

Mesure de débit de liquides, gaz et vapeurs

Produits et prestations

Mesure de débit de liquides, gaz et vapeurs





Endress+Hauser – votre partenaire

Endress+Hauser est un fournisseur international d'instrumentation, de services et de solutions pour l'industrie des process.

Les sociétés de commercialisation du groupe et un réseau de partenaires assurent un support mondial compétent. Les centres de production dans 12 pays satisfont aux exigences des clients rapidement et en souplesse. Une holding à Reinach (Suisse) coordonne les activités du groupe. Entreprise couronnée de succès détenue par un actionariat familial, Endress+Hauser entend demeurer indépendant également à l'avenir.

Endress+Hauser fournit des capteurs, instruments, systèmes et prestations pour la mesure de niveau, de débit, de pression et de température ainsi que pour l'analyse physico-chimique et l'enregistrement des mesures. L'entreprise supporte ses clients avec des prestations dans les domaines de l'automatisation, de la logistique et des techniques informatiques. Les produits sont exemplaires en termes de qualité et de technologie.

Nos clients sont principalement issus de la chimie/pétrochimie, de l'industrie agroalimentaire, du secteur eau et eaux usées, des sciences de la vie, des branches pétrole et gaz, énergie et centrales électriques, énergies renouvelables, matières premières et métallurgie, papier et cellulose, ainsi que de la construction navale. Ils conçoivent avec l'aide d'Endress+Hauser leurs processus de manière fiable, économique et écologique.

La compétence en mesure de débit

Appartenant au groupe international Endress+Hauser, la société Endress+Hauser Flowtec AG est l'un des leaders en production de débitmètres industriels pour les liquides, gaz et vapeurs.

Au cours des 35 dernières années, en qualité de centre de compétences, notre activité nous a permis de nous positionner en tête sur le marché. Endress+Hauser Flowtec AG emploie actuellement 1400 personnes dans six sites de production à Reinach (Suisse), Cernay (France), Greenwood (USA), Aurangabad (Inde), Suzhou (Chine) et Itatiba (Brésil).



Reinach, Suisse



Cernay, France



Greenwood, USA



Aurangabad, Inde



Suzhou, Chine



Itatiba, Brésil



Pour plus d'information sur Endress+Hauser
www.fr.endress.com

La mesure de débit indispensable pour piloter et gérer

Qualité constante des produits, sécurité de l'installation, optimisation des procédés, protection de l'environnement – voilà quelques aspects qui confirment que la mesure de débit occupe une place prépondérante dans l'industrie.

Endress+Hauser vous apporte son soutien par le biais de débitmètres faciles à mettre en œuvre et de qualité irréprochable. Qu'il s'agisse d'un simple point de mesure communicant ou d'une solution complète pour automatisation de procédés industriels – vous avez toujours la garantie que nous ne vous vendons pas une solution passepartout, mais un produit taillé sur mesure et adapté à votre application.

Au cours des dernières années, la mesure de débit combinée à une commande de process automatique et à des interfaces de communication modernes (bus de terrain) a permis d'ouvrir de nouveaux domaines d'application en mesure industrielle :

- comptage, affichage et enregistrement
- surveillance, régulation et établissement de bilans
- dosage et remplissage
- mesure de concentration sur fluides biphasiques
- mesure de viscosité en ligne
- surveillance (condition monitoring) et vérification



Les débitmètres Endress+Hauser sont utilisés dans pratiquement tous les branches, applications et circuits auxiliaires :

- Chimie ■ Pétrole et gaz ■ Sciences de la vie ■ Agroalimentaire ■ Industrie de l'eau et des eaux usées ■ Energie ■ Industrie papetière ■ Remplissage et dosage
- Construction navale ■ Industrie automobile ■ Mines et carrières etc

Sommaire

- ➔ Endress+Hauser – votre partenaire
▶ Page 2
- ➔ La mesure de débit plus importante que jamais
▶ Page 3
- ➔ De l'oxygène au miel
▶ Page 4
- ➔ Proline – simply clever
▶ Page 6
- ➔ Débitmètres massiques Coriolis
▶ Page 10
- ➔ Mesure de débit électromagnétique
▶ Page 14
- ➔ Mesure de débit par ultrasons
▶ Page 18
- ➔ Débitmètres Vortex
▶ Page 22
- ➔ Mesure de débit massique thermique
▶ Page 26
- ➔ Mesure de débit par pression différentielle
▶ Page 30
- ➔ Instrumentation de dosage d'un seul et même fournisseur
▶ Page 34
- ➔ Remplissage et ravitaillement de gaz
▶ Page 36
- ➔ Intégration système parfaite
▶ Page 38
- ➔ W@M – Life Cycle Management
▶ Page 40
- ➔ Un concept d'étalonnage global
▶ Page 42
- ➔ Services et prestations au top
▶ Page 46

De l'oxygène au miel

A chaque produit son débitmètre

Le débit est l'une des grandeurs de process les plus fréquemment mesurées dans l'industrie. L'eau, le gaz naturel, la vapeur, le pétrole, les produits chimiques, les eaux usées ne sont que quelques-uns des produits mesurés quotidiennement. L'instrumentation existante ne convenant pas simultanément pour toutes les applications, Endress+Hauser se tient à votre disposition pour vous aider lors du choix du débitmètre approprié à votre application.



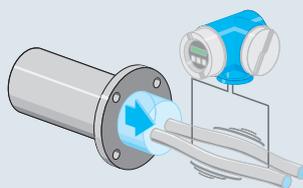
Applicator

Le logiciel Endress+Hauser d'aide à la sélection d'appareils et à la conception de points de mesure – éprouvé depuis plus de 25 ans !

<http://www.fr.endress.com/applicator>

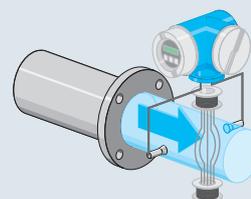


Coriolis



Page 10

Electromagnétique



Page 14

Applications dans les liquides

- Liquides en général (par ex. eau)
- Débits les plus faibles (< 2 l/h)
- Débits les plus élevés (> 100 000 m³/h)
- Liquides non conducteurs
- Liquides visqueux (> 50 cP)
- Produits cryogéniques (par ex. O₂ liquide)
- Applications hygiéniques



Applications dans les gaz/vapeurs

- Flux de gaz en général (par ex. consommation d'air comprimé)
- Gaz humides/encrassés (par ex. biogaz)
- Débits faibles (< 20 l/min)
- Débits élevés
- Vapeur



Applications spéciales

- Boues, produits chargés en solides
- Mélanges liquides (huile/eau)
- Mélanges liquides-gaz (eau/air)
- Liquides corrosifs (acides, bases)
- Flux gazeux corrosifs (par ex. vapeur de HCl)
- Applications minières (boues de minerais)
- Mesure bidirectionnelle (positive/négative)
- Mesure par sondes externes (clamp-on) sans interruption du process

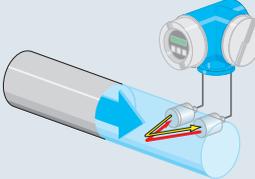
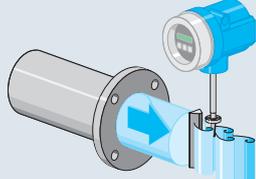
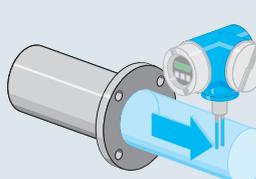
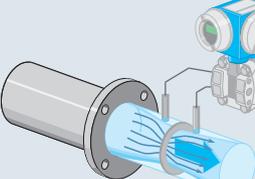


Domaines d'application

- | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|
| ▪ Diamètres nominaux | DN 1...400 | DN 2...2400 |
| ▪ Pression process | max. 400 bar | max. 40 bar |
| ▪ Température process | -50...+350 °C | -40...+180 °C |



✓✓ Approprié ✗ Inapproprié ✓ Approprié sous certaines conditions (selon l'application, la construction de l'appareil/le produit).

<p>Ultrasons</p>  <p>Page 18</p>	<p>Vortex</p>  <p>Page 22</p>	<p>Thermique</p>  <p>Page 26</p>	<p>Pression différentielle</p>  <p>Page 30</p>
✓✓	✓✓	✓	✓✓
✗	✗	✗	✗
✓✓	✗	✗	✓✓
✓✓	✓✓	✓	✓✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓✓	✗	✓✓
✓✓	✗	✓	✗
✗	✓✓	✓✓	✓✓
✓✓	✓	✓	✗
✗	✗	✓✓	✓
✗	✓✓	✓	✓✓
✗	✓✓	✓✓	✓
✗	✓✓	✓✓	✓✓
✗	✓	✗	✓
✓	✓✓	✓	✓✓
✗	✓✓	✓	✓✓
✓✓	✓	✗	✓✓
✗	✗	✗	✗
✓✓	✗	✗	✓✓
✓✓	✗	✗	✗
DN 15...4000	DN 15...300	DN 15...1500	DN 10...4000
En fonction du capteur	max. 250 bar	max. 40 bar	max. 420 bar
-40...+170 °C	-200...+450 °C	-40...+130 °C	-200...+1000 °C



Proline – simply clever

Proline est le garant d'une mesure de débit précise, fiable et sans compromis. Pour les exploitants d'installations à travers le monde cela signifie sécurité de la mesure et qualité du produit maximales.

Depuis plus de 35 ans Endress+Hauser propose à ses clients une vaste palette de produits destinés à la mesure du débit de liquides, gaz et vapeurs. Depuis plus de 20 ans, Proline garantit à ses utilisateurs les meilleures fonctionnalités pour leurs applications spécifiques – en chimie et pétrochimie, dans l'industrie agroalimentaire, dans le domaine de l'eau et des eaux usées, en sciences de la vie, en pétrole et gaz, dans les branches énergies et centrales, énergies renouvelables, matières premières et métaux, papier et cellulose.

La recherche intensive et les échanges d'expériences avec les clients sont directement intégrés dans le développement constant de notre gamme de produits. Plus de 2,3 millions de débitmètres ont été installés par Endress+Hauser depuis 1977. Cette longue expérience a donné naissance à la nouvelle génération Proline, qui offre des solutions optimisées pour les exigences futures de l'industrie. Vos avantages : économies de temps et d'argent et sécurité maximale sur l'ensemble du cycle de vie de votre installation.

Des capteurs optimisés pour l'industrie

Les robustes capteurs Proline ont fait leurs preuves sur plusieurs centaines de milliers d'applications. Proline regroupe toutes les techniques de débitmétrie modernes et assure ainsi des performances maximales avec le bon capteur pour chaque application. La multitude de diamètres nominaux, constructions, matériaux, agréments, certificats et raccords process disponibles permet de satisfaire aux principales exigences, tout en simplifiant de manière notable la complexité pour l'utilisateur.

Eprouvés depuis 1977 :

- Plus de 1,5 million de débitmètres électromagnétiques
- Plus de 280 000 débitmètres Vortex
- Plus de 500 000 débitmètres Coriolis
- Plus de 50 000 débitmètres thermiques
- Plus de 42 000 débitmètres ultrasons



Electromagnétique



Vortex



Coriolis



Thermique



Ultrasons

Des transmetteurs intelligents

Domaines d'application, exigences du process, accessibilité, installation, conditions environnementales et réglementations – voilà les facteurs qui déterminent la fonctionnalité et l'adéquation d'un transmetteur pour une application donnée. Les transmetteurs Proline sont faciles à manipuler et disponibles avec diverses options, adaptées à votre mesure :

- Version compacte ou séparée
- Fonctionnalités diverses
- Installation fixe ou mobile, en technique 2 ou 4 fils, avec ou sans pile
- Matériaux divers (selon l'application)
- Avec ou sans communication numérique (bus de terrain)
- Avec ou sans agrément ou certificat



Par ailleurs, la nouvelle génération des transmetteurs Proline garantit non seulement une excellente stabilité du signal et de la précision de mesure, elle facilite la mise en œuvre et la maintenance des installations pendant toute leur durée de vie :

- Serveur web – configuration simple sur site
- Concept d'utilisation – unique et rapide
- HistoROM – mémorisation automatique de données
- Technologie Heartbeat – diagnostic, contrôle et vérification

Agréments, certificats et intégration

Les débitmètres Endress+Hauser sont disponibles avec différents agréments et certificats. Vous en profitez à plusieurs titres :

- Flexibilité lors de la planification d'installations
- Sécurité de la mesure
- Qualité du produit élevée
- Facturation précise dans le cadre de transactions commerciales

Agréments Ex

ATEX, IECEX, FM, CSA, NEPSI, TIIS, INMETRO

Sécurité d'appareil / Sécurité fonctionnelle

CE, ✓, SIL

Transactions commerciales

Par ex. MID, PTB, NMi, NTEP, MC, METAS, BEV

Agréments eau potable

Par ex. KTW/W270, ACS, NSF 61, WRAS BS 6920

Directives des équipements sous pression

DGRL (DESP), CRN, AD 2000

Sécurité hygiénique

3A, EHEDG, ASME BPE, ISPE, FDA

Communication

HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, EtherNet/IP

Construction navale

GL (German Lloyds), ABS (American Bureau of Shipping), BV (Bureau Veritas), DNV (Det Norske Veritas), LR (Lloyds Register)



! Informations sur d'autres agréments et certificats auprès de votre agence Endress+Hauser !



