

# Mode d'emploi



# INDEX

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INSTALLATION .....</b>	<b>9</b>
3.1	BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES .....	10
3.2	EXEMPLE DE CONNEXION A UN TUBE DE PITOT .....	11
3.3	EXEMPLES DE BRANCHEMENT AVEC L'INDICATEUR REGULATEUR HD9022 .....	12
<b>4</b>	<b>CONFIGURATION .....</b>	<b>13</b>
4.1	CONFIGURATION DANS LES MODELES AVEC SORTIE ANALOGIQUE (HD404T...).....	13
4.2	CONFIGURATION DANS LES MODELES AVEC SORTIE RS485 (HD404ST...).....	15
4.3	NOTES SUR LA CONFIGURATION DES MODELES AVEC OPTION SR.....	17
4.4	MESSAGES D'ERREUR SUR L'ECRAN .....	17
<b>5</b>	<b>MODE MODBUS-RTU (HD404ST...) .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>STOCKAGE DES INSTRUMENTS .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>INSTRUCTION POUR LA SÉCURITÉ .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>CODES DE COMMANDE D'ACCESSOIRES.....</b>	<b>21</b>

# 1 INTRODUCTION

La série de transmetteurs **HD404...** mesure des pressions relatives par rapport à l'atmosphère ou différentielles dans la plage :

- de 50 à 1000 Pa (de 0.2" H<sub>2</sub>O à 4" H<sub>2</sub>O) pour les versions avec sortie analogique ;
- 250 Pa / 1000 Pa / 100 mbar pour les versions avec sortie RS485 Modbus RTU.

Les transmetteurs utilisent un capteur au silicium de type "micro-usiné" compensé en température qui présente une excellente linéarité, répétabilité et stabilité dans le temps.

Le signal du capteur est amplifié et converti, selon le modèle, en une sortie analogique standard de courant (4-20 mA) ou de tension (0-10 V), ou dans une sortie digitale RS485 Modbus-RTU, et peut donc être transmis sur de longues distances avec une immunité de bruit élevée.

Grâce à un interrupteur dip switch, les modèles avec sortie analogique permettent de choisir entre deux plages de mesure, de façon à sélectionner le fond d'échelle optimal pour l'application voulue.

Un circuit d'auto-zéro (**AZ**) en option égalise périodiquement la pression différentielle à l'entrée du capteur et corrige l'offset ; les transmetteurs équipés de ce circuit sont insensibles à la position de montage. De plus, le circuit de zéro automatique compense le vieillissement du capteur et la déviation du zéro avec les changements de température, éliminant ainsi la maintenance.

L'option écran (**L**) disponible permet d'afficher la pression sur un écran à 4 caractères selon l'unité de mesure choisie.

La version "racine carrée" (**SR**) est particulièrement utile si le transmetteur est connecté à un tube Pitot ou Darcy, car la sortie est directement proportionnelle à la vitesse du flux d'air. La version SR avec option L permet également d'afficher, en plus de la pression mesurée, la vitesse du flux d'air calculée. Il est possible de régler le coefficient du tube de Pitot ou de Darcy utilisé et les paramètres pour le calcul de la vitesse (température du flux d'air, pression barométrique, pression statique différentielle dans le conduit). Dans les modèles avec sortie analogique, il est possible de régler la vitesse à pleine échelle pour la sortie.

Les instruments sont étalonnés en usine et prêts à être utilisés.

## Modèles avec sortie analogique

**HD404T**

					<p>"" = sortie pression  <b>SR</b> = sortie vitesse (que les versions <b>G</b>)</p>							
					<p>"" = sans écran LCD  <b>L</b> = avec écran LCD</p>							
					<p>"" = sans circuit d'auto-zéro (que HD404T3... et HD404T4...)  <b>AZ</b> = avec circuit d'auto-zéro</p>							
					<p><b>D</b> = pression différentielle -f.s....+f.s.  <b>G</b> = pression relative par rapport à l'atmosphère 0...+f.s.</p>							
					<p><b>Pleine échelle nominale (f.s.)</b></p> <table border="0"> <tr> <td><b>1P</b> = 100 Pa</td> <td><b>1M</b> = 10 mmH<sub>2</sub>O</td> <td><b>1I</b> = 0.4" H<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <td><b>2P</b> = 250 Pa</td> <td><b>2M</b> = 25 mmH<sub>2</sub>O</td> <td><b>2I</b> = 0.8" H<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <td><b>3P</b> = 500 Pa</td> <td><b>3M</b> = 50 mmH<sub>2</sub>O</td> <td><b>3I</b> = 2" H<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <td><b>4P</b> = 1000 Pa</td> <td><b>4M</b> = 100 mmH<sub>2</sub>O</td> <td><b>4I</b> = 4" H<sub>2</sub>O</td> </tr> </table>	<b>1P</b> = 100 Pa	<b>1M</b> = 10 mmH <sub>2</sub> O	<b>1I</b> = 0.4" H <sub>2</sub> O	<b>2P</b> = 250 Pa	<b>2M</b> = 25 mmH <sub>2</sub> O	<b>2I</b> = 0.8" H <sub>2</sub> O	<b>3P</b> = 500 Pa
<b>1P</b> = 100 Pa	<b>1M</b> = 10 mmH <sub>2</sub> O	<b>1I</b> = 0.4" H <sub>2</sub> O										
<b>2P</b> = 250 Pa	<b>2M</b> = 25 mmH <sub>2</sub> O	<b>2I</b> = 0.8" H <sub>2</sub> O										
<b>3P</b> = 500 Pa	<b>3M</b> = 50 mmH <sub>2</sub> O	<b>3I</b> = 2" H <sub>2</sub> O										
<b>4P</b> = 1000 Pa	<b>4M</b> = 100 mmH <sub>2</sub> O	<b>4I</b> = 4" H <sub>2</sub> O										

## Modèles avec sortie RS485 Modbus-RTU

**HD404ST**

				<p>"" = sortie pression  <b>SR</b> = sortie vitesse</p>
				<p>"" = sans écran LCD  <b>L</b> = avec écran LCD</p>
				<p>"" = sans circuit d'auto-zéro (que HD404ST4... et HD404ST5...)  <b>AZ</b> = avec circuit d'auto-zéro</p>
				<p><b>Pleine échelle nominale (f.s.)</b></p> <p><b>2</b> = -250 ... +250 Pa  <b>4</b> = -1000 ... +1000 Pa  <b>5</b> = -100 ... +100 mbar</p>

## 2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

<b>Capteur</b>	Piézorésistif
<b>Plage de mesure</b>	Voir les tableaux 2.1 et 2.2
<b>Résolution</b>	0.1 Pa pour HD404ST2... 0.5 Pa pour PE jusqu'à 500 Pa (sauf HD404ST2...) 1 Pa pour PE 1000 Pa 0.1 mbar pour HD404ST5... 0.05 mmH <sub>2</sub> O pour PE jusqu'à 50 mmH <sub>2</sub> O 0.1 mmH <sub>2</sub> O pour PE 100 mmH <sub>2</sub> O 0.002" H <sub>2</sub> O pour PE jusqu'à 4" H <sub>2</sub> O 0.01 m/s (seulement les versions SR)
<b>Exactitude</b>	Voir le tableau 2.1
<b>Stabilité à long terme</b>	Voir le tableau 2.1
<b>Sortie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HD404T...: sortie analogique 0...10 Vdc (<math>R_{Lmin} = 10\text{ k}\Omega</math>) ou 4...20 mA (<math>R_{Lmax} = 500\ \Omega</math>)</li> <li>• HD404ST...: sortie digitale RS485 Modbus-RTU</li> </ul>
<b>Temps de réponse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HD404T... avec dip-switch réglé sur FAST : 0.125 s en mode pression 1 s en mode vitesse (seulement les versions SR)</li> <li>• HD404T... avec dip-switch réglé sur LOW: Configurable 1, 2 ou 4 s (défaut 2 s)</li> <li>• HD404ST...: Configurable 0.125, 1, 2 ou 4 s (défaut 2 s)</li> </ul>
<b>Limite de surpression</b>	50 kPa
<b>Connexion au PC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HD404T...: port sériel RS232 Connexion à un port USB à l'aide de l'adaptateur CP27 en option</li> <li>• HD404ST...: Connexion à un port USB à l'aide de l'adaptateur RS48 en option</li> </ul>
<b>Calibration du zéro</b>	Automatique pour les versions avec l'option AZ
<b>Moyens compatibles</b>	Seulement air et gaz non agressifs
<b>Alimentation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HD404T...: 24 Vac <math>\pm</math> 10% ou 18...40 Vdc</li> <li>• HD404ST...: 12...30 Vdc</li> </ul>
<b>Absorption</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HD404T...: &lt; 1 W @ 24 Vdc</li> <li>• HD404ST...: &lt; 100 mW @ 12 Vdc</li> </ul>
<b>Raccord de pression</b>	Laiton nickelé, $\varnothing$ 6 mm
<b>Connexions électriques</b>	Bornier à vis, max 1,5mm <sup>2</sup> , passe-câble PG9 pour le câble d'entrée
<b>Conditions de fonctionnement</b>	-10...+60 °C (-5...+50 °C pour les modèles avec option auto-zéro - AZ) ; 0...95% HR
<b>Température de stockage</b>	-20...+70 °C
<b>Dimensions du boîtier</b>	80 x 84 x 44 mm
<b>Degré de protection</b>	IP65

