

## La mesure de l'humidité dans l'huile



Indicateur portable d'humidité de l'huile Vaisala HUMICAP<sup>®</sup> MM70

### 1. Où installer la sonde pour obtenir la meilleure mesure ?

La sonde doit être installée à un emplacement assurant un échantillon représentatif du système hydraulique complet (p. ex. une ligne d'alimentation à haut débit ou une ligne de retour au réservoir). Le capteur ne peut lire que ce avec quoi il se trouve directement en contact. Sont entre autres à éviter le fond des réservoirs d'huile, où de l'eau libre est susceptible de s'accumuler, et

les zones où des bulles d'air sont susceptibles de se former en raison de turbulences dues à des pompes ou à des agitateurs.

### 2. Quel est le débit maximum supportable par le capteur ?

La limitation du débit imposée par le capteur dépend de la force de cisaillement appliquée par un fort débit d'une huile présentant une viscosité significative. Suffisamment élevée, cette force peut infléchir ou endommager les contacts du capteur. Nous recommandons un débit linéaire maximum de 1 mètre/seconde.

### 3. Quel est le temps de réponse du capteur ?

Le capteur capacitif à film polymère de Vaisala est extrêmement sensible aux faibles variations d'humidité. Ceci se démontre facilement en saisissant la sonde dans la main. L'humidité de la peau est détectée dans les 2 à 3 secondes. Ce temps de réponse est toutefois inférieur à la normale, en raison de la viscosité de l'huile et de la lenteur du déplacement de l'eau à travers l'huile. Dans une huile au repos à 20 °C, 90 % de la valeur résultante est atteinte en dix minutes. Ce temps de réponse s'améliore



La contamination par l'eau d'une huile de lubrification détériore à la fois la performance de graissage et le pouvoir anticorrosion de l'huile. La mesure en ligne de l'humidité dans l'huile est une action importante dans le cadre de la prévention de coûteuses défaillances et d'onéreux arrêts inopinés.

### Questions fréquemment posées

1. Où installer la sonde pour obtenir la meilleure mesure ?
2. Quel est le débit maximum supportable par le capteur ?
3. Quel est le temps de réponse du capteur ?
4. Le capteur peut-il mesurer la teneur en eau (libre ou émulsifiée) de l'huile ?
5. Qu'indique la valeur appelée activité de l'eau ( $a_w$ ) ?
6. Quel est l'avantage de la mesure de l' $a_w$  par rapport à celle des ppm ?
7. Le capteur a-t-il besoin d'être programmé ou étalonné pour chaque fluide spécifique ?
8. Dans quels fluides le capteur peut-il être utilisé ?

drastiquement avec l'installation de la sonde dans une conduite d'huile en circulation – car n'oubliez pas que le capteur ne peut mesurer que ce avec quoi il se trouve directement en contact.

### 4. Le capteur peut-il mesurer la teneur en eau (libre ou émulsifiée) de l'huile ?

Non. Le capteur Vaisala HUMICAP<sup>®</sup> est conçu exclusivement pour la mesure de l'eau à l'état dissout (au-dessous du point de saturation).

### 5. Qu'indique la valeur appelée activité aqueuse ( $a_w$ ) ?

L'activité de l'eau ( $a_w$ ) est une mesure indiquant le contenu humide (eau) d'un fluide sur une échelle de 0 à 1 (0 correspondant à totalement sec et 1 à totalement saturé). Tout comme l'air, chaque fluide (huile de lubrification, fluide hydraulique, kérosène, etc.)

possède la capacité de retenir l'eau à l'état dissout au-dessous du point de saturation. Une fois le point de saturation atteint, toute adjonction d'eau dans le fluide se sépare en "eau libre" observable sous la forme d'une couche distincte – généralement sous l'huile.

## 6. Quel est l'avantage de la mesure de l' $a_w$ par rapport à celle des ppm ?

Le point de saturation de la plupart des fluides est affecté non seulement par le type d'huile de base, les additifs, les émulsifiants et les antioxydants, mais aussi par l'âge du fluide, la température et les réactions chimiques se produisant tout au long de la vie du fluide.

