Comment un logiciel avancé réduit le temps d’installation et le coût d’installation

Devendra Mishra, Product Manager

YAGEO GROUP Brings you
Telemecanique Sensors

Technologie des capteurs à ultrasons : Introduction

Un capteur à ultrasons est un dispositif électronique utilisé pour mesurer la distance d'une cible en émettant des ondes sonores ultrasoniques. Il s'agit de la même technique que celle utilisée par les animaux tels que les chauves-souris et les dauphins. Ils émettent des ondes ultrasonores et utilisent leurs échos, ou ondes réfléchies, pour identifier l'emplacement des objets qu'ils ne peuvent pas voir (Fig. 1, page opposée).

Un capteur à ultrasons est un dispositif électronique utilisé pour mesurer la distance d'une cible en émettant des des ondes ultrasonores".

Le capteur à ultrasons est constitué de deux parties (cf. figure 2)

1) l'émetteur : qui envoie des salves de sons ultrasoniques contrôlés, et
2) le récepteur : qui rencontre le signal réfléchi par l'objet.

Pour calculer la distance à l'objet, le capteur mesure le temps qui s'écoule entre l'émission du signal et son contact avec le récepteur. Cette mesure est appelée le temps de vol (TOF).

Diviser le Temps de vol total en 2 permet de mesurer correctement la distance à l'objet. Le calcul peut être indiqué par :

$$d = \frac{t \times v}{2}$$

d : Distance entre l'objet et le capteur
t : Temps entre l'émission et la réception du signal
v : Vitesse des ondes sonores dans l'air (en mètre/sec.)

Si un ingénieur installe un capteur à ultrasons sur le côté d'un convoyeur et que le son mettait 0,005 seconde à rebondir, la distance entre le capteur à ultrasons et le côté du convoyeur serait : d = 0,005 x 343 / 2, ou environ 0,8575 mètre (343 est la vitesse du son se déplaçant dans l'air en mètres par seconde). Tout calcul de signal avec une distance inférieure à celle-ci indiquerait la présence d'une boîte ou d'un autre objet sur le convoyeur.

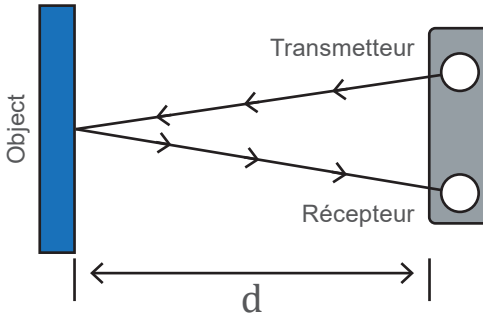


Figure 2
Les capteurs à ultrasons sont constitués de 2 parties : l'émetteur et le récepteur.
Le "d" représente la distance entre le capteur à l'objet.

Figure 1
Les chauves-souris et les dauphins émettent des ondes ultrasonores et utilisent les échos pour identifier l'emplacement d'objets qu'ils ne peuvent pas voir.

Comme pour toute technologie de détection, les capteurs à ultrasons présentent des avantages et des limites spécifiques. Les principaux avantages de la technologie des détecteurs à ultrasons sont les suivants : de détecter de manière fiable presque tous les types d'objets, qu'ils soient métalliques, non métallique, transparent ou liquide, à des distances allant jusqu'à 8 mètres (Cf. figure 3).

Les capteurs à ultrasons peuvent détecter des cibles complexes (telles que des mailles) et peuvent fonctionner dans des environnements sales, brumeux ou corrosifs.
Ils ne sont pas affectés par la lumière vive ou l'obscurité. Les capteurs à ultrasons offrent la possibilité de configurer et de contrôler différentes variables telles que la sensibilité, le nombre de salves et les seuils, ce qui en fait une solution viable pour d'innombrables applications de détection.
(Cf. figures 4, 5 et 6 sur la page opposée)

Voici les limites de l'utilisation des capteurs à ultrasons (dans la portée standard de 8 mètres) : l'incapacité de mesurer à travers des barrières physiques telles qu'une paroi ou un tuyau en plastique, les capteurs à ultrasons ne peuvent pas fonctionner dans le vide et sont affectés par les températures élevées et/ou le bruit de fond, étant donné que le son ne se déplace pas aussi vite que la lumière, leur taux de réponse est relativement plus lent que celle des capteurs photoélectriques et enfin, les capteurs à ultrasons ne sont pas idéaux pour les applications à haut risque où la sécurité est essentielle.