Utilisation et paramétrage flexibles

En tant qu'utilisateur, vous vous attendez à ce que votre appareil de mesure soit facile à paramétrer, de manière sûre et sans connaissances préalables. Le concept d'utilisation unique et rapide d'Endress+Hauser vous apporte son aide à chaque étape :

- Paramétrage piloté par des assistants "make-it-run"
- Indications en texte clair pendant la configuration
- 17 langues de service pour une utilisation à l'échelle mondiale

Et si vous n'avez pas le temps d'effectuer le paramétrage, les débitmètres Endress+Hauser sont livrables préconfigurés – c'est-à-dire adaptés à votre process. Si un appareil doit cependant être configuré – notamment en cours de mise en service ou pour une application complexe – l'utilisateur dispose d'une multitude de possibilités :

- Via l'affichage local
- Via le serveur web intégré
- Via un logiciel de configuration (par ex. FieldCare)
- Via la salle de contrôle au moyen de la communication numérique (bus de terrain)

Les débitmètres Proline de la nouvelle génération disposent d'un serveur web intégré, qui simplifie la configuration sur site :

- Configuration rapide via portable sans logiciel supplémentaire
- Accès aux informations d'appareil, de diagnostic et de process
- Téléchargement simple de données de configuration pour la sécurité de données ou pour la mise en service de plusieurs points de mesure identiques.

HistoROM – la mémorisation automatique des données

Si chaque avion est muni d'une boîte noire, chaque débitmètre Proline est équipé en standard d'une mémoire dans laquelle sont stockées toutes les données. Le concept de cette mémoire a été amélioré afin d'assurer une disponibilité maximale des installations :

- Pas de perte de données grâce à une mémorisation automatique
- Restauration automatique des données d'appareil et de configuration pour les besoins du service
- Transmission aisée de configurations d'appareil sur d'autres points de mesure
- Datalogger pour la surveillance et l'analyse de séries de données
- Fonction journal d'événements permettant de retracer des messages d'état et d'erreur – par exemple en cours de mise en service, de maintenance ou de service



HistoROM



Technologie Heartbeat – surveiller et vérifier

Une sécurité d'installation et une qualité de produit maximales sont un must pour chaque exploitant d'installation. Aussi, les débitmètres Proline surveillent-ils en permanence leurs propres fonctionnalités. En ce qui concerne le diagnostic, le contrôle et la vérification, Proline se démarque dès à présent. Avec la technologie Heartbeat unique sur le marché, les mesures de test et de vérification rendues possibles avec Fieldcheck sont maintenant intégrées de manière fixe dans l'électronique de mesure. Cela signifie : la vérification et le contrôle peuvent être réalisés sans appareil complémentaire ni interruption de process, et ce à n'importe quel moment. Ceci permet de reconnaître à temps les effets sur le signal de mesure – notamment en raison de l'abrasion, la corrosion, la formation de dépôts ou la présence de produits multiphasiques – et d'éviter ainsi un arrêt d'installation onéreux.

- Autodiagnostic permanent – indépendamment des conditions du process et de l'environnement
- Messages de diagnostic clairs avec actions à entreprendre
- Mesures supplémentaires pour le "condition monitoring" (état de l'appareil, analyse de tendance)
- Vérification simple et sûre par simple pression d'un bouton sans interruption du process
- Résultats de la vérification continus et traçables – mémorisés dans l'appareil et consultables pour des tests récurrents
- Présence sur site superflue, étant donné que la technologie Heartbeat est accessible via toutes les interfaces

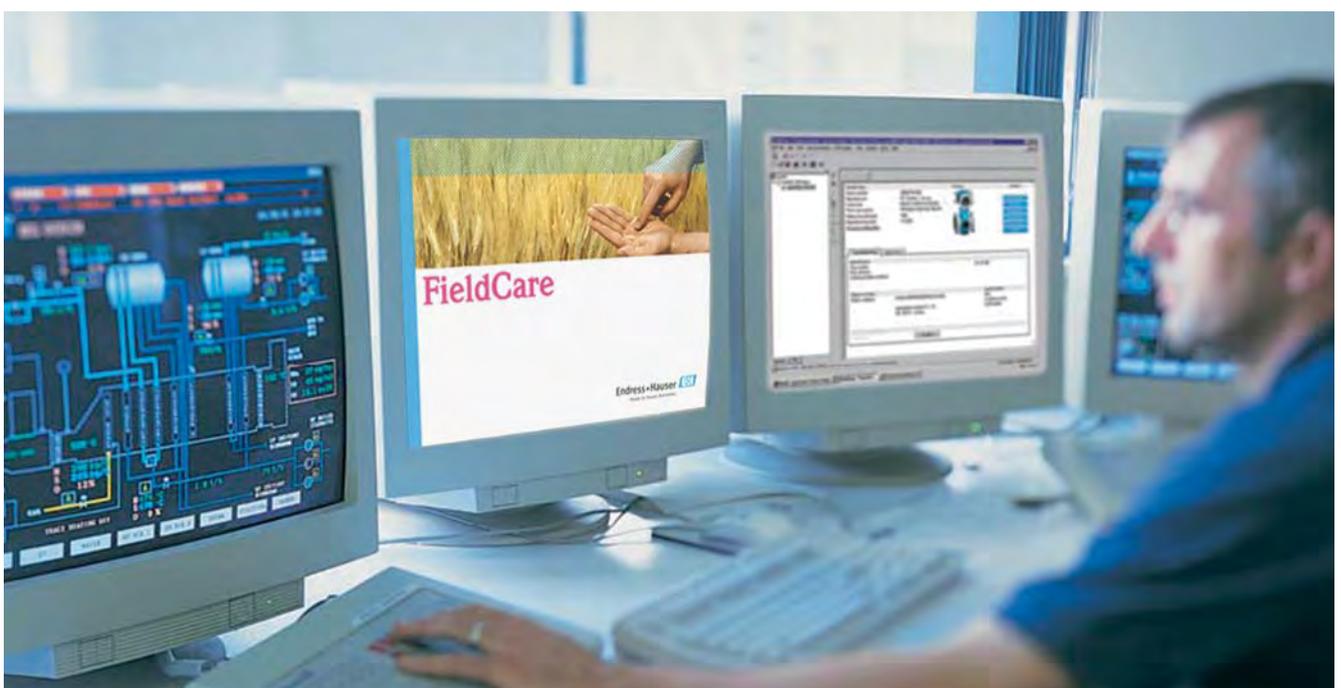
W@M – Life Cycle Management

"Monter puis oublier" voilà notre slogan. Les débitmètres Endress+Hauser ne requièrent normalement aucune maintenance. Cependant, du fait de réglementations et de conditions de process de plus en plus exigeantes, des inspections, maintenances et réétalonnages périodiques s'avèrent nécessaires. A la clé d'une gestion d'installation efficace il faut donc des informations immédiatement disponibles et sur l'ensemble du cycle de vie. Avec W@M nous avons créé une plateforme d'information intelligente qui relie les logiciels, produits et prestations Endress+Hauser les uns aux autres, par exemple :

- Applicator pour la sélection et la conception de points de mesure
- FieldCare pour la configuration et la mise en service sur site
- La technologie Heartbeat/Fieldcheck pour la surveillance et la vérification de points de mesure
- CompuCal pour la gestion de travaux de maintenance et d'étalonnage

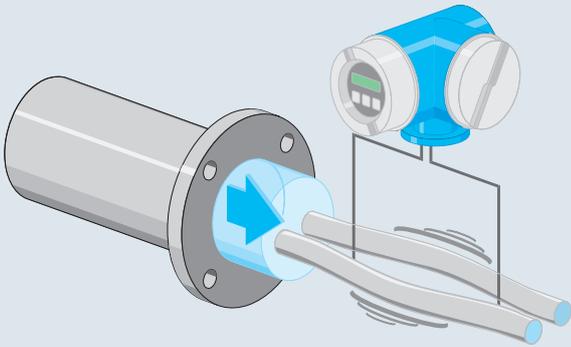


Plus d'informations sur W@M Life Cycle Management ► pages 40–41



Débitmètres massiques Coriolis

Proline Promass – Capteurs multivariables et précision de mesure maximale – deux raisons permettant d'expliquer pourquoi les gaz et liquides sont de plus en plus fréquemment mesurés par le principe Coriolis.



Principe de mesure

Si une masse en mouvement est mise en vibration perpendiculairement au sens d'écoulement, cela génère des forces de Coriolis (en fonction du débit massique). Dans le cas d'un débitmètre massique Coriolis, ce sont les tubes de mesure qui sont en vibration. Si un produit (= masse) traverse ces tubes de mesure, cela génère des forces de Coriolis.

La géométrie des vibrations de tube ainsi modifiée est mesurée à l'aide de capteurs à l'entrée et à la sortie comme différence de phase, et exploitée par le système de mesure qui en déduit le débit massique.

La fréquence de résonance des tubes de mesure est, quant à elle, directement proportionnelle à la masse volumique du produit.

Pour la compensation mathématique des effets thermiques on mesure en outre la température des tubes de mesure. Ce signal correspondant à la température de process est également disponible en sortie.

Principaux avantages

- Principe de mesure universel pour les liquides et gaz
- Capteur multivariable - mesure simultanée du débit massique, de la masse volumique, de la température et de la viscosité
- Principe de mesure indépendant des propriétés physiques du produit
- Précision de mesure élevée
 - typique : $\pm 0,1\%$ de m.
 - en option : $\pm 0,05\%$ de m. (PremiumCal)
- Indépendance des propriétés physiques des fluides et de leur profil d'écoulement
- Pas de longueurs droites d'entrée et de sortie nécessaires

de m. : de la mesure

La possibilité de mesurer simultanément débit massique, masse volumique et température ouvre de tous nouveaux domaines en conduite de procédés.

A partir de ces grandeurs de mesure primaires, on peut calculer d'autres grandeurs nominales importantes comme

- le débit volumique,
- la teneur en matières sèches
- la concentration des valeurs de densité spéciales comme la densité corrigée, les °Brix, °Baumé, °API, °Balling ou °Plato

Les avantages de la mesure massique selon le principe de Coriolis justifient son utilisation dans les domaines et branches industriels les plus variés, par ex. les sciences de la vie, la chimie, la pétrochimie, le pétrole et gaz, l'agroalimentaire etc, ainsi que pour les transactions commerciales.

Presque tous les produits peuvent être mesurés : nettoyeurs, solvants, carburants, pétrole brut, huiles végétales, graisses animales, latex, huile silicone, alcool, jus de fruits, dentifrice, vinaigre, ketchup, mayonnaise, gaz, gaz liquéfiés etc.

Depuis 1986, Endress+Hauser a installé avec succès plus de 450 000 débitmètres massiques Coriolis.



Film sur le principe de mesure
[www.fr.endress.com/
 video-pdm-massique](http://www.fr.endress.com/video-pdm-massique)





Promass – Capteurs

Promass F

Pour une performance maximale

- Matériau tube de mesure : acier inox, Alloy C22
- En option jusqu'à +350°C
- Agréments pour transactions commerciales
- DN 8...250



Promass A

Très faibles débits

- Matériau tube de mesure : inox, Alloy C22
- Agréments pour transactions commerciales
- DN 1...4 (jusqu'à PN 400)



Promass I

Système monotube droit

- Facile à nettoyer
- Matériau tube de mesure : titane
- En option : mesure de viscosité
- DN 8...80



Promass H

Pour les produits agressifs

- Système monotube courbé
- Matériau tube de mesure : zirconium, tantale
- DN 8...50



Promass E

Pour applications sur liquides et gaz

- Capteur standard
- Matériau tube : acier inox
- DN 8...80



Promass S

Industrie agroalimentaire

- Système monotube hygiénique
- En standard avec 3A, EHEDG, FDA
- Matériau tube : acier inox
- DN 8...50



Promass P

Industrie des sciences de la vie

- Système monotube hygiénique
- Conforme à ASME BPE, ISPE, FDA, EHEDG et 3A
- Matériau tube : acier inox
- DN 8...50



Promass O

Pour pressions élevées

- Pour pétrole et gaz
- Tubes de mesure résistant à la corrosion en Super Duplex: boîtier en acier inox
- Agréments pour transactions commerciales
- DN 8...150 (jusqu'à PN 250)



Promass X

Débits maximum

- Technologie quatre tubes ultra-précise
- Tube et boîtier : acier inox
- Agréments pour transactions commerciales
- DN 300...400 (jusqu'à 4100 t/h)



Cubemass

Très faibles débits

- Instrumentation multivariable peu encombrante
- Matériau tube : acier inox
- En option avec affichage local
- DN 1...6



Promass S 100 / P 100

Les spécialistes au design compact

De plus en plus d'entreprises conçoivent leurs installations selon le principe modulaire sur des surfaces extrêmement restreintes. Promass 100 a spécialement été conçu pour de telles applications :

