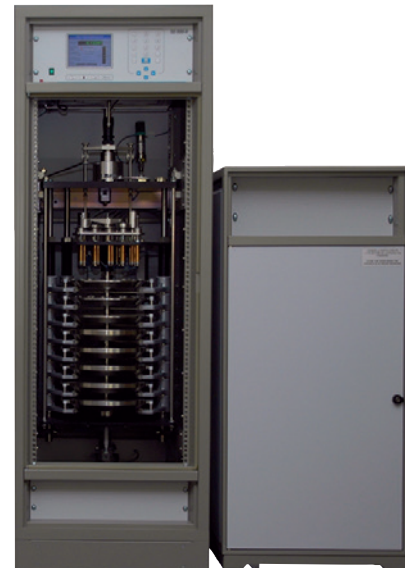
La mesure directe de la pression avec une balance manométrique, combinée au savoir-faire de Desgranges & Huot, garantit les meilleures spécifications métrologiques sur le marché.

- Ensembles piston-cylindre haute qualité (temps de flottement élevé et stabilité à long terme)
- Protection et manipulation facile du jeu de masses

Ce type de balance manométrique a été testé avec succès par des instituts nationaux, des laboratoires d'étalonnages et tous types d'industries.

Etalonnage de volumes de test importants

La CPB8000 a été conçue pour offrir les meilleures spécifications métrologiques disponibles mais aussi pour répondre aux exigences de l'industrie. Grâce aux valeurs



Balance manométrique automatique, type CPB8000

élevées MTBF, le système de génération de pression CPB8000 peut également générer et réguler des pressions pour des volumes de test importants.

Automatisation et métrologie

La pompe à vérin servocommandée pour la génération de pression, combinée avec la détection optique intégrée pour la mesure de la position du piston, offre une régulation de pression fine et fiable. Le jeu de masses protégé dans une armoire est traité avec soin et fournit ainsi la plus haute stabilité. Finalement, la pression est complètement corrigée automatiquement en prenant en compte tous les paramètres ambiants.

Les versions

La CPB8000 est disponible en quatre versions : pression pneumatique ou hydraulique, avec ou sans le système de traitement de jeu de masses fines (en option jusqu'à 10 mg). Une large gamme d'ensembles piston-cylindre est disponible pour répondre de façon optimale à vos besoins spécifiques.

Balance manométrique automatique avec système de génération de pression

La balance manométrique CPB8000 complète se compose de quatre systèmes interconnectés installés sur deux boîtiers de rack standard séparés.

① L'interface électronique

Le module électronique basé sur PC est utilisé pour contrôler le chargement de masses, la position du piston, la génération de pression et il affiche l'état actuel de l'ensemble.

② La balance manométrique

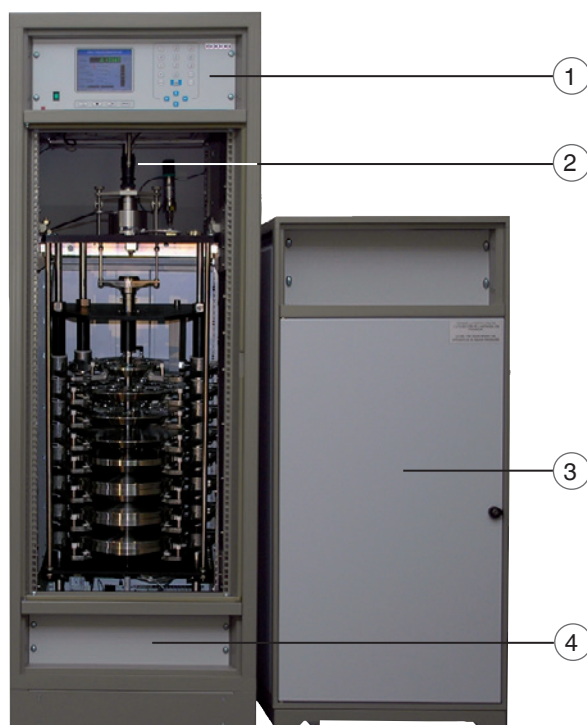
Elle se compose du jeu de masses, de la tige de montage pour le piston et le cylindre et de l'ensemble piston-cylindre en carbure de tungstène interchangeable. Le fonctionnement hydraulique nécessite le type CPB8000-HX, et le type CPB8000-PX est utilisé pour le fonctionnement au gaz.