Enfin, même lorsque ces quelques contraintes ne sont pas présentes et que les circonstances imposent les capteurs à ultrasons comme la solution la plus appropriée, la dernière obligation reste l'installation et de mise en route généralement requises. L'installation de capteurs à ultrasons nécessite généralement un processus relativement complexe qui comprend le réglage des distances proches et lointaines, l'ajustement de la sensibilité et les seuils, ainsi que l'élimination des interférences respectives pour chaque capteur.

C'est cette limitation spécifique que les fabricants de détecteurs à ultrasons ont ciblé pour améliorer la viabilité et le coût favorable de la technologie des capteurs à ultrasons.

"Les capteurs à ultrasons peuvent détecter de manière fiable presque tous types d'objet positionnés jusqu'à 8 mètres."

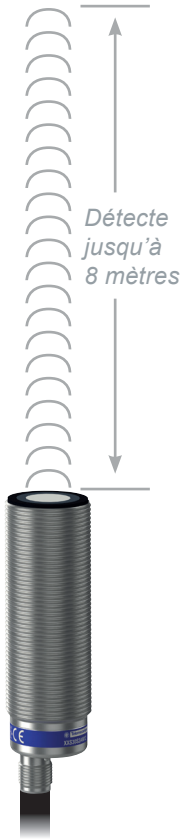


Figure 3
Un diagramme représentant la plage de détection des capteurs à ultrasons.

Figure 4
Les aéroports utilisent des capteurs à ultrasons pour détecter les bagages sur les tapis roulants.

Figure 5
Les machines de levage mobiles utilisent des capteurs à ultrasons à large faisceau pour la détection des obstacles.

Figure 6
Les installations de stockage de l'eau utilisent des capteurs à ultrasons pour la détection du niveau.

La valeur du temps

Dans le monde de la production automatisée, le temps, c'est de l'argent. Les systèmes d'automatisation les plus rentables se trouvent généralement dans les entreprises qui développent continuellement des méthodes pour minimiser les maintenances et les temps d'arrêt non planifiés.

"Pour une rentabilité optimisée, les machines doivent rester opérationnelles."

Avec ce concept à l'esprit, les principaux fabricants de capteurs à ultrasons ne se concentrent pas seulement sur l'efficacité et la fiabilité des capteurs mais aussi sur la rapidité et l'efficacité de leur installation et de leur configuration. Tous ont compris que même les capteurs à ultrasons les plus performants peuvent devenir un handicap si le processus d'installation ou de remplacement entraîne des temps d'arrêt excessifs.

Une solution efficace consiste à utiliser un logiciel avancé pour configurer les capteurs à ultrasons (Cf. figure 7). Avec l'application logicielle appropriée, les contraintes propres à la technologie des capteurs à ultrasons peuvent être facilement prises en compte et les réglages optimaux rapidement définis et conservés pour les remplacements de capteurs. Avec un logiciel avancé, l'utilisateur peut définir les distances proches et lointaines pour tous les capteurs connectés (quelle que soit la portée). il peut rapidement copier les paramètres d'un capteur à un autre, synchroniser plusieurs capteurs et exécuter des fonctions de diagnostic pour identifier rapidement les problèmes de tous les capteurs connectés. Il élimine virtuellement les limitations d'installation courantes généralement associées à cette technologie...

Les sections suivantes expliquent comment les logiciels avancés aident chacune de ces tâches et comment ils améliorent et réduisent considérablement les coûts par rapport aux processus traditionnels.

