

Sommaire

Mesure de valeur U, mesure de flux thermique	13.02
Capteurs de flux thermique	13.04
Capteurs numériques de flux thermique	13.05
Capteurs numériques d'humidité, température, point de rosée	13.06
Humidité des matériaux	13.06
Capteur d'humidité des matériaux FHA 696 MF	13.07
Sonde d'humidité du bois pour mesures de contrôle mobiles	13.07
Capteur d'humidité des matériaux pour le bois, pour mesures stationnaires FHA696MFS1	13.08
Capteur d'humidité des matériaux pour le bois, pour mesures stationnaires FHA636MFS1	13.09
Capteur d'humidité des matériaux pour déterminer la teneur en eau dans les granulés	13.10
Détecteur de condensation FHA 9461	13.11
Sonde de détection d'eau FHA 936 WD	13.11
Tensiomètre FDA 602 TM1 pour déterminer l'humidité du sol	13.12

Humidité des matériaux



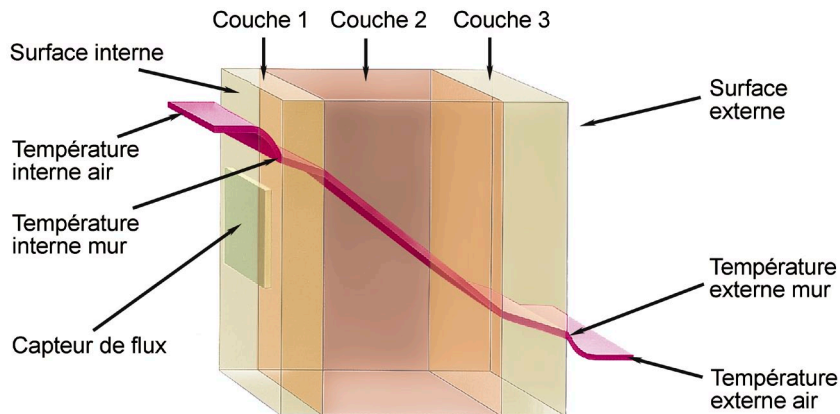
Mesure de valeur U, mesure de flux thermique

Le transfert thermique d'un composant dépend des conductivités thermiques des matériaux employés, de leurs épaisseurs

de couche et de la géométrie du composant (mur plat, paroi de tube cylindrique courbe etc.) ainsi que des conditions de transmis-

sion sur les surfaces du composant.

Représentation de l'évolution de la température



Le coefficient de transmission thermique U (également valeur thermique, coefficient U, anciennement valeur k) décrit la quantité de chaleur s'écoulant en une seconde à travers une surface de 1 m^2 de matériau mono ou multicouche, lorsque les températures de l'air appliquées des deux côtés diffèrent de 1 K en régime stationnaire. Sur le coefficient de transmission thermique U, les coefficients de transition, c.-à-d. les intensités de la transition thermique aux surfaces de jonction interne et externe, sont ainsi également pris en compte. Le coefficient de transmission

thermique U est d'unité physique $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$. Il est défini dans la norme internationale ISO 6946.

Le coefficient de transmission thermique U est l'inverse du coefficient d'isolation thermique, lequel est constitué de la somme des résistances thermiques de chacune des couches successives jointives du matériau ainsi que des résistances de transition vers les couches environnantes (air etc.) des deux côtés :

Coefficient d'isolation thermique = résistances thermiques + résistances de transition thermique.

Le coefficient de transmission thermique U est une grandeur essentielle en bâtiment, puisqu'il sert à déterminer les déperditions de chaleur par transmission à travers les matériaux. La déperdition thermique par transmission permet de décrire la qualité énergétique de l'enveloppe thermique (isolation du toit des murs extérieurs, fenêtres et sol) d'un bâtiment. Pour chaque bâtiment d'habitation, une valeur maximum admissible est prescrite en fonction de la surface enveloppante et de son volume, selon le décret sur les économies d'énergies dans la version actuelle respective.

Système de mesure ALMEMO® pour mesure de valeur U et mesure de flux thermique

Le coefficient de transmission thermique U ou coefficient U (anciennement valeur k) est une grandeur essentielle en bâtiment, puisqu'il sert à déterminer les déperditions de chaleur par transmission à travers les matériaux. Le système de mesure ALMEMO® permet de mesurer tous les paramètres physiques sur les parties du bâtiment existantes (murs et autres) pour calculer le coefficient U et d'autres coefficients thermiques significatifs.