③ Système de génération de pression

Le système automatique utilise une pompe à vérin servocommandée. En option, un système de pré-remplissage est disponible, ce qui permet à l'étalon de travailler avec des volumes plus importants. Un système manuel est également disponible.

④ Le module pneumatique

Il contient plusieurs vannes solénoïdes qui actionnent les cylindres pneumatiques pour contrôler le chargement des masses.



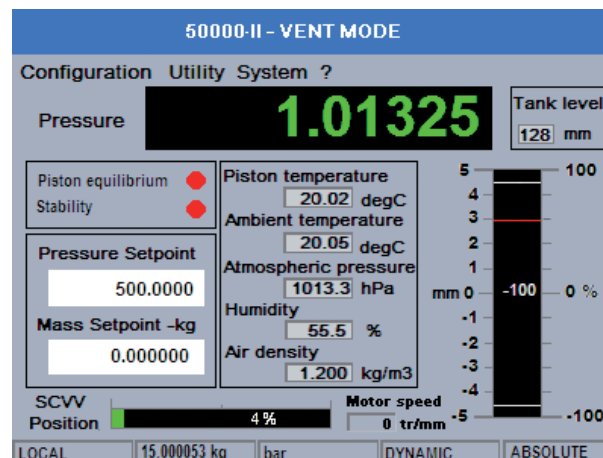
L'unité de contrôle

La balance manométrique type CPB8000 peut être contrôlée et surveillée de deux façons :

- par le module de commande électronique intégré et son clavier.
- par un ordinateur externe et le logiciel via IEEE-488 (protocole SCPI)

Le contrôleur piloté par ordinateur fournit toutes les fonctions de surveillance et de contrôle et effectue toutes les corrections métrologiques des facteurs d'influence de manière à ce que la pression affichée soit la pression réelle. L'étalon se compose d'un ordinateur interne, d'un écran TFT à grand angle de champ et d'un clavier à 23 touches. Il contrôle la génération de pression et les éléments de chargement de masses. L'utilisateur peut saisir la pression de consigne, l'ordinateur détermine alors la valeur des masses nécessaire prenant en compte tous les facteurs d'influence, ou également l'utilisateur peut directement saisir la valeur de la masse à charger. L'ensemble peut fonctionner avec l'une des 10 unités de pression standard ou avec une unité définie par l'utilisateur.

L'ensemble comprend un **EMM** (module de surveillance de l'environnement) avec des capteurs pour la température ambiante, l'humidité et la pression de l'air. Ces capteurs sont utilisés pour déterminer la densité de l'air et réaliser des corrections pour les effets de la poussée aérostatique. La température de l'ensemble piston-cylindre est également mesurée et des corrections appropriées sont appliquées.



L'affichage indique tous les paramètres critiques, y compris la pression réelle, l'état d'équilibre du piston, la zone de stabilité du piston, le point de consigne de la pression, le point de consigne des masses, la masse réelle calculée et l'unité de pression utilisée, ainsi que l'affichage graphique de la position de volume variable et la position du piston la plus importante.

L'unité peut fonctionner en mode de pression absolue au moyen du capteur **DPM** barométrique en option connecté à un port RS-232, ceci offre une grande précision de mesure de pression absolue supérieure à la pression ambiante.

L'ensemble piston-cylindre

Facteur de conversion Kn

Qu'est-ce que le facteur Kn ?

Tous les ensembles piston-cylindre et les masses pouvant être installés sur des balances manométriques CPB8000 sont construits autour d'un coefficient nominal de conversion masse vers pression, Kn. L'aire nominale effective de chaque taille de piston-cylindre est telle que, dans des conditions standard, le piston chargé d'1 kg de masse se trouve dans un état de flottement à une valeur de pression exprimée en nombre entier telle que 20 bar (2 MPa ou 100 psi).

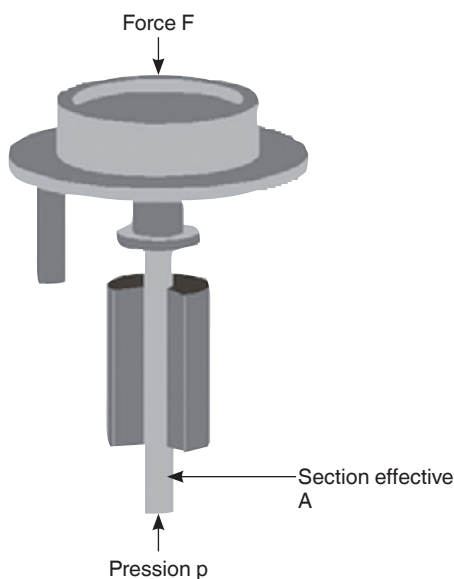
Toutes les valeurs de masse, y compris la masse du piston, sont réglées pour être un nombre entier ou une fraction du kilogramme.