**TAB. 2.1: plages de mesure de la pression, précision et stabilité à long terme**

MODÈLE	PLAGE DE MESURE		EXACTITUDE <sup>(1)</sup> (@ 0...+50 °C)		STABILITÉ À LONG TERME <sup>(2)</sup>	
	LOW	HIGH	AZ	NO AZ	AZ	NO AZ
<b>MODÈLES AVEC SORTIE ANALOGIQUE (HD404T...)</b>						
<b>Pa (HD404TxP...)</b>						
HD404T1PGAZ...	0...50	0...100	±(0.8% mesure + 0.5)	-	≤±0.2	-
HD404T2PGAZ...	0...100	0...250		-		-
HD404T3PG...	0...250	0...500		±1% f.s. nom.		≤±8
HD404T4PG...	0...500	0...1000		-		-
HD404T1PDAZ...	±50	±100		-		-
HD404T2PDAZ...	±100	±250		-		-
HD404T3PD...	±250	±500		±1% f.s. nom.		≤±8
HD404T4PD...	±500	±1000		±1% f.s. nom.		≤±8
<b>mmH<sub>2</sub>O (HD404TxM...)</b>						
HD404T1MGAZ...	0...5	0...10	±(0.8% mesure + 0.05)	-	≤±0.02	-
HD404T2MGAZ...	0...10	0...25		-		-
HD404T3MG...	0...25	0...50		±1% f.s. nom.		≤±0.8
HD404T4MG...	0...50	0...100		-		-
HD404T1MDAZ...	±5	±10		-		-
HD404T2MDAZ...	±10	±25		-		-
HD404T3MD...	±25	±50		±1% f.s. nom.		≤±0.8
HD404T4MD...	±50	±100		±1% f.s. nom.		≤±0.8
<b>inchH<sub>2</sub>O (HD404TxI...)</b>						
HD404T1IGAZ...	0...0.2	0...0.4	±(0.8% mesure + 0.002)	-	≤±0.0008	-
HD404T2IGAZ...	0...0.4	0...1		-		-
HD404T3IG...	0...1	0...2		±1% f.s. nom.		≤±0.04
HD404T4IG...	0...2	0...4		-		-
HD404T1IDAZ...	±0.2	±0.4		-		-
HD404T2IDAZ...	±0.4	±1		-		-
HD404T3ID...	±1	±2		±1% f.s. nom.		≤±0.04
HD404T4ID...	±2	±4		±1% f.s. nom.		≤±0.04
<b>MODÈLES AVEC SORTIE RS485 MODBUS-RTU (HD404ST...)</b>						
HD404ST2AZ...	±250 Pa		±(0.8% mesure + 0.5) Pa		≤±0.2 Pa	
HD404ST4...	±1000 Pa			±1% f.s.		≤±8 Pa
HD404ST5...	±100 mbar		±(0.8% mesure + 0.005) mbar	±1% f.s.	≤±0.002 mbar	≤±0.08 mbar

(1) f.s. nom. (nominal) = pleine échelle de la gamme de mesure "HIGH".

(2) La stabilité à long terme se réfère à 1 an.

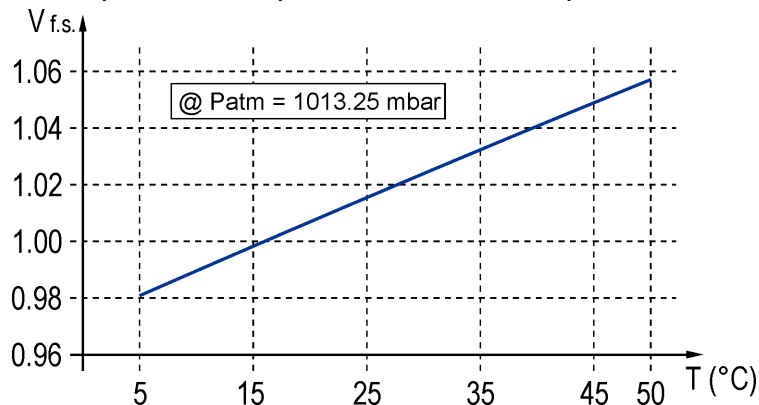
**TAB.2.2: Pleine échelle de la vitesse dans les modèles SR**

MODÈLE	VITESSE MAXIMALE MESURABLE <sup>(3)</sup> (m/s)		PE PAR DEFAUT POUR LA SORTIE ANALOGIQUE (m/s)
	LOW	HIGH	
HD404TxP...SR			
HD404T1PGAZ...SR	9.06	12.82	10
HD404T2PGAZ...SR	12.82	20.27	20
HD404T3PG...SR	20.27	28.67	25
HD404T4PG...SR	28.67	40.55	40
HD404TxM...SR			
HD404T1MGAZ...SR	8.98	12.70	10
HD404T2MGAZ...SR	12.70	20.08	20
HD404T3MG...SR	20.08	28.39	25
HD404T4MG...SR	28.39	40.16	40
HD404TxI...SR			
HD404T1IGAZ...SR	9.05	12.80	10
HD404T2IGAZ...SR	12.80	20.24	20
HD404T3IG...SR	20.24	28.62	25
HD404T4IG...SR	28.62	40.48	40

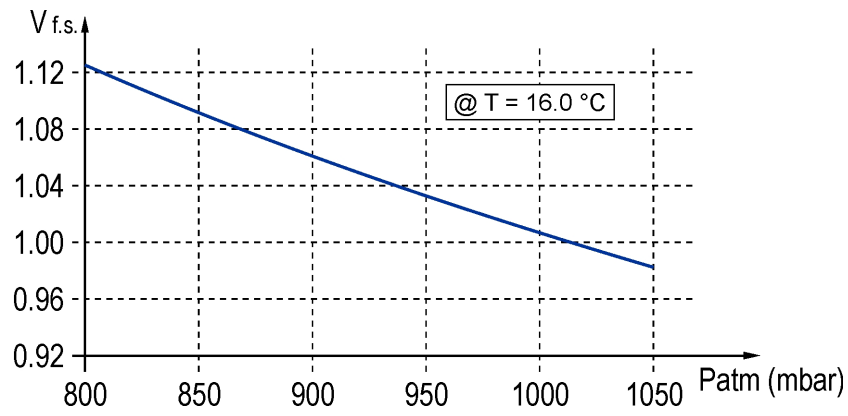
(3) La vitesse maximale mesurable dépend de divers paramètres. Le tableau 2.2 indique la vitesse maximale mesurable avec les valeurs d'usine par défaut :

- **K = 1.0** → Coefficient de tube
- **T = 16.0 °C** → Température du flux d'air
- **Patm = 1013.25 mbar** → Pression barométrique
- **Ps = 0** → Pression statique différentielle, égale à la différence entre la pression statique absolue à l'intérieur du conduit et la pression barométrique. Ps est nul si le conduit est ouvert (en contact avec l'atmosphère) ; Ps peut être différent de zéro si le conduit est fermé. Dans les modèles HD404T..., la commande série SV fournit la vitesse maximale mesurable en fonction du réglage des paramètres, tandis que la commande CS permet de régler la vitesse pleine échelle de la sortie analogique.