- Design compact et pleines fonctionnalités
- Idéal pour les skids
- Intégration système parfaite via HART, PROFIBUS DP, Modbus RS485 et EtherNet/IP
- Serveur Web intégré pour une configuration locale aisée



Capteur pour applications de dosage ► pages 34-37

Promass – Transmetteurs

Promass 40

Applications basiques

- Transmetteur économique pour applications simples
- Pas d'interface de programmation



Promass 40
boîtier aluminium

Promass 80

Applications standard

- Affichage 2 lignes éclairé avec boutons poussoirs
- Versions compacte et séparée



Promass 80
boîtier acier inox



Promass 83/84
boîtier aluminium



Promass 83/84
boîtier Ex (acier inox)



Promass 83/84
boîtier mural

Promass 83/84

Applications spéciales

- Affichage 4 lignes éclairé avec touches optiques
- Options de soft (F-CHIP) pour dosage, mesure de viscosité et de concentration etc
- Promass 84 pour transactions commerciales

Promass 100

Transmetteur compact

- Design peu encombrant pour installations modulaires (skids)
- Boîtier : aluminium, acier inox (en option IP69K)
- Version ultracompacte avec connecteur
- Pleine fonctionnalité : dosage, mesure de viscosité et de concentration, technologie Heartbeat etc



Promass 200

Véritable technique 2 fils (4-20 mA)

Qui veut combiner les avantages de la mesure de débit par principe Coriolis avec ceux de la technique 2 fils n'est plus tenu d'accepter les compromis. En qualité de véritable appareil 2 fils (4-20 mA), Promass 200 peut être intégré sans problème et sans frais supplémentaires dans des installations existantes :

- Sécurité de fonctionnement élevée grâce à une construction à sécurité intrinsèque (Ex ia)
- Développé pour des applications SIL 2/SIL 3
- Conçu pour les applications dans des systèmes de sécurité
- Coûts d'installation et de câblage réduits
- Procédure d'installation usuelle

Promass 200

Technique 2 fils (4-20 mA)

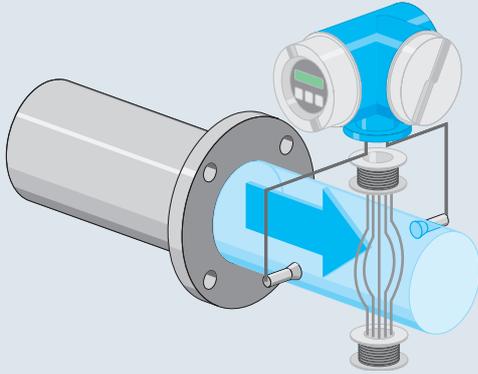
- Affichage 4 lignes avec boutons poussoirs ou touches optiques
- Affichage simultané de max. 4 valeurs mesurées
- Enregistreur à tracé continu en temps réel
- Module d'affichage avec fonction de backup/transmission pour données de configuration



Promass 100 / 200 sont des transmetteurs de la nouvelle génération d'appareils Proline. Avantages ► pages 6-9

Mesure de débit électromagnétique

Proline Promag – Utilisable universellement dans toutes les branches et dans les conduites de 2 mm à 2,4 m. Depuis 1977, Endress+Hauser a installé plus de 1,5 million d'appareils avec succès.



Principe de mesure

D'après le principe d'induction selon Faraday une tension est induite dans un conducteur qui se déplace dans un champ magnétique.

Dans le cas du principe électromagnétique, c'est le fluide en mouvement qui représente le conducteur.

Le champ magnétique avec une puissance constante est généré par deux bobines magnétiques agencées des deux côtés du tube de mesure.

Perpendiculairement à cela deux électrodes montées sur la paroi interne de la conduite mesurent la tension produite lors du passage du fluide. La tension induite est proportionnelle à la vitesse d'écoulement et de ce fait au débit volumique.

Le champ magnétique est généré par un courant continu de polarité changeante. Ceci garantit un zéro stable et rend la mesure insensible à des effets dus aux produits multiphasiques, aux inhomogénéités ou à une faible conductivité.

Principaux avantages

- Principe de mesure pratiquement indépendant de la pression, de la masse volumique, de la température et de la viscosité
- Les produits chargés en particules solides sont mesurables (par ex. boues de minerais, cellulose)
- Grands DN disponibles (DN 2...2400)
- Passage intégral (nettoyage NEP/SEP ou utilisation d'un racleur possible)
- Pas de pièces mobiles
- Maintenance réduite
- Pas de perte de charge
- Très grande dynamique jusqu'à 1000:1
- Sécurité de mesure et reproductibilité, stabilité à long terme



Le succès mondial que rencontre ce principe de mesure depuis plus de 50 ans est confirmé par son acceptation dans pratiquement toutes les branches. Les débitmètres électromagnétiques (DEM) permettent de mesurer tous les fluides conducteurs ayant une conductivité supérieure à $5 \mu\text{S}/\text{cm}$, par ex. l'eau, les eaux usées, les boues, bouillies, pâtes, acides, bases, solvants, jus ou pulpes de fruits etc.

En principe on a pour les DEM : tout ce qui peut être pompé peut également être mesuré – une propriété très demandée en instrumentation. Des applications typiques sont la mesure et la surveillance de débits continus, le remplissage et le dosage, ainsi que les transactions commerciales.

Dans l'industrie, ce principe de mesure est utilisé dans les branches suivantes : eau/eaux usées, industrie des process, sciences de la vie, industrie agroalimentaire. Dans le domaine des mines et carrières, les DEM constituent souvent la seule possibilité de mesurer des boues de minerai fortement abrasives et chargées en particules, des mélanges sable-eau, des matériaux de remplissage et autres solides en vrac avec la précision souhaitée.



Film sur le principe de mesure
[www.fr.endress.com/
 video-pdm-electromagnetique](http://www.fr.endress.com/video-pdm-electromagnetique)





Promag – Capteurs

Promag H

Industrie agroalimentaire

- Pour la chimie, les sciences de la vie, l'industrie des process et l'agroalimentaire
- Robuste boîtier en acier inox (3A, EHEDG)
- Nettoyage NEP/SEP
- Revêtement PFA (-20...+150°C)
- Concept de raccordement flexible
- DN 2...150



Promag S

Produits exigeants

- Pour des produits non homogènes ou abrasifs (boues de minerais, ciment, pulpes de fruits, pâtes à papier etc)
- Electrodes de mesure optimisées
- Revêtements : PTFE, PFA, polyuréthane, ébonite
- Version haute température jusqu'à +180°C
- DN 15...600



Promag P

Chimie et industrie des process

- Avec tous les agréments Ex usuels
- Conçu pour les applications SIL 2/3
- Transactions commerciales
- PTFE (-40...+130°C)
- PFA (-20...+180°C)
- DN 15...600



Promag D

Eau/eaux usées

- Appareil à monter entre brides avec longueur de montage courte et faible poids
- Agréments eau potable
- Revêtement : polyamide (0...+60°C)
- DN 25...100



Promag W

Eau/eaux usées

- Conçu pour zone Ex
- Agréments eau potable
- Degré de protection IP68 (type 6P) pour une utilisation immergée ou enterrée
- Transactions commerciales
- Revêtements : ébonite (0...+80°C), polyuréthane (-20...+50°C)
- DN 25...2000



Promag L

Eau/eaux usées

- Agréments eau potable
- Poids propre réduit de 30%
- Bride tournante jusqu'à DN 300
- Revêtement : polyuréthane (-20...+50°C), PTFE (-20...+90°C), ébonite (0...+80°C)
- DN50...2400



Magphant

Capteur à insertion

- Pour une surveillance du débit économique
- Pour les conduites en acier ou synthétiques
- DN 15...2000



Promag W – résistant à long terme

Dans la terre, sous l'eau, dans l'air salé ou avec un taux d'hygrométrie ou une température fluctuants – Promag W garantit une mesure fiable à long terme sans mesures de protection supplémentaires :

- Protection contre la corrosion certifiée (EN ISO 12944)
- Étanchéité multiple avec boîtier de raccordement en polycarbonate résistant à la corrosion
- Pas de pénétration d'humidité, capteur entièrement soudé (IP68/Type 6P)



Capteur pour applications de dosage ▶ pages 34–35

Promag - Transmetteurs

Promag 10

Applications basiques

- Transmetteur économique de forme compacte
- Affichage deux lignes avec boutons poussoirs



Promag 10
boîtier aluminium

Promag 50/51

Applications standard

- Transactions commerciales (Promag 51P, 51H)
- Affichage 2 lignes éclairé avec boutons poussoirs



Promag 50/51
boîtier inox

Promag 53/55

Applications spéciales

- Avec fonctionnalité étendue, également pour applications spéciales
- Affichage 4 lignes éclairé avec touches optiques
- Options logicielles (F-Chip) pour remplissage/dosage, nettoyage des électrodes, diagnostic etc
- Entrées signal pour température ou densité
- Mesure sûre de produits critiques comme les boues de minerai ou les pulpes de fruits (Promag 55S, 55H)



Promag 53/55
boîtier aluminium



Promag 53/55
boîtier mural

Promag 100

Transmetteur compact

- Design peu encombrant pour installations modulaires (skids)
- Boîtier : aluminium, acier inox (en option IP69K)
- Version ultracompacte avec connecteur d'appareil
- Pleine fonctionnalité : dosage, technologie Heartbeat etc



Promag 400

Eau/eaux usées

- Boîtier résistant à la corrosion
- Affichage 4 lignes rétroéclairé avec touches optiques
- Bonne disponibilité de l'installation grâce à une mémorisation automatique des données (HistoROM)
- Mise en œuvre rapide via serveur web intégré
- Technologie Heartbeat pour le contrôle et la vérification



Promag 200

Technique 2 fils (4-20 mA)

- Affichage 4 lignes avec boutons poussoirs ou touches optiques
- Affichage simultané de max. 4 valeurs mesurées
- Enregistreur à tracé continu en temps réel
- Module d'affichage avec fonction de backup/transmission pour données de configuration



Promag 800

Fonctionnement autonome

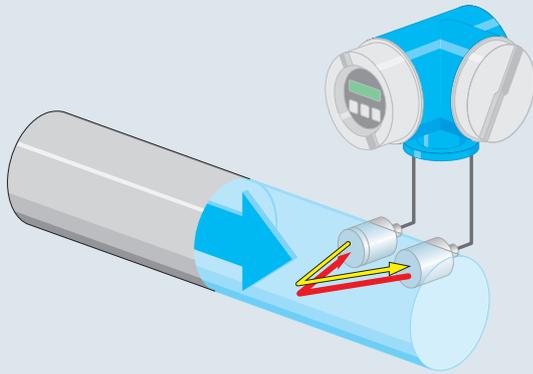
- Fonctionnement longue durée jusqu'à 15 ans
- Affichage 8 lignes avec boutons poussoirs
- Boîtier synthétique résistant à la corrosion
- Données de mesure imperdables mémorisées dans un datalogger (carte SD)
- Transmission et interrogation des données via GSM/GPRS



Promag 100 / 200 / 400 / 800
sont des transmetteurs de la nouvelle génération d'appareils Proline. Avantages ► pages 6-9

Mesure de débit par ultrasons

Proline Prosonic Flow – montés en clamp-on sur une conduite ou placés directement dans cette dernière, les capteurs ultrasons garantissent une mesure flexible et économique de gaz et liquides jusqu'à DN 4000.



Principe de mesure

Nager à contre-courant nécessite plus de force et de temps que nager dans le courant. Le principe de mesure ultrasonique du débit repose sur cette simple constatation physique et utilise la mesure du temps de parcours : deux capteurs montés sur la conduite émettent et reçoivent simultanément les impulsions ultrasoniques émises, c'est-à-dire sans différence de temps de parcours.

Dans le cas d'un fluide en mouvement, les ultrasons nécessitent des temps de parcours différents (en fonction de l'écoulement) pour atteindre le récepteur. La différence du temps de parcours mesurée est directement proportionnelle à la vitesse d'écoulement et de ce fait au volume écoulé

Principaux avantages

- Le principe de mesure est, dans le cas de fluides homogènes, indépendant de la pression, de la température, de la conductivité et de la viscosité.
- Pas de restriction de conduite, pas de perte de charge
- Pas de pièces mobiles. Maintenance réduite
- Longue durée de vie, pas d'abrasion ou de corrosion due au produit
- Montage direct sur des conduites existantes
- Montage en ligne ou par clamp pour des applications fixes ou temporaires

Avec les ultrasons, il est possible de mesurer le débit volumique de divers gaz et liquides de manière fiable, indépendamment de la conductivité, de la pression, de la température ou de la viscosité. Pour les applications nécessitant une précision traçable et garantie, on utilisera de préférence des capteurs inline - dans la chimie et la pétrochimie ainsi que dans l'industrie de l'eau.

Les capteurs ultrasoniques clamp-on sont, quant à eux, montés sur la paroi externe des conduites et permettent également des mesures temporaires. Leur domaine d'utilisation couvre des applications dans l'industrie de l'eau et dans celle des procédés industriels.

