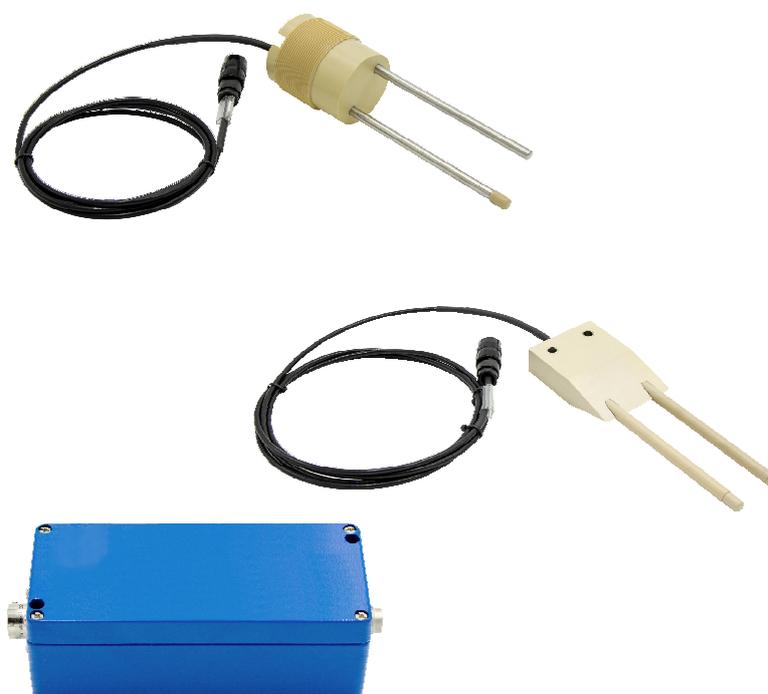


Manuel de mise en service

Solitrend MMP44

Mesure d'humidité de matériaux





A0023555

Sommaire

1	Informations relatives au document	4	8.4	Ensemble de courbes d'étalonnage B pour le grain	23
1.1	But du présent document	4	8.5	Réglages	25
1.2	Symboles	4	8.6	Fonctions spéciales	25
1.3	Termes et abréviations	4	9	Diagnostic et suppression des défauts	27
1.4	Documentation	5	9.1	Valeur d'humidité différente	27
2	Consignes de sécurité de base	6	10	Maintenance	29
2.1	Exigences imposées au personnel	6	10.1	Nettoyage extérieur	29
2.2	Utilisation conforme	6	11	Réparation	30
2.3	Sécurité du travail	7	11.1	Généralités	30
2.4	Sécurité de fonctionnement	7	11.2	Retour de matériel	30
2.5	Sécurité du produit	7	11.3	Mise au rebut	30
3	Description du produit	8	12	Caractéristiques techniques	31
3.1	Principe de mesure	8	12.1	Entrée	31
3.2	Construction du produit	8	12.2	Sortie	31
4	Réception des marchandises et identification du produit	10	12.3	Performances	32
4.1	Réception des marchandises	10	12.4	Environnement	32
4.2	Identification du produit	10	12.5	Process	33
4.3	Adresse du fabricant	10			
4.4	Stockage, transport	10			
5	Montage	11			
5.1	Conditions de montage	11			
5.2	Montage mural	11			
5.3	Montage du transmetteur	11			
5.4	Capteur à deux tiges, cunéiforme	12			
5.5	Capteur à deux tiges, construction ronde	12			
5.6	Plaque de montage	12			
5.7	Capteur à deux tiges, construction cunéiforme	13			
5.8	Transmetteur	14			
5.9	Boîtier électronique ATEX	14			
5.10	Contrôle du montage	14			
6	Raccordement électrique	16			
6.1	Exigences de raccordement	16			
6.2	Raccordement de l'appareil de mesure	16			
6.3	Contrôle du raccordement	19			
7	Options de configuration	20			
8	Mise en service	21			
8.1	Généralités	21			
8.2	Sorties analogiques pour l'émission des valeurs mesurées	21			
8.3	Mode de fonctionnement	22			

1 Informations relatives au document

1.1 But du présent document

Le présent manuel de mise en service contient toutes les informations nécessaires aux différentes phases du cycle de vie de l'appareil : de l'identification du produit, de la réception et du stockage, au montage, au raccordement, à la configuration et à la mise en service, en passant par la suppression des défauts, la maintenance et la mise au rebut.

1.2 Symboles

1.2.1 Symboles d'avertissement

DANGER

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse, entraînant la mort ou des blessures corporelles graves, si elle n'est pas évitée.

AVERTISSEMENT

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse, pouvant entraîner la mort ou des blessures corporelles graves, si elle n'est pas évitée.

ATTENTION

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse, pouvant entraîner des blessures corporelles de gravité légère ou moyenne, si elle n'est pas évitée.

AVIS

Ce symbole identifie des informations relatives à des procédures et à des événements n'entraînant pas de blessures corporelles.

1.2.2 Symboles pour certains types d'informations et de graphiques

Conseil

Indique des informations complémentaires



Renvoi à la documentation



Renvoi au schéma



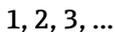
Remarque ou étape individuelle à respecter



Série d'étapes



Résultat d'une étape



Repères

A, B, C ...

Vues

1.3 Termes et abréviations

API

Automate programmable industriel (API)

1.4 Documentation

Les types de document suivants sont disponibles dans l'espace téléchargement du site web Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) :



Pour une vue d'ensemble du champ d'application de la documentation technique associée, voir ci-dessous :

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique
- *Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel figurant sur la plaque signalétique.

2 Consignes de sécurité de base

2.1 Exigences imposées au personnel

Le personnel chargé de l'installation, la mise en service, le diagnostic et la maintenance doit remplir les conditions suivantes :

- ▶ Le personnel qualifié et formé doit disposer d'une qualification qui correspond à cette fonction et à cette tâche.
- ▶ Le personnel doit être autorisé par le propriétaire/l'exploitant de l'installation.
- ▶ Être familiarisé avec les réglementations nationales.
- ▶ Avant le début du travail : le personnel doit avoir lu et compris les instructions figurant dans les manuels et la documentation complémentaire, ainsi que les certificats (selon l'application).
- ▶ Le personnel doit suivre les instructions et se conformer aux politiques générales.

Le personnel d'exploitation doit remplir les conditions suivantes :

- ▶ Le personnel doit être formé et habilité par le propriétaire / l'exploitant de l'installation conformément aux exigences liées à la tâche.
- ▶ Le personnel suit les instructions du présent manuel.

2.2 Utilisation conforme

Domaine d'application et produits mesurés

L'appareil décrit dans ce manuel est destiné à la mesure en continu de l'humidité d'une grande variété de matériaux. En raison de sa fréquence de travail d'env. 1 GHz, l'appareil peut également être utilisé en dehors de cuves métalliques fermées.

En cas d'utilisation en dehors de cuves fermées, l'appareil doit être monté conformément aux instructions de la section **Montage**. Le fonctionnement des appareils ne présente aucun risque pour la santé. Si les valeurs limites indiquées dans les **caractéristiques techniques** et les conditions énumérées dans les instructions et la documentation complémentaire sont respectées, l'appareil de mesure ne peut être utilisé que pour les mesures suivantes :

- Variables de process mesurées : humidité du matériau, conductivité du matériau et température du matériau

Pour s'assurer que l'appareil reste en bon état pendant toute la période d'utilisation :

- ▶ Utiliser l'appareil uniquement pour des produits contre lesquels les matériaux en contact avec le process sont suffisamment résistants.
- ▶ Respecter les valeurs limites indiquées dans les "caractéristiques techniques".

Mauvaise utilisation

Le fabricant décline toute responsabilité quant aux dommages résultant d'une utilisation non réglementaire ou non conforme à l'emploi prévu.

Clarification des cas limites :

- ▶ En ce qui concerne les fluides et les produits spéciaux utilisés pour le nettoyage, le fabricant aide volontiers à clarifier la résistance à la corrosion des matériaux en contact avec le produit, mais n'accepte aucune garantie ou responsabilité.

Risques résiduels

En raison du transfert de chaleur du process et de la dissipation de puissance à l'intérieur de l'électronique, la température du boîtier de l'électronique et des sous-ensembles qu'il contient peut augmenter jusqu'à 70 °C (158 °F) pendant le fonctionnement. L'appareil peut atteindre une température proche de la température du produit pendant son fonctionnement.