Les diagrammes suivants montrent la variation de la valeur maximale mesurable de la vitesse (normalisée à 1 pour T = 16,0°C et Patm = 1013,25 mbar) avec des changements de température et pression barométrique.

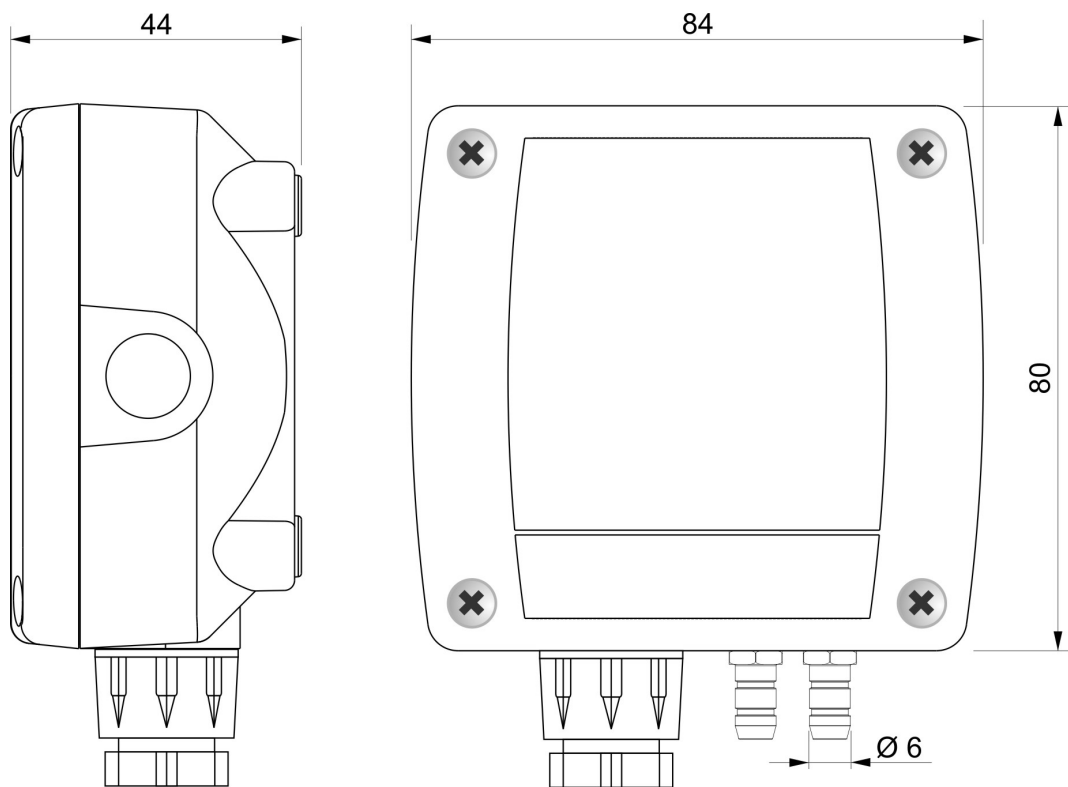


**Variation de la Vitesse avec température à pression barométrique constante**



**Variation de la vitesse avec la pression barométrique à température constante**

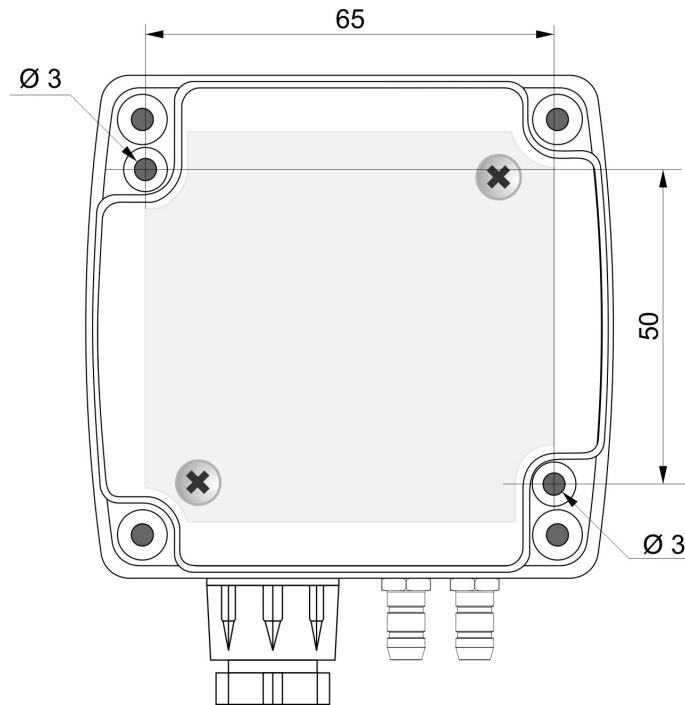
**DIMENSIONS (mm)**





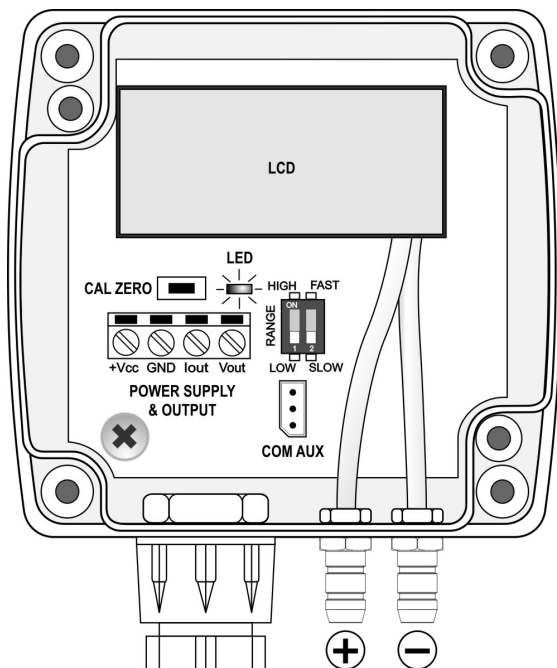
### 3 INSTALLATION

En ouvrant le couvercle, des trous de 3 mm de diamètre sont disponibles afin de permettre de fixer la base de l'instrument directement à un panneau ou au mur.

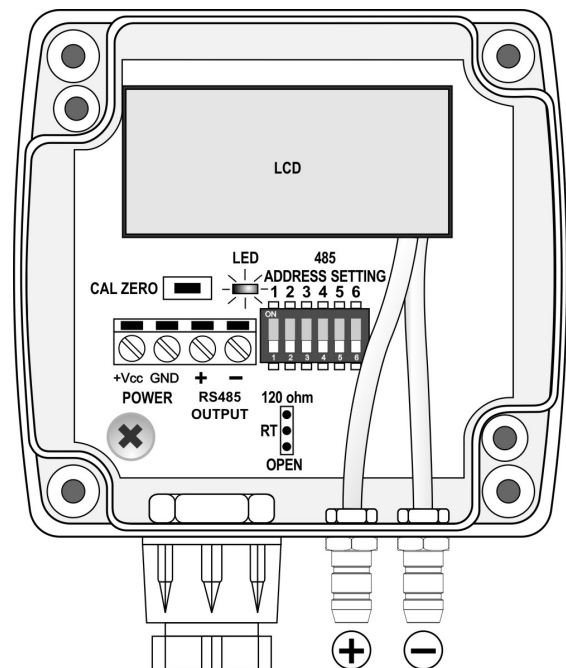


En interne, il y a :

- le bornier pour le raccordement de l'alimentation et de la sortie ;
- le connecteur série RS232 (COM AUX, sauf HD402ST...) ;
- les commutateurs dip pour une configuration rapide.
- Le bouton CAL ZERO.



**Modèles avec sortie analogique  
(HD402T...)**



**Modèles avec sortie RS485  
(HD404ST...)**

Les instruments peuvent être montés dans n'importe quelle position, mais ils sont généralement fixés sur un mur vertical avec les entrées de pression orientées vers le bas.

La déviation du zéro due à la position de montage peut être compensée à l'aide du bouton CAL ZERO. Dans les modèles avec option AZ, un circuit d'auto-zéro égalise périodiquement et automatiquement la pression différentielle à l'entrée du capteur et corrige le décalage dû à la position de montage ou au vieillissement du capteur.