Principe de mesure :

Le principe de mesure pour effectuer l'acquisition quantitative de déperditions par transmission thermique sur les cloisons de séparation telles que les murs de maison, les installations de réchauffage etc. repose sur la méthode dite du mur auxiliaire, pour laquelle on installe une plaque de flux thermique (capteur de mesure) directement à la surface du composant,

dans le flux thermique. A l'aide des propriétés thermiques connues de la plaque de flux thermique et de la différence de température mesurée électrothermiquement au sein du capteur de flux thermique, on mesure à l'aide du système de mesure ALMEMO® la densité de flux thermique q en W/m².

Si de plus on mesure des deux côtés (intérieur et extérieur) les températures de surface ainsi que les températures de l'air dans la zone de transition du composant à l'aide du système de mesure ALMEMO®, il est possible d'en déduire tous les coefficients thermiques pertinents.

Le calcul se base sur l'acquisition cyclique des valeurs moyennes des températures et de la densité de flux thermique. L'incidence de la capacité thermique du composant (déphasage temporel entre températures et flux thermique) sur le calcul par ex. du coefficient U devient négligeable si la durée

de mesure est suffisante et la valeur moyenne calculée atteint le coefficient U effectif du composant.

Domaine d'utilisation :

Pour calculer une valeur U stable et significative, la mesure ne peut être effectuée que dans certaines conditions :

- La différence de température entre l'air intérieur et l'air extérieur doit être suffisamment grande (typiquement 20 K, par ex. température intérieure 20 °C et température extérieure 0 °C).
- Les variations de ces températures (entre autres jour/nuit) doivent être aussi faibles que possible pendant la durée de la mesure.
- Les mesures doivent être enregistrées sur place sur une période de temps suffisante (de un à plusieurs jours) et les paramètres être calculés par des moyennes..

Références de commande :

Système de mesure ALMEMO® avec 2 capteurs de température et 1 capteur de flux thermique pour déterminer le coefficient U par simple calcul dans l'appareil de mesure ALMEMO® :

Centrale d'acquisition ALMEMO® 2590-4AS, 4 entrées

Bloc alimentation

Câble de données ALMEMO®, interface RS232, sép. galv.

Température air extérieur : Capteur thermocouple, isolé soie de verre, longueur 5m

Température air intérieur : Capteur thermocouple, isolé soie de verre, longueur 1.5 m

Programmation pour capteur intérieur : Canal différentiel et valeur moyenne

Capteur de flux thermique avec sujétions de montage, voir page 13.04.

par ex. type 118, 100 x 100 mm env. , câble 2 m

Programmation pour capteur de flux thermique : Valeur moyenne et canal coef. U

Référence

MA25904AS

ZA1312NA7

ZA1909DK5

FTA3900L05

FTA3900

OA9000PRUT

FQA018C

OA9000PRUQ

Système de mesure ALMEMO® avec 4 capteurs de température et 1 capteur de flux thermique pour déterminer le coefficient U par logiciel WinControl (possible en et hors ligne) :

Centrale d'acquisition portable ALMEMO® 2690-8A, 5 entrées, avec adapt. secteur

et câble données interface RS232

Température air extérieur : Capteur thermocouple, isolé soie de verre, longueur 5m

Température surface extérieure : Capteur thermocouple, isolé soie de verre, longueur 5m

Température air intérieur : Capteur thermocouple, isolé soie de verre, longueur 1.5 m

Température surface intérieure : Capteur thermocouple, isolé soie de verre, longueur 1.5 m

Capteur de flux thermique avec sujétions de montage, voir page 13.04.

par ex. type 118, 120 x 120 mm env. , câble 2 m

Logiciel WinControl pour 20 points de mesure, 1 appareil

Module supplémentaire assistant valeur U

Clé matérielle USB

MA26908AKS

FTA3900L05

FTA3900L05

FTA3900

FTA3900

FQA018C

SW5600WC1

SW5600WCZM4

SW5600HL

Accessoires :

Valise de transport, grande

ZB2590TK2

Flux thermique

Capteur de flux thermique FQAx



- Sert à déterminer la densité de courant thermique jusqu'à 150°C max.
- Formes de construction adaptées à toutes utilisations, constituées d'un méandre de nombreux thermocouples connectés en alternance, incorporé dans un matériau porteur.
- Aucun contournement du flux thermique sur les matériaux porteur épais grâce à une zone de méandre suffisante en bordure.
- Logiciel de calcul de la valeur k, voir chapitre Logiciels.