La pression nominale définie par tout type de CPB8000 est calculée avec Kn multiplié par la masse chargée en kg. Des corrections sont appliquées à Kn pour calculer la pression définie dans une marge d'incertitude pour le type CPB8000.

L'utilisation de Kn et de masses exprimées en nombres entiers n'affecte aucunement l'équation de pression traditionnelle, ou les facteurs qui affectent une mesure de pression effectuée avec une balance de pression. Le coefficient Kn est la base d'une relation cohérente entre la masse, l'aire et la pression à travers la série CPB8000. Il est utilisé comme un outil qui réduit les confusions et les erreurs de la part de l'opérateur en simplifiant le calcul des charges de masse et des pressions mesurées.

Le piston-cylindre constitue le "cœur du système"

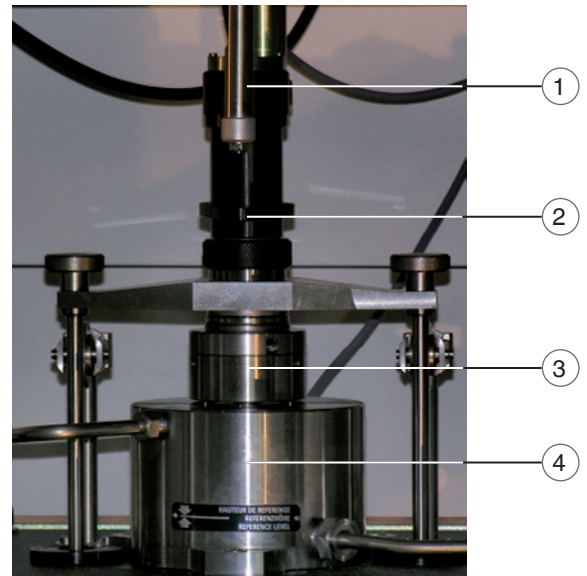
L'ensemble piston-cylindre est le cœur d'une balance manométrique et la clé de sa performance.



Le principe de base des ensembles piston-cylindre
 $p = F/A$

L'ensemble piston-cylindre constitue le cœur de la balance manométrique. Il est fabriqué en carbure de tungstène et est rodé et poli pour fournir une géométrie critique inférieure à 0,1 μm . Il y a 13 tailles d'ensembles piston-cylindre disponibles pour couvrir une plage de 2 ... 5.000 bar (0,2 ... 500 MPa ou 29 ... 72.500 psi). En fonction du diamètre du piston, elles sont montées dans quatre types de boîtier de montage.

Les ensembles piston-cylindre peuvent être échangés très facilement dans le même type de tige de montage. La tige de montage contient également la sonde de température RTD.



- ① Capteur de position du piston
- ② Moteur rotatif de l'ensemble piston-cylindre
- ③ Ensemble piston-cylindre
- ④ Boîtier de l'ensemble piston-cylindre

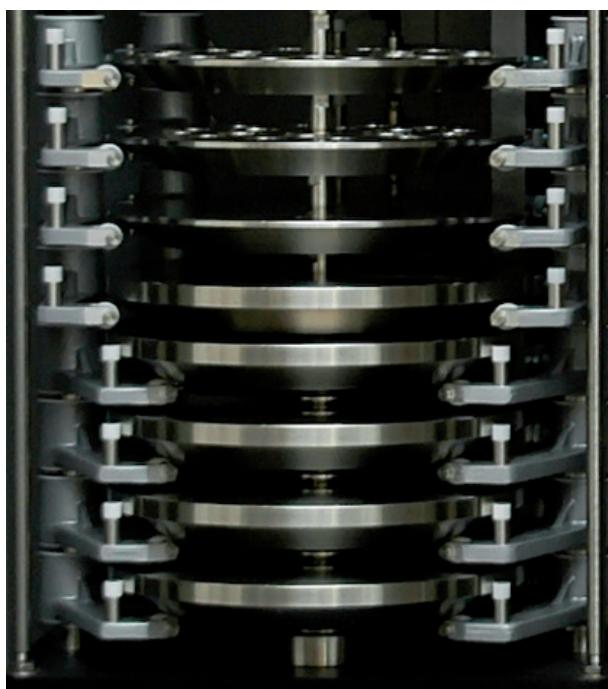
Le jeu de masses et le mécanisme de chargement de masses