Risque de brûlure en cas de contact avec les surfaces !

- ▶ En cas de températures moyennes élevées, assurer une protection contre le contact pour éviter les brûlures.

2.3 Sécurité du travail

Lors des travaux sur et avec l'appareil :

- ▶ Porter un équipement de protection individuelle conforme aux prescriptions nationales.

2.4 Sécurité de fonctionnement

Risque de blessure !

- ▶ Ne faire fonctionner l'appareil que s'il est en bon état technique, exempt d'erreurs et de défauts.
- ▶ L'exploitant est responsable du fonctionnement sans défaut de l'appareil.

Transformations de l'appareil

Les transformations effectuées sur l'appareil sans l'accord du fabricant ne sont pas autorisées et peuvent entraîner des dangers imprévisibles :

- ▶ Si des transformations sont malgré tout nécessaires, consulter au préalable le fabricant.

Réparation

Assurer la sécurité et la fiabilité opérationnelles continues :

- ▶ N'effectuer des réparations sur l'appareil que si elles sont expressément autorisées.
- ▶ Respecter les prescriptions nationales relatives à la réparation d'un appareil électrique.
- ▶ Utiliser exclusivement des pièces de rechange d'origine et des accessoires du fabricant.

Zone explosible

Pour éliminer tout danger pour les personnes ou l'installation lorsque l'appareil est utilisé dans une zone explosible (p. ex. antidéflagrante, sécurité des réservoirs sous pression) :

- ▶ Vérifier sur la plaque signalétique si l'appareil commandé peut être utilisé comme prévu dans la zone explosible.
- ▶ Respecter les spécifications figurant dans la documentation complémentaire séparée, qui fait partie intégrante du présent manuel.

2.5 Sécurité du produit

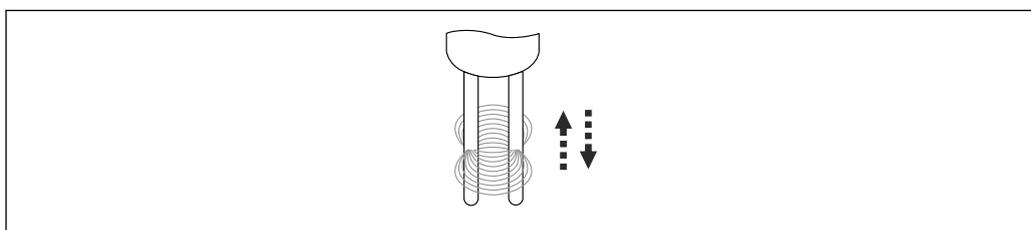
Le présent appareil a été construit et testé d'après l'état actuel de la technique et les bonnes pratiques d'ingénierie, et a quitté nos locaux en parfait état.

Il répond aux normes générales de sécurité et aux exigences légales. Il est également conforme aux directives UE énumérées dans la déclaration de conformité UE spécifique à l'appareil. Le fabricant le confirme en apposant la marque CE sur l'appareil.

3 Description du produit

3.1 Principe de mesure

La réflectométrie à dimension temporelle (TDR ou Time Domain Reflectometry en anglais) est une méthode de mesure diélectrique basée sur le radar où le temps de passage d'impulsions électromagnétiques est déterminé pour mesurer la teneur en eau. Les capteurs se composent d'un corps de sonde, avec deux tiges en inox, et d'un transmetteur. L'impulsion haute fréquence de TDR générée dans le transmetteur est transmise au capteur via un câble HF puis le long du guide d'ondes à deux tiges. Un champ électromagnétique est produit autour de ces deux tiges/du guide, et donc dans la matière entourant le capteur. Grâce à une méthode de mesure brevetée, le temps de transit de cette impulsion est mesuré avec une résolution d'une picoseconde (1×10^{-12}) afin de déterminer l'humidité et la température.



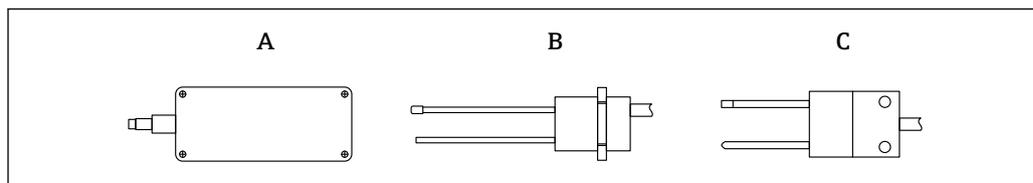
A0040868

1 Guide à deux tiges

La méthode TDR fonctionne dans une gamme idéale de fréquences comprises entre 600 MHz et 1,2 GHz.

Il est possible d'adapter la technologie TDR modulaire à de nombreuses applications avec différents types de construction du capteur.

3.2 Construction du produit

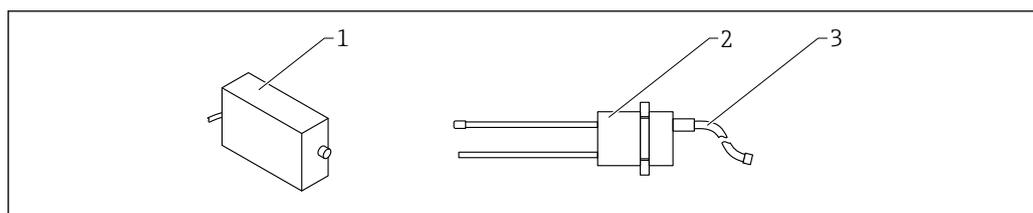


A0046199

2 Schémas des types de construction de l'appareil

- A Transmetteur
- B Capteur à deux tiges, construction ronde
- C Capteur à deux tiges, cunéiforme

3.2.1 Version ATEX



A0053311

3 Capteur barreau, version ATEX

1 Boîtier électronique ATEX

2 Capteur à deux tiges, construction ronde

3 Câble ; UNITRONIC PUR CP

4 Réception des marchandises et identification du produit

4.1 Réception des marchandises

Vérifier les points suivants lors de la réception des marchandises :

- Les références de commande sur le bordereau de livraison et sur l'étiquette autocollante du produit sont-elles identiques ?
- La marchandise est-elle intacte ?
- Les indications de la plaque signalétique correspondent-elles aux informations de commande figurant sur le bordereau de livraison ?
- Le cas échéant (voir plaque signalétique) : Les Conseils de sécurité (XA) sont-ils disponibles ?

 Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, contacter le fabricant.

4.2 Identification du produit

Les options suivantes sont disponibles pour l'identification de l'appareil :

- Spécifications de la plaque signalétique
- Référence de commande étendue (Extended order code) avec énumération des caractéristiques de l'appareil sur le bordereau de livraison
- ▶ Entrer le numéro de série figurant sur les plaques signalétiques dans *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer)
 - ↳ Toutes les informations sur l'appareil de mesure et sur l'étendue de la documentation technique s'y rapportant sont affichées.
- ▶ Entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique dans l'*Endress+Hauser Operations App* ou scanner le code matriciel 2D figurant sur la plaque signalétique.
 - ↳ Toutes les informations sur l'appareil de mesure et sur l'étendue de la documentation technique s'y rapportant sont affichées.

4.3 Adresse du fabricant

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Allemagne

4.4 Stockage, transport

4.4.1 Conditions de stockage

- Température de stockage autorisée : -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Utiliser l'emballage d'origine.

4.4.2 Transport du produit au point de mesure

Transporter l'appareil au point de mesure dans son emballage d'origine.

5 Montage

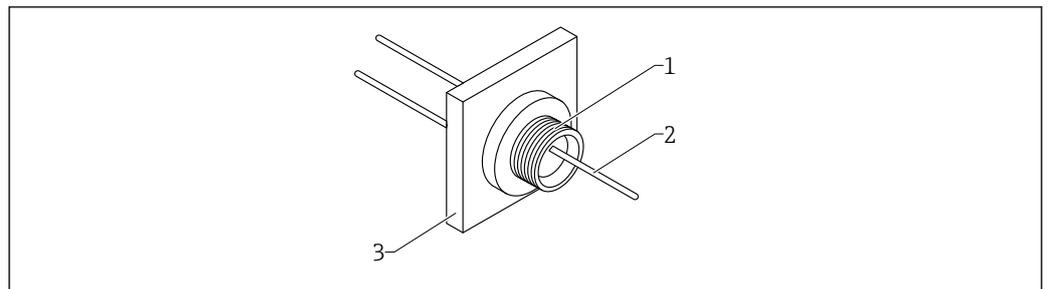
5.1 Conditions de montage

- L'appareil doit être monté à un point du process permettant de garantir une densité apparente constante, car cette dernière influence directement le calcul de la teneur en eau. Si nécessaire, un bypass doit être créé ou des mesures structurelles peuvent être nécessaires à l'emplacement de montage pour garantir que le flux de matière, et donc la densité apparente, est constant au-dessus des tiges de capteur.
- Le flux de matière au-dessus des tiges de capteur doit être continu. Grâce au logiciel, il est possible de détecter et de combler automatiquement les lacunes dans le flux de matière à des intervalles de quelques secondes.
- Les dépôts de matière ou le colmatage sur les tiges de capteur faussent la valeur mesurée et doivent donc être évités.