! A chaque capteur de flux thermique est attribuée une valeur d'étalonnage qui exprime la densité de flux thermique en W/m² lorsque la plaque délivre 1 mV. La valeur d'étalonnage est intégrée en usine au connecteur ALMEMO®, de sorte que la densité de flux thermique actuelle soit indiquée immédiatement en W/m² sur les appareils ALMEMO®.

Caractéristiques techniques:

Type	Dimensions (mm)	Taille méandre (mm)	Matériau porteur	Résistance à la température	Val. étalonn. env. (W/m ² ≈ 1 mV)	Précision de la valeur d'étalonnage
117	100 x 30 x 1,5	80 x 20	résine époxy	-40 ... 80°C	< 50	5% à 23°C
118	120 x 120 x 1,5	90 x 90	résine époxy	-40 ... 80°C	< 15	5% à 23°C
119	250 x 250 x 1,5	180 x 180	résine époxy	-40 ... 80°C	< 8	5% à 23°C
120	33 Ø x 1,5	20 Ø	résine époxy	-40 ... 80°C	< 150	6% à 23°C
117SI	100 x 30 x 3	80 x 20	silikone	-40 ... 80°C	< 50	5% à 23°C
118SI	120 x 120 x 3	90 x 90	silikone	-40 ... 80°C	< 15	5% à 23°C
150-1	180 x 100 x 0,6	170 x 90	PTFE	150°C	< 80	5% à 25°C
150-2	500 x 500 x 0,6	490 x 490	PTFE	150°C	< 10	5% à 25°C

Accessoires

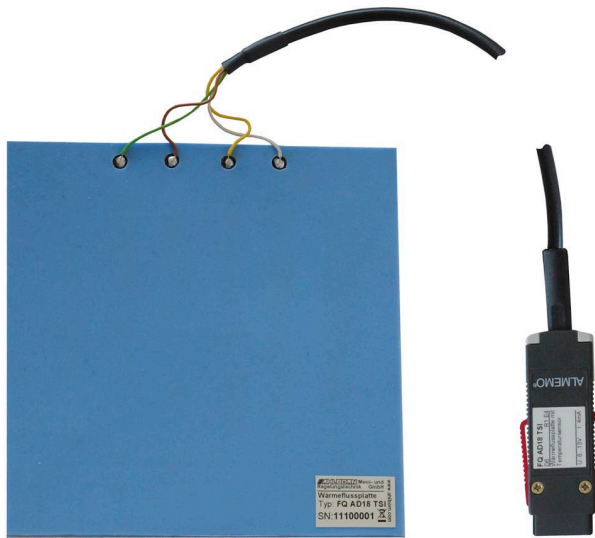
Ruban adhésif pour température ambiante	ZQ9017KB
Film autocollant 24 x 100 cm pour température ambiante	ZQ9017KF

Référence

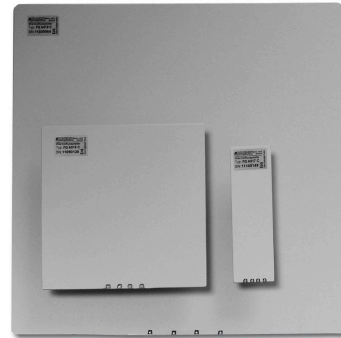
Modèles avec câble de raccordement 2m, connecteur ALMEMO® et certificat de contrôle constructeur

Typ	Anwendung	Référence
117	pour surfaces lisses, p. ex. les profils de fenêtre	FQA017C
118	pour applications universelles, p. ex. installations solaires et plaques d'isolation	FQA018C
119	spécial secteur de la construction, plaques d'isolation de maçonnerie ainsi que bâtiments anciens	FQA019C
120	petit capteur de flux thermique, p. ex. pour la médecine, la médecine vétérinaire, les petites pièces etc...	FQA020C
117 SI	capteur de flux thermique souple, bien adapté aux surfaces lisses, p. ex. les profils de fenêtre	FQA017CSI
118 SI	capteur de flux thermique souple, bien adapté aux surfaces lisses, p. ex. installations solaires et plaques d'isolation	FQA018CSI
150-1	capteur de flux thermique souple, particulièrement adapté aux hautes températures p. ex. en maçonnerie, cuve isolée et tuyauteries	FQA0801H
150-2	particulièrement adapté aux hautes températures, idéal pour la construction, les murs maçonnés et plaques isolantes	FQA0802H

Capteur numérique de flux thermique FQADx à sonde de température intégrée pour correction automatique du coefficient de température du capteur de flux thermique, à connecteur ALMEMO® D6