Le jeu de masses de la CPB8000-HR à haute résolution est unique dans le monde. Il est réalisé en acier inox AISI316 austénique, non magnétique et se compose de plusieurs masses qui correspondent à des multiples ou des sous-multiples du kilogramme en progression binaire. La plus petite est de 0,1 g et la plus grande est de 16.384 g. Grâce à cette conception unique, la machine peut charger toute valeur de masse entre 2 kg (le point de départ de la machine) et 100 kg par étapes de 0,1 g. On obtient ainsi une résolution mécanique de 1 ppm. Une option est disponible avec des masses jusqu'à 0,01 g. Cette option permet une résolution de 0,1 ppm !

Le jeu de masses de la CPB8000-LR à faible résolution est une version simplifiée avec une résolution de seulement 1 kg.

Chaque masse est chargée ou déchargée sur le piston avec un actionneur individuel. Toute l'opération de chargement ou déchargement d'une valeur de masse s'effectue dans les 10 secondes.

Chaque masse est étalonnée et réglée avec une tolérance de 10 ppm de sa valeur nominale. Toutes les valeurs sont enregistrées dans le rack électronique pour être calculées. Les masses principales sont chargées ou déchargées avec trois bras liés à un actionneur pneumatique. Tous les mouvements peuvent être réglés par l'utilisateur.



Système de traitement de masses automatique

Les masses faibles sont directement chargées ou déchargées au moyen d'un petit actionneur. Les masses de 16 g à 1.024 g sont composées de deux masses de la moitié du poids (c'est-à-dire 32 g = 2 masses de 16 g) et elles se trouvent en position opposée pour que le piston soit bien centré et aucune force de perturbation latérale ne soit exercée.



Traitement de masses incrémentielles fines automatique

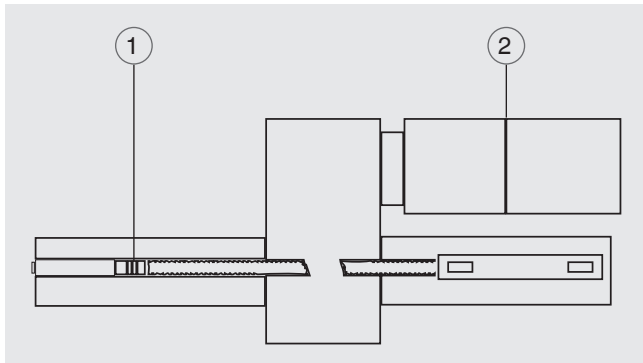
Le kilogramme

L'unité de masse utilisée est toujours le kilogramme parce que le kilogramme est l'unité SI et le standard national et international pour la masse à partir duquel toutes les autres unités de masse sont dérivées. Le kilogramme offre également l'avantage d'être basé sur le système décimal, ce qui facilite la totalisation des masses et la réduction des données.

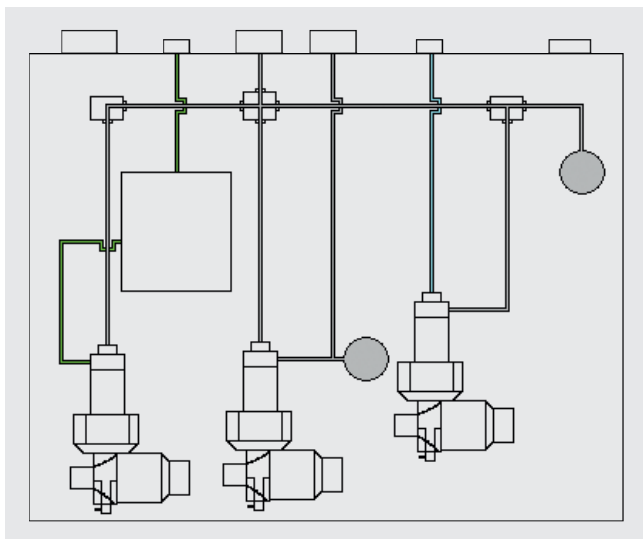
Générateur de pression

Hydraulique

La pression est générée par une pompe à vérin servocommandée. Un piston ① se déplace dans une chambre pour comprimer le fluide. Il est commandé par un moteur sans balais ② et est lié à la position du piston-cylindre de mesure.