 Des temps de calcul de moyenne plus longs améliorent la stabilité de la valeur mesurée.

5.2 Montage mural

Le capteur à deux tiges rond est doté d'un filetage permettant de le fixer dans la paroi d'un silo ou d'une cuve. La zone importante pour la mesure de l'humidité se situe autour des tiges de mesure. Une sonde de température est fixée sur l'extrémité d'une tige de capteur et conçue pour mesurer la température du grain sans influence de la paroi de la cuve.



 4 Exemple d'installation avec une plaque de montage

- 1 Capteur
- 2 Câble de raccordement HF
- 3 Plaque de montage

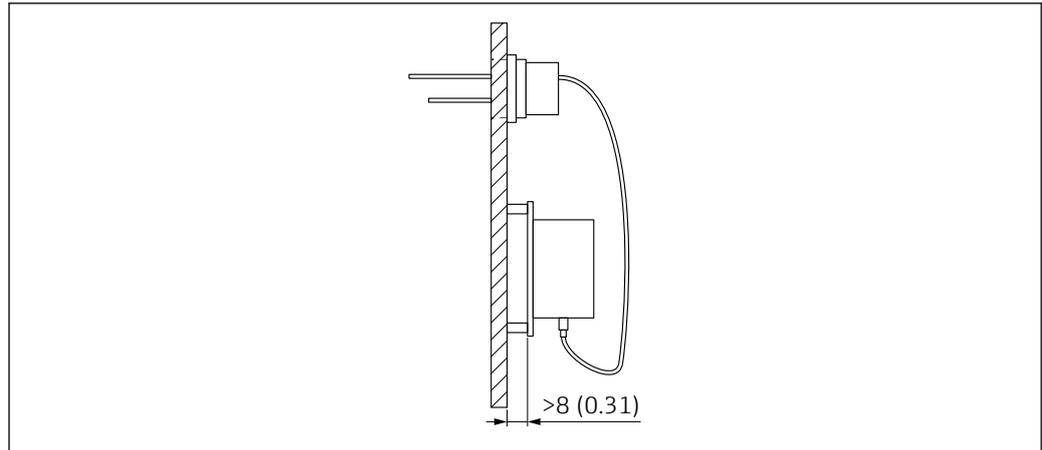
5.3 Montage du transmetteur

Pour des raisons métrologiques, le câble du capteur a seulement 2,5 m (8,2 ft) de longueur. Le transmetteur doit donc être monté à proximité du capteur. L'emplacement de montage idéal se trouve du côté évacuation de la paroi extérieure du séchoir.

Le transmetteur peut être fixé dans le boîtier avec des vis au moyen de deux trous percés en diagonale

Si une température de surface de 70 °C (158 °F) est dépassée à l'emplacement de montage, le transmetteur doit être fixé à une distance minimum de 8 mm (0,3 in) pour prévenir la transmission directe de chaleur (ventilation arrière).

Il est recommandé d'utiliser un capot de protection climatique pour protéger le transmetteur de l'exposition directe au soleil ou de la pluie.



5 Montage sur une paroi de récipient avec des températures de surface élevées. Unité de mesure mm (in)

5.4 Capteur à deux tiges, cunéiforme

Le capteur à deux tiges cunéiforme pour la mesure de l'humidité directement dans le lit du séchoir à malt.

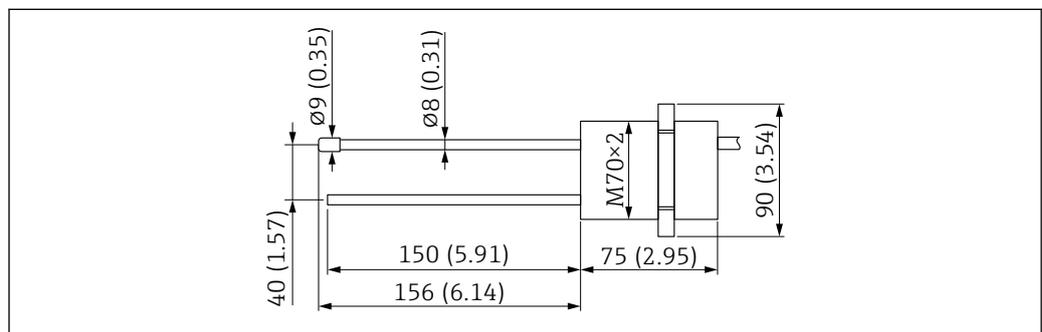
Le capteur à deux tiges cunéiforme peut également être utilisé pour des teneurs en humidité plus élevées et des process dégageant des vapeurs.

5.4.1 Montage du capteur à deux tiges cunéiforme dans le système de séchage du malt

Les conditions de montage dépendent des conditions régnant dans l'installation. L'emplacement de montage optimal doit être déterminé individuellement.

Le capteur à deux tiges a un boîtier cunéiforme. Grâce à cette construction, il est possible de monter plusieurs sondes à différentes hauteurs sur un dispositif hydraulique qui les abaisse dans le lit de germination une fois celui-ci rempli. Le capteur à deux tiges cunéiforme peut être retiré du lit avec le système hydraulique à la fin de la germination et du process de séchage, et avant la vidange de la cuve du sécheur.

5.5 Capteur à deux tiges, construction ronde

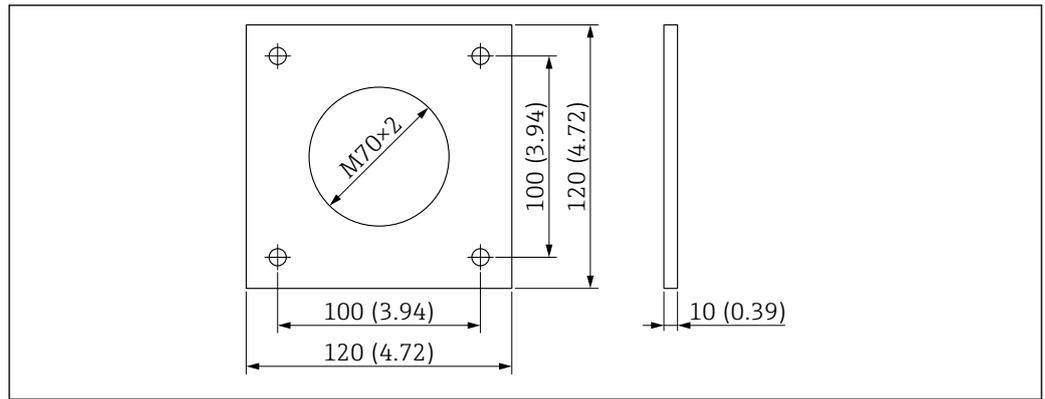


6 Dimensions du capteur à deux tiges, construction ronde. Unité de mesure mm (in)

5.6 Plaque de montage

La plaque de montage en aluminium, qui convient au capteur à deux tiges rond, peut être commandée via la structure du produit, caractéristique "Raccord process".

