

Fiche produit N° A1

Remarques d'application relatives aux éléments de capteurs

Principe de mesure

Les **sondes d'humidité MELA®** fonctionnent sur le principe de mesure capacitive. Par un système de couches constitué d'un substrat de base en céramique, d'un système d'électrodes, d'une couche d'or perméable à la vapeur d'eau et d'un polymère sensible à l'humidité, on obtient un condensateur fonction de l'humidité dont la capacité donne une mesure de l'humidité relative ambiante.

Les avantages particuliers de ces éléments de capteurs d'humidité sont les suivants:

- une caractéristique quasi-linéaire,
- un très bon comportement dynamique,
- sa tenue hydrofuge et donc
- son aptitude à l'emploi dans toute la plage d'humidité

Plage de mesure

Les **éléments de capteur d'humidité MELA®** peuvent être utilisés dans toute la plage de mesure de 0 à 100% h.r. Du fait de leur inertie à l'eau, ils ne craignent pas la condensation, l'eau se condensant à la surface de l'élément n'est donc pas endommageante. La caractéristique n'est cependant plus linéaire tant que de l'eau se trouve sur l'élément. Des valeurs mesurées exploitables ne seront à nouveau affichées qu'après séchage.

En fonctionnement continu, les éléments ne doivent être utilisés que jusqu'à une humidité relative correspondant à une température de point de rosée de 60°C.

Ponctuellement, il est possible de les utiliser jusqu'à une température de point de rosée de 90°C.

Charge thermique admissible

La plage de température d'utilisation des **sondes d'humidité MELA®** va de -60 à 200°C.

Pour les températures au-dessus de 100°C, la plage de mesure se restreint, car à pression normale, l'humidité relative théoriquement possible ne cesse de diminuer. A 200°C, elle est de l'ordre de 8% h.r.

En utilisant des éléments de capteur d'humidité à cadre de protection (FE09.R/x), la plage d'utilisation en température va de -40 à 110°C.

Il faut veiller lors de la soudure de l'élément de capteur, que la sollicitation thermique des points de contact ne soit pas trop importante. A cet effet, il est conseillé de saisir les fils de connexion à l'aide d'une pincette pour une meilleure évacuation de la chaleur. Utilisez pour la soudure un fer à souder à faible tension (température de soudure 240°C, durée max. de soudure 2 s).

Sensibilité mécanique

Pour la structure en couche de l'élément de capteur, on trouve outre la fine couche de polymère, également un voile d'or, toutes deux étant très sensible aux actions mécaniques. De petites rayures suffisent à détruire la sonde. Il ne faut donc pas toucher à la surface de cet élément.

De même, des particules (p. ex. du sable) véhiculées dans le flux d'air peuvent conduire à la destruction de l'élément de capteur. Celui-ci peut être protégé en utilisant un filtre approprié en métal fritté ou en PTFE.

Certains types de **sonde MELA® (FE 09/1, FE 09/1000)** sont pourvus d'une couche protectrice réduisant cette sensibilité mécanique.

Afin de protéger cette surface sensible et donc de pouvoir les manipuler plus facilement, la plupart des **éléments de capteur d'humidité MELA®** peuvent être également livrés avec un cadre de protection.

Raccordement

La tension maximale de mesure sur l'élément est de 3V et la fréquence de mesure doit être comprise entre 5 kHz et 200 kHz, pour le type FE 09/1000 entre 5 kHz et 100 kHz. L'application d'une tension continue doit être évitée.

Linéarité

L'écart de la linéarité est inférieur à 1.5% h.r. sur toute la plage de mesure. En général, il n'est pas nécessaire de procéder à une linéarisation par le circuit de valorisation.

Dérive en température

La dérive en température des éléments de capteur d'humidité est inférieure à 0,1% h.r./K et peut être négligée dans la plage des températures médianes de 10 à 40°C. Si les températures s'écartent encore plus, il est possible d'améliorer la précision de la mesure par une compensation en température dans le circuit d'évaluation.

Pour la dérive en température des sondes d'humidité, on peut donner les algorithmes de correction suivants:

$$K=[A+a(T-25)]\cdot\sum_{i=0}^2 b_i\cdot T^i$$

K = valeur corrigée

A = Signal de sortie (0...100% h.r.)

T = température en °C

a = 0,04 (pour T ≥ 25°C)

a = 0 (pour T < 25°C)

b₀ = 0,98125

b₁ = 6·10⁻⁴

b = 6·10⁻⁶

Comportement dynamique et hystérésis

Les **éléments de capteurs d'humidité MELA®** réagissent immédiatement aux variations d'humidité de l'environnement. Le temps de stabilisation T90 est inférieur à 10 s. L'arrivée à la valeur définitive (env. 1% h.r.) est fonction de la vitesse d'air et du temps de séjour dans l'humidité précédente. Dans la plage d'humidité de 20 à 90% h.r., l'hystérésis est inférieur à 1% h.r. Pour les longues durées de séjour en environnement extrêmement sec ou humide (<20% h.r., >90% h.r.), l'hystérésis peut valoir jusqu'à 2% h.r.