L'amorçage peut être réalisé en appliquant de l'air d'entraînement dans le réservoir d'huile ou à l'aide d'un rack d'amorçage avec une pompe hydropneumatique et plusieurs soupapes.



Le rack d'amorçage permet également d'effectuer plusieurs courses complètes de la pompe à vérin. Lorsque la pompe à vérin arrive à la fin de sa course, le circuit de test est isolé et la pompe à vérin est rechargée. Cette fonction est utile si le volume de test est important. La commande s'effectue entièrement par l'interface électronique du rack de chargement de masses.

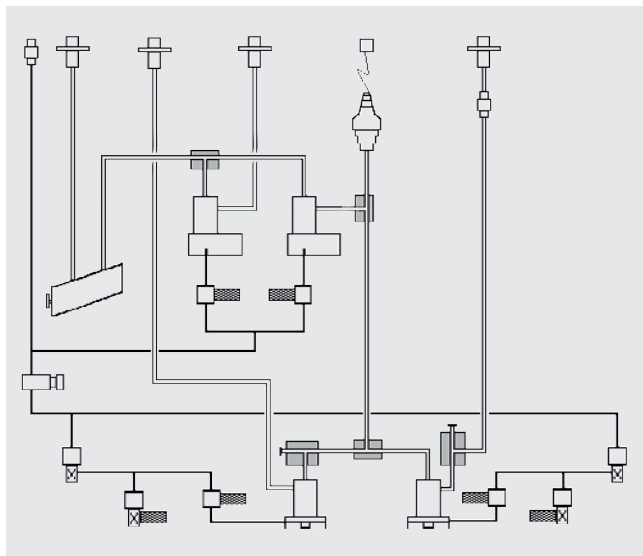
Ce générateur de pression a été développé en tenant compte d'un accès facile par l'utilisateur en cas d'entretien. Tous les sous-ensembles sont accessibles par l'avant en ouvrant simplement une porte.

Pneumatique

Le générateur de pression du gaz pneumatique est en fait un contrôleur de pression. En fonction de la plage de pression, une source de pression de gaz ou d'air extérieure telle qu'une bouteille d'azote ou un compresseur est requise. La source de pression doit être au moins égale à la pression maximale nécessaire.

99 % de la production se fait à l'aide d'un contrôleur de pression avec plusieurs soupapes à commande pneumatique ainsi qu'une soupape classique.

Ce contrôleur de pression est également entièrement commandé par le logiciel de la CPB8000. Plusieurs versions sont disponibles jusqu'à 1.000 bar (14.500 psi).



Le réglage fin est effectué à l'aide de la même pompe à vérin servocommandée que pour la version hydraulique.

Ce contrôleur fonctionne avec de l'azote ou de l'air comprimé propre et sec correctement filtré (0,1 µm recommandé).

Spécifications Série CPB8000

Type	CPB8000-PX pneumatique	CPB8000-HX hydraulique
Fluide de transmission de pression	Air sec et propre ou azote	Sébacate
Fluide de lubrification	Drosera™	Sébacate
Etendues de mesure	0 ... 1.000 bar (0 ... 14.500 psi)	0 ... 5.000 bar (0 ... 72.500 psi)
Alimentation en air d'entraînement	8 ... 10 bar (116 ... 145 psi)	
Tension d'alimentation		
Alimentation	240 VAC, 50 ... 60 Hz (Pour les pays utilisant 110 VAC, un transformateur de puissance est nécessaire)	
Communication		
Interface	GPIB (protocole SCPI)	
Matériau		
Ensemble piston-cylindre	Carbure de tungstène	
Jeu de masses	Matériau acier inox AISI316 austénique, non magnétique	
Jeu de masses	100 kg en progression binaire	
Résolution de jeu de masses	Standard : (LR) 1 kg En option : (HR) 10 mg	
Poids		
Rack de chargement de masses	200 kg (440 lbs)	
Générateur de pression	170 kg (375 lbs)	
Conditions ambiantes admissibles		
Température d'utilisation	18 ... 28 °C (64 ... 82 °F)	
Humidité relative	15 ... 85 % h. r. (sans condensation)	
Dimensions (L x P x H)		
Rack de chargement de masses	600 x 600 x 1.800 mm (23,6 x 23,6 x 70,9 in)	
Générateur de pression	550 x 1.250 x 1.000 mm (22 x 49,2 x 39,4 in)	