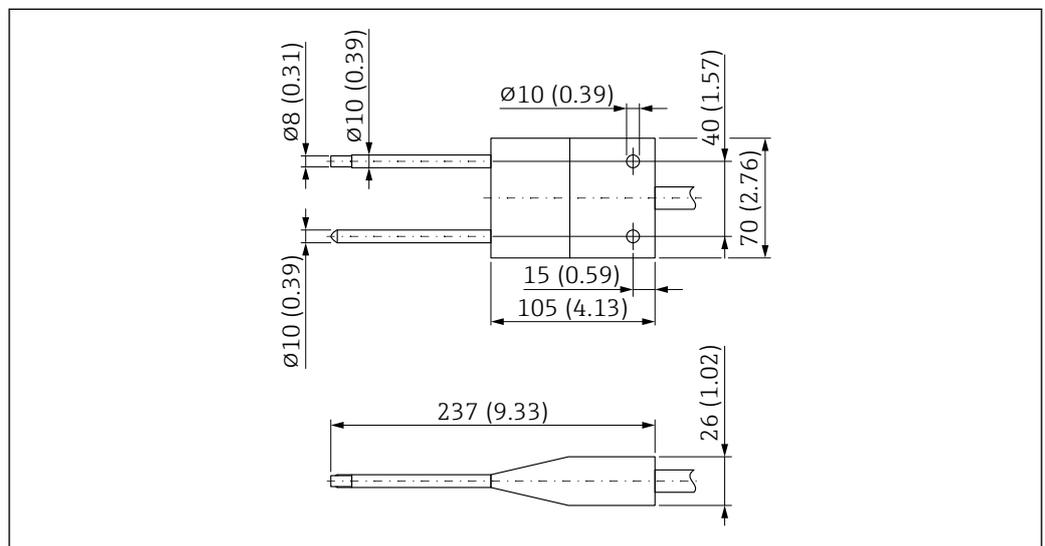
Des écrous de blocage adaptés sont compris dans la livraison.



A0040862

7 Dimensions de la plaque de montage en aluminium pour le capteur à deux tiges rond. Unité de mesure mm (in)

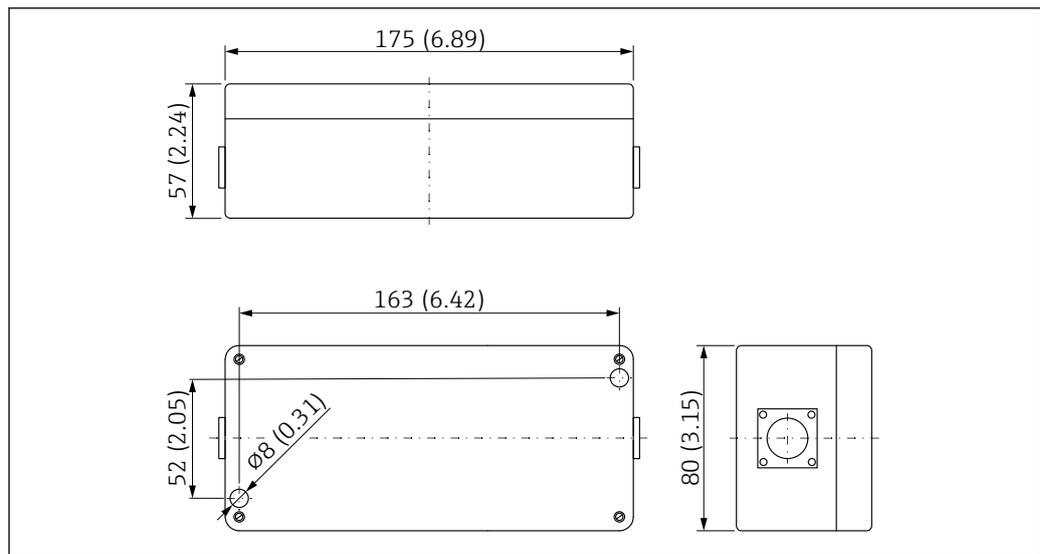
5.7 Capteur à deux tiges, construction cunéiforme



A0040851

8 Dimensions du capteur à deux tiges, construction cunéiforme. Unité de mesure mm (in)

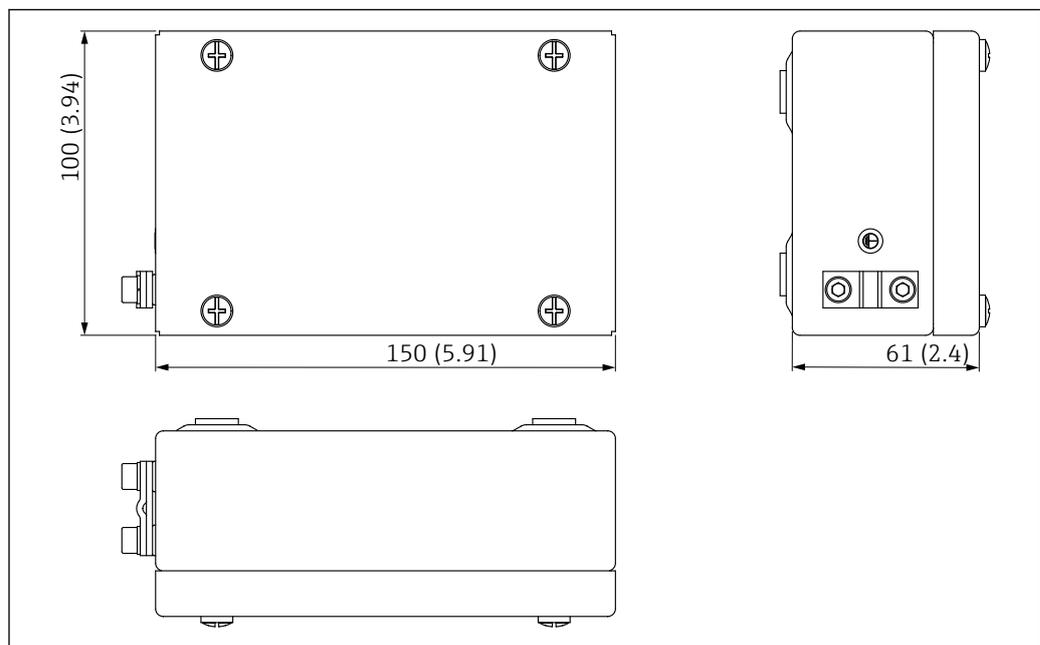
5.8 Transmetteur



A0044492

9 Dimensions du transmetteur. Unité de mesure mm (in)

5.9 Boîtier électronique ATEX



A0053050

10 Dimensions du boîtier électronique ATEX. Unité de mesure mm (in)

5.10 Contrôle du montage

Effectuer les contrôles suivants après le montage de l'appareil :

- L'appareil est-il intact (contrôle visuel) ?
- S'ils sont fournis : le numéro et le marquage du point de mesure sont-ils corrects ?
- Les connexions sont-elles correctement établies et protégées contre les influences mécaniques ?

- Suivant l'équipement : l'appareil est-il bien positionné dans la bride de montage / le cadre de montage (contrôle visuel) ?
- Les tiges de capteur sont-elles recouvertes d'une couche de matière suffisante / d'un flux de matière suffisant ?

6 Raccordement électrique

6.1 Exigences de raccordement

6.1.1 Spécification de câble

Les câbles de raccordement sont disponibles en différentes versions et longueurs (en fonction de la construction).

Appareil avec connecteur à 10 broches

Les câbles de raccordement munis d'un connecteur femelle à 10 broches préconfectionné sur le côté appareil sont disponibles en différentes longueurs standard :

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

Câble blindé **UNITRONIC PUR CP**, paires torsadées $6 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$ (0,01 in²), gaine PUR résistant aux huiles et aux produits chimiques.

6.1.2 Spécification du câble pour le raccordement du capteur HF

Câble HF entre le transmetteur et le capteur à deux tiges cunéiforme / rond

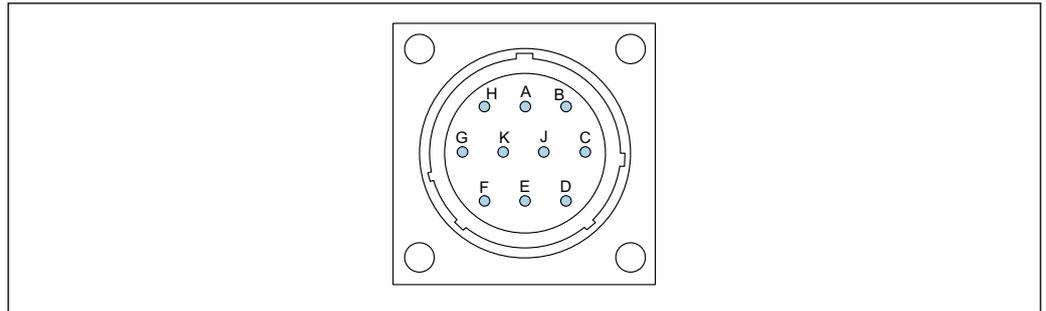
- Longueur : 2,5 m (8,2 ft)
- Température : max. 127 °C (261 °F)
- Matériau : PTFE

6.2 Raccordement de l'appareil de mesure

6.2.1 Affectation des bornes

Transmetteur

Les transmetteurs sont livrés en standard avec un connecteur à 10 broches avec l'indice de protection IP67.



