

MESURE DE DENSITÉ

Une mesure fiable, même dans des conditions extrêmes



BERTHOLD

MESURES DE DENSITÉ RADIOMÉTRIQUES

Les mesures de densité radiométriques sont utilisées là où les techniques de mesure classiques échouent. Nos systèmes ont été éprouvés dans un large éventail industriel, notamment dans des environnements de procédé extrêmes et dans des conditions de mesure délicates : températures élevées, haute pression, environnement poussiéreux, produit corrosif ou abrasif...

Les appareils de mesure de densité Berthold sont utilisés pour suivre le procédé en continu dans des tuyauteries et dans des réservoirs. La densité, la concentration et la teneur en matière solide peuvent donc être déterminées sans contact et sans modifier ni affecter les propriétés du produit mesuré.

La mesure est réalisée sur des liquides et des mélanges de tout type, par exemple acides, bases, solutions, émulsions et suspensions. Il est également possible de déterminer la densité apparente des matières solides, telles que les granulés et les produits en poudre.

Technologie de mesure

Un système de mesure radiométrique se compose d'une source émettant un rayonnement vers un détecteur. Le rayonnement gamma est atténué lorsqu'il traverse des tuyauteries ou réservoirs. Le degré d'atténuation dépend de la densité du produit à l'intérieur: plus la densité est élevée, moins l'intensité du rayonnement atteint le détecteur.

La mesure est insensible à la pression, à la température, à la viscosité, à la couleur ou aux propriétés chimiques du produit à mesurer, gage d'une grande fiabilité associée à une absence de besoin de maintenance, même dans des conditions environnementales et d'exploitation difficiles.

Avantages de la technologie radiométrique

- Fiabilité élevée dans des conditions de procédé extrêmes
- Montage simple, même sur les tuyauteries et réservoirs existants
- Aucun contact avec le produit à mesurer
- Sans usure ni maintenance

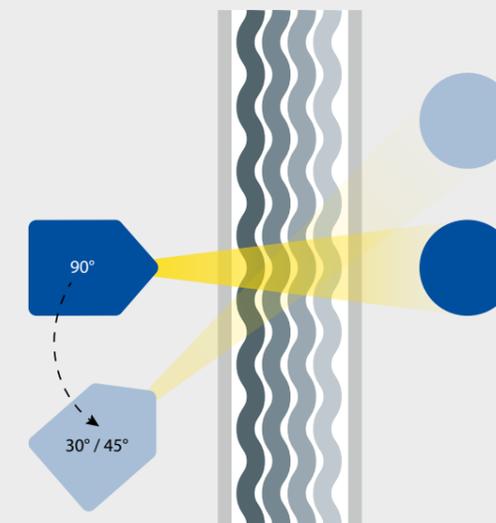
CONFIGURATIONS ADAPTÉES À VOTRE MESURE

Nos différents détecteurs et sources permettent de vous proposer des solutions personnalisées, parfaitement adaptées aux exigences de votre mesure. Ils peuvent être combinés de diverses manières ou insérés dans des doigts de gant. Le choix de la configuration dépend de la géométrie de mesure, de la précision requise et des aspects économiques.

Applications possibles

- Tuyauteries
- Cuves et réservoirs

Mesures sur tuyauteries



Montage simple grâce au dispositif préassemblé

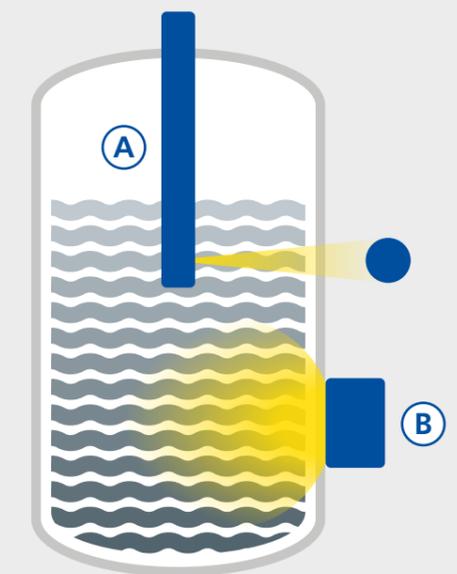
Solution standard

- Rayonnement à 90°: pour les tuyauteries de grand diamètre et les applications associées à des variations de densité importantes

Solutions spécifiques

- Rayonnement à 30° ou 45° : précision maximale sur les plages de mesure réduites
- Parcours de mesure en S ou en U : pour les tuyauteries de petit diamètre et les applications associées à de faibles variations de densité

Mesures dans des réservoirs



- Mesure par transmission avec une source dans un doigt de gant **A** ou mesure par rétrodiffusion **B**
- Possibilité de mesure de profils de densité

FAMILLES DE DÉTECTEURS POUR DIFFÉRENTES EXIGENCES TECHNIQUES

Expert des mesures de densité radiométriques, Berthold propose un large éventail de systèmes qui se distinguent par leurs performances (interfaces...) et leurs types d'homologations.