- **nouveau:** correction automatique du coefficient de température des capteurs de flux thermique par sonde CTN miniature, intégrée dans le capteur de flux thermique pour mesurer la température du milieu du capteur.
- Mesure du flux thermique et de la température par convertisseur AN 24bits spécifique, dans le connecteur ALMEMO® D6.
- 1 voie de mesure est programmé (d'usine): température de milieu de plaque (°C, t), flux thermique, compensé en température (W/m², fq)



Type 117, 118, 119

Caractéristiques techniques

Capteur de flux thermique (voir également tableau page 14.04)

Précision	
de la valeur d'étalonnage :	5 % à température nominale
Température nominale :	23°C
Coefficient de température :	-0,12 %/K (plaque époxy) ou -0,17 %/K (plaques silicone)

Capteur de température

Élément de sonde	CTN miniature type N
Précision :	±0,5 K à 0...80°C

Convertisseur AN dans connecteur ALMEMO® D6 :

<u>Entrée 1 :</u>	Capteur CTN (bornes de raccordement dans le connecteur)
Plage de mesure :	-50.00 ...+125.00 °C
Linéarité :	± 0,05 K

Entrée 2 :

Tension mV (bornes de raccordement dans le connecteur)	
Plage de mesure :	0...26 mV, 0...260 mV
Classe de précision :	AA voir page 01.05
Taux de rafraîchissement :	0.4 s pour les 2 voies
Tension d'alimentation :	6 à 13 V CC
Consommation :	4 mA

Accessoires

voir page 13.04
Caractéristiques générales pour capteurs ALMEMO® D6 voir page 01.08

Référence

Modèles dont certificat de contrôle constructeur

Capteur de flux thermique à sonde de température intégrée, câble PVC en liaison fixe, 2 m, avec connecteur ALMEMO® D6.

Type 117	Matériau porteur : résine époxy, dimensions : 100 x 30 x 1,5 mm
Type 118	Matériau porteur : résine époxy, dimensions : 120 x 120 x 1,5 mm
Type 119	Matériau porteur : résine époxy, dimensions : 250 x 250 x 1,5 mm
Type 117	Matériau porteur : silicone, dimensions : 100 x 30 x 3 mm
Type 118	Matériau porteur : silicone, dimensions : 120 x 120 x 3 mm

Référence

FQAD17T
FQAD18T
FQAD19T
FQAD17TSI
FQAD18TSI

Capteur numérique d'humidité, température, point de rosée FHAD46x pour mesurer d'humidité d'équilibre dans des matériaux de construction

Mesure d'humidité d'équilibre

On entend par mesure d'humidité d'équilibre l'humidité relative devant régner dans l'atmosphère ambiante afin qu'aucun échange d'eau ne se produise.

Tous les matériaux peuvent plus ou moins absorber de la vapeur d'eau dans l'air ambiant et la lui restituer également. Ils sont hygroscopiques, c'est à dire qu'ils s'efforcent d'entrer en équilibre d'humidité avec l'air ambiant. En fonction de la température, un équilibre se crée entre l'air environnant et le matériau, entre

l'absorption de vapeur d'eau et la restitution de vapeur d'eau, vers et depuis l'air. A chaque température et chaque humidité est donc associée une certaine teneur en eau dans le matériau, selon celui-ci (quantité d'eau présente dans le matériau en pourcentage massique).

A l'équilibre, la relation entre la teneur en eau et l'humidité d'équilibre d'un matériau peut être représentée graphiquement par une courbe, appelée isotherme de sorption. Pour chaque valeur d'humidité de

l'air, une isotherme de sorption indique la valeur correspondante du taux d'humidité de ce matériau, à une température constante donnée. Si la composition ou la qualité du matériau varie, alors le comportement de sorption varie également et donc l'isotherme de sorption. Du fait de la complexité des processus de sorption, les isothermes ne peuvent être déterminées par calcul mais doivent être enregistrées de façon expérimentale.

Capteur numérique d'humidité /température FHAD 46-0, élément de capteur dénudé, à connecteur ALMEMO® D6



FHAD460
élément de capteur dénudé : petites dimensions, temps de réponse court

Description, Caractéristiques techniques, Modèles voir page 08.06

Capteur numérique d'humidité /température FHAD 46-2, modèle plastique, à capuchon de capteur fendu, avec connecteur ALMEMO® D6



FHAD462
élément de capteur intégré sous capuchon fendu: dimensions compactes, temps de réponse court



FHAD462 avec tube prolongateur en option, enfichable



FHAD462L00

Description, Caractéristiques techniques, Modèles voir page 08.06

Étalonnage DAkKS/DKD/Cofrac ou d'usine KH9xxx, humidité, température et KD92xx, pression atmosphérique, pour capteur numérique, voir chapitre Certificats d'étalonnage

Capteur d'humidité des matériaux FHA 696 MF



- Capteur déterminant l'humidité dans les matériaux minéraux de construction, les bois et cartons.
- Mesure indirecte de l'humidité par détermination de la constante diélectrique.
- Mesure de la capacité à l'aide d'un champ électrique haute fréquence, lequel traverse le matériau sans destruction.