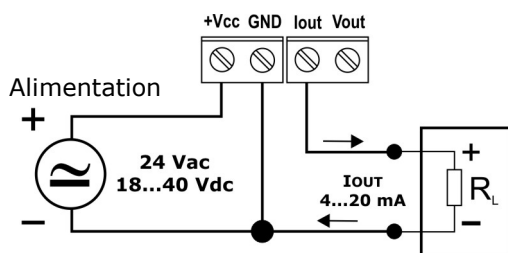
Pour le calibrage manuel du zéro, débrancher les deux tubes des prises + et - de pression, puis procédez comme suit :

- appuyez sur CAL ZERO jusqu'à ce que la LED rouge commence à clignoter;
- lorsque la LED rouge s'éteint, la procédure de mise à zéro est terminée : reconnecter les tubes aux entrées de pression.

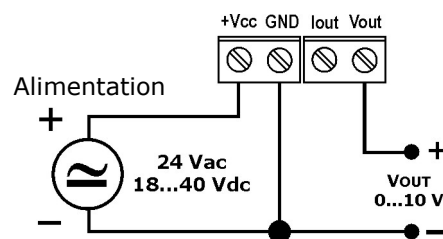
Pour les modèles sans option AZ, il est recommandé de suivre la procédure de mise à zéro automatique au moins une fois par an dans des conditions de fonctionnement normales.

Dans les modèles avec l'option AZ, cette procédure est réalisée périodiquement toutes les heures. Pendant la mise à zéro, qui dure environ 4 secondes, les sorties analogiques et l'écran restent figés sur la dernière valeur mesurée.

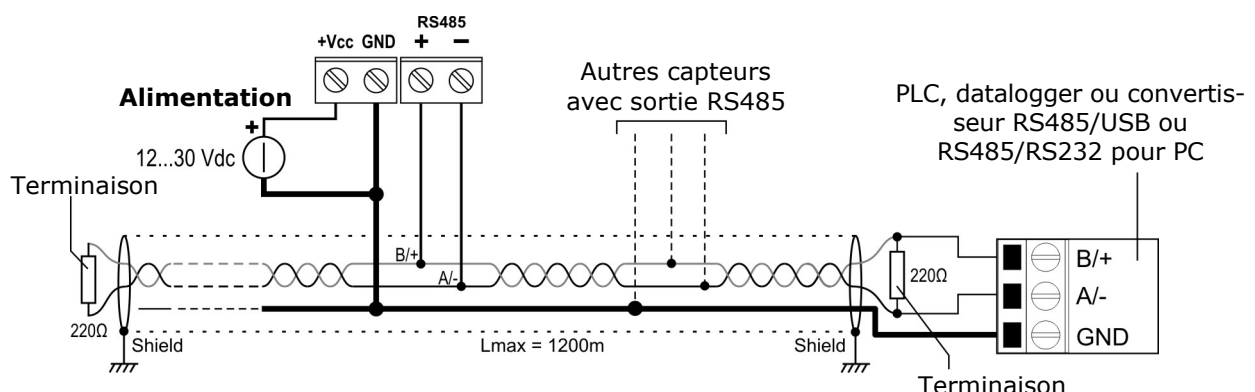
### 3.1 BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES



Sortie analogique en courant



Sortie analogique en tension



Connexion RS485

Dans la connexion RS485, les instruments sont connectés en succession par moyen d'un câble blindé à paire torsadée pour les signaux et un troisième fil pour la terre. Aux deux extrémités du réseau doivent être présents les terminaisons de ligne.

Le nombre maximum d'appareils raccordables à la ligne (Bus) RS485 dépend de caractéristiques de charge des dispositifs d'être connecté. Le standard RS485 nécessite

que la charge totale ne dépasse pas 32 charges unitaires (Unit Loads). La charge d'un transmetteur HD404ST... est égale à  $\frac{1}{4}$  de la charge unitaire. Si la charge totale est supérieure à 32 charges unitaires, il faut diviser le réseau en segments, puis mettre un répéteur de signal dans un segment et le suivant. Au début et à la fin de chaque segment, vous devez appliquer la terminaison de ligne.

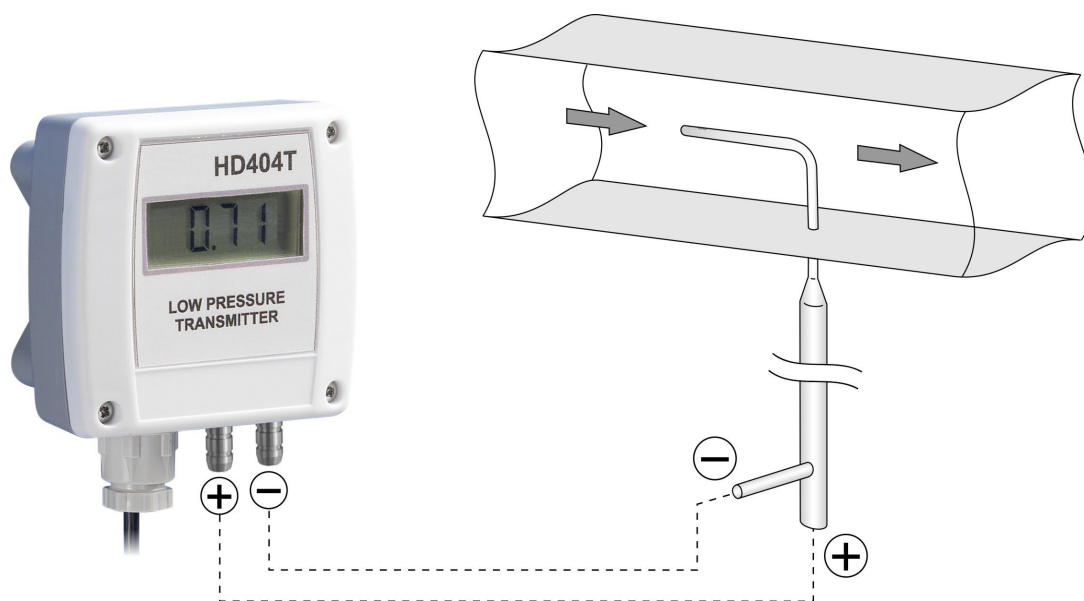
L'instrument est doté d'une terminaison de ligne intégrée qui peut être connectée ou retirée à l'aide d'un court cavalier placé à côté du bornier. Si l'instrument est le premier ou le dernier dispositif d'un segment de réseau, insérer la terminaison en plaçant le cavalier entre les signes «RT» et «120 ohm». Si l'instrument n'est pas à la fin d'un segment de réseau, désactivez la terminaison en plaçant le cavalier entre les signes «RT» et «OPEN».

Le blindage du câble doit être connecté aux deux extrémités de la ligne. Le câble doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Impédance caractéristique : 120 ohm
- Capacité : moins de 50pF/m
- Résistance: inférieure à 100 ohm/km
- Section : au moins 0.22 mm<sup>2</sup> (AWG24)