Capteurs clamp-on

La principale caractéristique des capteurs clamp-on est la possibilité de les monter à tout moment de l'extérieur sur des conduites existantes. Leur champ d'application couvre de ce fait des utilisations dans l'industrie de l'eau jusqu'aux procédés industriels.

- Pour un montage ultérieur sans interruption de process
- Mesure de produits agressifs, également sous haute pression
- Conçus pour des conduites en matière synthétique, acier, fonte ou matériaux composites (avec ou sans revêtement)
- Pour des diamètres nominaux jusqu'à 4000 mm

Capteurs inline

- Précision garantie grâce à un étalonnage traçable en usine
- Construction industrielle robuste selon ASME et EN
- Longueurs droites d'entrée courtes
- Pour conduites jusqu'à 2000 mm



Film sur le principe de mesure
[www.fr.endress.com/
 video-pdm-ultrasons](http://www.fr.endress.com/video-pdm-ultrasons)





Prosonic Flow – Capteurs

Pour la mesure non intrusive (capteurs clamp-on)

Prosonic Flow W

Applications sur l'eau

- Pour eau, eaux usées, eau de chauffage et de refroidissement dans les circuits auxiliaires
- Température de process : -20...+80°C
- DN 50...4000



Prosonic Flow P

Industrie des process

- Pour la chimie, la pétrochimie, les sciences de la vie, le pétrole et gaz, l'énergie
- Agréments Ex
- Température de process : -40...+170°C
- DN 15...4000



Pour une précision de mesure garantie (capteur inline)

Prosonic Flow B

Pour biogaz, gaz de décharge et gaz de putréfaction

- Idéal pour les gaz humides ou encrassés avec une faible pression
- Etalonnage usine traçable ($\pm 1,5\%$ de m.)
- Mesure directe de la teneur en méthane
- Calcul du volume corrigé, de l'énergie, de l'indice de Wobbe
- DN 50...200



Pour conduites non perméables au son

Prosonic Flow W (capteur à insertion)

Eau/eaux usées

- Montage à l'aide de supports soudés dans la conduite
- En option en version à deux cordes (pour les longueurs droites d'entrée courtes)
- DN 200...400



Prosonic Flow F

Liquides (chimie/pétrochimie)

- Avec agréments Ex
- Etalonnage usine traçable ($\pm 0,3...0,5\%$ de m.)
- Pour installations compactes (longueur d'entrée max. 5xDN)
- DN 25...300



Technologie clamp-on

Une mesure flexible

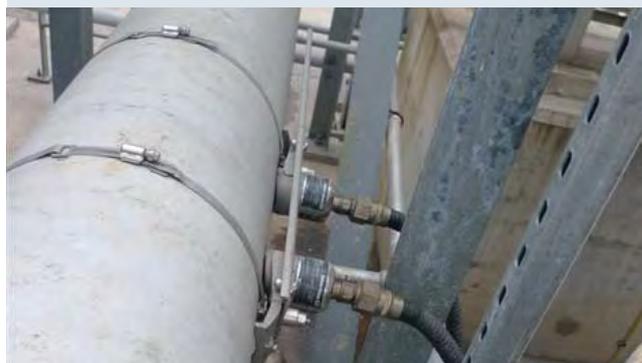
Ce type de construction offre des avantages indéniables :

- Idéale pour la surveillance de débit et les bilans pour les réseaux de conduites
- Faible investissement et efficacité élevée lors d'une utilisation sur des conduites de diamètre élevé (jusqu'à DN 4000)
- Pour une mesure de débit temporaire sans interruption du process
- Vérification d'appareils de mesure déjà en place

Prosonic Flow C

Eau/eaux usées

- Agréments eau potable
- Etalonnage usine traçable ($\pm 0,5\%$ de m.)
- DN 300...2000



Prosonic Flow – Transmetteurs

Pour capteurs clamp-on (W, P)

Prosonic Flow 91

Applications basiques

- Transmetteur économique au format compact
- Affichage 2 lignes avec boutons poussoirs



Prosonic Flow 93T

Transmetteur portable

- Pour mesures de surveillance et de test temporaires avec capteurs clamp-on
- Datalogger intégré
- Transmission de données via clé USB
- Affichage 4 lignes rétroéclairé avec touches optiques



Pour capteurs W, P ou C

Prosonic Flow 93

Applications standard

- Avec fonctionnalités étendues dans les applications de process
- Agrément Ex et liaison bus de terrain
- Affichage 4 lignes éclairé avec touches optiques



Pour capteur F (Inline)

Prosonic Flow 92

Technique 2 fils (4 – 20 mA)

- Avec agréments Ex (Ex i, Ex d)
- Avec sortie courant (HART), impulsion et tor ; PROFIBUS PA et FOUNDATION Fieldbus
- Affichage deux lignes avec boutons poussoirs



Pour capteur B (inline)

Prosonic Flow 200

Technique 2 fils (4-20 mA)

- Affichage 4 lignes avec boutons poussoirs ou touches optiques
- Affichage simultané de max. 4 valeurs mesurées
- Fonction d'enregistreur à tracé continu en temps réel
- Module d'affichage avec fonction de sauvegarde/de transmission des données de configuration



Prosonic Flow 200 est un transmetteur de la nouvelle génération d'appareils Proline. Avantages ► pages 6-9

Mesure de biogaz et de méthane

Contrôler les processus en toute sécurité

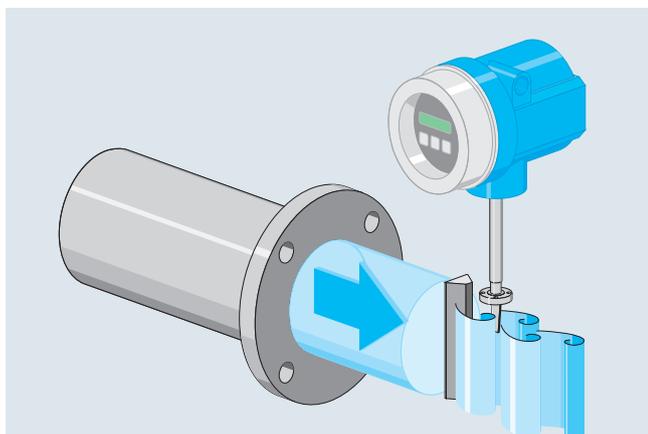
Jusqu'à présent il était pratiquement impossible de mesurer de façon fiable les gaz à écoulement lent, humides ou encrassés dans les conduites. Avec le nouveau Prosonic Flow B200 on peut dès à présent mesurer simultanément la quantité de gaz et la teneur en méthane – il s'agit là d'une nouveauté mondiale :

- Surveillance de la quantité et de la qualité de gaz
- Réaction rapide en cas de dysfonctionnements de process de fermentation
- Contrôle de process et bilan énergétique efficaces



Débitmètres Vortex

Proline Prowirl – Robuste et universel. Pour la mesure fiable du débit volumique de liquides, gaz et vapeurs jusqu'à 250 bar et 450°C.



Principe de mesure

Le principe de mesure est basé sur l'observation d'un détachement de tourbillons après un obstacle placé dans un écoulement, par ex. un pilier de pont. Les débitmètres Vortex sont ainsi munis en leur centre d'un corps perturbateur. Sous l'effet de l'écoulement, des tourbillons se détachent derrière le corps perturbateur. La fréquence de détachement de ces tourbillons des deux côtés du corps perturbateur est directement proportionnelle à la vitesse d'écoulement moyenne. Les tourbillons détachés engendrent localement une dépression dans le tube de mesure ; celle-ci est mesurée par un capteur capacitif et transmise sous forme d'un signal linéaire digital à l'électronique.

Principaux avantages

- Utilisation universelle pour la mesure de liquides, gaz et vapeurs
- Insensibilité vis à vis des variations de pression, de température et de viscosité
- Grande stabilité à long terme, pas de dérive du zéro, facteur K "à vie"
- Pas de pièces mobiles
- Faible perte de charge
- Installation et mise en service simples
- Grande dynamique de mesure de typ. 10:1 à 30:1 dans le cas des gaz/vapeurs et de 40:1 dans le cas des liquides
- Grande gamme de température de -200...+450°C

Les débitmètres Vortex sont utilisés dans la chimie, la pétrochimie, le domaine de l'énergie et de la chaleur pour mesurer les produits les plus divers : vapeur saturée, vapeur surchauffée, air comprimé, azote, gaz liquéfiés, fumées, dioxyde de carbone, eau déminéralisée, solvants, fluides caloporteurs, eau de chaudière, condensats etc.

Les débitmètres Vortex sont largement utilisés pour la mesure du débit massique. Avec Prowirl 73, l'utilisateur dispose d'un débitmètre Vortex moderne qui mesure le débit volumique et possède aussi une sonde de température et un calculateur de débit.

Pour la mesure du débit massique de gaz, il est par ailleurs possible de lire des valeurs de pression externes via HART, PROFIBUS ou FOUNDATION Fieldbus sous forme numérique et avec une grande précision. Depuis peu on trouve sur le marché des débitmètres Vortex qui, en raison de la section réduite de leur tube, peuvent mesurer le débit volumique également dans le cas de très faibles vitesses d'écoulement, la longueur d'implantation et la précision de mesure restant inchangées.



Film sur le principe de mesure
[www.fr.endress.com/
 video-pdm-vortex](http://www.fr.endress.com/video-pdm-vortex)





Prowirl – Capteurs

Prowirl W

Version sandwich

- Longueurs de montage standardisées
- En option avec mesure de température intégrée pour calcul de masse et d'énergie (Prowirl 73)
- Capteurs en acier inox
- PN 10...40 (Class 150...300)
- -200...+400°C (en option jusqu'à +450°C)
- DN 15...150



Prowirl W

Prowirl F

Version inline

- Longueurs de montage standardisées
- En option avec mesure de température intégrée pour calcul de masse et d'énergie (Prowirl 73)
- Version Dualsens pour exigences de sécurité maximales grâce à une mesure redondante à l'aide de deux capteurs et électroniques (en option)
- Version avec section de mesure réduite pour une extension de la mesure de débits faibles (en option)
- Raccords process en inox selon EN (DIN), ASME ou JIS
- PN 10...250 (Class 150...1500)
- -200...+400°C (en option jusqu'à +450°C)
- DN 15...300



Prowirl F
Standard



Prowirl F
Reducer



Prowirl F
Dualsens



Robustesse et sensibilité

La technologie de capteurs DSC unique brevetée par Endress+Hauer garantit des mesures précises même dans des conditions extrêmement difficiles. Ce concept de capteur a fait ses preuves depuis des décennies sur plus de 250 000 installations. Le capteur est particulièrement résistant aux :

- Vibrations
- Impuretés
- Coups de vapeur et de condensat
- Chocs thermiques (> 150 K/s)

En option le capteur DSC est également disponible avec sonde de température intégrée, par ex. pour une mesure directe de la masse de vapeur saturée.



Prowirl – Transmetteurs

Prowirl 72

Pour applications standard

- Conçu pour applications jusqu'à SIL 2
- Calcul de la masse
 - par entrée de valeurs de masse volumique fixes
 - par calcul compensé en pression/ température à l'aide d'un calculateur de débit externe (par ex. RMS 621 ou RMC 621)

Prowirl 73

Avec calculateur de débit (fonctionnalité étendue)

- Mesure directe de la masse de vapeur saturée ou de liquides avec compensation de température (capteur de température intégré au capteur).
- Lecture de différentes valeurs de pression via HART, PROFIBUS PA et FOUNDATION Fieldbus ; calcul de la masse de gaz ou de vapeur avec une précision de $\pm 1,7\%$ de m.
- Lecture de valeurs de température externes via HART (calcul de la différence de température et de l'énergie)



Gestion énergétique d'un seul et même fournisseur

Pour le calcul du débit massique ou de la quantité de chaleur de liquides, gaz et vapeurs nous vous proposons, en association avec des débitmètres Vortex, un pack complet comprenant :

- Des solutions de gestion énergétique
- Un calculateur de débit RS33/RH33 et RMC621/ RMS624 ou RSG40 pour le raccordement de max. 3 points de mesure
- Un capteur de pression Cerabar M / Cerabar S
- Une sonde de température Omnigrad TR
- Un logiciel eSight pour une gestion énergétique complète



EngyCal RS33



RSG40



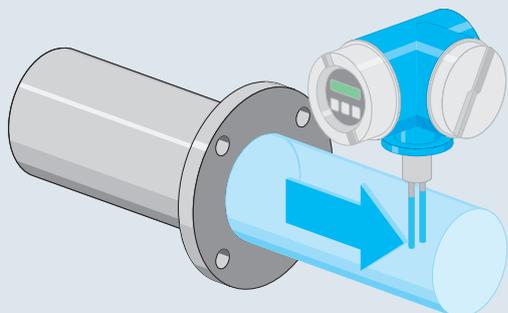
Cerabar M

Omnigrad TR



Mesure de débit massique thermique

Proline t-mass – Pour une mesure directe du débit massique de gaz industriels et d'air comprimé avec de très grandes dynamiques de mesure de débit et une faible pression.