Chaque série de détecteurs se décline en plusieurs types de détecteurs variant par la taille et le matériau du scintillateur.

LB 4700 DuoSeries

Premier choix partout où la technologie de maintenance et de contrôle est utilisée

- Système 2 fils éprouvé
- Électronique séparée (LB 474)
- Toutes les homologations actuelles
- Plusieurs modes de mesure : densité, concentration, teneur en matière solide, teneur en potassium, etc.
- Seuils d'alarme min./max.
- Utilisation simple et intuitive via l'écran tactile
- Fonctions de diagnostic et d'auto-surveillance orientées maintenance
- Évaluation du débit massique à l'aide d'un débitmètre distinct

LB 480 SENSseries

Appareil robuste et compact

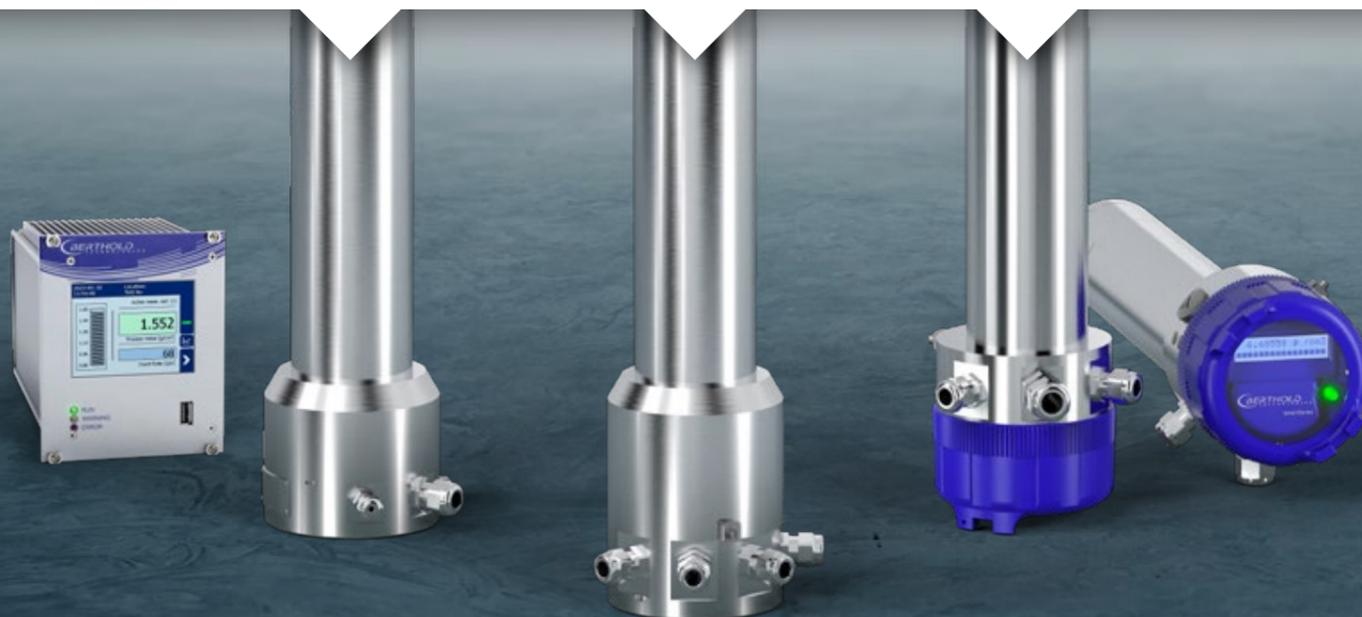
- Raccordement au procédé via HART
- Toutes les homologations actuelles
- SIL 2, SIL 3 avec redondance homogène
- Haute immunité aux interférences (norme SIL)
- Menu de mise en service rapide performant
- Test fonctionnel quotidien et autocontrôle continu
- Temps de réponse ultra-court de 50 ms



LB 414 SmartSeries

Détecteur idéal pour les zones non dangereuses

- Système compact avec électronique intégrée
- Raccordement au procédé via 4–20 mA/HART
- Pour les mesures de densité dans les zones non dangereuses
- Commande simple et directe via l'afficheur local



TYPES DE DÉTECTEURS ADAPTÉS À VOS EXIGENCES DE MESURE

Les scintillateurs sont une pièce maîtresse de nos détecteurs. À l'intérieur du scintillateur, le rayonnement gamma incident est converti en éclairs lumineux, eux-mêmes convertis en électrons par la photocathode du photomultiplicateur adjacent. Les électrons sont ensuite multipliés, et une impulsion mesurable est alors obtenue au niveau de l'anode. Le scintillateur joue donc un rôle crucial dans la sensibilité de la mesure.