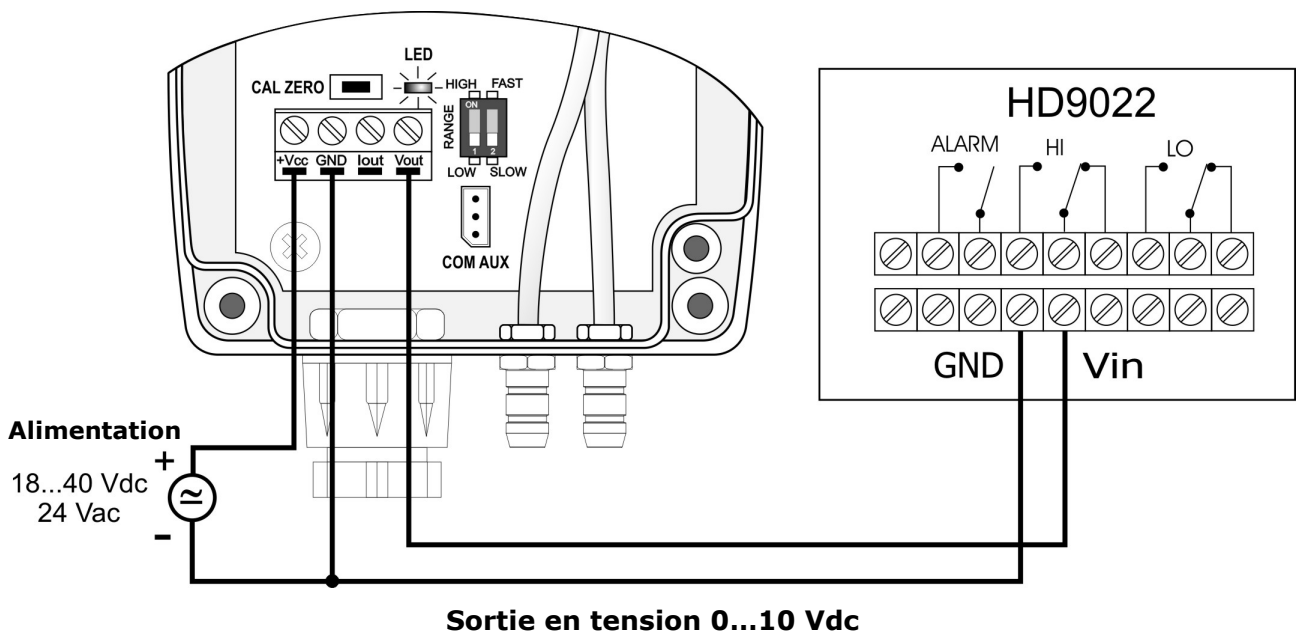
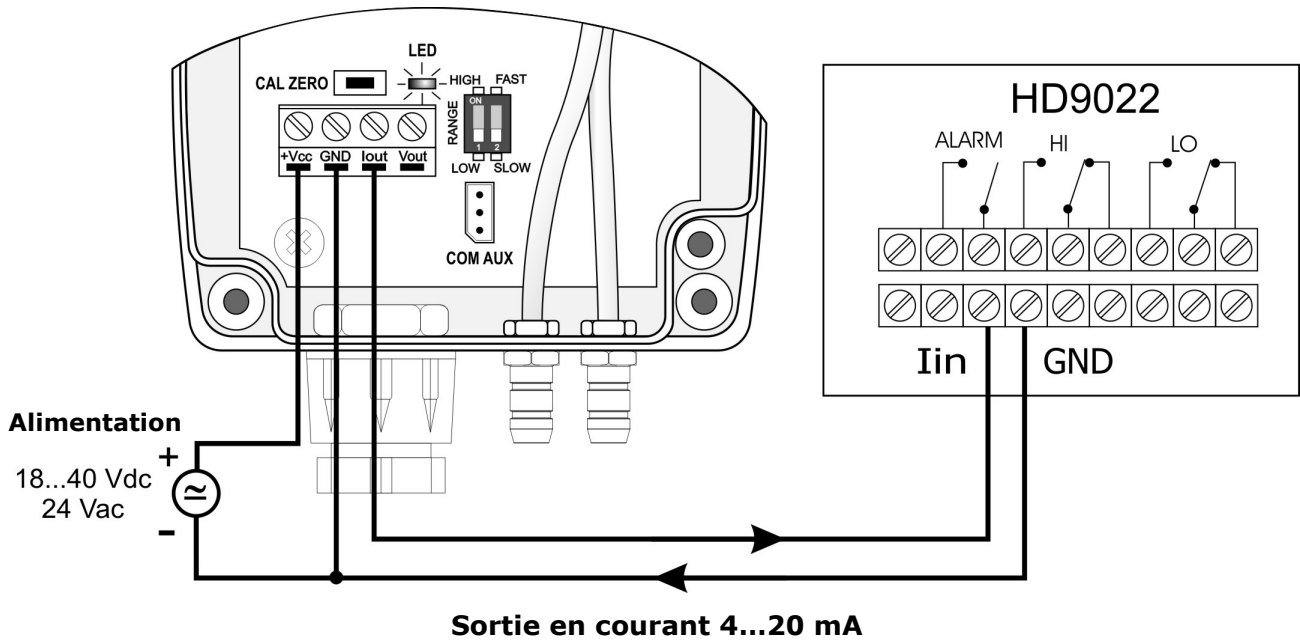
La longueur maximale du câble dépend de la vitesse de transmission et les caractéristiques du câble. Typiquement, la longueur maximale est de 1200 m. La ligne de données doit être séparée de toute ligne électrique afin d'éviter toute interférence sur le signal transmis.

### 3.2 EXEMPLE DE CONNEXION A UN TUBE DE PITOT



**Transmetteur avec option SR connecté à un tube de Pitot**

### 3.3 EXEMPLES DE BRANCHEMENT AVEC L'INDICATEUR REGULATEUR HD9022



## 4 CONFIGURATION

### 4.1 CONFIGURATION DANS LES MODELES AVEC SORTIE ANALOGIQUE (HD404T...)

Le transmetteur peut être configuré à l'aide des **dip-switchs** sur le circuit imprimé et via le port de communication sériel **COM AUX**.

#### Configuration via dip switches:

Dip-switchs **RANGE** : sélection de la plage LOW ou HIGH pour la sortie analogique.

Dip-switchs **FAST/SLOW**: sélection du temps de réponse de la sortie analogique. En mode FAST, le temps de réponse est de 0,125 s en mode de mesure de la pression et d'environ 1 s en mode de mesure de la vitesse, tandis qu'en mode SLOW, le temps de réponse peut être sélectionné à 1, 2 ou 4 s au moyen des commandes série S1, S2 ou S4 respectivement. Le mode SLOW est recommandé en cas de turbulences ou de perturbations du flux d'air.

#### Configuration via port sériel COM AUX:

Afin de modifier les paramètres, veuillez procéder comme suit :

- Connectez la sortie COM AUX du transmetteur sur le port RS232 (via le câble RS27) ou USB (via le câble CP27) de l'ordinateur. Si vous utilisez le câble CP27, installez les drivers USB sur votre PC.
- Sur le PC, exécutez un logiciel de communication sérielle, réglez le débit en bauds sur 115200 et les paramètres de communication sur 8N1.
- Si vous voulez changer la configuration de l'affichage ou le mode de fonctionnement (commandes O3E, O3D, O4E, O4D, O5E, O5D, O6E, O6D, O7E, O7D, O8E, O8D), vous devez envoyer la commande **CAL START** pour entrer en mode de configuration. Il n'est pas nécessaire d'envoyer la commande CAL START pour modifier les paramètres relatifs à la mesure de la vitesse (coefficient du tube, température, pression, pleine échelle sortie analogique).
- Envoyer les commandes dans le tableau 4.1 pour régler ou lire les paramètres de configuration du transmetteur (les commandes qui affectent la vitesse ou l'écoulement ont un effet uniquement dans les versions avec option SR).

**TAB. 4.1: commandes série** (modèles avec sortie analogique)

Commande	Réponse	Description
Sn	&n sec	Régler le temps de réponse d'indice n pour les sorties analogiques n=1 ⇒ 1 s, n=2 ⇒ 2 s, n=4 ⇒ 4 s
S?	n sec	Lire le temps de réponse défini pour les sorties analogiques
O3E	&	Afficher en alternance la vitesse (ou l'écoulement) et la pression
O3D	&	Désactiver l'affichage alternatif de la vitesse (ou de l'écoulement) et de la pression
O4E	&	Changement automatique de la résolution d'affichage de la vitesse (0,1 ⇔ 0,01) en fonction de la valeur mesurée.
O4D	&	Résolution d'affichage fixe centésimal de la vitesse
O5E	&	Définir ft/s comme unité de mesure d'affichage de la vitesse. Remarque: le symbole ft/s n'apparaît pas sur l'écran
O5D	&	Définir m/s comme unité de mesure d'affichage de la vitesse (défaut).
O6E	Description modèle	Activer capteur "Debimo".