A0037415

11 Affectation des broches du connecteur à 10 broches

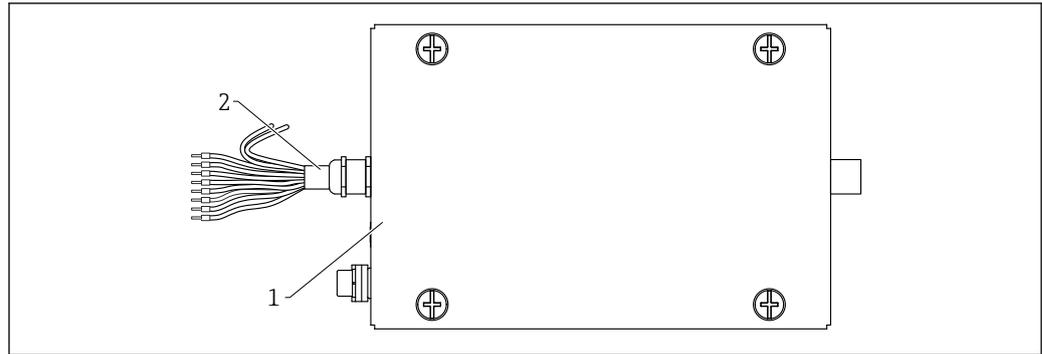
- A Alimentation stabilisée 12 ... 24 V_{DC}
Couleur de fil : rouge (RD)
- B Alimentation 0 V_{DC}
Couleur de fil : bleu (BU)
- D 1ère sortie analogique, plus (+), humidité du matériau
Couleur de fil : vert (GN)
- E 1ère sortie analogique, retour (-), humidité du matériau
Couleur de fil : jaune (YE)
- F RS485 A (doit être activée)
Couleur de fil : blanc (WH)
- G RS485 B (doit être activée)
Couleur de fil : brun (BN)
- C Bus IMP RT
Couleur de fil : gris (GY) / rose (PK)
- J Bus IMP COM
Couleur de fil : bleu (BU) / rouge (RD)
- K 2ème sortie analogique, plus (+)
Couleur de fil : rose (PK)
- E 2ème sortie analogique, retour (-)
Couleur de fil : gris (GY)
- H Blindage (relié à la terre au niveau du capteur. L'installation doit être correctement mise à la terre !)
Couleur de fil : transparent

Compensation de potentiel

Le blindage est relié à la terre au niveau du transmetteur.

Boîtier électronique ATEX

- Longueur de câble : 4 m (13 ft) (10 broches)
- Le câble est fermement raccordé au boîtier électronique
- L'autre extrémité du câble est dotée d'embouts

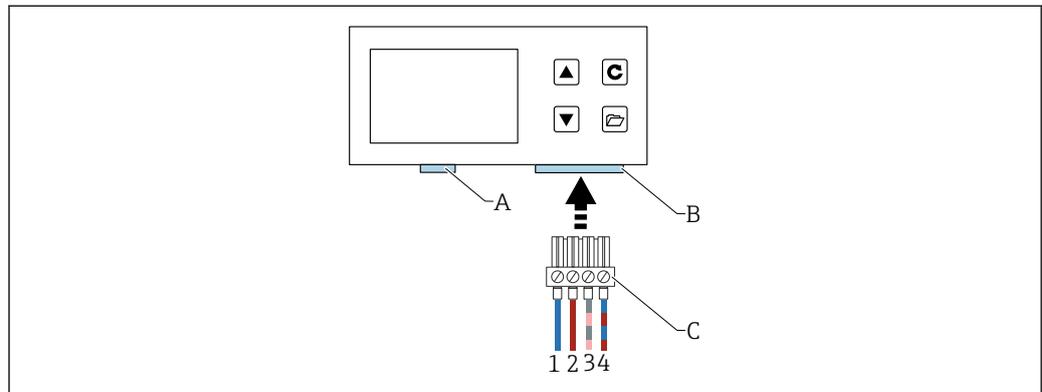


A0053676

12 Boîtier électronique ATEX avec affectation du câble à 10 broches

- 1 Câble 10 broches avec embouts
- Alimentation stabilisée 12 ... 24 V_{DC}
Couleur de fil : rouge (RD)
 - Alimentation 0 V_{DC}
Couleur de fil : bleu (BU)
 - 1ère sortie analogique, plus (+), humidité du matériau
Couleur de fil : vert (GN)
 - 1ère sortie analogique, retour (-), humidité du matériau
Couleur de fil : jaune (YE)
 - Bus IMP RT
Couleur de fil : gris / rose (GY/PK)
 - Bus IMP COM
Couleur de fil : bleu / rouge (BU/RD)
 - 2ème sortie analogique, plus (+)
Couleur de fil : rose (PK)
 - 2ème sortie analogique, retour (-)
Couleur de fil : gris (GY)
- 2 Capteur rectangulaire

Raccordement à un afficheur séparé (en option)

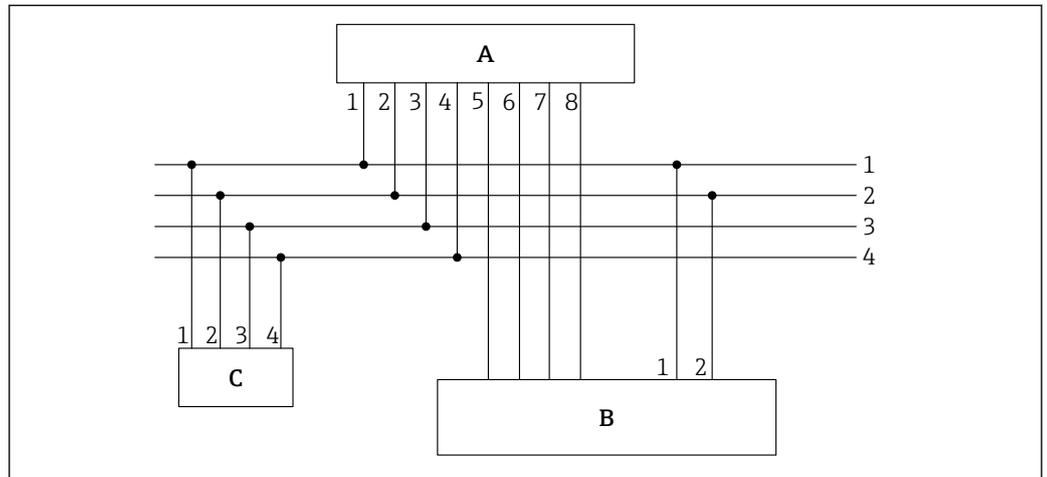


A0040962

13 Raccordement à un afficheur séparé

- A USB (type Mini B type), pont USB-IMP, mise à jour du firmware (uniquement pour les techniciens de service)
- B Connecteur femelle pour tension d'alimentation et interface bus
- C Connecteur mâle pour tension d'alimentation et interface bus (contenu dans la livraison de l'"afficheur séparé")
- 1 Alimentation 0 V_{DC}
Couleur de fil : bleu (BU)
- 2 Alimentation stabilisée 12 ... 24 V_{DC}
Couleur de fil : rouge (RD)
- 3 Bus IMP (RT)
Couleur de fil : gris (GY) / rose (PK)
- 4 Bus IMP (COM)
Couleur de fil : bleu (BU) / rouge (RD)

6.2.2 Exemple de raccordement d'un connecteur femelle à 10 broches



A0037418

14 Exemple de raccordement, câble avec connecteur femelle à 10 broches (côté appareil) et extrémités préconfectionnées sur le câble