Principe de mesure

Un faible courant d'air nous fait frissonner. Le principe de mesure thermique repose sur le refroidissement d'une sonde de température chauffée sur laquelle on fait passer un produit. Le produit passe sur les deux sondes de température Pt 100 dans l'appareil de mesure.

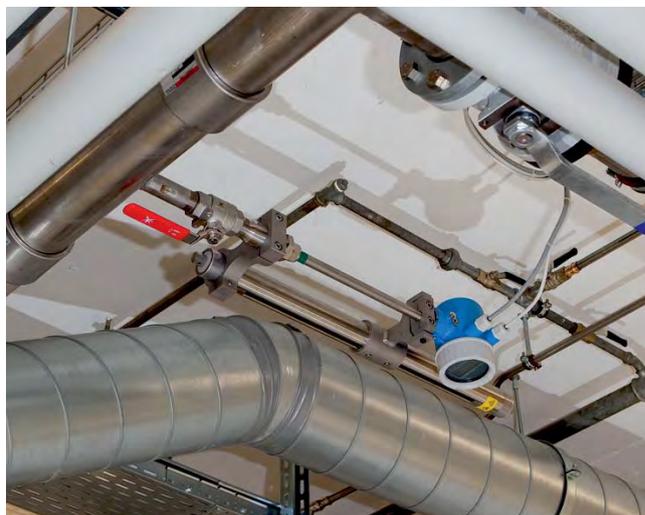
L'une des sondes mesure la température de process comme référence. La seconde sonde sert d'élément chauffant ; en fonction du refroidissement elle est amenée à une différence de température définie avec précision.

Le refroidissement de la sonde de température et le courant de chauffage nécessaire pour le maintien de la différence de température sont d'autant plus importants que le débit massique passant sur la sonde de température chauffée est important.

Le courant de chauffage mesuré est ainsi proportionnel au débit massique de gaz.

Principaux avantages

- Technique de mesure multivariable - mesure directe et affichage du débit massique de gaz et liquides
- Compensation en pression ou en température inutile
- Grande dynamique de mesure (100:1)
- Grande sensibilité de mesure
- Pas de pièces mobiles
- Réaction rapide aux fluctuations de débit
- Perte de charge négligeable
- Sans maintenance car absence de pièces mobiles



Le principe de mesure thermique est déjà très répandu dans l'industrie et utilisé avec succès sur de nombreuses applications portant sur des gaz.

- Air comprimé (consommation, distribution)
- Dioxyde de carbone (pour la fermentation et le refroidissement)
- Argon (production d'acier)
- Azote et oxygène (production)
- Gaz naturel (commande de brûleurs, contrôle d'apport de chaudières)
- Mesure d'air et de biogaz (station d'épuration)

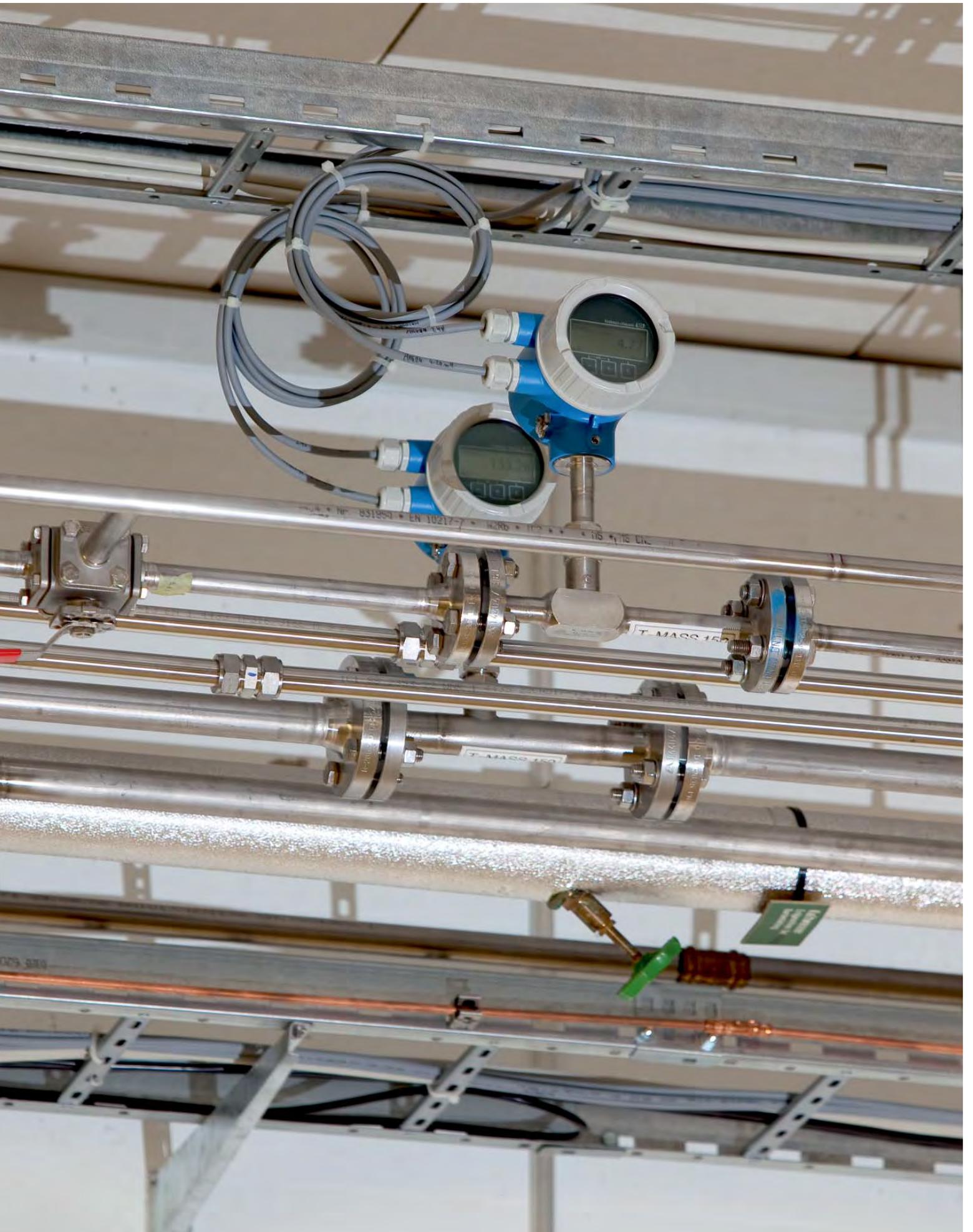
Partout où une grande dynamique de mesure ou de faibles pertes de charge sont exigées, les débitmètres massiques thermiques constituent une véritable alternative aux méthodes de mesure traditionnelles – que ce soit en conduite de procédés, en contrôle de la consommation, en détection de fuite ou en surveillance de réseaux de distribution.

A l'aide de versions embrochables il est par ailleurs possible de mesurer les flux gazeux également dans de très grandes conduites ou dans des canaux rectangulaires.



Film sur le principe de mesure
[www.fr.endress.com/
 video-pdm-thermique](http://www.fr.endress.com/video-pdm-thermique)





t-mass – Capteurs

Pour applications basiques (mesure économique)

t-mass A

Version inline

- Pour transmetteur t-mass 150
- Ecart de mesure max. :
±3% de m. (15...100% F.E.)
±0,45% F.E. (1...15% F.E)
- Pression de process : -0,5...40 bar rel.
- -40...+100°C
- DN 15...50

F.E. : fin d'échelle



t-mass B

Version à insertion

- Pour transmetteur t-mass 150
- Pour grandes conduites et gaines rectangulaires
- Ecart de mesure max. :
±3% de m. (15...100% F.E.)
±0,45% F.E. (1...15% F.E)
- Pression de process : -0,5...20 bar rel.
- -40...+100°C
- DN 80...1500



Pour applications exigeantes

t-mass F

Version inline

- Pour transmetteur t-mass 65
- Ecart de mesure max. :
±1,5% de m. (10...100% F.E.)
±0,15% de m. (1...10% F.E.)
- Pression de process :
jusqu'à 40 bar rel.
- -40...+100°C
- DN 15...1000



t-mass I

Version à insertion

- Pour transmetteur t-mass 65
- Pour grandes conduites et gaines rectangulaires
- Ecart de mesure max. :
±1,5% de m. (10...100% F.E.)
±0,15% F.E. (1...10% F.E)
- Pression de process : jusqu'à 20 bar rel.
- -40...+130°C
- DN 80...1500



Montage flexible

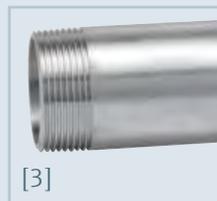
Les capteurs t-mass peuvent être montés n'importe où – qu'il s'agisse d'une gaine d'aération rectangulaire ou de conduites. Pour le montage on dispose de versions inline ou à insertion dans différents diamètres nominaux.

Versions inline

- [1] Avec bride (t-mass A et F)
- [2] Avec bride tournante (t-mass A)
- [3] Avec filetage (t-mass A)

Versions à insertion

- [4] Conçues pour conduites ou gaines d'aérations rectangulaires jusqu'à DN 1500
- [5] En option avec sonde rétractable (hot tap) pour la mise en place ou la dépose du capteur en cours de service :
 - Pour un réétalonnage
 - Pour la certification
 - Pour les besoins du service
 - Pour les applications mobiles



t-mass – Transmetteurs

t-mass 65

Applications exigeantes

- Pour capteurs t-mass F et I
- Affichage 2 lignes rétroéclairé avec trois boutons poussoirs
- Sélection de max. 20 gaz, y compris mélanges de max. 8 composants (par ex. gaz de putréfaction)
- Affichage/sorties pour le débit et la température
- Agréments Ex internationaux
- Intégration système via PROFIBUS DP, PROFIBUS PA, Modbus RS485, FOUNDATION Fieldbus
- Sortie tout ou rien et/ou relais pour messages d'alarme
- Fonctions totalisateur
- Entrée courant pour la lecture de grandeurs de mesure externes (par ex. pression, concentration de gaz)



t-mass 150

Applications basiques (mesure économique)

- Pour capteurs t-mass A et B
- Affichage clair 4 lignes avec trois boutons poussoirs
- Affichage/sorties pour débit et température
- Sortie tout ou rien et/ou relais pour messages d'alarme
- Fonctions totalisateur



t-mass 150 est un transmetteur de la nouvelle génération d'appareils Proline. Avantages ► pages 6–9

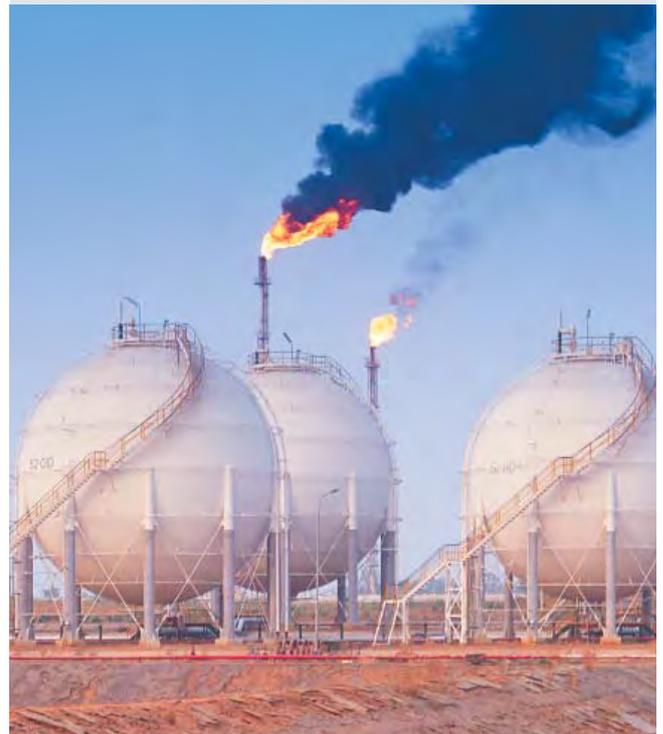
Mesure intelligente

La programmation de gaz facilitée

En fonction de la pression et de la température, les gaz modifient leur volume ainsi que leurs propriétés spécifiques comme la masse volumique, la capacité thermique ou la viscosité. La conversion de volume utile en volume corrigé est de ce fait très longue et complexe.