Les scintillateurs des détecteurs Berthold optimisent les résultats de vos mesures grâce à une fabrication de grande qualité.



CrystalSENS

Ce détecteur ponctuel avec un cristal à scintillation, par ex., en iodure de sodium offre une sensibilité élevée malgré son faible volume. Grâce à sa conception compacte, il est idéal pour les applications présentant des contraintes d'espace.

SuperSENS

Ce détecteur ponctuel avec un volume de scintillation important offre une sensibilité et une précision exceptionnelles. Il convient parfaitement aux tuyauteries ou réservoirs aux parois épaisses ou aux cuves de grand diamètre pour lesquels une activité de source minimale suffit. Il permet d'allonger la durée de vie des sources en service de plusieurs années.

InlineSENS

Cette cellule de mesure combine dans un seul appareil une source de rayonnement et un détecteur. L'utilisation d'isotopes de faible énergie, tels que l'Am-241, maximise la précision des mesures caractérisées par des changements de densité mineurs.

SOURCES ET BLINDAGES SUR MESURE

Berthold est le seul fournisseur d'instrumentation radiométrique à produire ses sources scellées en interne, ceci offre une flexibilité unique. Sa large gamme de sources ponctuelles, d'isotopes (par ex. Co-60, Cs-137 et Am-241) et de blindages de différents matériaux (tels que le plomb, le tungstène et l'acier inoxydable) est gage de résultats de mesure optimaux et de solutions économiques.

Une sécurité maximale est assurée par l'utilisation de capsules de sources SSC avec une encapsulation jusqu'à trois fois supérieure. Elles sont testées selon la norme ISO 2919, surpassent les critères de la classe ultime C66646 et sont particulièrement robustes, supportant une température de 1200 °C.

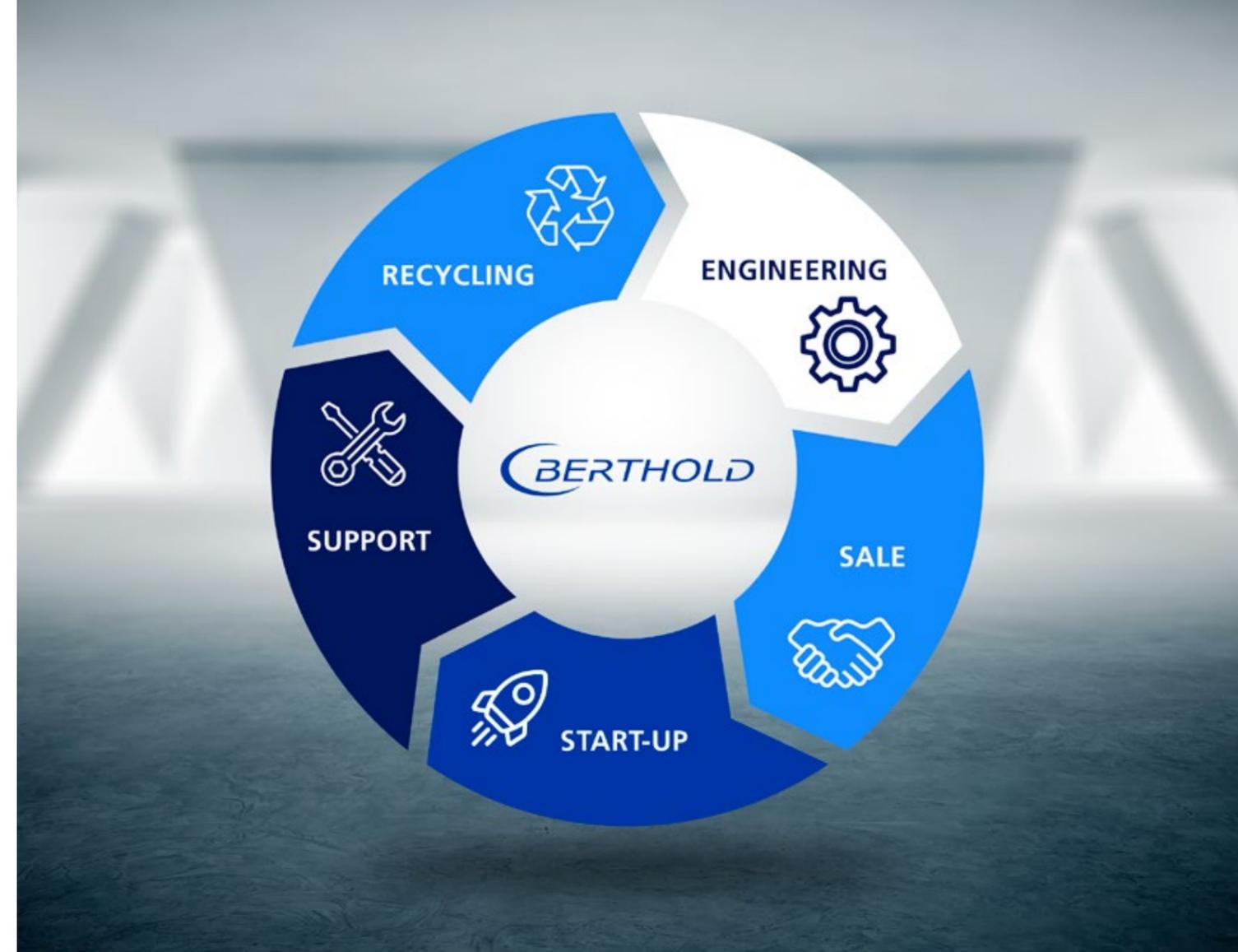
Pour chaque mesure, nos ingénieurs recalculent l'activité de la source requise en respectant le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable), qui signifie que seule l'activité absolument nécessaire est utilisée. Le tableau ci-dessous recense des irradiations types comparées à celle d'une mesure radiométrique.