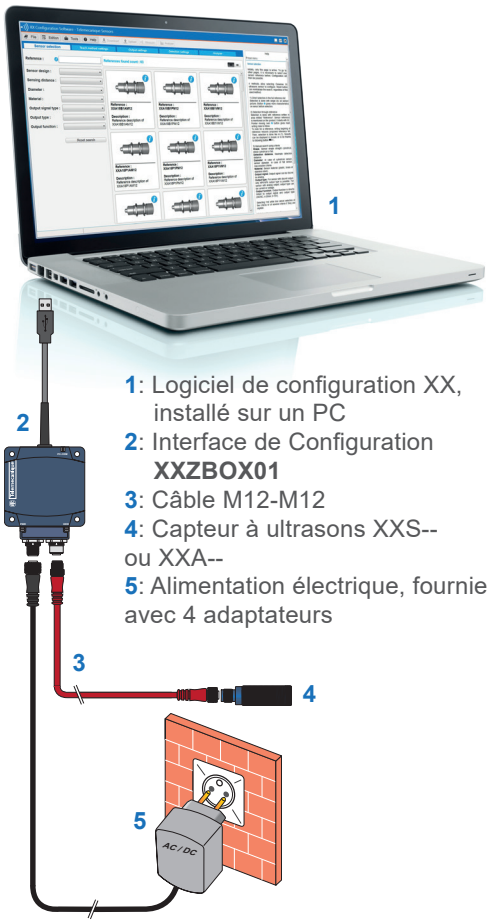


Figure 7
Le schéma ci-dessus représente la connexion d'un capteur XXS ou XXA Telemecanique Sensors, Capteur à ultrasons à un ordinateur portable en utilisant un logiciel avancé.

Réglage des distances proches et lointaines

Dans le passé, le réglage des distances proche et lointaine d'un capteur à ultrasons nécessitait de placer des objets physiques devant le faisceau du capteur et un accès manuel à l'interface de programmation du capteur. Cette interface était généralement de type système à boutons-poussoir dont le niveau de complexité variait en fonction de la marque du capteur. Le mouvement de l'industrie de la détection vers la programmation par logiciel est un premier pas vers l'efficacité et la rapidité d'installation...

Bien que l'utilisation de logiciel pour définir les distances proches et lointaines existe depuis un certain temps. Il est important de comprendre que parfois des capteurs ayant des portées différentes sont souvent associés à des plateformes logicielles différentes. Un capteur à ultrasons d'une portée de 4m. peut être accompagné d'un logiciel prédefini dédié, tandis qu'un capteur à ultrasons d'une portée de 8m. serait livré avec un logiciel de configuration différent. Non seulement le transfert de certains paramètres communs entre les deux capteurs seraient impossibles, mais aussi nécessité de se connecter à deux plateformes différentes pour configurer certains des paramètres ! Un logiciel avancé pour les capteurs à ultrasons traite toutes les gammes des capteurs connectés via la même interface, éliminant ainsi l'utilisation de plusieurs applications logicielles.

Un exemple du fonctionnement de cette solution est une installation qui doit surveiller et maintenir en permanence le niveau de l'eau dans chacun de ses grands réservoirs [cf. figures 8 et 9]. Le réglage de la distance éloignée sur du capteur à ultrasons active le moment où une pompe doit commencer à remplir le réservoir. Le remplissage du réservoir et le réglage de proximité mesure le moment où la pompe doit s'arrêter.

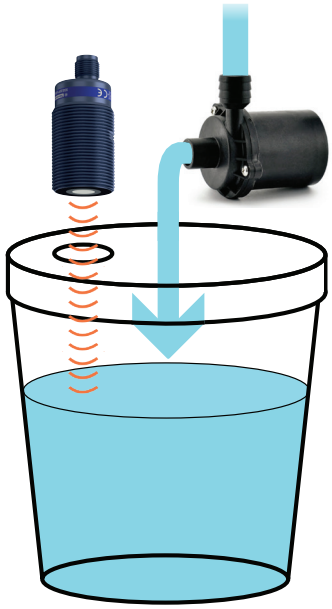


Figure 8
Schéma d'un réservoir d'eau pour une application qui doit surveiller en continu les niveaux d'eau en utilisant le processus illustré ci-dessus.

Figure 9 (image page opposée)
Plusieurs réservoirs d'eau nécessitant une méthode cohérente de détection du niveau pour chacun d'entre eux.

Figure 10
Le capteur à ultrasons XX de Telemecanique Sensors, qui peut être fourni avec un logiciel de configuration avancé GRATUIT.