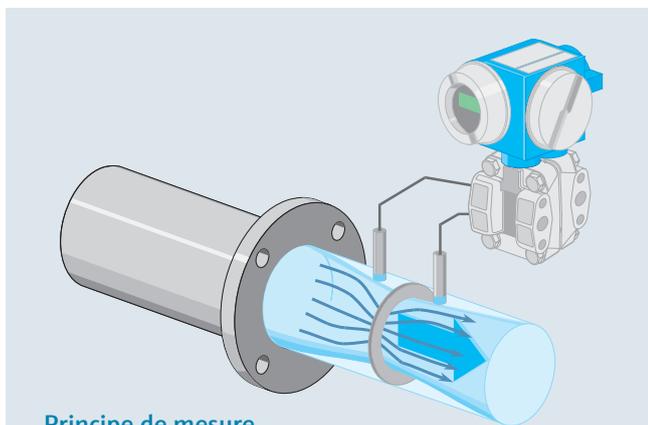
Avec la fonction "Gas Engine" intégrée au transmetteur t-mass, et une compensation automatique de température et de pression, il est possible de mesurer les gaz et mélanges gazeux avec fiabilité. Par ailleurs la fonction "Gas Engine" permet la meilleure configuration d'appareil possible adaptée à votre application :

- 20 gaz au choix (4 gaz pour t-mass 150)
- 2 mélanges gazeux avec max. 8 composants au choix (seulement t-mass 65)
- Commutation possible entre 2 mélanges gazeux (seulement t-mass 65)
- Modification ultérieure des gaz programmés (sans réétalonnage)



Mesure de débit par pression différentielle

Deltatop – Utilisation universelle dans les liquides, gaz et vapeurs également en cas de conditions de process extrêmes jusqu'à 420 bar et 1000°C.



Principe de mesure

Dans les conduites, il existe une relation directe entre la section et la vitesse d'un fluide en déplacement.

Diaphragme, tuyère, tube venturi

Pour ces appareils, le tube de mesure est muni d'une restriction. Dès que le produit traverse le tube, la pression augmente devant la restriction et diminue après cette dernière. La différence de pression mesurée est directement proportionnelle à la quantité écoulee.

Sonde de pitot

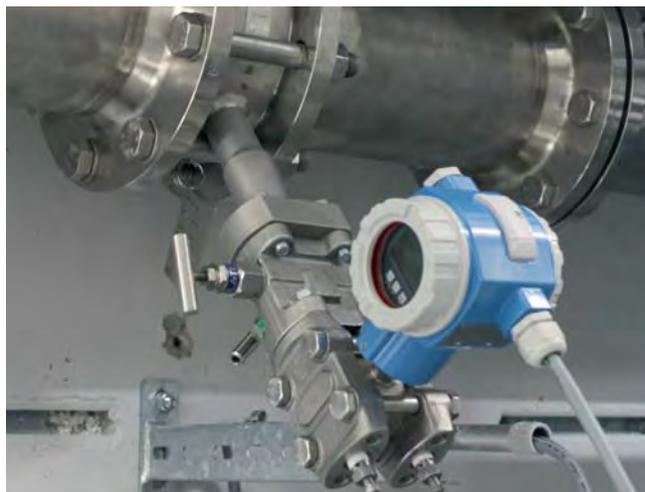
Ce principe utilise un capteur sous forme de tige. Sur ses faces avant et arrière se trouvent différentes prises de pression qui mesurent en amont la pression d'écoulement et la pression statique et en aval uniquement la pression statique. La différence de pression est directement proportionnelle à la vitesse de passage et à la quantité écoulee.

Principaux avantages

- Utilisation universelle sur les liquides, gaz et vapeurs
- Normes reconnues mondialement (depuis 1929)
- Mesure traditionnelle et bonne acceptation
- Pour conditions de process extrêmes jusqu'à 420 bar et 1000°C
- Robustes car purement mécaniques et sans pièces mobiles
- Vaste gamme de diamètres nominaux
 - organes déprimogènes : DN 10...4000
 - sondes de pitot : jusqu'à DN 12000 (en option)
- Montage ultérieur aisément possible (pour sondes de pitot)

La mesure de débit par pression différentielle reste l'un des principes de mesure les plus utilisés dans l'industrie. Grâce à l'expérience acquise, qui se traduit dans les nombreuses normes existantes, ce type de mesure est largement répandu et accepté. Le principal domaine d'application est aujourd'hui encore la mesure d'eau dans les circuits de chauffage et de refroidissement, ainsi que la mesure de vapeur et condensats à très haute température dans les circuits secondaires.

Grâce aux nombreux matériaux et constructions mis en œuvre, les capteurs peuvent être adaptés idéalement aux conditions du process. Les sondes de pitot constituent une véritable alternative aux diaphragmes, notamment quand de faibles pertes de charge sont exigées ou lors de la mesure dans des conduites de plusieurs mètres de diamètre.

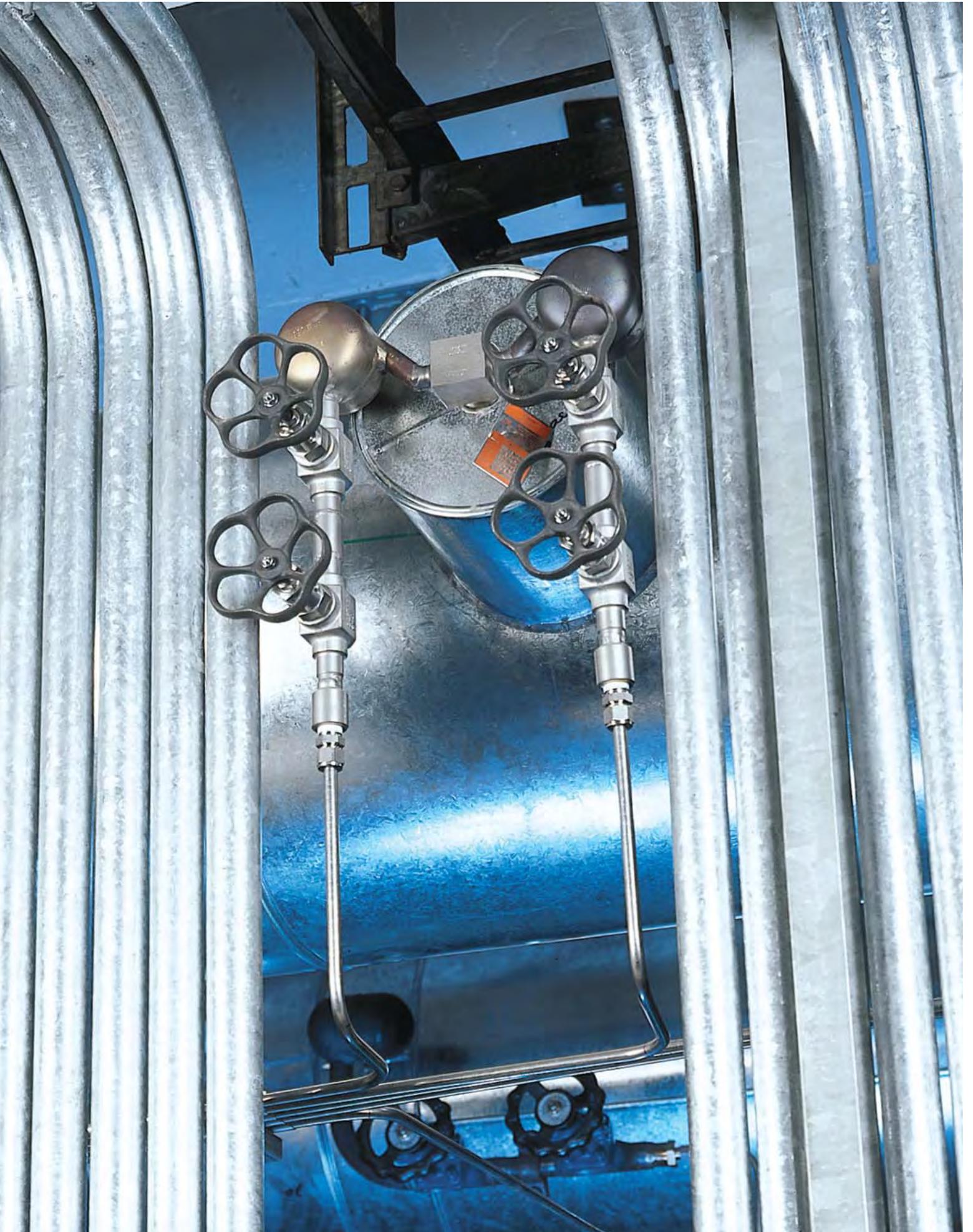


Film sur le principe de mesure
[www.fr.endress.com/
 video-pdm-pression-differentielle](http://www.fr.endress.com/video-pdm-pression-differentielle)



Film sur le principe de mesure
[www.fr.endress.com/
 video-pdm-pression-differentielle-pitot](http://www.fr.endress.com/video-pdm-pression-differentielle-pitot)





Deltatop – Capteurs

Deltatop DO

Diaphragmes

- Plaques à orifice : DN 25...1000
- Diaphragmes à brides : DN 25...600
- Section de mesure complète étalonnée : DN 10...50



Diaphragme monobloc (séparé)



Diaphragme monobloc (compact)



Diaphragme à brides



Section de mesure

Deltatop DN

Tuyères

- Standardisé selon ISO 5167
- Faible perte de charge
- Egalement approprié pour vitesses d'écoulement importantes
- DN 50...500



Deltatop DV

Tubes venturi

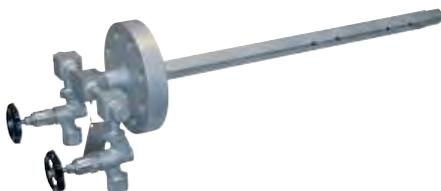
- Standardisé selon ISO 5167
- Version à souder ou à bride
- Faible perte de charge
- Insensible à l'encrassement
- Insensible à l'abrasion
- DN 50...2000



Deltatop DP

Tubes de pitot

- Version embrochable
- Montage aisé
- En option aussi pour un montage sans interruption du process
- Mesure bidirectionnelle possible
- Très faible perte de charge
- DN 40...12000



Version séparée



Version compacte

Accessoires

Pour la version séparée nous proposons une palette exhaustive d'accessoires et de sondes disponibles en divers matériaux et exécutions et cela pour chaque point de mesure.



Vanne d'isolation



Manifold



Pots de condensation



Dispositif de balayage à l'air

Deltatop – Transmetteurs

Deltabar M (PMD 55)

Pour toutes les applications standard

- Transmetteur compact
- Affichage 4 lignes, configuration via boutons poussoirs
- Transmetteur en technique 2 fils
- Mise en service rapide via micro-commutateur
- Configuration simple, sûre et pilotée par menu
- Communication numérique : HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus



Deltabar S (PMD 70/75)

Pour applications exigeantes

- Surveillance de fonction de la cellule de mesure jusqu'à l'électronique
- Module mémoire HistoROM/DAT pouvant être ajouté ultérieurement pour la duplication de données ou la représentation cyclique de ces dernières
- Nombreuses fonctions de diagnostic
- Mise en service rapide par des menus Quick Setup
- Communication numérique : HART, PROFIBUS PA, FF
- Sécurité fonctionnelle selon CEI 61508 jusqu'à SIL 3



Robuste et taillé sur mesure

Les diaphragmes sont largement répandus et faciles à monter. Les autres appareils de mesure de débit par pression différentielle d'Endress+Hauser sont également utilisables dans pratiquement toutes les applications et industries.

Notre offre regroupe, outre les diaphragmes, également des sondes de pitot, des tuyères et des tubes venturi avec faibles pertes de charge, ainsi que des constructions spécifiques pour produits critiques ou mesures bidirectionnelles.

Etant donné que les appareils de mesure de débit par pression différentielle sont extrêmement robustes, qu'ils fonctionnent de façon purement mécanique et sans pièces mobiles, ils peuvent être fabriqués dans pratiquement tous les matériaux et être utilisés avec des produits très difficiles. Le spectre couvre les appareils en matière synthétique pour produits chimiques agressifs, ceux pour la vapeur ou les huiles hydrauliques jusqu'à 420 bar et les constructions pour la mesure de gaz ayant des températures très élevées de 1000°C et même au-delà.

Pour toutes ces constructions il est possible – en restreignant le diamètre de différentes façons – de réduire la perte de charge ou d'adapter la pression différentielle obtenue de manière optimale aux conditions du process.



Les transmetteurs de pression différentielle peuvent être remplacés à tout moment et sans interruption du process, ce qui constitue un avantage indéniable. Le démontage du transmetteur est possible grâce à la mise en place de vannes d'isolation sur les lignes de prise de pression.



Instrumentation de dosage d'un seul et même fournisseur

Dosimass et Dosimag – Remplir et doser toutes les secondes et avec la plus grande précision possible, voilà le défi relevé sans compromis par Endress+Hauser avec ces deux débitmètres.

L'utilisation de débitmètres dans les applications de dosage augmente depuis quelques années car les techniques habituellement utilisées (par ex. doseur à piston) n'arrivent plus à assurer la compétitivité face aux exigences actuelles. Avec Dosimass et Dosimag, Endress+Hauser a développé deux appareils qui mesurent le débit de manière fiable et satisfont à toutes les exigences usuelles en termes d'hygiène, de nettoyage et de conduite de procédés.