Ensemble piston-cylindre / Kn	Pmax	Sensibilité typique de la lecture ¹⁾	Incertitudes d'étalonnage typiques ¹⁾ en ppm	
			Fluides utilisables	
		en 1,0E-6 x P (ppm)	Huile	Gaz lubrifié
0,1 MPa/kg respectivement 1 bar/kg	100 bar	10	50	20
20 psi/kg	2.000 psi	10	50	20
0,2 MPa/kg respectivement 2 bar/kg	200 bar	10 / 5	30	20
50 psi/kg	5.000 psi	10 / 5	30	20
0,5 MPa/kg respectivement 5 bar/kg	500 bar	5	30	30
100 psi/kg	10.000 psi	5	30	30
1 MPa/kg respectivement 10 bar/kg	1.000 bar	10 / 5	30	30
200 psi/kg	20.000 psi	10 / 5	30	30
250 psi/kg	25.000 psi	10	30	--
2 MPa/kg respectivement 20 bar/kg	2.000 bar	10	30	--
300 psi/kg	20.000 psi	10	30	--
500 psi/kg	50.000 psi	15	50	--
5 MPa/kg respectivement 50 bar/kg	5.000 bar	15	50	--

1) L'incertitude totale d'étalonnage est définie comme l'incertitude de mesure attribuée via l'incertitude standard de référence, l'influence des conditions environnementales, la résolution de l'instrument, et les caractéristiques de répétabilité et d'hystérésis pendant la mesure avec le facteur de couverture k = 2.

Conformité CE et certificats

Conformité CE

Directive relative aux équipements sous pression	97/23/CE (Module A)
--	---------------------

Certificats

Étalonnage	Certificat d'étalonnage COFRAC En option : certificat d'étalonnage LNE/PTB
------------	---

Agréments et certificats, voir site web

Dimensions de transport pour l'instrument complet

L'instrument complet, dans sa version standard et le détail de la livraison standard, consiste en un colis pour le rack de chargement des masses, en un colis pour le générateur de pression et en un colis pour le jeu de masses et les accessoires avec les dimensions et poids suivants.

Colis avec	Dimensions	Poids
Rack de chargement de masses	1.210 x 760 x 1.600 mm (47,6 x 29,9 x 63 in)	env. 280 kg (616 lbs)
Générateur de pression	1.940 x 750 x 910 mm (76,4 x 29,5 x 36 in)	environ 258 kg (567,6 lbs)
Jeu de masses et accessoires	840 x 500 x 740 mm (33,1 x 19,7 x 29,1 in)	environ 136 kg (299,2 lbs)

Détail de la livraison

- Balance manométrique automatique, type CPB8000-PX ou CPB8000-HX
- Rack de chargement de masses
- Générateur de pression pour la version hydraulique ou contrôleur de pression pour la version pneumatique
- Jeu de masses de 100 kg livré dans 5 caisses de transport
- Tuyau rigide pour la connexion entre le rack de chargement de masses et le générateur/contrôleur de pression
- Au moins 1 ensemble piston-cylindre
- Cordon d'alimentation
- Câble interface IEEE-488
- Jeu d'accessoires pour un fonctionnement standard de la CPB8000
- Mode d'emploi

Avec ensemble piston-cylindre

- Ensemble piston-cylindre livré dans sa boîte de transport
- Certificat d'étalonnage COFRAC

