

Temps de réponse en mesure de l'humidité

Dans un monde idéal, tous les instruments de mesure sont 100 % précis. Dans le monde réel cependant, il y a de nombreux facteurs susceptibles d'affecter leur précision. L'un de ces facteurs est le temps de réponse de l'instrument. Le temps de réponse peut être défini comme étant la vitesse à laquelle le capteur est capable de réagir aux changements de la variable mesurée et cela peut avoir un énorme effet sur les performances de mesure.

Définition du temps de réponse

Le temps de réponse est habituellement défini en utilisant deux attributs différents : T_{63} et T_{90} . Ces valeurs indiquent la durée que prend la mesure pour atteindre 63 % ou 90 % de la valeur finale lorsqu'il y a un changement instantané dans la variable mesurée. Il y a une raison pour laquelle la valeur 63 % est choisie pour définir le temps de réponse : T_{63} est égal à la constante de temps, généralement indiquée par la lettre grecque τ (tau) dans le système linéaire invariant dans le temps de premier ordre qui est le modèle mathématique des systèmes physiques qui se comportent de manière exponentielle en cas de changement soudain (Fig. 1). Autrement dit, le système atteint 63 % de la valeur finale en une constante de temps, 95 % de la valeur finale en trois constantes de temps et 98 % de la valeur finale en quatre constantes de temps.

Un capteur d'humidité recherche l'équilibre avec son environnement en termes d'humidité relative qui, par définition, dépend de la température. Pour cette raison, le temps de réponse du capteur d'humidité relative est uniquement pertinent dans des situations où la température reste constante. Lorsque la température change, la mesure de l'humidité relative du capteur n'est pas correcte tant que la température de la sonde ne s'est pas stabilisée. Pour cette raison, le temps de réponse total de l'instrument est défini par le temps de réponse du capteur d'humidité et par celui du changement de température.

Contrôle précis des environnements variables

Le temps de réponse devient important en cas de besoin de contrôle précis. Lorsqu'un système est contrôlé par un signal de réaction émis par un instrument, le contrôleur n'est pas capable de réagir aux changements qui sont plus rapides que le temps de réponse de cet instrument. Pour cette raison, les changements rapides et transitoires peuvent ne provoquer aucune réaction ou l'instrument de mesure ne contrôle pas précisément le système en réponse aux changements. Dans le pire des cas, à l'aide de contrôleurs bien réglés, le retard provoqué par l'instrument de mesure peut entraîner une fluctuation inutile ou une augmentation du temps de stabilisation. En règle générale, le temps de réponse d'un instrument est suffisant lorsqu'il représente à peu près la moitié de la constante de temps la plus courte dans le système contrôlé. La figure 2 illustre l'effet du temps de réponse de la température sur la précision de la mesure de l'humidité relative dans un environnement avec une fluctuation de ± 1 °C dans la température.