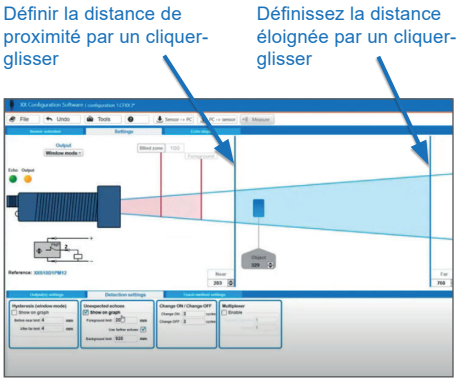


Figure 11

Voici l'interface logicielle de Telemecanique Sensors XX. Ce logiciel avancé permet de de régler les distances proches et lointaines pour toutes pour les gammes ultrasons XX en cliquant simplement sur la zone appropriée et en la faisant glisser à la position nécessaire.

Cette installation de gestion de l'eau utilise des capteurs à ultrasons XX Telemecanique Sensors, qui fournit une plate-forme logicielle avancée en même temps que sa gamme de capteurs à ultrasons [voir Fig. 10]. Grâce à ce système logiciel, l'installation de gestion de l'eau peut rapidement définir les distances proches et lointaines en cliquant simplement sur une ligne de l'interface logicielle et en la faisant glisser vers la distance appropriée. [cf. fig.11]. La cible au milieu de l'écran a permis à l'utilisateur de tester rapidement la sortie du capteur. L'installation de gestion de l'eau a pu mettre en œuvre ce processus rapide sur des capteurs à ultrasons d'une portée de 4m et sur des capteurs à ultrasons d'une portée de 8m. Seul un système logiciel avancé permet ce processus, indépendamment de la présence de capteurs à ultrasons ayant des portées de détection différentes. Ce gain de temps a été amplifié une fois que les paramètres de distance proche et lointaine de ces premiers capteurs à ultrasons soient finalisés. Ceci nous amène au 2ème avantage d'une plateforme logicielle avancée:

Copie des configurations de capteur à capteur

Le deuxième avantage de l'utilisation d'un logiciel avancé pour la configuration des capteurs ultrasons commence lorsque la configuration du premier capteur se termine. Avec tous les capteurs connectés à une application logicielle, les réglages d'un capteur peuvent être rapidement copiés sur chaque capteur effectuant la même fonction (Cf. Fig. 12). Le logiciel Telemecanique sensors pour les capteurs à ultrasons XX, mentionné dans la section précédente, est livré avec cette fonctionnalité.

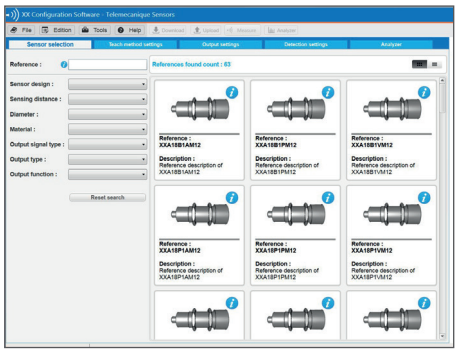


Figure 12
Le logiciel Telemecanique sensors pour capteurs à ultrasons XX permet à l'utilisateur de copier les paramètres d'un capteur configuré et les transferer aux autres capteurs.

L'avantage significatif de cette fonctionnalité peut être appliqué à une installation de gestion de l'eau telle que décrite dans la section précédente. Une fois les limites proches et éloignées établies pour un capteur dans un réservoir, ces paramètres peuvent être rapidement copiés et appliqués à un autre capteur remplissant la même fonction dans un réservoir différent.

Le principal avantage est que ces paramètres - une fois établis - seront retenus : non seulement pour qu'ils puissent être copiés sur des capteurs effectuant les mêmes fonctions dans d'autres domaines de l'application, mais aussi pour les éventuels capteurs de remplacement.

Les paramètres des quatre capteurs montés sur la cage - Figure 13 - seront potentiellement identiques et pourront être facilement dupliqués, tandis que les paramètres des 5 capteurs, une fois définis dans le logiciel, celui-ci rendra le remplacement de ces capteurs rapide et efficace. Aussi longtemps que les paramètres de l'application restent les mêmes. L'installation de capteurs de remplacement est aussi simple qu'un copier-coller rapide des paramètres des capteurs existants plutôt qu'une saisie répétée de la même configuration.

Figure 13
Machine de levage mobile utilisant plusieurs capteurs à ultrasons à faisceau large.