Commande	Réponse	Description
O6D	Description modèle	Activer capteur Pitot ou Darcy (défaut).
O7E	Description modèle	Activer mode écoulement.
O7D	Description modèle	Activer mode vitesse (défaut).
O8E	Description modèle	Régler m <sup>3</sup> /min comme unité de mesure de l'écoulement.
O8D	Description modèle	Régler L/s comme unité de mesure de l'écoulement.
CK n.n...	&	Régler le coefficient du tube de Pitot ou Darcy à la valeur n.n... La valeur doit être comprise entre 0.6 et 1.2 (défaut = 1).
RK	n.nnnnn	Lire la valeur du coefficient du tube de Pitot ou Darcy défini dans le transmetteur
D nnnn	nnnn mmq	Régler et lire la section du conduit en in mm <sup>2</sup> .
CD n.n	&	Régler le coefficient de lames "Debimo" à la valeur n.n (défaut=0.8).
CB nnnn.nn...	&	Régler la pression barométrique à la valeur nnnn.nn... mbar. La valeur doit être comprise entre 500 et 1500 mbar (défaut = 1013.25 mbar).
RB	nnnn.nnn	Lire la valeur de la pression barométrique en mbar défini dans le transmetteur.
CT n...	&	Régler la température du flux d'air en dixièmes de °C (défaut = 160 ⇒ 16.0 °C). La valeur doit être comprise entre -999 (⇒ -99.9 °C) et 2000 (⇒ 200.0 °C).
RT	n...	Lire la valeur de la température, en dixièmes de °C, défini dans le transmetteur.
CP nnnn...	&	Régler la différence de pression statique (voir notes) en mbar (défaut = 0).
RP	nnnn...	Lire la valeur de la différence de pression statique fixée dans le transmetteur.
CS nnnn	&	En mode vitesse, régler la Vitesse fond échelle en centièmes de m/s pour la sortie analogique (défaut = voir tableau). La valeur maximale est 10000 (⇒ 100.00 m/s). En mode écoulement, régler l'écoulement fond échelle en L/s ou m <sup>3</sup> /min.
RS	nn.nn	En mode vitesse, lire la valeur de fond échelle de la vitesse en m/s, pour la sortie analogique. En mode écoulement, lire la valeur de fond échelle de l'écoulement, en L/s ou m <sup>3</sup> /min, pour la sortie analogique.
SV	nn.nn	En mode vitesse, imprimer la vitesse maximale mesurable en fonction de la pression à fond échelle du transmetteur et des valeurs fixées de paramètres. La valeur est exprimée dans l'unité de mesure de la vitesse réglée dans le transmetteur. En mode écoulement, imprimer l'écoulement maximal mesurable en L/s ou m <sup>3</sup> /min.

**Note:** Pour sortir du mode de configuration après avoir envoyé la commande CAL START, envoyez la commande CAL END (le transmetteur sort automatiquement du mode de configuration au bout de 5 minutes après la dernière commande envoyée).

## 4.2 CONFIGURATION DANS LES MODELES AVEC SORTIE RS485 (HD404ST...)

**Adresse RS485 Modbus :** chaque transmetteur du réseau est identifié par une adresse, entre 1 et **247**. **Dans le réseau ne doit pas être présents plusieurs transmetteurs avec la même adresse.** L'adresse Modbus du transmetteur est égale à la somme de la valeur réglée avec les commutateurs dip-switch 2...6 (valeur réglable de 0 à 31) et la valeur réglée avec la commande série WA (valeur réglable de 1 à 216, par défaut = 1). En fixant un dip-switch à ON (vers le haut), les suivantes valeurs sont ajoutées à l'adresse:

	Dip-switch 2	Dip-switch 3	Dip-switch 4	Dip-switch 5	Dip-switch 6
ON	16	8	4	2	1
OFF	0	0	0	0	0

Exemple: si les dip-switch 2 et 4 sont réglés sur ON, et les dip-switch 3, 5 et 6 sont réglés sur OFF, la valeur définie avec les dip-switch est  $16+4=20$ . Si la valeur réglée via la commande série WA est 1 (valeur par défaut), l'adresse Modbus du transmetteur est  $20+1=21$ .

Les dip-switch peuvent être réglés même si le transmetteur est alimenté, et le changement prend effet immédiatement.

### Configuration via port serial RS485 :

Afin de modifier les paramètres, veuillez procéder comme suit :

- Connecter la sortie RS485 du transmetteur sur le port RS232 (via un convertisseur RS485/RS232) ou USB (via un convertisseur RS485/USB, par exemple le câble **RS48**) de l'ordinateur. Si vous utilisez un convertisseur RS485/USB, installez les drivers USB sur votre PC.
- Pour activer le mode de configuration, régler le dip-switch 1 (le plus proche du bornier) sur ON (vers le haut), puis alimenter le transmetteur.

Note: le dip-switch 1 peut être tourné de OFF à ON, même si l'instrument est sous tension; dans ce cas il est nécessaire, après avoir positionné le dip-switch à ON, appuyer brièvement (moins de 0,5 secondes) sur le bouton CAL ZERO pour activer le mode de configuration (sur l'écran, si présent, apparaît l'information sur le modèle de transmetteur). Alternativement, redémarrez le transmetteur.

- Sur le PC, exécuter un logiciel de communication série, régler le débit en bauds sur 57600 et les paramètres de communication sur 8N1.
- Envoyer la commande **CAL START** (la commande est nécessaire pour changer la configuration, mais pas pour lire la valeur des paramètres).
- Envoyer les commandes dans le tableau 4.2 pour régler ou lire les paramètres de configuration du transmetteur (les commandes qui affectent la vitesse ou l'écoulement ont un effet uniquement dans les versions avec option SR).

**TAB. 4.2: commandes série** (modèles avec sortie RS485 Modbus-RTU)

Commande	Description
AVGn	Régler le temps de réponse d'indice n pour la mesure : $n=0 \Rightarrow 0.125$ s, $n=1 \Rightarrow 1$ s, $n=2 \Rightarrow 2$ s, $n=4 \Rightarrow 4$ s
AVG?	Lire le temps de réponse défini pour la mesure.
DU0	Afficher la pression en Pa sur l'écran.
DUF	Afficher l'écoulement en l/min sur l'écran (seulement dans les versions avec SR).
DUV	Afficher la vitesse en m/s sur l'écran (seulement dans les versions avec SR).

<b>Commande</b>	<b>Description</b>
OPT3E	Afficher en alternance la vitesse (ou l'écoulement) et la pression.
OPT3D	Désactiver l'affichage alternatif de la vitesse (ou de l'écoulement) et de la pression
OPT4E	Changement automatique de la résolution d'affichage de la vitesse (0,1 ⇔ 0,01) en fonction de la valeur mesurée.
OPT4D	Résolution d'affichage fixe centésimal de la vitesse.
OPT6E	Activer capteur "Debimo".
OPT6D	Activer capteur Pitot (défaut).
WK n.n...	Régler le coefficient du tube de Pitot ou Darcy à la valeur n.n... La valeur doit être comprise entre 0.6 et 1.2 (défaut = 1).
RK	Lire la valeur du coefficient du tube de Pitot ou Darcy défini dans le transmetteur.
WD n.n...	Régler le coefficient du capteur "Debimo" à la valeur n.n... La valeur doit être comprise entre 0.6 et 1.2 (défaut = 1).
RD	Lire la valeur du coefficient du capteur "Debimo" défini dans le transmetteur
WS nnnn	Régler la section du conduit en mm <sup>2</sup> .
RS	Régler la section du conduit en mm <sup>2</sup> .
WB nnnn.nn...	Régler la pression barométrique à la valeur nnnn.nn... hPa. La valeur doit être comprise entre 100 et 2000 hPa (défaut = 1013.25 hPa).
RB	Lire la valeur de la pression barométrique en hPa défini dans le transmetteur
WT nn.n	Régler la température du flux d'air en °C. La valeur doit être comprise entre -20.0 °C et +60.0 °C.
RT	Lire la valeur de la température en °C défini dans le transmetteur.
WP nnnn...	Régler la différence de pression statique (voir notes) en Pa (défaut = 0).
RP	Lire la valeur de la différence de pression statique fixée dans le transmetteur.
<b>Auto-zero</b>	
ZFn	Régler l'intervalle d'auto-zéro d'indice n (seulement dans les versions avec option AZ): n=0 ⇒ désactivé   n=1 ⇒ 5 min   n=2 ⇒ 10 min   n=3 ⇒ 20 min   n=4 ⇒ 30 min n=5 ⇒ 60 min Défaut = 60 min
ZF?	Lire l'intervalle d'auto-zéro défini (seulement dans les versions avec option AZ)
<b>Paramètres Modbus</b>	
WA n...n	Régler l'adresse de base Modbus à la valeur n...n. La valeur doit être comprise entre 1 et 216 (défaut = 1). <b>Attention: l'adresse Modbus effective du transmetteur est égale à l'adresse de base réglée avec cette commande plus la valeur définie avec les dip-switch.</b> Note: la réponse à la commande affiche l'adresse effective précédente; la nouvelle adresse apparaîtra dans les réponses aux commandes suivantes.
BAUD r...r	Régler le Baud Rate Modbus à la valeur r...r. Les valeurs acceptables sont 9600 et 19200 (défaut = 19200). En envoyant la commande sans le paramètre r...r, vous obtenez le réglage actuel.
PAR p	Régler les paramètres de communication Modbus d'indice p : p=O ⇒ 8O1   p=N ⇒ 8N2   p=E ⇒ 8E1 En envoyant la commande sans l'indice p, vous obtenez le réglage actuel (défaut = 8E1).