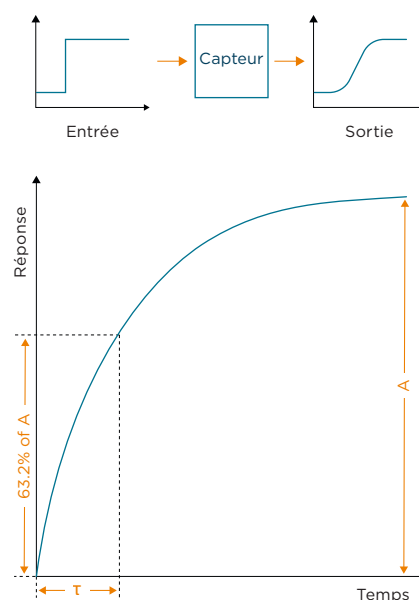


Figure 1. Le système linéaire invariant dans le temps de premier ordre

EFFET DU TEMPS DE RÉPONSE DE MESURE DE LA TEMPÉRATURE
SUR LA MESURE DE L'HUMIDITÉ RELATIVE

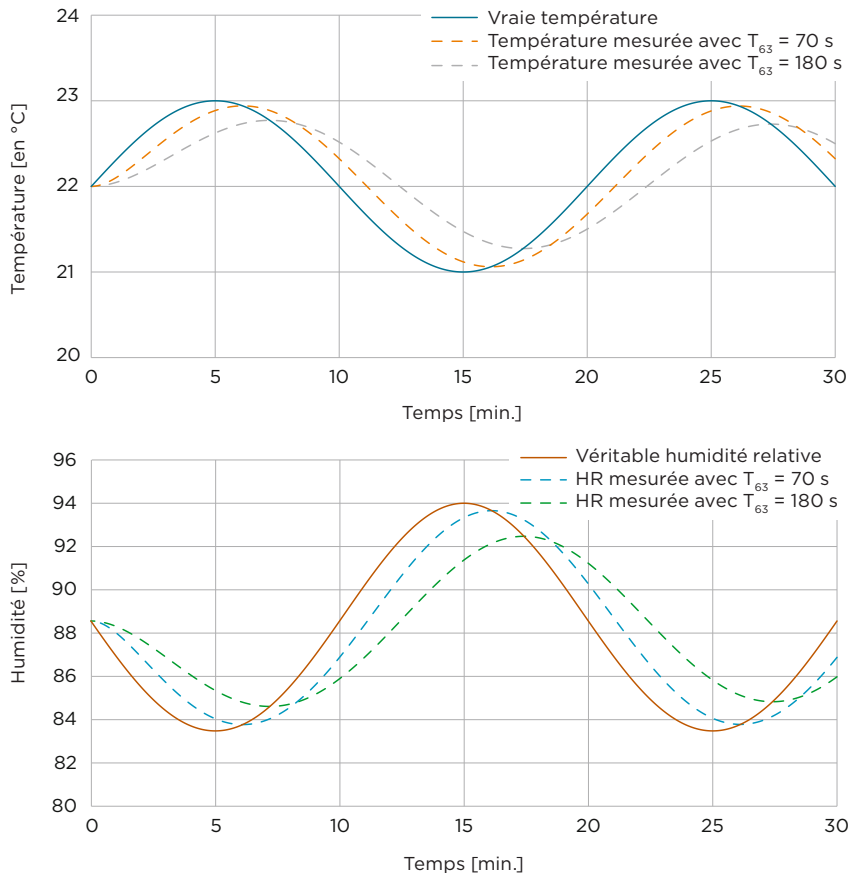


Figure 2. Dans le graphique supérieur, les lignes en pointillés représentent la température des deux instruments avec différents temps de réponse T_{63} dans une température à variation lente. Le graphique inférieur représente l'impact de l'erreur de mesure de la température sur la mesure de l'humidité relative. La stabilisation lente de la température provoque une erreur supplémentaire de 3 à 4 % dans la mesure de l'humidité relative.

Lorsque vous choisissez un instrument, il convient de poser les questions suivantes :

- Mon application est-elle dynamique ?
- L'application implique-t-elle des variations de la température ?
- À quelle vitesse les changements apparaissent-ils ?
- De quelle précision temporelle (contrôle sur les fluctuations à court-terme) ai-je besoin ?
- Quelle est la durée des temps de stabilisation pendant l'étalonnage par exemple ?
- Quelle est la constante de temps la plus courte dans mon système ?

Une fois que vous connaîtrez les réponses à ces questions, vous pourrez comprendre les normes de temps de réponse de votre système.

Sonde d'humidité et de température HMP9
Performances de mesure

Humidité relative

Capteur : HUMICAP I

Plage de mesures : 0 ... 100 % d'HR

Précision à +23 °C (+73,4 °F) : ±0,8 % d'HR (0 ... 90 % d'HR)

Temps de réponse T_{63} : 15 s

Température

Plage de mesures : -40 ... +120 °C

Précision à +23 °C (+73,4 °F) : ±0,1 °C

Temps de réponse T_{63} : 70 s



VAISALA

Veuillez nous contacter
à l'adresse suivante :
www.vaisala.com/contactus



Scanner le code
pour obtenir plus
d'informations

Réf. B211803FR-B ©Vaisala 2021

Ce matériel est soumis à la protection du droit d'auteur. Tous les droits d'auteur sont retenus par Vaisala et ses différents partenaires. Tous droits réservés. Tous les logos et/ou noms de produits sont des marques déposées 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 - peuvent faire l'objet de modifications sans préavis.

www.vaisala.com