Le logiciel avancé réduit le temps et, par conséquent, le coût de la configuration initiale des distances proche et eloignee. Il réduit alors temps et coût pour la configuration et le remplacement d'un capteur similaire. Mais un logiciel avancé donne également un avantage significative pour résoudre les problèmes propres à la technologie ultrasonique. Ce qui conduit à notre prochain avantage du logiciel avancé :

Synchronisation de plusieurs capteurs à ultrasons

“Le logiciel avancé réduit le temps et, par conséquent, le coût de la configuration initiale. Il permet aussi la réduction du temps et du coût pour une configuration de capteurs similaires et/ou de remplacement”

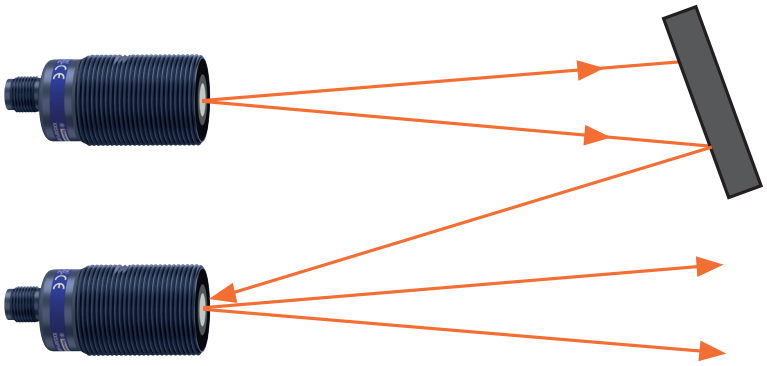
L’une des contraintes importantes de l’utilisation de la technologie ultrasons se situe si des capteurs à ultrasons sont placés à proximité les uns des autres, ce qui peut générer une “diaphonie”. Illustration ci-dessous où les multiples signaux commencent à interférer les uns avec les autres entraînant des erreurs de détection [cf. Figure 14].

Ce frein à une détection fiable lors de l’utilisation de plusieurs capteurs à ultrasons peut parfois engendrer beaucoup d’essais et d’erreurs et prendre beaucoup de temps. Dans le passé, de légers ajustements devaient être faits pour les paramètres de chaque capteur, suivi de tests. Dans la plupart des cas, ce processus devait être répété de nombreuses fois jusqu’au fonctionnement exact et sans interférence.

Une application logicielle de capteurs à ultrasons, tel que le logiciel Telemecanique Sensors, peut minimiser considérablement ce processus de synchronisation.
Une fois que tous les capteurs à ultrasons placés à proximité sont connectés à l’application logicielle avancée, ce dernier prend automatiquement en compte la proximité des capteurs. Bien que de légers ajustements puissent être nécessaires, assurez-vous d’une distance d’environ 1 à 2 mètres entre les capteurs. Le temps est considérablement réduit. Plusieurs séquences de test sont éliminées grace au logiciel avancé qui prend en compte et identifie tout problème.

Figure 14 (ci-dessous)

Illustration montrant une « diaphonie » configuration où un capteur à ultrasons placé à proximité d’un autre capteur peut interférer avec son signal.



Un exemple d'application où la diaphonie des capteurs ultrasons a dû être éliminés. Ici dans une usine qui utilise des chariots automatisés pour le transport de matériels [Voir Figure 15]. Dans cette utilisation, les unités sont équipées de capteurs à ultrasons pour éviter les collisions lors des déplacements. Avec plusieurs chariots voyageant dans d'innombrables positions, La gestion et le positionnement possible de chaque chariot serait presque insurmontable. L'utilisation du logiciel avancé pour la configuration des capteurs et leurs mise en place assure l'évitement de potentiels interférences de détection - et facilite la mise en place facile, rapide et économique de la solution.

Ceci nous amène à notre dernier avantage mis en évidence du logiciel avancé pour les capteurs à ultrasons :

"Les logiciels avancés qui tiennent compte de la position de chaque capteur connecté permet d'alléger considérablement (et de réduire les coûts) le processus de configuration.."