**Note:** Les réponses des transmetteurs avec sortie RS485 Modbus RTU commencent toujours par l'adresse Modbus du transmetteur relié. Par exemple, en envoyant la



commande RB à un transmetteur avec adresse Modbus 1, la réponse est "001: ATM pressure = 1013.250 hPa".

**Note:** Pour sortir du mode de configuration après avoir envoyé la commande CAL START, envoyez la commande CAL END (le transmetteur sort automatiquement du mode de configuration au bout de 5 minutes après la dernière commande envoyée).

### **4.3 NOTES SUR LA CONFIGURATION DES MODELES AVEC OPTION SR**

---

**Résolution de la mesure de la vitesse:** La vitesse est calculée à partir des mesures de pression en utilisant une relation quadratique. Pour cette raison, la résolution de la vitesse est plus faible pour des valeurs basses de pression mesurée, et la variation de la mesure de la vitesse est affichée assez inégale lorsque vous utilisez la résolution fixe centésimale. Si vous voulez un changement de mesure pour afficher la vitesse plus uniforme, activer la résolution automatique de la vitesse en fonction de la valeur mesurée (commande série O4E pour les modèles HD404T..., commande série OPT4E pour les modèles HD404ST...).

**Mesure de l'écoulement:** le transmetteur peut être réglé en mode mesure l'écoulement (commande série O7E pour les modèles HD404T..., commande série DUF pour les modèles HD404ST...). L'écoulement est calculé à partir de la mesure de la vitesse et de la section de conduit réglée. Le mode écoulement est disponible aussi bien avec les capteurs Pitot que les capteurs "Debimo".

### **4.4 MESSAGES D'ERREUR SUR L'ECRAN**

---

**Undr:** la valeur mesurée est inférieure au minimum de valeur mesurable.

**OvEr:** la valeur mesurée dépasse le maximum de valeur mesurable.

**CAL Error:** apparaît au terme du calibrage du zéro si la valeur d'offset maximum qu'il est possible de corriger est dépassée.

## 5 MODE MODBUS-RTU (HD404ST...)

Pour travailler avec le protocole Modbus-RTU assurez-vous que le **dip-switch 1** (le plus proche du bornier) est réglé sur **OFF** (vers le bas). Le dip-switch peut être réglé sur OFF même si le transmetteur est alimenté, et le changement prend effet immédiatement.

Registers disponibles:

**TAB. 5.1: Input Registers**

Adresse	Description	Format
3	Pression en dixièmes de Pa (seulement HD404ST2...)	Entier 16 bit
4	Pression en Pa (seulement HD404ST2... et HD404ST4...)	Entier 16 bit
5	Pression en daPa (seulement HD404ST4... et HD404ST5AZ...)	Entier 16 bit
6	Pression en hPa (seulement HD404ST4 sans option AZ et HD404ST5...)	Entier 16 bit
7	Pression en kPa (seulement HD404ST5...)	Entier 16 bit
8	Pression en centimes de mmH <sub>2</sub> O (seulement HD404ST2... et HD404ST4AZ...)	Entier 16 bit
9	Pression en dixièmes de mmH <sub>2</sub> O (seulement HD404ST2... et HD404ST4...)	Entier 16 bit
10	Pression en mmH <sub>2</sub> O (seulement HD404ST4... et HD404ST5AZ...)	Entier 16 bit
11	Pression en millièmes de inchH <sub>2</sub> O (seulement HD404ST2... et HD404ST4AZ...)	Entier 16 bit
12	Pression en centimes de inchH <sub>2</sub> O (seulement HD404ST4...)	Entier 16 bit
13	Pression en dixièmes de inchH <sub>2</sub> O (seulement HD404ST4 sans option AZ et HD404ST5...)	Entier 16 bit
14	Pression en inchH <sub>2</sub> O (seulement HD404ST5...)	Entier 16 bit
15	Pression en millièmes de mmHg (seulement HD404ST4AZ...)	Entier 16 bit
16	Pressure in hundredths of mmHg (seulement HD404ST4...)	Entier 16 bit
17	Pressure in tenths of mmHg (seulement HD404ST4 without AZ option and HD404ST5AZ...)	Entier 16 bit
18	Pression en mmHg (seulement HD404ST5...)	Entier 16 bit
19	Pression en millièmes de PSI (seulement HD404ST4 sans option AZ)	Entier 16 bit
20	Pression en centimes de PSI (seulement HD404ST4 sans option AZ et HD404ST5...)	Entier 16 bit
21	Vitesse en centimes de m/s (seulement modèles avec option SR)	Entier 16 bit
22	Vitesse en centimes de ft/s (seulement modèles avec option SR)	Entier 16 bit
23	Écoulement en l/s (seulement modèles avec option SR)	Entier 16 bit
24	Écoulement en l/min (seulement modèles avec option SR)	Entier 16 bit
25	Écoulement en m <sup>3</sup> /min (seulement modèles avec option SR)	Entier 16 bit
26	Registre d'erreur	Entier 16 bit

**Note:** La lecture d'un registre non disponible pour un modèle particulier renvoie la valeur -32768 (0x8000).

**Note:** Si la mesure de pression est négative, les registres de la vitesse et de l'écoulement retournent la valeur zéro.

### Registre d'erreur

Les bits du registre d'erreur signalent, si mis à 1, la présence d'anomalies dans la mesure. Le bit 0 (bit le moins significatif) indique si la mesure est supérieure à la pleine échelle du transmetteur (over-range). Le bit 1 indique si la mesure est inférieure au minimum mesurable (under-range). Les bits 2 et 3 indiquent des erreurs du capteur.

**TAB. 5.2: Holding Registers**

Adresse	Description	Format
100	Adresse base Modbus (de 1 à 216) <b>Attention: l'adresse Modbus effective du transmetteur est égale à l'adresse de base réglée avec cette commande plus la valeur définie avec les dip-switch.</b>	Entier 16 bit
101	Baud Rate Modbus Valeurs acceptables: 3 (⇒ 9600) et 4 (⇒ 19200)	Entier 16 bit
102	Paramètres de communications Modbus Valeurs acceptables: 1 (⇒ 8N2), 2 (⇒ 8E1) et 4 (⇒ 8O1)	Entier 16 bit

Les registres Modbus de type "Holding Registers" vous permettent de configurer les mêmes paramètres Modbus qui peuvent être réglés via les commandes série WA, BAUD et PAR. Utilisez les codes fonction 06h (Write Single Register) et 03h (Read Holding Registers) pour écrire et lire respectivement le contenu des registres.

**Pour rendre les modifications du contenu des «Holding Registers» actives et permanentes, écrire la valeur hexadécimale FF00 dans le registre de type Coil avec adresse 2 avec le code fonction 05h (Write Single Coil).**

**TAB. 5.3: Coils**

Adresse	Description
2	Activation et stockage permanent des changements de contenu des Holding registers.

## 6 STOCKAGE DES INSTRUMENTS

Conditions de stockage des instruments :

- Température : -20...+70 °C.
- Humidité : moins de 90 %HR sans condensation.
- Lors du stockage, éviter les endroits où :
  - l'humidité est élevée ;
  - l'instrument est exposé au rayonnement direct du soleil ;
  - l'instrument est exposé à une source de température élevée ;
  - des niveaux de vibration élevés sont présents ;
  - l'instrument peut être exposé à de la vapeur, du sel et/ou des gaz corrosifs.

## 7 INSTRUCTION POUR LA SÉCURITÉ

### Instructions générales pour la sécurité

Cet instrument a été construit et testé en conformité à la directive de sécurité EN61010-1:2010 « Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire » ; il a laissé l'usine en des conditions techniques de sécurité parfaites.