Conçus pour les besoins industriels

Dosimass et Dosimag sont des appareils de dosage hautement précis et sans maintenance. Ces deux débitmètres se distinguent par leur fiabilité au cours de la mesure et de hautes performances même dans des conditions sévères, ce qui en fait des alternatives intéressantes aux techniques de dosage traditionnelles :

- Construction d'appareil compacte, à faible encombrement
- Intégration optimale dans des installations existantes grâce à de nombreux raccords process

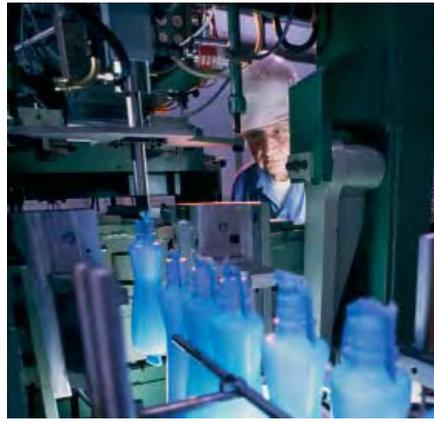
- Agréments 3A et EHEDG
- Instrumentation permettant une réduction du temps de nettoyage
- Pour process de remplissage discontinus
- Bonne reproductibilité
- Réalisation de faibles volumes dans des temps de dosage très courts

Fonctionnement économique

Une mesure économique signifie en pratique : pas d'arrêts de production, ni de périodes de maintenance inutiles. C'est là qu'interviennent Dosimass et Dosimag avec un concept d'appareil optimal :

- Fonctions d'autosurveillance et de diagnostic
- Absence de maintenance, tube de mesure sans pièces mobiles
- NEP et SEP possibles (jusqu'à 150°C pendant max. 60 minutes)
- Tubes de mesure à auto-vidange (section ouverte)
- Concept d'échange des joints process





Dosimag

Dosage économique de fluides conducteurs

- Débitmètre électromagnétique
- Mesure du débit volumique de fluides ($> 5 \mu\text{S}/\text{cm}$)
- Quantité écoulee jusqu'à 1,66 l/s
- Utilisable jusqu'à $+130^\circ\text{C}$ et 16 bar
- DN 4...15



Dosimass

Mesure directe et hautement précise

- Débitmètre selon le principe Coriolis
- Mesure du débit massique et du débit volumique
- Utilisable jusqu'à $+125^\circ\text{C}$ et 100 bar
- Principe de mesure indépendant des propriétés physiques du fluide
- Spécialement pour les installations de dosage avec différents produits
- DN 8...25



Remplissage et ravitaillement de gaz

CNGmass et LPGmass – L'énergie propre du futur. Le nombre des stations-service qui proposent du gaz naturel (GNC) ou du gaz liquéfié (GPL) ne cesse d'augmenter dans le monde. CNGmass et LPGmass garantissent une précision de mesure maximale lors de la facturation et du ravitaillement de véhicules.

Les performances des deux débitmètres Coriolis sont hors du commun, la sécurité et la fiabilité au cours de la mesure étant toujours prioritaires lors du ravitaillement en gaz :

- Excellente précision de mesure grâce à des bancs d'étalonnage accrédités (ISO/CEI 17025)
- Indépendance vis-à-vis des propriétés physiques du produit
- Agréments Ex valables à un niveau international (par ex ATEX, FM ou CSA)
- Nombreux agréments pour transactions commerciales (par ex. PTB, NMI, NTEP, MC et MID)
- Configuration et mise en service rapides via logiciel FieldCare
- Conduite de procédé optimale via communication MODBUS RS485
- Bonne acceptation grâce à une longue expérience de la branche



CNGmass

Pour gaz naturel comprimé (GNC)

- Mise en place dans les bornes de distribution
- Mesure directe du débit massique
- Débit max. : 150 kg/min
- Pression de process : max. 350 bar
- Température de process : -50...+125°C
- Raccords process : taraudage
- Sorties MODBUS, impulsion/fréquence/tor
- Résistance élevée aux vibrations
- DN 8, DN 15, DN 25

**CNGmass DCI**

Pour gaz naturel comprimé (GNC)

- Mise en place dans les bornes de distribution
- Mesure directe du débit massique
- Affichage local éclairé, configuration simple par touches optiques
- Débit max. : 150 kg/min
- Pression de process : max. 350 bar
- Température de process : -50...+150°C
- Raccords process : taraudage
- Sorties MODBUS, impulsion/fréquence, HART, relais, tor
- Résistance élevée aux vibrations
- DN 8, DN 15, DN 25

**Vos avantages**

- Design compact et peu encombrant – approprié pour chaque borne distributrice
- En raison de la vaste plage de mesure, satisfait aux exigences de tous les types de stations-service usuelles

LPGmass

Pour gaz de pétrole liquéfié (GPL)

- Pour les bornes de distribution ou sur camions-citernes
- Mesure directe du débit massique ou du débit volumique
- Affichage local éclairé, configuration simple par touches optiques
- Débit max. : 750 kg/min
- Pression de process : max. 40 bar
- Température de process : -40...+125°C
- Raccords process : bride EN (DIN), ANSI, JIS; raccords VCO etc
- Sorties MODBUS, impulsion/fréquence/tor
- Résistance élevée aux vibrations
- DN 8, DN 15, DN 25, DN 40

**Vos avantages**

Calcul direct des volumes compensés en température sur site sans appareils de mesure supplémentaires.

- Mesure de température intégrée
- Tableaux API mémorisés en standard



Intégration système parfaite

Davantage de transparence grâce à davantage d'informations – seule la transmission numérique du signal permet le transfert et l'utilisation simultanés de données de l'appareil et du process. Les débitmètres Endress+Hauser sont ainsi munis des technologies bus de terrain à la pointe du progrès.

Dans de nombreuses installations de process, la transmission de données entre les appareils/actionneurs et les systèmes d'automatisation en amont est toujours réalisée via des signaux analogiques. Ceci limite nettement la quantité d'informations transmissibles. La plupart des appareils de terrain actuels sont toutefois munis de technologie bus de terrain et offrent à l'utilisateur une multitude d'informations diverses. Des débitmètres modernes et multifonctionnels comme ceux d'Endress+Hauser surveillent non seulement

leurs propres fonctions, mais également le déroulement du process. Les avantages qui en découlent sont indéniables :

- Maintenance simplifiée grâce à un diagnostic étendu
- Conduite de procédé efficace et qualité de produit élevée
- Disponibilité de l'installation optimisée grâce à des arrêts d'installation réduits
- Sécurité maximale du process



Laboratoire bus de terrain Endress+Hauser à Reinach (CH)

Avantages supplémentaires

Les bus de terrain disposent d'un certain nombre de propriétés supplémentaires qui offrent une plus grande rentabilité et une sécurité accrue :

- Meilleure flexibilité en fabrication grâce à une plus grande disponibilité de l'installation
- A tout moment, accès aux principales données du process
- Remplacement aisé d'appareils de mesure, également en zone Ex
- Applications à sécurité intrinsèque pour la zone Ex
- Réduction de coûts lors du câblage (économie de matériel et de temps d'installation)
- Coûts fortement réduits pour la mise en route grâce à un contrôle de boucle simplifié



Endress+Hauser garantit via des systèmes de conduites de procédés et de gestion des actifs le plein accès à toutes les informations relatives aux appareils et au diagnostic.

Technologie de bus de terrain chez Endress+Hauser

Endress+Hauser n'utilise pour la communication numérique que des standards ouverts et reconnus au plan international pour ses appareils de terrain. Ceci garantit une intégration optimale dans l'installation et une protection des investissements. Dans le domaine de l'automatisation des process, les systèmes de communication suivants sont supportés par Endress+Hauser :

- HART
- PROFIBUS DP/PA
- FOUNDATION Fieldbus
- Modbus RS485
- EtherNet/IP

Endress+Hauser est un des pionniers de la technologie de bus de terrain et occupe la position de leader mondial en ce qui concerne la mise en pratique des technologies HART, PROFIBUS PA/DP et FOUNDATION Fieldbus. A Reinach (CH) Endress+Hauser exploite un laboratoire bus de terrain qui lui est propre :

- Centre de compétences PROFIBUS accrédité
- Ingénierie de réseaux Fieldbus
- Tests des intégrations système
- Formations, séminaires
- Service clients

Informations process disponibles
Exemple – Proline Promass 831

- Débit massique
- Débit volumique
- Masse volumique du produit
- Température du produit
- Viscosité
- Totalisateurs 1-3
- Débit volumique corrigé
- Valeurs de densité et de concentration
- Messages d'avertissement et d'alarme
- Données de remplissage et de dosage

HART COMMUNICATION PROTOCOL
PROFIBUS
Modbus-IDA THE ARCHITECTURE FOR DIVERSE COMMUNICATION FOUNDATION
EtherNet/IP

W@M – Life Cycle Management

La disponibilité complète et permanente des données relatives aux appareils de mesure est à la base de toute exploitation efficace d'installations de production. W@M d'Endress+Hauser est une plateforme d'information intelligente qui vous supporte sur l'ensemble du cycle de vie de votre installation.

Lors de la définition et de l'approvisionnement de composants, lors de l'installation et de la mise en service et pour finir lors du fonctionnement et de la maintenance d'installations, de nombreuses données relatives aux actionneurs et aux capteurs sont générées. Avec W@M, ces données peuvent être interrogées en n'importe point du globe et à tout moment. Vos avantages : sécurité du process accrue et qualité du produit assurée en permanence. Et en cas de panne ou de besoin de maintenance, W@M fournit aux techniciens une aide rapide et ciblée :

- W@M est un système d'informations ouvert, basé sur les technologies Intranet et Internet
- W@M relie entre eux les logiciels, produits et prestations d'Endress+Hauser
- W@M garantit la disponibilité de données d'appareils et d'installations dans le monde entier
- W@M permet d'éviter une recherche fastidieuse d'informations dans une base de données archivées



Portail W@M

- Interrogation/commande de pièces de rechange, versions de logiciels, données d'appareil, documentations etc
- Gestion de la base installée

Configurer/paramétrer des appareils

- Avec FieldCare (logiciel)
- Avec FieldXpert (terminal portable)
- Configuration locale rapide grâce au serveur **web intégré** et à un **concept d'utilisation** unique
- Restauration rapide de données d'appareil pour les besoins du service (**HistoROM**)

Gestion d'étalonnage

- CompuCal : logiciel pour la gestion de travaux de maintenance et d'étalonnage
- Vérification d'appareil sur site avec Fieldcheck (appareil de test) ou **technologie Heartbeat** (fonction d'appareil)

 **Proline** ▶ pages 6–9

Documentation

A télécharger en ligne en différentes langues via W@M ou "Operations App"

- Informations techniques
- Manuels de mise en service
- Agréments
- Certificats d'étalonnage

Applicator

- Sélection et conception d'appareils de mesure
- Documentation de projets

Configurateur de produits

- Génération de références de commande
- Paramétrage préliminaire spécifique au client

Spare Part Finder (SPF)

- Planification de pièces de rechange



Shop en ligne

- Commande de produits standard, de prestations de service et de pièces de rechange
- Demandes de prix
- Délais de livraison
- Etat d'une commande ou d'une livraison



Applicator

Lors de la planification de points de mesure, les jalons sont toujours posés dès le départ. Applicator est un logiciel de sélection et de conception éprouvé Endress+Hauser issu de 25 ans d'expérience de la branche et de connaissances d'experts :

- Dimensionnement sûr sans connaissances spécialisées
- Interrogation ciblée relative à l'application, à la grandeur mesurée, aux agréments, aux données de process, à la communication etc
- Proposition automatique d'appareils de mesure appropriés
- Affichage et représentation de valeurs nominales importantes comme le diamètre nominal, la perte de charge etc
- Gestion et documentation économiques de projets d'installations (module projets)
- Langues disponibles : allemand, anglais, français, espagnol, russe, chinois et japonais



Applicator Online-Version / Newsletter:
<http://www.fr.endress.com/applicator>

Gestion d'étalonnage

Dans certaines industries les appareils de mesure doivent être soumis à une maintenance régulière en raison de réglementations ou de directives de travail internes. En fait partie le réétalonnage de points de mesure critiques au sein de la base installée. CompuCal est un logiciel qui vous supporte de manière optimale :

- Planification, surveillance et documentation de cycles d'étalonnage
- Traçabilité complète en combinaison avec les outils mis en œuvre par Endress+Hauser
- Accès universel aux données grâce au logiciel basé web
- Totalement conforme à FDA CFR Part 11 – Sécurité dans le cas de représentations et signatures électroniques

Operations App

L'Operations App permet un accès rapide aux informations actuelles sur les produits et aux détails des appareils, comme la référence de commande, la disponibilité, les pièces de rechange, les successeurs pour tous les anciens appareils et des informations générales sur les produits - où que vous soyez, chaque fois que vous en avez besoin. Il vous suffit de saisir le numéro de série ou de scanner la matrice de données sur l'appareil pour pouvoir télécharger les informations.

Available on the
App Store



FieldCare

Avec le logiciel modulaire FieldCare d'Endress+Hauser, l'utilisateur dispose de nombreuses possibilités de gestion de ses points de mesure sur site.

Fonctions de base

- Configuration et mise en service de débitmètres via bus de terrain et interface service
- Recherche et suppression de défauts
- Documentation du point de mesure (impression, exportation dans d'autres programmes)
- Comparaison de paramètres de différents points de mesure (référence/mesure)
- Sauvegarde et archivage de données (up/download)

Fonctions complémentaires

- Représentation graphique de valeurs mesurées
- Interrogation de fonctions service
- Surveillance de données de diagnostic
- Evaluation de résultats de vérification



Un concept d'étalonnage global

"Une qualité de mesure élevée pour tous les clients à travers le monde" - Ainsi, chez Endress+Hauser, tous les débitmètres sont soumis en cours de production à des contrôles qualité sévères et finalement testés, étalonnés et ajustés sur des bancs ultramodernes.