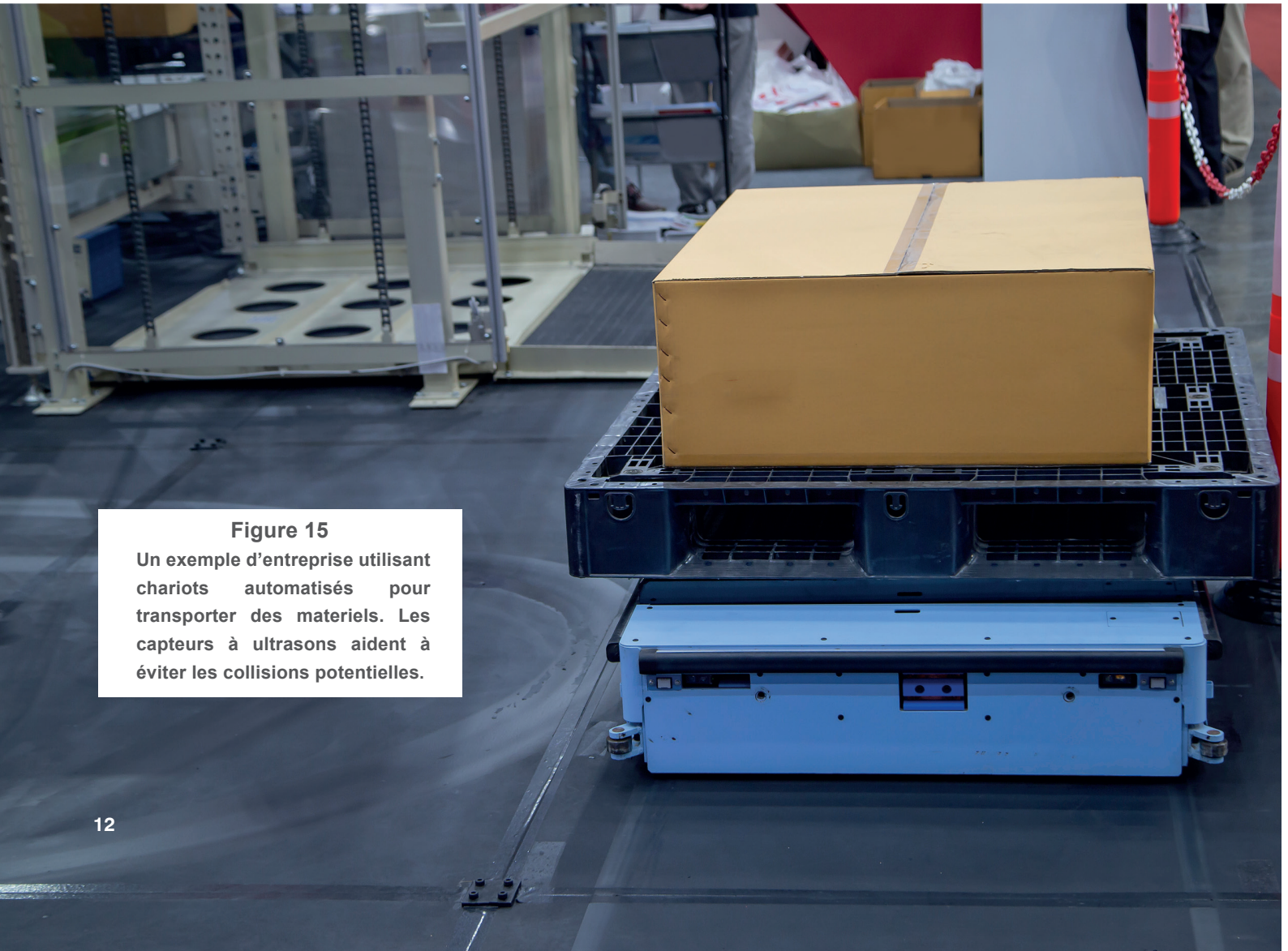


Figure 15
Un exemple d'entreprise utilisant chariots automatisés pour transporter des materiels. Les capteurs à ultrasons aident à éviter les collisions potentielles.

Utilisation du logiciel avancé pour les fonctions de diagnostic

Figure 16 (ci-dessous)

Logiciel avancé pour les capteurs ultrasons permet un accès rapide aux informations de diagnostic pour tous les capteurs connectés. Le temps d'arrêt est considérablement réduit parce que le le logiciel identifie le(s) problème(s) et le(s) capteur(s) spécifique(s) concerné(s).

Le dernier avantage d'un logiciel avancé pour capteurs à ultrasons est la capacité qu'il garantit d'accéder rapidement aux informations de diagnostic (cf. fig. 16). Dans la plupart des cas, le logiciel peut non seulement identifier quand un problème est survenu avec les capteurs, mais il saura immédiatement identifier le.s capteur.s spécifique.s à partir duquel le problème est survenu. Cette fonction, à elle seule, réduit les temps d'arrêt lorsque, par exemple, un capteur endommagé a temporairement cessé de détecter et provoqué un arrêt de la production.