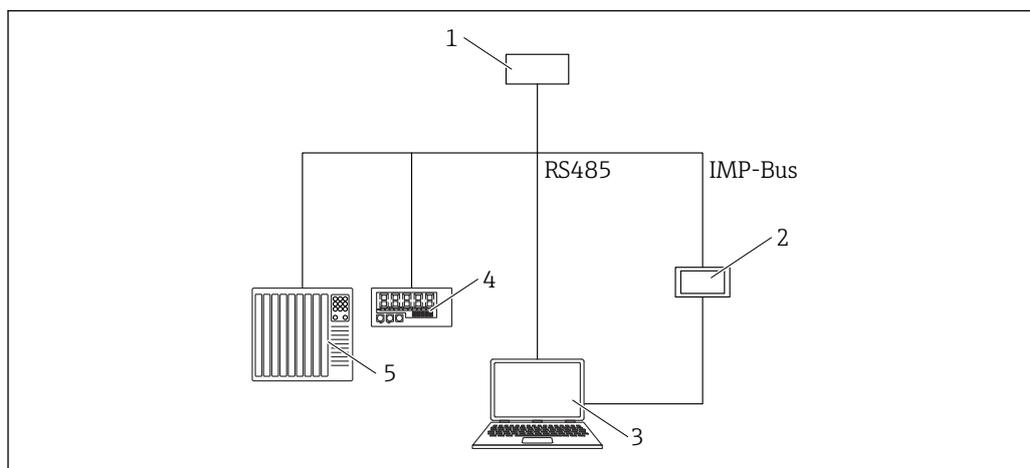
- A Transmetteur
- B API / boîte de jonction
- C Afficheur séparé (en option)
- 1 Alimentation 0 V_{DC}
Couleur de fil : bleu (BU)
- 2 Alimentation stabilisée 12 ... 24 V_{DC}
Couleur de fil : rouge (RD)
- 3 Bus IMP RT
Couleur de fil : gris (GY) / rose (PK)
- 4 Bus IMP COM
Couleur de fil : bleu (BU) / rouge (RD)
- 5 1ère sortie courant (+), analogique
Couleur de fil : vert (GN)
- 6 1ère sortie courant (-), analogique
Couleur de fil : jaune (YE)
- 7 2ème sortie courant (+), analogique
Couleur de fil : rose (PK)
- 8 2ème sortie courant (-), analogique
Couleur de fil : gris (GY)

i La teneur en humidité déterminée et la conductivité / température peuvent être acheminées directement dans un API via des sorties analogiques 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA ou consultées via l'interface série (bus IMP) au moyen de l'afficheur (en option).

6.3 Contrôle du raccordement

- L'appareil et les câbles sont-ils intacts (contrôle visuel) ?
- La tension d'alimentation correspond-elle aux indications sur la plaque signalétique ?
- Les connexions sont-elles correctement établies et protégées contre les influences mécaniques ?

7 Options de configuration



A0046938

- 1 *Transmetteur*
- 2 *Afficheur séparé*
- 3 *Ordinateur*
- 4 *Témoins lumineux LED*
- 5 *API ou calculateur de dosage d'eau*

8 Mise en service

8.1 Généralités

AVIS

Risque de surtension !

- ▶ Lors des travaux de soudage sur le système, s'assurer que les connexions électriques sont retirées de toutes les sondes
- ▶ Utiliser une alimentation stabilisée de 12 ... 24 V_{DC}
- ▶ Utiliser une alimentation à isolation galvanique
- ▶ Pour assurer une mesure correcte, les tensions des câbles doivent avoir le même potentiel de terre
- ▶ Éviter les champs électromagnétiques à proximité directe des sondes

AVIS

Dommages à l'électronique

- ▶ La sonde ne doit pas être raccordée au transmetteur pendant le montage

8.2 Sorties analogiques pour l'émission des valeurs mesurées

Les valeurs mesurées sont émises sous la forme d'un signal de courant via la sortie analogique. Le capteur peut être réglé sur 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA.

- Sortie 1 : humidité en % (réglage variable)
La sortie 1 peut être mise à l'échelle en usine ou ultérieurement en fonction des besoins (de manière variable) au moyen de l'afficheur séparé (en option), p. ex. 0 ... 10 %, 0 ... 20 % ou 0 ... 30 %, etc.
- Sortie 2 : conductivité 0 ... 5 mS/cm ou température 0 ... 70 °C (32 ... 158 °F) ou, en option, écart-type durant la mesure de l'humidité

Il est également possible de diviser la sortie 2 en deux gammes pour émettre à la fois la conductivité et la température, à savoir la gamme 4 ... 11 mA pour la température et la gamme 12 ... 20 mA pour la conductivité. La sortie 2 commute automatiquement entre ces deux fenêtres toutes les 5 s.

Les deux sorties analogiques peuvent être adaptées séparément. Pour une sortie tension de 0 ... 10 V DC, une résistance de 500 Ω peut être utilisée côté commande.

8.2.1 Réglages possibles pour les sorties analogiques

Plusieurs réglages sont donc possibles pour les sorties analogiques 1 et 2 :

Sorties analogiques

Sélection :

- 0 ... 20 mA
- 4 ... 20 mA

 La sortie courant peut également être inversée pour des systèmes de commande et des applications particuliers.

- 20 ... 0 mA
- 20 ... 4 mA

Voies des sorties analogiques

 Les sorties analogiques peuvent être réglées différemment selon les options possibles suivantes :

Humidité, température

Sortie 1 pour l'humidité, sortie 2 pour la température de la matière.

Humidité, conductivité

Sortie 1 pour l'humidité, sortie 2 pour la conductivité dans la gamme de 0 ... 20 mS/cm ou 0 ... 50 mS/cm

Humidité, température/conductivité

Sortie 1 pour l'humidité, sortie 2 pour la température et la conductivité de la matière avec commutation automatique des fenêtres.

Humidité, écart-type d'humidité

Sortie 1 pour l'humidité, sortie 2 pour l'écart-type de mesure de l'humidité (par exemple pour l'utilisation dans des séchoirs à lit fluide).

Gamme d'humidité

La gamme d'humidité et la gamme de température sur les sorties 1 et 2 peuvent être configurées séparément.

■ Gamme d'humidité en %

- Maximum : p. ex. 100 % volumétrique ou par rapport à la masse totale
- Minimum : 0 %

■ Gamme de température en °C

- Maximum : 100 °C
- Minimum : 0 °C

■ Conductivité en mS/cm

- Maximum 20 mS/cm, ou 0 ... 50 mS/cm
- Minimum 0 mS/cm

 Les capteurs peuvent mesurer la conductivité dans la gamme 0 ... 2 mS/cm, selon le type de capteur et l'humidité. La sortie est réglée sur 0 ... 20 mS/cm en usine.

8.3 Mode de fonctionnement

La configuration du capteur est pré-réglée en usine avant la livraison du capteur. Ce réglage de l'appareil peut ensuite être optimisé en fonction du process.

Mode et paramètres de mesure :

Les réglages de capteur suivants peuvent être modifiés

- Mode de mesure C – "Cyclic" (Cyclique) (réglage par défaut pour les capteurs avec mesure cyclique).
- Temps moyen, vitesse de réaction des valeurs mesurées
- Étalonnage (lorsque différentes matières sont utilisées)
- Fonction de filtrage
- Précision de la mesure d'une valeur individuelle

 Chacun de ces réglages est conservé même après la mise hors tension du capteur, c'est-à-dire que le réglage est enregistré dans la mémoire non volatile du capteur.

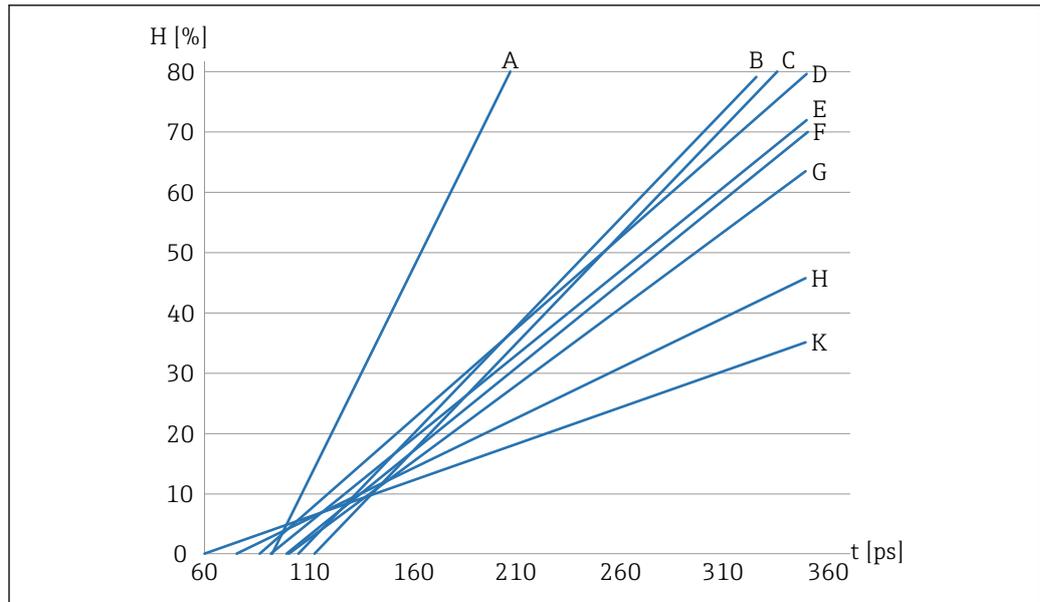
8.3.1 Mode de fonctionnement

Le capteur est livré au départ usine avec le mode **CA** pour les applications de process générales. 6 Six modes de fonctionnement différents sont disponibles en fonction de l'application.