Caractéristiques techniques

Principe de mesure :	capacitif	Bloc de connexion :	Aluminium/plastique 20 x 25 x 70 mm
Résolution :	0.1%	Peigne de mesure :	Acier à ressort antirouille 0.5 mm, 70 x 35 mm
Plage de mesure :	0 à 50 % d'humidité, référéncée à la masse	Masse :	260 g
Plage d'indication :		Température nominale :	15 à 25°C
Matériaux minéraux	0 à 20% d'humidité	Plage d'utilisation :	0 à +60 °C
bois	0 à 50% d'humidité	Température de stockage :	-20 à +80 °C
papier et carton	0 à 20% d'humidité	Signal de sortie :	0 à 2 V
Boîtier :	Poigné plastique intégrant l'électronique Ø 40 mm, longueur 130 mm	Tension d'alimentation :	+8 à +12 V
		Consommation :	env. 7 mA

Accessoires

Bloc test pour matériaux de construction minéraux	ZB9696PE05
Bloc test pour le bois, le papier, le carton	ZB9696PE30

Référence

Modèles

Capteur d'humidité des matériaux

Référence

FHA696MF

Sonde d'humidité des matériaux FHA 636 MF Sonde manuelle pour mesures de contrôle mobiles



- Capteur déterminant l'humidité dans les bois.
- Mesure d'humidité indirecte selon le principe de la conductance.
- Détermination de l'humidité des matériaux grâce à la dépendance à l'humidité de la résistance électrique.

Caractéristiques techniques

Principe de mesure :	Principe de la conductance	Répétabilité :	± 1%
Plage de mesure :	7 à 30 % d'humidité, référéncée à la masse	Température nominale :	23°C ±2°C
Boîtier :	Poignée plastique Ø 40 mm, longueur 130 mm	Température d'utilisation :	0 à +60 °C
Pointes de mesure :	Acier antirouille, non isolé, Ø 3 mm, longueur 50 mm	Température de stockage :	-20 à +80 °C
Masse :	260 g	Signal de sortie :	0 à 2 V
		Tension d'alimentation :	7.5 à +12 V
		Consommation :	10 mA max.

Accessoires

Pointe de mesure isolée au PTFE, pour éviter les erreurs de mesure en cas d'humidité en surface 1 unité (chaque sonde nécessite 2 unités)	ZB9636MFST
--	------------

Référence

Modèles

Sonde d'humidité du bois

Référence

FHA636MF

Humidité des matériaux

Capteur d'humidité des matériaux pour le bois, pour mesures stationnaires FHA696MFS1 capteur capacitif à appliquer à la surface du bois.



- Capteur d'humidité des matériaux pour mesure comparative de l'humidité dans les bois.
- Le capteur capacitif avec électronique de mesure est entièrement intégré dans le boîtier du capteur, à l'abri de l'humidité.
- Câble de raccordement ALMEMO® enfichable.
- Pour montage stationnaire et mesures de long terme, par ex. d'ossatures bois des bâtiments, charpentes (entre autres avec poutres en lamellé collé).
- Convient également pour le fonctionnement en centrale d'acquisition en mode veille à faible consommation (fonctionnement par intervalles).
- Simplicité du montage du boîtier du capteur en surface du bois.
- Détermination de l'humidité du matériau indirectement par la constante diélectrique du matériau, dépendante de l'humidité (mais non de la température).
- Il s'agit de mesurer la capacité par un champ électrique haute fréquence, lequel pénètre le bois sans destruction.
- L'humidité du matériau est déterminée par l'appareil ALMEMO® à l'aide de la courbe de linéarisation mémorisée dans le connecteur ALMEMO®.
- Pour la mesure, il est possible d'utiliser les appareils ALMEMO® actuels à partir de la version 6.