Avec jeu de masses

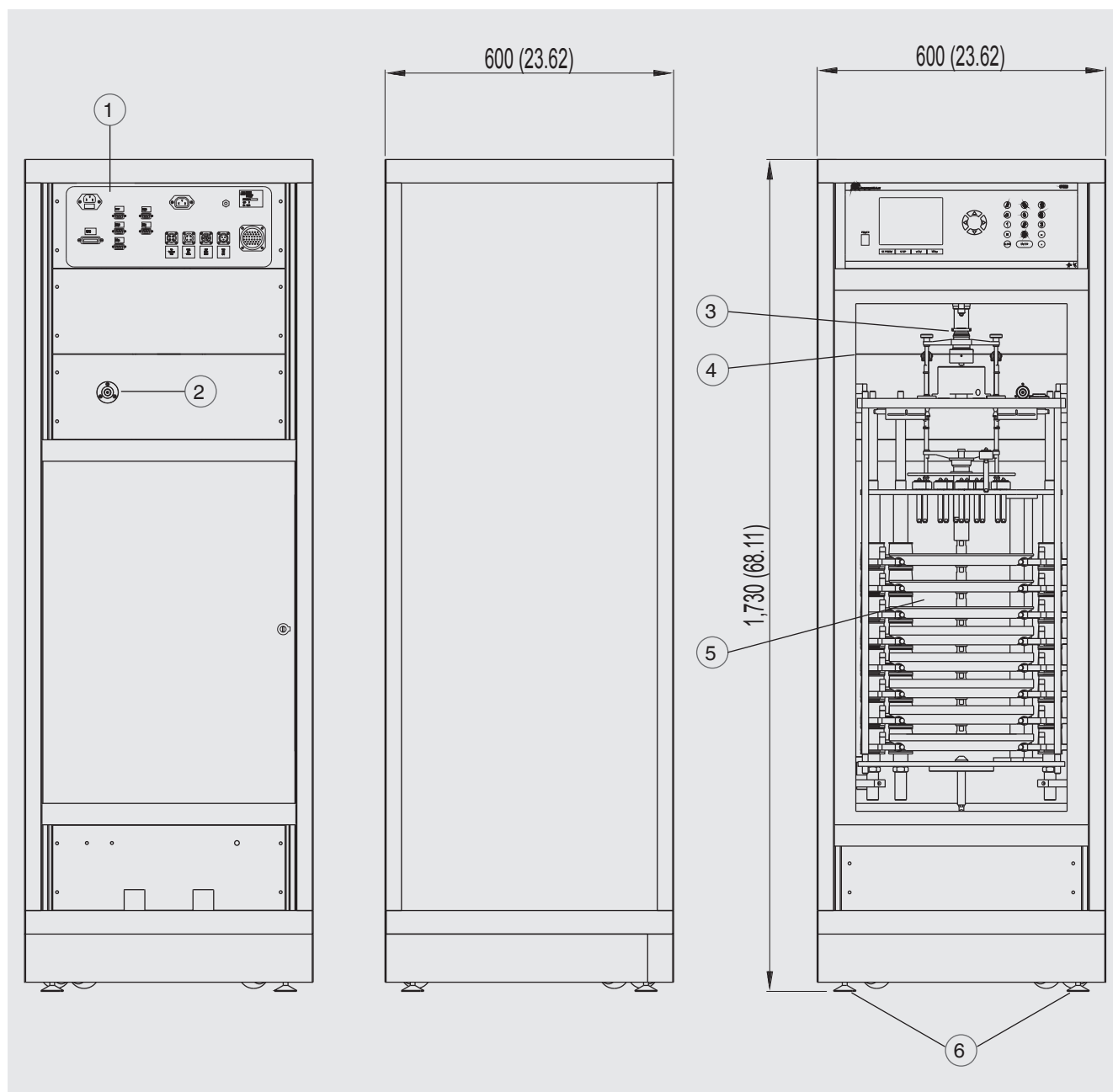
- Jeu de masses dans plusieurs boîtes de transport
- Certificat d'étalonnage COFRAC pour les masses principales
- Jeu de masses incrémentielles fines

Options

- Compresseur de gaz pour la version pneumatique
- Incertitude de mesure de l'instrument maximale incluant certificat d'étalonnage LNE/PTB
- Raccords de pression et tuyauterie

Dimensions en mm (pouces)