Dans le passé, des anomalies ou des défaillances de détection impliquaient de renvoyer le(s) capteur(s) à ultrasons à l'usine pour évaluation et tests ; donc des temps d'arrêt tres longs dans les cas fréquents où l'anomalie se répéterait avec le capteur de remplacement, faute d'un diagnostic facile in situ.

Grâce à un logiciel avancé, les informations de diagnostic sont disponibles en temps réel (Cf. fig. 17). Le logiciel peut identifier le.s capteur.s spécifique.s qui génère.nt un problème et peut fournir une analyse détaillée du moment où le capteur envoie l'impulsion ultrasonique et où il reçoit le signal. Les informations de diagnostic peuvent être utilisées sans attendre que le capteur retourne à l'usine ou que l'usine teste le capteur.

En fournissant ces informations en temps réel, les logiciels avancés minimisent le temps et les coûts liés au diagnostic des problèmes.

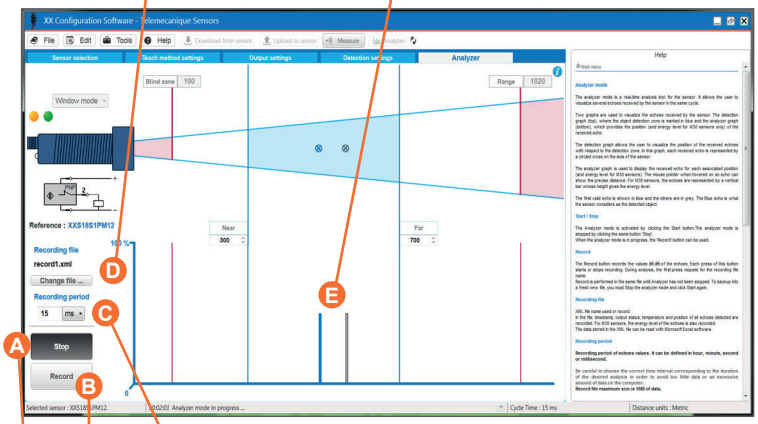
"En fournissant des informations en temps réel, le logiciel avancé minimise le temps et les coûts induits dans le diagnostic des aléas de fonctionnement."

D Le.s fichier.s d'enregistrement :

Les fichiers type XML sont stockés ici, y compris l'enregistrement, l'horodatage, l'état de la sortie, la température et la position de tous les échos pendant l'analyse.

E Les Echos:

Montre les échos réels vus par le capteur. Le premier écho vu sera en bleu et tous les autres seront affichés en gris.



C La période d'enregistrement :

La période d'enregistrement des valeurs d'écho peut être définie en heures, minutes, secondes ou millisecondes.

B Le bouton d'enregistrement:

Ce bouton enregistre les valeurs des échos. Chaque pression de ce bouton démarre ou arrête l'enregistrement. Les fichiers d'enregistrement XML à enregistrer sont nommés au début de l'analyse.

A Start / Stop:

Le mode Analyseur est activé en cliquant sur ce bouton (qui sera identifié "start" et arrêté en cliquant sur le même bouton (qui sera identifié "Stop").

Figure 17

Le mode Analyseur du logiciel Telemecanique Sensors pour Ultrasons XX est un outil d'analyse en temps réel des capteurs. Il permet à l'utilisateur de visualiser plusieurs échos reçus par le capteur dans le même cycle. Les fonctions de l'outil sont détaillées dans les légendes du diagramme.

Rechercher des capteurs à ultrasons avec un logiciel avancé de paramétrage ?

"La performance et la fiabilité de la détection n'est plus le seul critère de choix d'un un capteur à ultrasons"

En conclusion, la qualité de détection n'est plus l'unique critère pour choisir un capteur à ultrasons. Les capteurs à ultrasons continuent à progresser sur le plan technologique, et il en va de même pour les méthodes et l'expertise permettant d'utiliser cette technologie. Les leaders de l'industrie de la détection qui ont reconnu la nécessité de relever les défis uniques inhérents aux détecteurs à ultrasons se placent à l'avant-garde de la technologie ultrasonique fiable. Mais ce n'est pas le seul critère de sélection idéale pour les capteurs à ultrasons.