Caractéristiques techniques

Procédé de mesure :	capacitif	Boîtier :	plastique, L 51 x P 53 x H 36 mm
Plage de mesure :	0...50 % taux d'humidité du bois, massif (à 23 °C)	Raccord du signal :	connecteur intégré
Résolution :	0,1 % taux d'humidité	Indice de protection :	boîtier et connexion enfichée : IP64
Répétabilité :	±1 % taux d'humidité	Câble de raccordement ALMEMO® couplage, câble PVC 5 m	
Température nominale :	23 °C ± 2 K	Connecteur ALMEMO® :	Linéarisation pour le bois, mémorisée dans le connecteur ALMEMO®,
Conditions d'utilisation :	0...80 °C, hygrométrie 0 à 90 % h.r. (sans condensation, pas de glace)		pour appareils ALMEMO® actuels à partir de version 6
Température de stockage :	-20...80 °C	Tension d'alimentation :	par le connecteur ALMEMO® (5 V)
		Consommation :	7 mA env.

Accessoires

Bloc d'essai pour le bois, pour contrôle

Référence

ZB9696PE08

Modèles

Capteur d'humidité des matériaux pour le bois, sonde intégrée dans le boîtier du capteur, avec connecteur intégré, câble de raccordement 5 m, Connecteur ALMEMO® pour appareils ALMEMO® actuels à partir de version 6 **FHA696MFS1**

Capteur d'humidité des matériaux pour le bois, pour mesures stationnaires FHA636MFS1 mesure de conductivité par pointes de mesure à visser dans le bois. Capteur à sonde de température intégrée pour compensation automatique de la température.



- Capteur d'humidité des matériaux pour mesure comparative de l'humidité dans les bois.
- Deux pattes à vis à filetage bois sont vissées dans le bois et reliées par des conducteurs de mesure à l'électronique de mesure intégrée en boîtier capteur protégé de l'humidité.
- Le boîtier capteur avec sonde de température intégrée se fixe également à la surface du bois.
- Câble de raccordement ALMEMO® enfichable.
- Pour montage stationnaire et mesures de long terme, par ex. d'ossatures bois des bâtiments, charpentes (entre autres avec poutres en lamellé collé).
- Fonctionnement en centrale d'acquisition en mode veille (par intervalles) nécessaire pour éviter la salinisation ou le dessèchement du bois.
- Détermination de l'humidité des matériaux indirectement, par la conductivité électrique qui est fonction de l'humidité.
- La conductivité est également dépendante de la température. Avec la sonde de température intégrée, la valeur d'humidité indiquée est automatiquement compensée en température.
- L'humidité du matériau est déterminée par l'appareil ALMEMO® à l'aide de la courbe de linéarisation mémorisée dans le connecteur ALMEMO®.
- Pour la mesure, il est possible d'utiliser les appareils ALMEMO® actuels à partir de la version 6.

Caractéristiques techniques

Procédé de mesure :	conductivité électrique	Pointes de mesure :	2 pattes à vis inox à filetage bois M4, longueur totale = 60 mm, avec 4 écrous acier inox, 4 rondelles-ressort inox
Plage de mesure :	5...50 % taux d'humidité du bois, massique (à 23 °C)	distance de montage :	2,5 cm en travers du sens des fibres du bois
Résolution :	0,2 % taux d'humidité	Raccord du signal :	connecteur intégré
Répétabilité :	±1 % taux d'humidité	Indice de protection :	boîtier avec connexions : IP63
Température nominale :	23 °C ± 2 K	Câble de raccordement ALMEMO® :	couplage, câble PVC 5 m
Capteur de température :	CTN, intégré dans le boîtier du capteur	Connecteur ALMEMO® :	Linéarisation pour le bois, mémorisée dans le connecteur ALMEMO®, pour appareils ALMEMO® actuels à partir de version 6
Compensation en température :	dans la plage 0 à 80 °C	Tension d'alimentation :	par le connecteur ALMEMO® (5 V)
Conditions d'utilisation :	0...80 °C, hygrométrie 0 à 90 % h.r. (sans condensation, pas de glace)	Consommation :	5 mA env.
Température de stockage :	-20...80 °C		
Boîtier :	plastique, L 51 x P 53 x H 36 mm		
Raccord de mesure :	2 prises femelles intégrée 4 mm avec trou transversal		
Lignes de mesure :	2 lignes, isolation PTFE, longueur = 0,5 m, avec cosse à œillet 4 mm		

Modèles

Capteur d'humidité des matériaux pour le bois, avec pointes de mesure, câbles de mesure, boîtier du capteur, câble de raccordement 5 m, Connecteur ALMEMO® pour appareils ALMEMO® actuels à partir de version 6

Référence

FHA696MFS1

Humidité des matériaux

Capteur d'humidité de matériau FHA 696 GF1 pour déterminer la teneur en eau dans des granulés comme les copeaux de bois, les granulés de bois (pellets) et les sciures de bois



- Le capteur travaille selon le principe d'un condensateur à lames ouvert. La teneur en eau d'un matériau humide se détermine en déterminant la constante diélectrique de ce matériau.
- Détection en quelques secondes de l'humidité dans des copeaux de bois, des granulés de bois, des sciures de bois, des céréales et autres granulés.
- Les courbes spécifiques au client permettent de mesurer différents granulés, par ex. les céréales.