- Mode **CS** ("Cyclic-Successive")
Pour des cycles de mesure très courts, de l'ordre de quelques secondes (p. ex. 1 ... 10 s) sans calcul de moyenne ni fonction de filtrage, et avec jusqu'à 100 mesures par seconde en interne et un temps de cycle de 250 ms à la sortie analogique
- Mode **CA** ("Cyclic Average Filter")
 - Calcul standard de moyenne pour des process de mesure rapides mais continus, avec un filtrage simple et une précision atteignant jusqu'à $\pm 0,3$ %
 - Le mode CA s'utilise également pour enregistrer des valeurs brutes, sans calcul de moyenne ni filtrage, pour analyse ultérieure et détermination du mode de fonctionnement optimal
 - Durée maximale de calcul de la moyenne 25 s
- Mode **CF** ("Cyclic Floating Average with Filter")
 - Moyenne glissante pour des processus de mesure très lents et continus, avec un filtrage simple et une précision atteignant jusqu'à $\pm 0,3$ %
 - Durée maximale de calcul de la moyenne 255 s
- Mode **CK** ("Cyclic Kalman with Boost Filter")
Pour les applications complexes dans les mélangeurs et les séchoirs
- Mode **CC** ("Cyclic Cumulated")
Avec totalisation automatique des mesures de volume d'humidité dans un process par batchs, sans commande API
- Mode **CH** ("Cyclic Hold")
Mesure du volume d'humidité avec fonction de filtrage automatique, idéale pour les process par batchs courts avec une durée de batch maximale de 2 s, pour l'utilisation sans commande API

8.4 Ensemble de courbes d'étalonnage B pour le grain

Pour la mesure de différents types de grain, il est possible d'enregistrer dans le capteur des courbes d'étalonnage spéciales pour le maïs, le riz, le blé, l'orge, le soja, etc. et de les activer via l'afficheur séparé.



A004421

15 Ensemble de courbes d'étalonnage B (Cal.A, Cal.B, Cal.C, Cal.D, Cal.E, Cal.F, Cal.G, Cal.H, Cal.K)

- H Humidité gravimétrique ; %
- t Temps de transit radar ; picosecondes
- A Cal.A, graines de tournesols
- B Cal.B, orge avec compensation en température à 60 °C (140 °F)
- C Cal.C, blé, maïs, riz ; avec compensation en température à 60 °C (140 °F)
- D Cal.D, soja sans compensation en température
- E Cal.E, orge sans compensation en température
- F Cal.F, blé, maïs, riz ; sans compensation en température
- G Cal.G, soja avec compensation en température à 60 °C (140 °F)
- H Cal.H, graines de colza et graines oléagineuses
- K Cal.K (Cal.14), air/eau 0 ... 100 %

Le graphique montre les courbes d'étalonnage linéaires (de Cal.A à Cal.K) pour différents types de grain qui sont enregistrées et peuvent être sélectionnées dans l'appareil. L'humidité gravimétrique (H) est indiquée en pourcentage sur l'axe des ordonnées, et le temps de transit radar associé (t) en picosecondes est indiqué sur l'axe des abscisses. Le temps de transit radar est affiché simultanément avec la valeur d'humidité pendant la mesure d'humidité. Les appareils mesurent à une vitesse de transit radar d'env. 60 ps dans l'air et de 145 ps dans les billes de verre sèches.

i L'ensemble de courbes d'étalonnage A pour les applications générales avec des solides en vrac (p. ex. sable, graviers, gravillons, copeaux de bois) est disponible sur demande.

SDO2333M Afficheur séparé - Description du fonctionnement et étalonnage de la matière.

8.4.1 Montage dans ou sur la trémie de décharge

Avec ce type de montage, il est important de régler la courbe d'étalonnage adaptée au type de grain afin que l'humidité finale soit affichée correctement sous forme de valeur d'humidité absolue.

Si le produit est déchargé en continu et que la surface de mesure est recouverte de grain en permanence, une courbe d'étalonnage avec compensation en température doit être réglée en cas de fortes fluctuations de la température du process.

Pour mesurer avec précision des valeurs d'humidité absolue au point de décharge et les afficher, la courbe d'étalonnage doit être réglée correctement et ajustée avec précision.

Une fois l'appareil ajusté avec précision pour tous les types de grain possibles, ces paramètres sont sauvegardés dans la mémoire permanente interne. Si le type de matière à mesurer change, l'utilisateur doit juste sélectionner en cours de fonctionnement la courbe

d'étalonnage correspondante, puisque l'influence de l'emplacement de montage reste identique et que la densité apparente dans un même produit est elle aussi largement constante.

Options de réglage

- La courbe d'étalonnage du grain peut être configurée en fonction du type
- Selon l'emplacement de montage, il est possible de réaliser une correction d'offset de point zéro pour la courbe d'étalonnage sélectionnée

 Il est recommandé d'utiliser l'afficheur séparé pour procéder à l'ajustage de précision. L'appareil ne peut être ajusté avec précision qu'une fois installé dans le système car l'emplacement de montage et la densité apparente du grain ont une influence considérable sur la mesure de l'humidité.

L'ajustage de précision doit être effectué séparément pour chaque type de grain.

La mesure de l'humidité absolue dépend des paramètres suivants :

- Emplacement de montage (p. ex. objets métalliques dans le champ de mesure)
- Densité apparente de la matière

 Pour afficher l'humidité sous forme de valeur absolue, une autre courbe d'étalonnage doit être sélectionnée dès que l'un de ces paramètres change.

8.5 Réglages

8.5.1 Étalonnage de la matière

Différents étalonnages sont enregistrés dans le capteur en fonction de l'application à laquelle il est destiné.

La commande de menu **Material calibration** permet de sélectionner l'étalonnage nécessaire via l'afficheur séparé disponible en option, selon l'application.

Il est également possible d'effectuer ses propres étalonnages et d'écraser une courbe d'étalonnage existante.

 SD02333M **Afficheur séparé** - Description du fonctionnement et étalonnage de la matière.

8.6 Fonctions spéciales

8.6.1 Détermination de la concentration en minéraux

Avec la méthode de mesure radar, il est possible non seulement de mesurer l'humidité, mais aussi de tirer des conclusions sur la conductivité ou la concentration en minéraux. L'appareil détermine ici l'atténuation de l'impulsion radar dans le volume mesuré d'un matériau. Cette méthode fournit une valeur caractéristique en fonction de la concentration en minéraux. La gamme de mesure de conductivité des capteurs s'étend ici jusqu'à 2 mS/cm, en fonction de la teneur en humidité.

8.6.2 Mesure de la température de la matière

Un capteur de température est intégré dans l'extrémité d'une tige de sonde, ce qui permet de mesurer la température avec précision pour assurer la compensation en température.

La valeur de température mesurée peut aussi être mise à disposition sur la sortie analogique.

8.6.3 Compensation de la température du matériau

Lorsqu'elle est utilisée dans des gammes de températures plus élevées, la constante diélectrique de l'eau et de certains matériaux mesurés présente une dépendance vis-à-vis de la température (ϵ_r). L'humidité est déterminée à l'aide de la constante diélectrique, c'est-à-dire que la constante diélectrique est la grandeur réelle mesurée lors de la mesure d'humidité. Si les matériaux mesurés présentent une dépendance à la température, une compensation de température spécifique au matériau doit être effectuée. Contacter le SAV du fabricant pour cette compensation de température spécifique au matériau.