A cette expertise proactive en matière de technologie ultrasonique, il faut ajouter une grande histoire de solutions d'automatisation fiables et une assistance de proximité. Telemecanique Sensors, qui a presque un siècle d'existence qui est disponible dans le monde entier, est un excellent exemple de spécialiste de la détection.

Figure 18 (dessous)

Un aperçu de la gamme de capteurs à ultrasons disponibles chez Telemecanique Sensors.

Cylindrical Sensors	Description	Portée de détection	Mode(s)* détection	Output(s)**	Software
	XX•30 8m	0.3...8m	D R	Digi Ana	✓
	XX•30 4m	0.4...4m	D R	Digi Ana	✓
	XXW54 3m	0.4...3m	D R	Digi Ana	✓
	XX•30 2m	0.15...2m	D R	Digi Ana	✓
	XX•30 1m	0.1...1m	D R	Digi Ana	✓
	XX•18 1m	0.1...1m	D R	Digi Ana	✓
	XX•18 short range	0.02...0.5m	D R TB	Digi Ana	
	XX•12	0.1...0.2m	D TB	Digi	
Rectangular Sensors	**Range description**	**Sensing distance**	**Detection mode(s)**	**Output(s)**	**Software**
	XX8/9D1	0.02...1m	D R	Digi Ana	
	XX7V1	0.02...0.5m	D R	Digi	
	XX7K1	0.25...1m	D TB	Digi	
	XX7F1	0.1...0.2m	D TB	Digi	

* Modes de détection : **D** = Diffuse **R** = Reflex **TB** = Thru-Beam **Outputs: Digi = Digital Ana = Analogique

La gamme de capteurs à ultrasons développée par Telemecanique est complète, couvrant les distances de détection, les modes et les sorties nécessaires dans le monde entier (cf. Fig. 18).

Le logiciel économique pour les Capteurs à ultrasons développé par Télémécanique Sensors répond également aux préoccupations de multiples industries de l'automatisation (cf. fig 19).

Caractéristiques du logiciel avancé XX	Materiel manutention	Equipment mobile	Machine outils	Convoyage
Perte d'écho Réglages Il permet de choisir le comportement du capteur lorsque l'écho n'est pas détecté	✓			✓
Hysteresis Ajustements Permet des tolérances si la cible a tendance à se déplacer d'avant en arrière	✓			
Echo inattendu : suppression Permet de "masquer" les perturbations dues à des environnements hautement réfléchissants	✓	✓	✓	✓
Multiplexeur: fonctionnalité Le multiplexage est une fonction qui contrôle l'ordre séquentiel des capteurs	✓	✓		
Mode d'affichage de l'écho Le mode "Affichage de l'écho" permet à l'utilisateur de visualiser plusieurs échos reçus par le capteur dans le même cycle.	✓	✓	✓	✓

Figure 19

Ce graphique montrecomment le logiciel avancé de Telemecanique Sensors pour capteurs à ultrasons s'applique à multiples applications d'automatisation.

Pour plus d'informations sur les capteurs à ultrasons XX et les logiciels avancés développés pour eux, veuillez consulter le site : **www.tesensors.com/XXUltrasonic**

Devendra Mishra
Telemecanique Sensors
Global Offer Manager
Ultrasonic Sensors and XIOT

Discover our complete offer: www.telemecaniquesensors.com or contact your local sales agency

TMSS France SAS
Share capital: 366 931 214 euros
2 Avenue Gambetta - Tour Eqho
92400 Courbevoie
908 125 255 RCS de Nanterre
www.telemecaniquesensors.com

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the performance of the products contained herein. As standards, specifications and design change from time to time, please ask for confirmation of the information given in this publication. Neither TMSS France nor any of its subsidiaries or other affiliated companies shall be responsible or liable for misuse of the information contained in this document.

Telemecanique™ Sensors is a trademark of Schneider Electric Industries SAS used under license by TMSS France. Any other brands or trademarks referred to in this document are property of TMSS France or, as the case may be, of its subsidiaries or other affiliated companies. All other brands are trademarks of their respective owners.

As standards, specifications and design change from time to time, please ask for confirmation of the information given in this publication

© 2024, TMSS France, All Rights Reserved

April, 2024 TESEWP000086FR