Caractéristiques techniques

Principe de mesure :	capacitif	Consommation :	env. 5 mA
Plage de mesure :	de 0,0 à 99,9 % de teneur en eau en pourcentage pondéral de H ₂ O	Dimensions :	
Résolution :	0,1%	Tête de capteur :	d = 22 mm ; L = 200 mm pointe arrondie
Rayon de mesure/profondeur de pénétration :	env. 10 cm autour du capteur	Prolongations :	3 unités, à visser, d = 18 mm, L = 300 mm
Plage de température du matériau :	5 à 40 °C	Embout :	plastique d = 22mm, L = 30mm
Plage de température de travail :	5 à 40 °C	Raccordement du câble :	connecteur de montage sur la tête du capteur
Plage de température de stockage :	-20 à 70 °C	Câble :	PVC, longueur 2 m avec connecteur ALMEMO®
Signal de sortie :	ALMEMO® (tension)		Le câble passe par les tubes prolongateurs et l'embout.
Alimentation :	5 V de l'appareil de mesure ALMEMO®		

Option

Détermination d'une caractéristique spécifique client pour un matériau spécifique

1. Nous avons besoin d'un échantillon d'env. 10 litres de votre granulé (par ex. bois, céréales, plastique).
L'échantillon doit être emballé de manière étanche à l'air, par ex. soudé dans un film plastique.
2. Grâce à différents échantillons de matière sèche, nous déterminons les caractéristiques de votre matériau.
3. Nous programmons les caractéristiques sur le connecteur ALMEMO® du capteur d'humidité du matériau.

Frais de traitement uniques, proportionnels au nombre d'échantillons, et nets ! (prestation de service)

Nota :

si le matériau n'est pas à même d'absorber l'eau (non hygroscopique),
une mesure de l'humidité du matériau n'est alors pas possible.

Dans ce cas, seule une indemnité de traitement (réduite) sera facturée.

Référence

OA9696GFK



Modèles

Capteur d'humidité des matériaux pour granulés, copeaux et granulés de bois, composé de : tête de capteur,
3 prolongations à visser, embout, câble de raccordement 2 m avec connecteur ALMEMO®, programmé pour copeaux de bois
(en alternative : programmé pour granulés de bois ; veuillez l'indiquer si désiré) ;

avec valise de transport

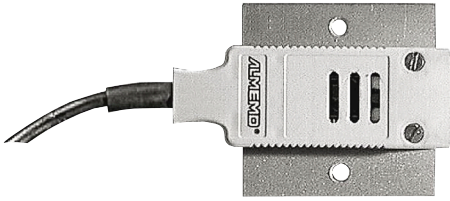
Bloc d'essai pour FHA696GF pour copeaux de bois, granulés de bois

Référence

FHA696GF1

ZB9696PE22

Détecteur de condensation FHA 9461



- Détecteur de condensation pour déterminer les états de condensation.
- Constitué d'un capteur de température et d'une puce intégrée à capteur de rosée CCC.
- Convient particulièrement en physique de la construction en mesure de contrôle ou en poste fixe.
- Le détecteur de condensation ne fournit pas un signal de mesure, mais une fonction échelon :
- Condensation (100%) / pas de condensation (0%).

Caractéristiques techniques

MPrincipe de mesure :	capteur CCC	Signal de sortie :	tension à l'échelle env. 0 à 1 V
Plage d'utilisation :	0°C à +70°C (pas de formation de glace, pas d'atmosphère saline)	Consommation :	env. 3 mA
Temps de réglage :	Valeur finale après 2 à 60 s	Plaque thermoconductrice :	Aluminium, 40 x 40 mm
Capteur de température :	CTN type N (10 k à 25°C), Précision : ±0.1°C (dans la plage d'utilisation) :	Température de stockage :	-10°C à +70°C

Modèles

capteur et électronique intégrés dans le connecteur ALMEMO®, monté sur plaque thermoconductrice en aluminium

Référence

FHA9461

Sonde d'humidité du bois FHA 936 WD



- Sonde de détection d'eau pour la détection en une seconde de la présence d'eau non combinée.
- Convient en particulier dans le domaine de la construction, pour des mesures de contrôle en des endroits non observables, p. ex. les joints, sous enduit etc...
- Mesure d'humidité indirecte selon le principe de la conductance.
- Sonde à deux pinces de serrage permettant l'échange facile des électrodes.
- Electrodes en trois versions différentes, adaptées selon l'application.