Incidences du stockage

En cas de stockage pendant des semaines en humidité extrêmement basse (<25% h.r.) ou haute (>90% h.r.), une variation de la pente de l'élément de capteur apparaît, mais celle-ci retrouve sa valeur d'origine après plusieurs montées et descentes de la plage totale d'humidité.

Avant d'utiliser définitivement l'étalonnage à l'aide d'un circuit d'évaluation, les éléments de la sonde d'humidité devraient être stockés au moins 48 heures à une humidité de 60 à 80% h.r.

Salissures

Les dépôts non hygroscopiques p. ex. de la poussière sur la surface active ne handicape pas le fonctionnement de l'élément du capteur d'humidité, mais peuvent en grandes quantités, dégrader le comportement dynamique.

Les dépôts hygroscopiques p. ex. les sels, ont une incidence sur le fonctionnement du capteur du fait de l'accroissement de conductivité et provoquent, surtout dans la plage très humide, des erreurs de mesure parfois énormes.

La poussière sèche s'élimine en soufflant dessus. Les éléments ayant des dépôts hygroscopiques ne peuvent être nettoyés que par rinçage dans de l'eau distillée. Sur les éléments de capteurs d'humidité ayant reçu une couche de protection supplémentaire (FE09/1, FE09/1000), la saleté tenace peut être enlevée à l'aide d'un pinceau très doux et de l'eau distillée.

Après nettoyage, si aucune dégradation mécanique n'est survenue, les éléments sont à nouveau opérationnels.

Incidence des substances nocives

Les substances nocives peuvent avoir des effets très divers sur les sondes d'humidité. Beaucoup de substances nocives n'ont aucune influence sur l'élément, comme des acides. Certaines substances nocives ne détruisent pas l'élément mais engendrent une erreur de mesure survenant surtout à haute humidité et disparaissant à nouveau en atmosphère normale.

Pour certaines substances nocives, on observe une variation de la pente de la caractéristique qui ne peut être annulée que par un traitement thermique (trempage), en évaporant les molécules nocives (formaldéhyde, dioxyde de carbone, alcool et similaire).

Quelques rares substances nocives provoquent des changements irréversibles de la caractéristique ou détruisent l'élément (ammoniaque, bases etc.). Nous vous recommandons de ne pas les utiliser.

Il ne nous est malheureusement pas possible de tester toutes les substances nocives quant à leurs effets sur nos éléments. La base de données dont nous disposons pour les matériaux testés est sans cesse étendue et sa précision accrue. Si vous avez des applications sous contrainte de substances nocives, veuillez nous contacter.

Circuits d'application à sortie fréquence

- Circuits à composants discrets:

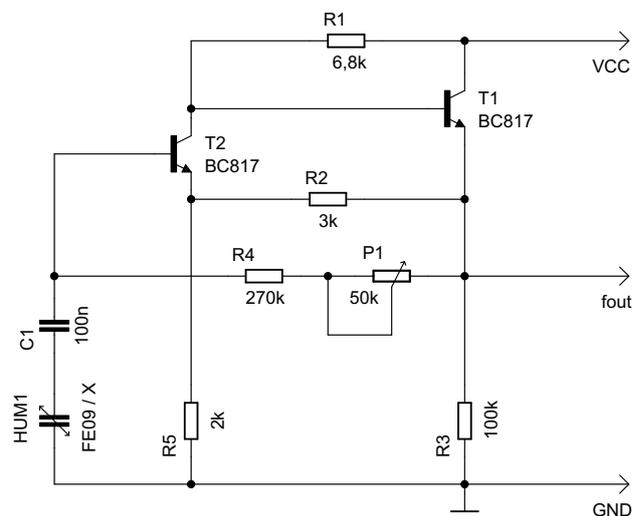
Eléments de sonde d'humidité:

type FE09/1, FE09/2, FE09/4

5...95% h.r. correspondent à env. 54...47kHz

VCC max = 9V DC

Higher voltages may destroy the sensor element !



- Circuits à oscillateur 555

Eléments de sonde d'humidité: type FE09/1, FE09/2, FE09/4

5 à 95% h.r. correspondent à env. 33 à 27kHz

Eléments de sonde d'humidité: type FE09/1000

5 à 95% h.r. correspondent à env. 3 à 2 kHz

VCC max = 9V DC

Higher voltages may destroy the sensor element !