Pour les utilisateurs, des débitmètres stables à long terme avec une précision garantie et traçable sont un must. C'est à cette seule condition que des régulations et dosages, ainsi que la facturation de quantités fournies, par ex. lors de transactions commerciales, peuvent être effectuées de manière fiable et rentable.

Depuis plus de 35 ans nous développons et construisons des bancs d'étalonnage hightech permettant de certifier la précision de mesure de nos appareils de manière irréprochable et traçable. Notre devise est d'offrir « une qualité de mesure élevée pour tous les clients à travers le monde ». A partir de là, nous avons défini un concept d'étalonnage qui offre à nos clients une fiabilité et une sécurité maximales :

- Service d'étalonnage dans plus de 40 pays
- Accréditation mondiale de tous les bancs d'étalonnage
- Vérification périodique par des organismes de contrôle publics
- Traçabilité complète par rapport à des normes nationales selon ISO/CEI 17025 (par ex. PTB, METAS, NPL, NIST, LNE, CN)
- Transmission de connaissances permanente grâce à des formations internes et externes
- Bancs d'étalonnage hightech de construction identique



Certificats d'accréditation :
ASLA (Etats-Unis), CNAS (Chine),
SAS (Suisse)



Service d'étalonnage accrédité

Dans de nombreuses unités de production, les débitmètres sont mis à rude épreuve en permanence. Selon l'application et la précision exigée, ces appareils doivent être contrôlés et réétalonnés périodiquement. Aussi Endress+Hauser propose-t-il à ses clients un service d'étalonnage très complet. Celui-ci est également disponible pour les débitmètres d'autres fabricants.

Mesure de contrôle sur site

- Mesure non intrusive au moyen d'ultrasons
- Vérification avec l'appareil de test et de simulation Fieldcheck ou au moyen de la technologie Heartbeat (fonction d'appareil intégrée)

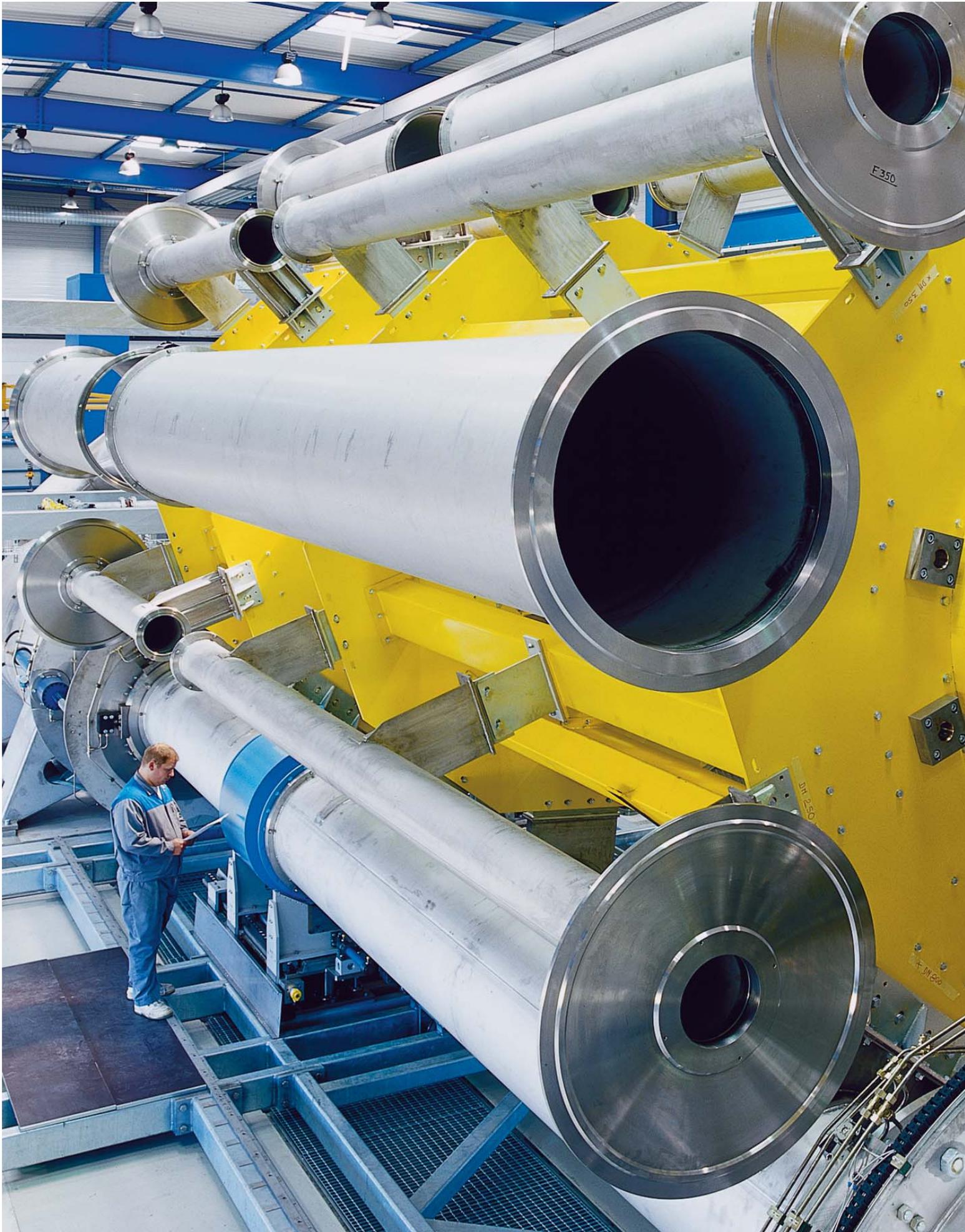
Etalonnage mobile sur site

- Etalonnage de l'appareil directement dans la conduite
- La référence est fournie par un banc d'étalonnage mobile et accrédité avec débitmètres Coriolis étalonnés de manière traçable

Etalonnage usine

- Etalonnage "as found" :
 - le débitmètre est étalonné mais non ajusté
 - avec protocole d'étalonnage
- Etalonnage "as found/as left" :
 - le débitmètre est étalonné et ajusté
 - avec protocole d'étalonnage
- Etalonnage certifié :
 - étalonnage traçable selon ISO/CEI 17025 sur un banc accrédité (trois/cinq points de mesure)







Conditions de mesure constantes

Seules des conditions de mesure stables peuvent garantir une précision d'étalonnage fiable et élevée. Ceci est particulièrement le cas pour des débitmètres de grande taille avec des diamètres de tube jusqu'à 2,4 mètres. Le plus grand banc d'étalonnage exploité par Endress+Hauser à Cernay (France) utilise pour ce faire un château d'eau d'une hauteur de 28 mètres, dont les avantages sont les suivants :

- Approvisionnement régulier et constant en eau
- Rapports de pression constants pour l'appareil de mesure
- Pas de pulsations de débit dues à des pompes
- Pas d'incertitudes de mesure supplémentaires découlant de la mesure de niveau
- Durée de mesure au choix, par ex. pour la vérification du comportement à long terme de débitmètres en certains points de mesure

Les débits allant de quelques litres jusqu'à 6 millions de litres par heure peuvent être mesurés pour les besoins de l'étalonnage – et ceci avec une précision constante.



"PremiumCal" – Le meilleur banc d'étalonnage de production au monde

De plus en plus de processus - par ex. dans les sciences de la vie - exigent la précision maximale des appareils de mesure. Il en va de même pour la mesure de produits à forte valeur ajoutée. Pour ces marchés Endress+Hauser Flowtec AG a amélioré ses bancs d'étalonnage grâce à d'importants investissements. Dans la gamme DN 8...400, les débitmètres massifs Promass de type F/O/X peuvent être étalonnés avec une précision de $\pm 0,05\%$. Et ceci sur des bancs accrédités et entièrement traçables (selon ISO 17025) avec des incertitudes de mesure max. de $\pm 0,015\%$. Ceci correspond au contenu d'une coupe de champagne pour 1000 litres d'eau !



Etalonnage à l'air

Le banc d'étalonnage à l'air pose de nouveaux jalons technologiques. Plusieurs adaptateurs permettent une mise en place précise et presque entièrement automatique des appareils à étalonner dans la section de mesure (DN 15...100). Les sections de mesure sont équipées de nombreux appareils et chaque section est munie d'une détection automatique de fuite. Des débits de 0,05 kg/h jusqu'à 10 000 kg/h peuvent être mesurés avec un écart maximal de seulement $\pm 0,3\%$. Les appareils de référence comme les tuyères, les compteurs à piston rotatif et à turbine garantissent une reproductibilité maximale. Une climatisation spéciale maintient l'air dans le local d'étalonnage à très exactement 24°C et 40% d'humidité relative – jour et nuit. Ce banc d'étalonnage à l'air est l'un des plus performants au monde.

Services et prestations au top

La disponibilité permanente d'installations de production industrielles est primordiale pour les clients - Endress+Hauser en est bien conscient. Nos sociétés de commercialisation et de service présentes dans plus de 40 pays à travers le monde nous aident à relever ce défi permanent. Que ce soit en Europe, en Amérique, en Asie, en Afrique ou en Australie – nous sommes toujours à vos côtés.



Conseil et planification

Des techniciens, ingénieurs et conseillers compétents vous aident, sur site, à trouver la solution optimale pour votre application, tant sur le plan technique qu'économique. Pour définir votre point de mesure, vous disposez également du logiciel Applicator, éprouvé depuis de nombreuses années, qui comprend aussi un outil de gestion de vos projets de mesure et régulation.

Service

Avez-vous besoin d'un conseil au téléphone ou d'aide lors de travaux de maintenance ?

Les sociétés de commercialisation et de service sont là pour vous assister dans les cas d'urgences, mais aussi pour vous fournir à tout moment renseignements, pièces de rechange et consommables. Notre service comprend les prestations suivantes :

- mises en service, configurations
- inspections et maintenance (contrats)
- étalonnages sur site ou en usine
- réparations, livraison de pièces de rechange, kit de transformation

Réception client sur mesure

L'une des principales préoccupations d'Endress+Hauser est la satisfaction du client. C'est la raison pour laquelle nous offrons un service de réception de matériel sur mesure. En usine, vous pouvez vous assurer que les appareils fabriqués correspondent à votre commande, qu'ils sont complets et qu'ils ont quitté l'usine dans un état parfait. Vous pouvez également vous faire représenter par un installateur ou un bureau d'inspection comme le TÜV, Lloyds, SVTI, bureau Véritas, SGS etc. Les contrôles effectués avec nos clients dans nos usines comprennent :

- un test de pression hydrostatique
- un test d'isolation pour les appareils Ex



- un contrôle visuel (spécifications, documentations, raccords process, certificats matière et de réception etc)
- un contrôle de la précision de mesure
- une réception métrologique
- un test de fonctionnement
- une vérification des interfaces de communication

Documentation

Les documentations relatives aux appareils de mesure existent en différentes langues et contiennent toutes les informations importantes pour la mise en service du point de mesure comme le montage et la sécurité, les schémas de raccordement, les descriptions de fonctions etc. Endress+Hauser édite des ouvrages spécialisés et informations de base sur divers thèmes des techniques de mesure industrielles.

Expositions

Nous sommes présents dans les principales expositions. Vous pourrez y rencontrer nos spécialistes et leur poser vos questions ou tout simplement vous informer sur les derniers produits et innovations d'Endress+Hauser

Formations et informations

Etre informé procure une certaine sécurité ! Au cours de séminaires et formations, nous vous transmettons notre savoir :

- séminaires ■ séminaires "service" ■ séminaires spécialisés
- groupes de travail ■ forums technologiques ■ séminaires "connaissances de base" ■ thèmes spécifiques



France

Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue Cedex
info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

 **0 825 888 001**
 **0 825 888 009**
0,15 € TTC / MN

Agence Paris-Nord
94472 Boissy St Léger Cedex

Agence Ouest
33700 Mérignac

Agence Est
Case 91, 69673 Bron Cedex

Agence Export
Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue Cedex
Tél. (33) 3 89 69 67 38
Fax (33) 3 89 69 55 10
info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

Canada

Endress+Hauser
6800 Côte de Liesse
Suite 100
H4T 2A7
St Laurent, Québec
Tél. (514) 733-0254
Téléfax (514) 733-2924

Endress+Hauser
1075 Sutton Drive
Burlington, Ontario
Tél. (905) 681-9292
Téléfax (905) 681-9444

**Belgique
Luxembourg**

Endress+Hauser SA
13 rue Carli
B-1140 Bruxelles
Tél. (02) 248 06 00
Téléfax (02) 248 05 53

Suisse

Endress+Hauser Metso AG
Kägenstrasse 2
Postfach
CH-4153 Reinach
Tél. (061) 715 75 75
Téléfax (061) 715 27 75