

Because I'm A Techie

Mesure de niveau dans les applications de l'eau et des eaux usées : quelle est la meilleure technologie ? Ultrasons ou radar ?



Des mesures essentielles

La mesure de niveau continue et la détection de niveau sont des mesures essentielles pour les entreprises actives dans le traitement de l'eau et des eaux usées. La surveillance/le contrôle du niveau est le facteur-clé pour l'optimisation du débit entre la production et le traitement de l'eau ainsi que pour le calcul et l'équilibre des coûts. Lorsqu'une entreprise veut mesurer le niveau de l'eau (potable ou usée) en continu, elle a le choix parmi trois technologies efficaces : la mesure de pression hydrostatique, les ultrasons et la technologie radar.

La technologie à ultrasons ou la technologie radar

Dans cet article, nous nous limiterons à la technologie à ultrasons qui applique une impulsion sonore (impulsion mécanique) et à la technologie radar qui réalise une mesure de niveau sur base d'ondes électromagnétiques à haute fréquence (impulsion d'énergie). Les technologies radar et à ultrasons utilisent toutes les deux le principe du temps de vol pour calculer le niveau. Il n'y a pas de contact avec le liquide et elles peuvent – outre une mesure de niveau – être mises en œuvre pour mesurer le débit.

Jusqu'à récemment

Jusqu'il y a quelques années, la technologie à ultrasons était perçue comme le standard pour une mesure de niveau précise dans les applications de l'eau et des eaux usées : les capteurs à ultrasons étaient bon marché, ils consommaient

peu d'énergie et la technologie était relativement simple. La plupart des applications de l'eau et des eaux usées simples pouvaient utiliser les instruments à ultrasons. Mais ces appareils avaient certaines limites. Ils n'étaient pas aussi précis dans certaines applications et un flou subsistait. Il fallait alors rechercher une technologie meilleure, et on se tournait souvent vers la technologie radar plus coûteuse.

Une technologie standard pour la mesure de niveau dans le secteur de l'eau ?

Peut-on encore parler de technologie standard pour la mesure de niveau dans les applications de l'eau et des eaux usées ? Quels sont les facteurs qui déterminent la technologie la plus appropriée pour une application donnée et... quels sont les aspects de l'instrument auxquels il faut tenir compte ?

Les caractéristiques physiques

Le premier facteur déterminant concerne les caractéristiques physiques de la technologie. Ces caractéristiques spécifiques ont comme conséquence que les conditions ambiantes et l'emplacement correct de la sonde ont une grande influence sur la précision de la mesure.

Les limitations de capteurs à ultrasons

La technologie radar offre l'avantage que le signal électromagnétique, sur lequel la mesure est basée, n'est pas affecté par les déplacements d'air (vent), les variations de température, la pluie, le brouillard et les gaz. Un autre inconvénient propre aux capteurs à ultrasons est que la couche de gaz entre la membrane et le médium à mesurer ne peut pas contenir de gaz (chimiques) comme l'azote, le méthane ou le dioxyde de carbone. Ces gaz influencent la vitesse de propagation du son, si bien que les calculs du temps de vol (basés sur l'air comme support) ne sont pas valables, et le capteur enregistre de ce fait des valeurs de mesure de niveau erronées.

De même, dans les applications où il y a énormément de poussières, de toiles d'araignées (chargées en humidité), de lumière directe du soleil et de mousse (par ex. les applications de digestion des boues dans le traitement des eaux usées), un capteur à ultrasons fonctionne moins bien qu'un capteur de niveau radar.

Les limitations de la technologie radar

Les appareils à ultrasons offrent de meilleures prestations quand il gèle (on peut équiper le capteur d'une résistance de chauffage), lors d'une condensation importante (la plupart des capteurs ultrasons disposent d'une fonction d'auto-nettoyage qui neutralise l'effet de la condensation) et sont, grâce à la forme étroite et aigüe du signal à ultrasons, mieux adaptés aux applications de débit à canal ouvert.

Technologie radar : principe de mesure

La technologie radar met en œuvre des ondes électromagnétiques à haute fréquence (impulsions d'énergie).

Les ondes sont émises par le capteur radar en direction du fluide à mesurer, lesquelles sont réfléchies par la surface du fluide et interceptées par le radar.

Le laps de temps entre l'émission et la réception des impulsions est directement proportionnel à la distance entre le radar et le fluide (principe de mesure du temps de vol).

Si on connaît la forme de la cuve, on peut alors calculer le niveau du fluide.