Le fonctionnement régulier et la sécurité opérationnelle de l'instrument peuvent être garantis seulement si toutes les normales mesures de sécurité sont observées, de même que les mesures spécifiques décrites dans ce manuel opérationnel.

Le fonctionnement régulier et la sécurité opérationnelle de l'instrument peuvent être garantis seulement aux conditions climatiques spécifiées dans ce manuel opérationnel.

N'utilisez pas l'instrument dans un milieu où il y ait :

- Des gaz corrosifs ou inflammables.
- Des vibrations directes ou des chocs à l'instrument.
- Des champs électromagnétiques de haute intensité, électricité statique.

### Obligations de l'utilisateur

L'utilisateur de l'instrument doit s'assurer que les règlements et les directives ci-dessous concernant le traitement avec matériaux dangereux soient observés.

- Directives CEE pour la sécurité en milieu de travail.
- Normes de loi nationales pour la sécurité sur le travail.
- Règlements sur les accidents du travail.

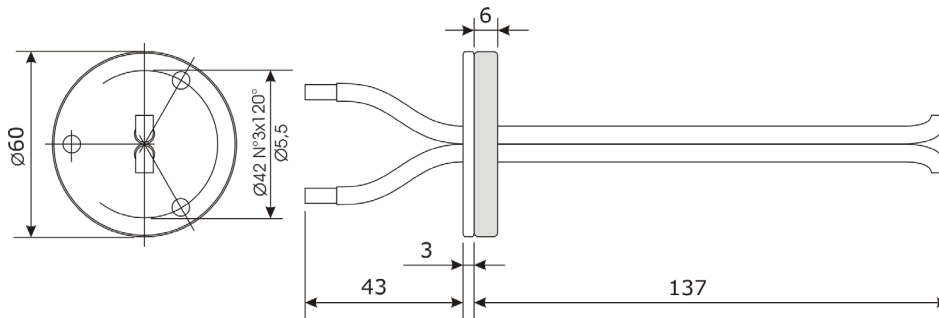
## 8 CODES DE COMMANDE D'ACCESSOIRES

### Accessoires inclus :

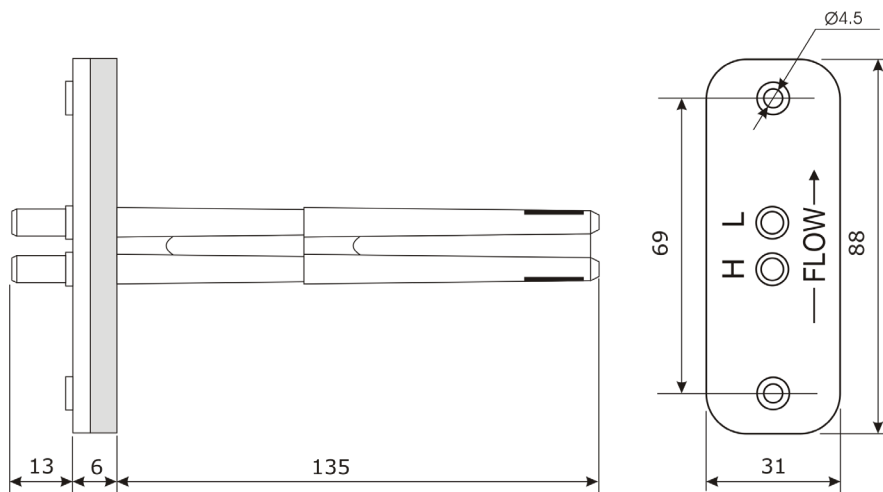
- Tube en silicone,  $\varnothing$  intérieur 5 mm /  $\varnothing$  extérieur 8 mm, longueur 2 m.
- Deux raccords en plastique (HD434T.5).

### Accessoires optionnels :

- RS27** Câble de connexion série RS232 null-modem avec connecteur SubD à 9 pins du côté du PC et connecteur à 3 pôles du côté de l'instrument.
- CP27** Câble de connexion avec convertisseur USB/RS232 intégré. Connecteur USB du côté du PC et connecteur à 3 pôles du côté de l'instrument.
- RS48** Câble pour connexion RS485 avec convertisseur USB/RS485 intégré. Le câble est doté d'un connecteur USB pour le PC et 3 fils séparés pour les instruments.
- AP3719** Prise de flux pour conduite carrée ou cylindrique. Livré avec deux morceaux de tuyau silicone  $\varnothing$  intérieur 4 mm /  $\varnothing$  extérieur 6 mm, longueur 1 m.

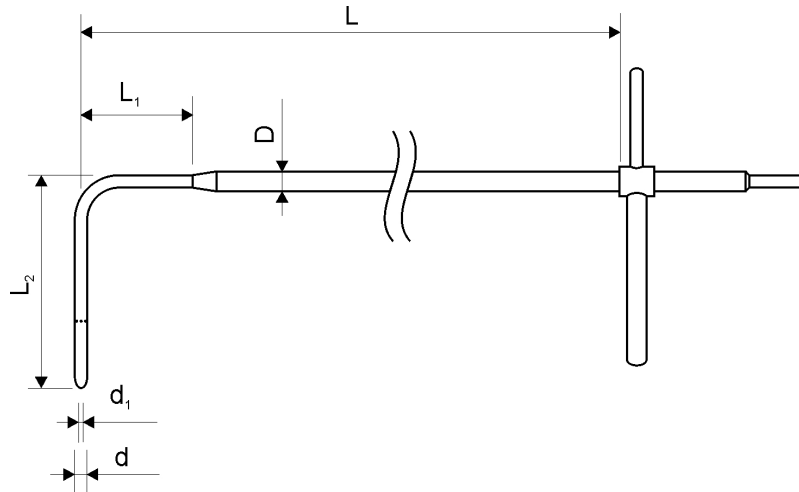


- AP3721** Prise de flux plastique pour conduit cylindrique. Livré avec deux morceaux de tuyau silicone  $\varnothing$  intérieur 4 mm /  $\varnothing$  extérieur 6 mm, longueur 1 m.



### Tubes de Pitot:

En acier inoxydable, pour mesurer la vitesse de l'air. Les modèles avec suffixe TC mesurent également la température avec un capteur thermocouple K. Fourni avec deux morceaux de tuyau en silicone, Ø intérieur 4 mm / Ø extérieur 6 mm, longueur 1,5 m.



	<b>d</b> (mm)	<b>d<sub>1</sub></b> (mm)	<b>D</b> (mm)	<b>L</b> (mm)	<b>L<sub>1</sub></b> (mm)	<b>L<sub>2</sub></b> (mm)	<b>Temp. de travail</b>	<b>Temp. capteur</b>	<b>Matériel</b>
<b>T1-300</b>	3	1	6	300	30	72	0...600 °C	---	AISI 316
<b>T2-400</b>	5	2	8	400	45	120		---	
<b>T3-800</b>	8	3.2	8	800	---	192		---	
<b>T3-800TC</b>	8	3.2	8	800	---	192		TC K	

Pour d'autres dimensions, veuillez contacter Delta OHM – sales@deltaohm.com

**PW** Câble de prolongement pour thermocouple K. Longueur 2 m, connecteur miniature. Pour tubes de Pitot avec capteur thermocouple K.

**Les laboratoires métrologiques LAT N° 124 C2AI sont accrédités ISO/IEC 17025 par ACCREDIA en Température, Humidité, Pression, Photométrie/Radiométrie, Acoustique et Vitesse de l'air. Ils peuvent fournir des certificats d'étalonnage pour les grandeurs accréditées.**



Document non contractuel - Nous nous réservons le droit de faire évoluer les caractéristiques de nos produits sans préavis - MN/HD404/2022/02 - REV.1.2

**Siège social Lyon** / 9 rue de Catalogne - Parc des Pivolles - 69153 Décines Cedex / +33 (0)4 72 15 88 70 / [contact@c2ai.com](mailto:contact@c2ai.com)

**Agence Île de France**  
[paris@c2ai.com](mailto:paris@c2ai.com)

**Agence Est**  
[mulhouse@c2ai.com](mailto:mulhouse@c2ai.com)

**Agence Sud-Ouest**  
[sudouest@c2ai.com](mailto:sudouest@c2ai.com)

**Service Export**  
[export@c2ai.com](mailto:export@c2ai.com)



[contact@c2ai.com](mailto:contact@c2ai.com)



[www.c2ai.com](http://www.c2ai.com)