Rack de chargement de masses



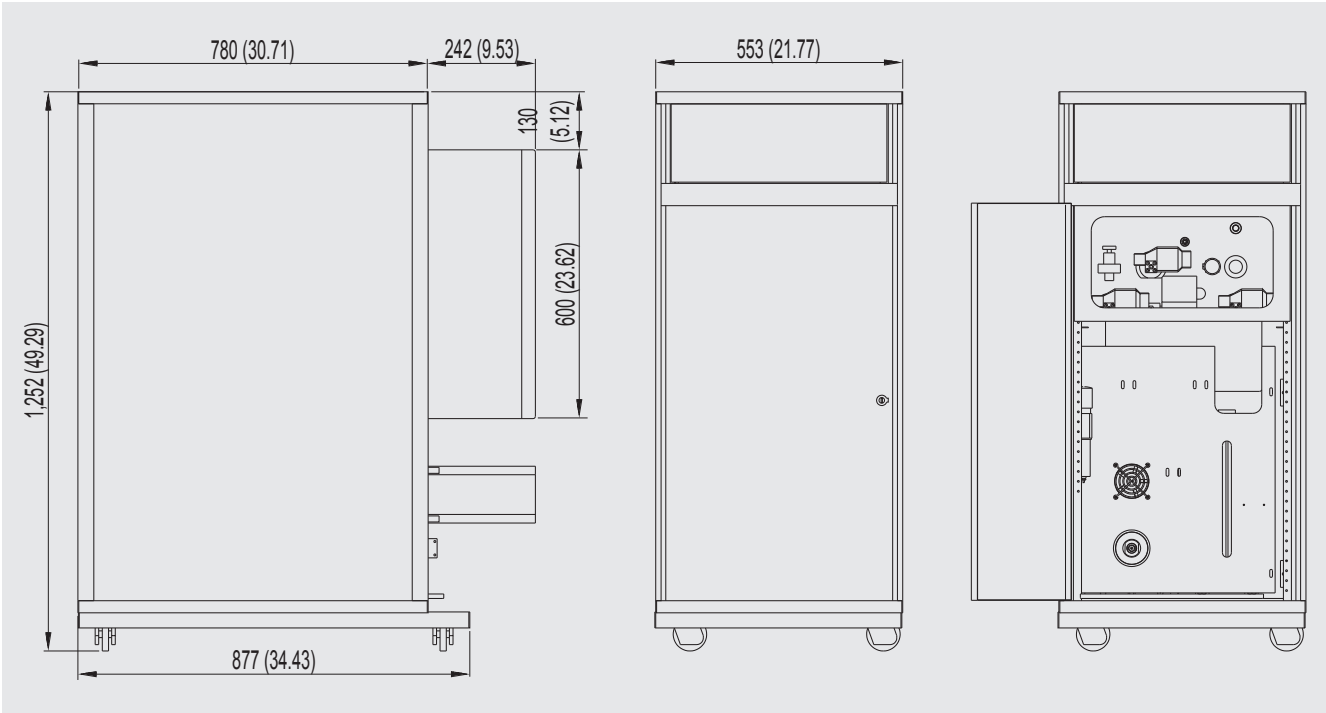
- ① Raccordements électriques
Indicateur de la position du piston
Alimentation
Capteur de température

- ② Raccord de pression
- ③ Ensemble piston-cylindre
- ④ Niveau de référence

- ⑤ Système de traitement de masses automatique
- ⑥ Pieds de nivellement

Dimensions en mm (pouces)

Générateur de pression automatique



Autres balances manométriques dans le cadre de notre programme d'étalonnage

Balance manométrique étalon primaire, type CPB6000

Etendues de mesure :

Pneumatique jusqu'à 1.000 bar (14.500 psi)

Hydraulique jusqu'à 5.000 bar (72.500 psi)

Incertitude d'étalonnage : jusqu'à 0,002 % de la mesure relevée en fonction du type

Pour de plus amples spécifications voir fiche technique CT 32.01



Balance manométrique étalon primaire, gamme CPB6000

Balance manométrique étalon primaire en pression différentielle, type CPB6000DP

Etendue de mesure = (pression statique + pression différentielle) :

Pneumatique jusqu'à 800 bar (11.600 psi)

Incertitude d'étalonnage : 0,005 % de la valeur lue

jusqu'à 0,002 % de la valeur lue (en option)

Pour de plus amples spécifications voir fiche technique CT 32.02



Balance manométrique étalon primaire en pression différentielle, type CPB6000DP

Balance manométrique digitale, type CPD8000

Etendues de mesure :

Pneumatique jusqu'à 500 bar (5.000 psi)

Incertitude d'étalonnage : 0,005 % de la valeur lue

jusqu'à 0,002 % de la valeur lue (en option)

Pour de plus amples spécifications voir fiche technique CT 32.04



Balance manométrique digitale, type CPD8000

Informations de commande

Type / Version d'instrument / Incertitude / Ensemble piston-cylindre / Jeu de masses / Terminal 5000 / Etalonnage pour balance manométrique / Informations de commande supplémentaires

© 2016 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, tous droits réservés.

Les spécifications mentionnées ci-dessus correspondent à l'état actuel de la technologie au moment de l'édition du document.

Nous nous réservons le droit de modifier les spécifications et matériaux.

Département Etalonnage:

Calibration Online

34670 Baillargues/France

Tel. +33 4 67506-257

Fax +33 4 67506-597

calibration-online@wika.com

www.calibration-online.com



WIKA Instruments s.a.r.l.

95610 Eragny-sur-Oise/France

Tel. +33 1 343084-84

Fax +33 1 343084-94

info@wika.fr

www.wika.fr