Irradiations types

Scanner du corps entier	10–20 mSv
Vol transatlantique	Jusqu'à 0,1 mSv
Exposition au rayonnement naturel	2,1 mSv/a
Mesure radiométrique (cuve vide)	0,001 mSv/h

La sécurité signée Berthold

Grâce à notre offre unique de blindages et de solutions personnalisées, vous pouvez trouver l'appareil répondant à vos exigences de mesure et conforme aux normes internationales (ANSI 43.8, ISO 7205, CEI 62598, etc.).



BERTHOLD – VOTRE PARTENAIRE TOUT AU LONG DU CYCLE DE VIE DE VOTRE APPAREIL

Berthold adopte un comportement responsable tout au long de la vie d'une mesure radiométrique, de sa conception à son élimination, en veillant, notamment, à l'expédition, l'importation, la mise en service et l'assistance. Berthold s'engage à reprendre facilement et à tout moment chaque source de rayonnement livrée.

Notre réseau international d'experts se tient à votre disposition pour vous apporter une assistance rapide et compétente pour trouver la solution qui vous convient.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

SYSTÈMES DE MESURE DE DENSITÉ

LB 4700 DuoSeries

LB 480 SENSseries

LB 414 SmartSeries

Raccordement au procédé

	LB 4700 DuoSeries	LB 480 SENSseries	LB 414 SmartSeries
4–20mA	•	•	•
HART		•	•

Certificats

	LB 4700 DuoSeries	LB 480 SENSseries	LB 414 SmartSeries
ATEX / IECEx	•	•	
Sortie de signal à sécurité intrinsèque	•	•	
Alimentation à sécurité intrinsèque	•		
États-Unis / Canada (FM / CSA)	•	•	
SIL 2/3		•	

Versions

	LB 4700 DuoSeries	LB 480 SENSseries	LB 414 SmartSeries
CrystalSENS	•	•	•
SuperSENS	•	•	
InlineSENS	•		

Fonctions

	LB 4700 DuoSeries	LB 480 SENSseries	LB 414 SmartSeries
Surveillance de la sortie courant	•	•	
Protection contre l'interférence radioactive (XIP)	•	•	
Élimination du rayonnement parasite (RID)	•		
Compensation des propriétés gazeuses (GPC)	•	•	
Compensation du rayonnement du produit (PRC)		•	
SpeedStar (temps de réponse de 50 ms)		•	

Fonctionnement et paramétrages

	LB 4700 DuoSeries	LB 480 SENSseries	LB 414 SmartSeries
Électronique séparée	•		
Communicateur HART		•	•
AMS / PDM / FDT / DTM		•	•
Ethernet	•		

L'EXPERT EN MESURE DES RAYONNEMENTS

Berthold Technologies est le pionnier de la mesure radiométrique en industrie. Nos équipes sont disponibles dans les délais les plus brefs pour apporter la réponse appropriée à vos demandes et besoins.

BERTHOLD FRANCE SAS

8, route des Bruyères · 78770 Thoiry · France
+33 (0)1 34 94 79 00 · berthold-france@berthold.com · www.berthold.fr