✓ Caractéristiques

- Principe de mesure sans contact et exempt d'entretien
- La mesure est indépendante de la conductivité, de la densité, de la température et de l'humidité
- Pas de support requis pour le signal
- Pour les températures de -40 °C jusqu'à +450 °C
- Pour les pressions jusqu'à 160 bar
- Pour les plages de mesure de 1,5 m à 60 m

L'application même

Le second facteur est l'application proprement dite. Les applications typiques dans le secteur de l'eau (usée) comme la mesure dans des réservoirs et des canaux ouverts, des bassins de débordement et l'égouttage souvent enterré ou recouvert, peuvent être aisément solutionnées avec un capteur à ultrasons. Comme le vent et la lumière du soleil n'ont pas d'influence sur la mesure, et que la distance du capteur jusqu'au médium à mesurer est minime, la technologie à ultrasons offre une mesure plus précise que la technologie radar, certainement pour les plages de mesure petites et courtes comme 0...200 à 1000 mm. De plus, un capteur à ultrasons, par son boîtier compact, est plus facile à installer dans des espaces confinés, le capteur pouvant même être monté au plafond. S'il est aspergé ou immergé dans l'eau (montage dans un 'flooding protection tube'), la fiabilité de la mesure n'est pas mise en danger.

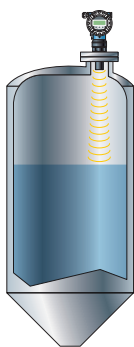
Pour ce genre d'applications, la technologie à ultrasons suffit pour réaliser une mesure de niveau fiable. Il y a peu de raisons rationnelles de se tourner vers une autre technologie.

Technologie à ultrasons : principe de mesure

La technologie à ultrasons met en œuvre des impulsions sonores (impulsions mécaniques).

Les ondes à ultrasons sont émises par le capteur à ultrasons en direction du fluide à mesurer, lesquelles sont réfléchies par la surface du fluide et interceptées par le capteur.

Le laps de temps entre l'émission et la réception des impulsions est directement proportionnel à la distance entre le capteur à ultrasons et le fluide (principe de mesure du temps de vol). Si on connaît la forme de la cuve, on peut alors calculer le niveau du fluide.



Caractéristiques

- Principe de mesure sans contact et exempt d'entretien
- Insensible à la constante diélectrique, à la conductivité, la densité ou l'humidité
- Support requis (gaz, liquide ou matière solide)
- Pour les températures de -20 °C à +100 °C
- Pour les pressions jusqu'à 3 bar
- Pour les plages de mesure de 200 mm jusqu'à 2000 mm

La technologie radar devient plus importante

Néanmoins, la technologie radar devient plus importante dans des applications standard typiques. Avant, les capteurs de niveau radar coûteux étaient presque exclusivement mis en œuvre dans des applications complexes ou des environnements rudes. Si la technologie à ultrasons ne suffisait pas, on recherchait des solutions alternatives, comme la technologie radar plus chère.

Avec l'avènement de la génération actuelle des capteurs de niveau radar – comme les nouveaux Micropilot FMR10/20 d'Endress+Hauser – cet argument n'est plus valable. Cette nouvelle génération se situe quasiment dans le même ordre

de prix que les capteurs à ultrasons et elle offre en grande partie les mêmes avantages.

Les avantages de la nouvelle génération capteurs de niveau radar

Un boîtier plus compact et plus robuste (facile à monter dans les petits espaces, longue durée de vie grâce au design qui résiste mieux aux conditions rudes et aux infiltrations d'eau), d'une installation aisée (easy set-up avec 3 paramètres seulement), facile et rapidement accessible durant une mise en service/un entretien grâce à un accès à distance sûr et sans fil jusqu'au capteur via Bluetooth ou HART (le radar peut donc se trouver dans une zone dangereuse). Cerise sur le gâteau : les capteurs radar sont au moins aussi fiables et précis que les capteurs à ultrasons (à quelques exceptions près) et ils peuvent être intégrés dans des applications plus complexes, difficilement gérables par les capteurs à ultrasons.

Bref, le champ d'action de la technologie radar et son 'rapport prix/performance' élevé dans les applications de l'eau et des eaux usées a considérablement été étendu, ce qui a généré un changement de technologie en faveur des capteurs de niveau radar simples mais fiables et rentables.

D'autres facteurs déterminants

D'autres facteurs jouent un rôle déterminant lors de la sélection de la technologie appropriée comme la consommation d'énergie du capteur, les conditions d'installation spécifiques, la précision de mesure exigée, les compétences/connaissances de la technologie de mesure en entreprise. Il en va de même lorsque le capteur de niveau doit faire office de débitmètre.

Le coût du capteur ne joue plus un rôle décisif

On peut conclure que les deux technologies de mesure ont leurs avantages et leurs inconvénients, et qu'il n'est dès lors pas possible de solutionner chaque application d'eau (usée) avec la même technologie. Lors du choix de la technologie de mesure, il faut se référer aux exigences de l'application, aux conditions ambiantes, au médium à mesurer et aux conditions d'installation. Le coût du capteur, qui jouait auparavant un rôle décisif, est relégué au second plan suite à l'introduction de la nouvelle génération de capteurs radar simples, rentables et très précis, comme le capteur de niveau radar Micropilot FMR10/20 d'Endress+Hauser.

Pour vous aider dans votre choix, nous vous conseillons d'aller sur notre site web qui reprend un aperçu pratique des applications d'eau (usée) typiques et de la technologie du capteur le (la) plus adapté(e) pour chaque application.



A travers cette rubrique, nous souhaitons approfondir – dans un langage compréhensible – les caractéristiques techniques et les avantages de l'instrumentation ou des technologies.