9 Diagnostic et suppression des défauts

L'appareil est normalement préétalonné avec l'ensemble d'étalonnage B et Cal.14 (air/eau 0 ... 100 %) à la livraison.

L'ajustage de précision permettant d'atteindre une précision de $\pm 0,3$ % par rapport à la valeur de laboratoire peut être effectué via un API ou l'afficheur séparé (en option).

Réglage fin avec l'automate

Selon l'automate (API), il est possible d'effectuer un décalage/offset parallèle dans l'API. Le paramètre a des noms différents selon l'API (p. ex. charge initiale, point zéro, offset, étendue de mesure, etc.).

- ▶ Effectuer un décalage/offset parallèle dans l'API
 - ↳ Contacter le fabricant d'API

Réglage fin avec l'afficheur séparé

- ▶ Effectuer un réglage fin / décalage parallèle dans l'appareil via le paramètre **Offset**

9.1 Valeur d'humidité différente

Si la différence entre la valeur d'humidité de l'appareil et la valeur de laboratoire dépasse $\pm 0,3$ % durant la première mise en service, cette déviation peut être due aux raisons suivantes :

Montage incorrect dans le flux de matière

La surface de mesure doit être suffisamment couverte. Un flux de matière adapté et stable **doit** être garanti.

- ▶ Corriger le montage ou le flux de matière
 - ↳ Une vidéo du flux de matière pendant le process par batchs peut être utile à des fins d'analyse.

Mauvaise courbe d'étalonnage réglée

L'appareil est livré avec la courbe d'étalonnage Cal.14 (air / eau 0 ... 100 %).

- ▶ Sélectionner une courbe d'étalonnage appropriée.

L'échelle d'humidité est mal réglée dans l'API

Dans l'appareil, une humidité de 0 ... 20 % correspond à une sortie courant de 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA.

- ▶ Entrer l'échelle d'humidité 0 ... 20 % dans l'API.
 - ↳ Contacter le fabricant de l'API

Les courbes d'étalonnage qui sont enregistrées ne correspondent pas à la matière

Dans le cas des matières dont la pente ne correspond pas approximativement à une courbe d'étalonnage enregistrée dans l'appareil, un étalonnage en 2 points (échantillon de matière sec et humide) peut être nécessaire dans l'API ou le capteur.

- ▶  SD02333M **Afficheur séparé** – Description du fonctionnement et étalonnage de la matière

Traitement incorrect des données

En cas de traitement de données inexact, vérifier la valeur d'humidité affichée dans l'API.

1. Raccorder l'appareil à l'afficheur séparé
2. Comparer la valeur d'humidité affichée dans l'API avec la valeur d'humidité indiquée sur l'afficheur

3. Pour effectuer un test, régler l'appareil sur le mode de fonctionnement **CS**
4. Après le test, remettre le mode de fonctionnement sur **CA**

Les conditions de démarrage/d'arrêt ne sont pas correctes

- Condition de démarrage : temps en secondes ou kg dans les affichages d'échelle
- Condition d'arrêt : généralement % du poids de consigne
- ▶ Contrôler les conditions de démarrage/d'arrêt dans l'API
 - ↳ Contacter le fabricant de l'API

 Si les solutions décrites ici ne permettent pas de résoudre le problème, contacter le SAV du fabricant.

10 Maintenance

L'appareil ne requiert pas de maintenance spécifique.

10.1 Nettoyage extérieur

Lors du nettoyage extérieur, veiller à toujours utiliser des produits de nettoyage qui n'attaquent pas la surface du capteur et du boîtier.

11 Réparation

11.1 Généralités

11.1.1 Concept de réparation

Dans le cadre du concept de réparation Endress+Hauser pour l'appareil, celui-ci peut être réparé par le SAV Endress+Hauser.

Pour plus d'informations, contacter le SAV Endress+Hauser.

11.2 Retour de matériel

Les exigences pour un retour sûr de l'appareil peuvent varier en fonction du type d'appareil et de la législation nationale.

1. Consulter la page web pour les informations :
<http://www.endress.com/support/return-material>
↳ Sélectionner la région.
2. Retourner l'appareil s'il a besoin d'être réparé ou étalonné en usine, ou si le mauvais appareil a été commandé ou livré.

11.3 Mise au rebut



Si la directive 2012/19/UE sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) l'exige, le produit porte le symbole représenté afin de réduire la mise au rebut des DEEE comme déchets municipaux non triés. Ne pas éliminer les produits portant ce marquage comme des déchets municipaux non triés. Les retourner au fabricant en vue de leur mise au rebut dans les conditions applicables.

12 Caractéristiques techniques

12.1 Entrée

Grandeur de mesure	<ul style="list-style-type: none"> ■ Voie 1 Humidité de la matière en % (réglage variable) ■ Voie 2 Conductivité ou température
--------------------	---

Gamme de mesure	<ul style="list-style-type: none"> ■ Humidité de la matière Teneur volumétrique en eau de 0 ... 100 % ■ Température 0 ... 120 °C (32 ... 248 °F) ■ Conductivité de la matière 0 ... 2 mS/cm
-----------------	---

12.2 Sortie

Analogique	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 × 0 ... 20 mA ■ 2 × 4 ... 20 mA ■ 2 × 0 ... 10 V, 500 Ω <p> Les versions de sortie analogique suivantes sont réglables :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Humidité, température Sortie 1 = humidité Sortie 2 = température ■ Humidité, conductivité Sortie 1 = humidité Sortie 2 = conductivité ■ Humidité, température/conductivité ; préréglage Sortie 1 = humidité Sortie 2 = alternée (conductivité/température)
------------	--

Temps de démarrage

La première valeur mesurée stable est présente sur la sortie analogique après env. 1 s.

Numérique	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interface série, RS485 standard ■ Bus IMP <ul style="list-style-type: none"> ■ Le câble de signal et la tension de fonctionnement sont isolés galvaniquement ■ Vitesse de transmission des données 9 600 Bit/s
-----------	--

Linéarisation	<p>Il est possible de sélectionner et d'enregistrer 15 courbes d'étalonnage différentes au moyen de l'afficheur séparé (disponible en option).</p> <p>Des étalonnages spécifiques au client peuvent également être créés et enregistrés au moyen de l'afficheur.</p>
---------------	--

12.3 Performances

Conditions de référence	<p>Les conditions de référence suivantes s'appliquent aux caractéristiques de performance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Température ambiante : 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F) ▪ Conditions de montage idéales : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Densité apparente constante ▪ Champ de mesure traversé par un flux volumique de matière suffisant ▪ Pas de colmatage
Résolution de la valeur mesurée	<p>Humidité du matériau Gamme de mesure jusqu'à 100 % vol.</p> <p>Conductivité</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'appareil fournit une valeur caractéristique en fonction de la concentration en minéraux ▪ Dans les gammes de mesure d'humidité de matériau > 50 %, la gamme de conductivité permettant une mesure stable diminue ▪ La valeur de conductivité déterminée n'est pas étalonnée et est utilisée principalement pour caractériser la matière mesurée <p>Température Gamme de mesure : 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F) La température est mesurée à 3 mm sous la surface du capteur, dans le boîtier, et peut être mise à disposition sur la sortie analogique 2. En raison de l'échauffement interne de l'électronique, la mesure précise de la température du matériau n'est possible que dans une mesure limitée. La température de la matière peut être déterminée après un étalonnage externe et une compensation de l'échauffement interne du capteur.</p> <p>Écart de mesure maximal Précision atteignant jusqu'à ±0,3 %_{abs} dans des conditions de montage et matérielles idéales constantes.</p> <p>L'écart de mesure dépend du mode de fonctionnement et du flux de matériau sur la surface du capteur. Plus la durée de calcul de la moyenne est longue et plus la densité de matériau dans le volume de mesure au-dessus du capteur est stable, plus l'écart de mesure est faible.</p>

12.4 Environnement

Gamme de température ambiante	Au niveau du boîtier : -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Température de stockage	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Altitude de service	Jusqu'à 2 000 m (6 600 ft) au-dessus du niveau de la mer
Indice de protection	IP67

12.5 Process

Température

Gamme de température de process

-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)

-  Une mesure d'humidité au-dessous de 0 °C (32 °F) n'est pas possible.
L'eau gelée (glace) ne peut pas être détectée.



www.addresses.endress.com