Caractéristiques techniques

Principe de mesure :	Détection d'eau	Masse :	260 g
Valeurs mesurées :	<10% pas de présence d'eau, >10% présence d'eau	Température nominale :	23°C ±2°C
Boîtier :	Poignée plastique Ø 40 mm, longueur 130 mm	Température d'utilisation :	0 à +60 °C
Electrodes :	Acier antirouille	Température de stockage :	-20 à +80 °C
Exécution des électrodes :	non isolées à pointe ronde : longueur 200 mm, Ø = 3 mm non isolées à pointe aiguisée : longueur 50 mm, Ø = 3 mm Bande en acier à ressort : longueur 200 mm, largeur 6 mm, hauteur 0.5mm	Signal de sortie :	ALMEMO® (env. 0 à 2 V)
		Tension d'alimentation :	7.5 à 15 V
		Consommation :	10 mA max

Modèles

Sonde de détection de présence d'eau

Référence

FHA936WD

Humidité du sol

Tensiomètre FDA 602 TM1

- Mesure de l'humidité du sol par détermination de la succion. La succion est la force que doit fournir la racine de la plante pour absorber de l'eau.
- Le tensiomètre transporte par effet capillaire de l'eau de l'intérieur vers l'extérieur, de sorte qu'une dépression apparaisse dans le tube fermé. Cette dépression est une mesure d'humidité, exprimée en hPa.
- Un tensiomètre fonctionne également dans l'air sec. C'est pourquoi les mesures sont possibles même dans les substrats à granulation grossière et très peu serrés.
- Les mesures de succion sont indépendantes de la salinité des substrats ou des sols.

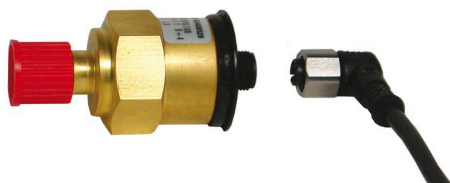
Succion typique dans les substrats argileux

30 - 40 hPa	Très humide
50 - 120 hPa	humide
150 - 200 hPa	desséché
> 200 hPa	sec

Succion typique dans les sols naturels (type de sol moyen)

< 50 hPa	saturé
100 - 150 hPa	Mouillé - humide
> 200 hPa	se dessèche
200 - 500 hPa	Irrigation nécessaire

Tensiomètre - électronique



Plage de mesure :	0 à 1000 hPa
Sortie :	0 à 10 V
Alimentation :	12 V via appareil ALMEMO®

électronique à visser sur le tensiomètre avec câble de raccordement ALMEMO® longueur 7m. **FDA602TM1**

électronique de rechange pour tensiomètre idem FDA602TM1, mais sans câble de raccordement ALMEMO® **FD9602TM1**

câble de raccordement ALMEMO® de rechange longueur 7m. **ZA9602AKTM1**

Caractéristiques techniques

Principe de mesure : Mesure de l'humidité du sol par détermination de la succion

Plage de mesure :

Tensiomètre :	0 ... 900 hPa
Electronique :	0 ... 1000 hPa

Modèles

Référence

Tensiomètre à fiche L2

ZB9602TML2



cellule poreuse : cylindrique avec pointe Ø 20 x 65mm
Longueur totale : env. 340 mm
Profondeur d'enfichage : typ. 250 mm

Tensiomètre à fiche LV

ZB9602TMLV



cellule poreuse : cylindrique avec pointe Ø 15 x 40mm
Longueur totale : env. 210 mm
Profondeur d'enfichage : typ. 120 mm

Tensiomètre à fiche LKV2

ZB9602TMKV2



cellule poreuse : cylindrique avec pointe Ø 15 x 40mm
Longueur totale : env. 160 mm
Profondeur d'enfichage : typ. 70 mm

Tensiomètre de surface FO

ZB9602TMFO



Poreux de toutes parts, pour mesure sur couches minces de substrat

Dimensions : Ø 70 mm, hauteur totale 65 mm
Profondeur d'insertion : env. 30 à 60 mm

Tensiomètre de surface FV

ZB9602TMFV



À protection totale pour irrigation nattée
Avec guide de culture humide à moyennement humide ou pour les mesures générales sur surfaces humides

Dimensions : Ø 70 mm, hauteur totale 65 mm