Le paramètre  $a_w$  révèle toujours la proximité d'un fluide de son point de saturation. Les ppm peuvent aussi donner la même indication, mais à condition que

1. le point de saturation du fluide soit connu et
2. reste constant.

Ceci s'illustre des plus clairement par l'exemple suivant :

### **Huile neuve à 90°C**

Teneur en eau absolue : 500 ppm  
Point de saturation : 1000 ppm  
Cette huile peut contenir 500 ppm de plus avant d'être saturée.

### **La même huile après 6 mois d'usage, à 35°C**

Teneur en eau absolue : 500 ppm  
Point de saturation : 550 ppm

Cette huile ne peut contenir que 50 ppm de plus avant d'être saturée.

Dans cet exemple, l'huile a subi une baisse de température et a vieilli 6 mois. Bien que la teneur absolue en

eau n'ait pas changé (500 ppm – aucune eau nouvelle dans l'huile), la marge jusqu'au point de saturation a changé dramatiquement, passant de 500 ppm à seulement 50 ppm !

Autrement dit, si les ppm étaient le seul paramètre surveillé, aucune indication n'avertirait du fait que l'huile est dangereusement proche du point de saturation. Par contre, la surveillance de l'activité de l'eau aurait permis de noter le passage de  $\sim 0,5 a_w$  (500/1000 ppm) à  $\sim 0,9 a_w$  (500/550 ppm).

## 7. Le capteur a-t-il besoin d'être programmé ou étalonné pour chaque fluide spécifique ?

Non. Chaque capteur est livré étalonné dans notre laboratoire et accompagné d'un certificat d'étalonnage avec traçabilité NIST. Etant donné qu'il mesure l'humidité sur le principe de l'absorption, le capteur n'a pas besoin de la connaissance du point de saturation du fluide. Le capteur absorbe ou désorbe simplement des molécules d'eau pour parvenir à l'équilibre avec l'environnement qui l'englobe.

## 8. Dans quels fluides le capteur peut-il être utilisé ?

Depuis le lancement par Vaisala il y a plus de dix ans de son premier transmetteur d'humidité dans l'huile, nous avons rencontré le succès dans la quasi-totalité des applications sur les huiles de transformateur, les huiles de lubrification et les fluides hydrauliques auxquelles nous nous sommes trouvés confrontés. Nous avons également fait la preuve d'une bonne performance avec le kérosène et les fluides d'ester de phosphate. Si vous travaillez avec un fluide différent de ceux-ci, merci de contacter Vaisala pour vous assurer de la compatibilité avec notre capteur.

## Applications typiques :



*La mesure en ligne de l'humidité dans l'huile fait partie intégrante d'un programme de maintenance préventive complet des transformateurs.*



*La mesure continue de l'humidité dans le système de lubrification d'une machine à papier peut prolonger radicalement la vie des paliers et éliminer les arrêts de la machine.*



*Les coûts d'entretien des turbines électriques peuvent être significativement réduits par une surveillance en temps réel des niveaux d'humidité dans l'huile de lubrification des turbines et dans les fluides hydrauliques.*

# VAISALA

Merci de nous contacter  
à l'adresse  
[www.vaisala.com/requestinfo](http://www.vaisala.com/requestinfo)



Pour plus  
d'informations  
scanner le code

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

Ref. B210963FR-B ©Vaisala 2019

Le présent matériel est soumis à la protection du copyright, tous les droits étant conservés par Vaisala et chacun de ses partenaires. Tous droits réservés. Tous les logos et/ou noms de produits constituent des marques de Vaisala ou de ses partenaires. Il est strictement interdit de reproduire, transférer, distribuer ou stocker les informations contenues dans la présente brochure, sous quelque forme que ce soit, sans le consentement écrit préalable de Vaisala. Toutes les spécifications – y compris techniques – sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Cette version est une traduction de l'original en anglais. En cas d'ambiguïté, c'est la version anglaise de ce document qui prévaudra.