

Information technique

iTEMP TMT162

Transmetteur de température de terrain
Protocole FOUNDATION Fieldbus™ ou PROFIBUS® PA



Transmetteur de température de terrain avec deux entrées capteur et afficheur rétroéclairé

Domaine d'application

- Entrée universelle pour thermorésistance (RTD), thermocouple (TC), résistance (Ω), tension (mV)
- Sortie :
 - FOUNDATION Fieldbus™ ITK 6.1.2
 - PROFIBUS® PA Profile 3.02

Principaux avantages

- Extrêmement fiable dans les environnements industriels difficiles grâce à un boîtier à double compartiment et à une électronique compacte et entièrement encapsulée
- Afficheur rétroéclairé avec affichage de grande taille de la valeur mesurée, du bargraph et de l'état

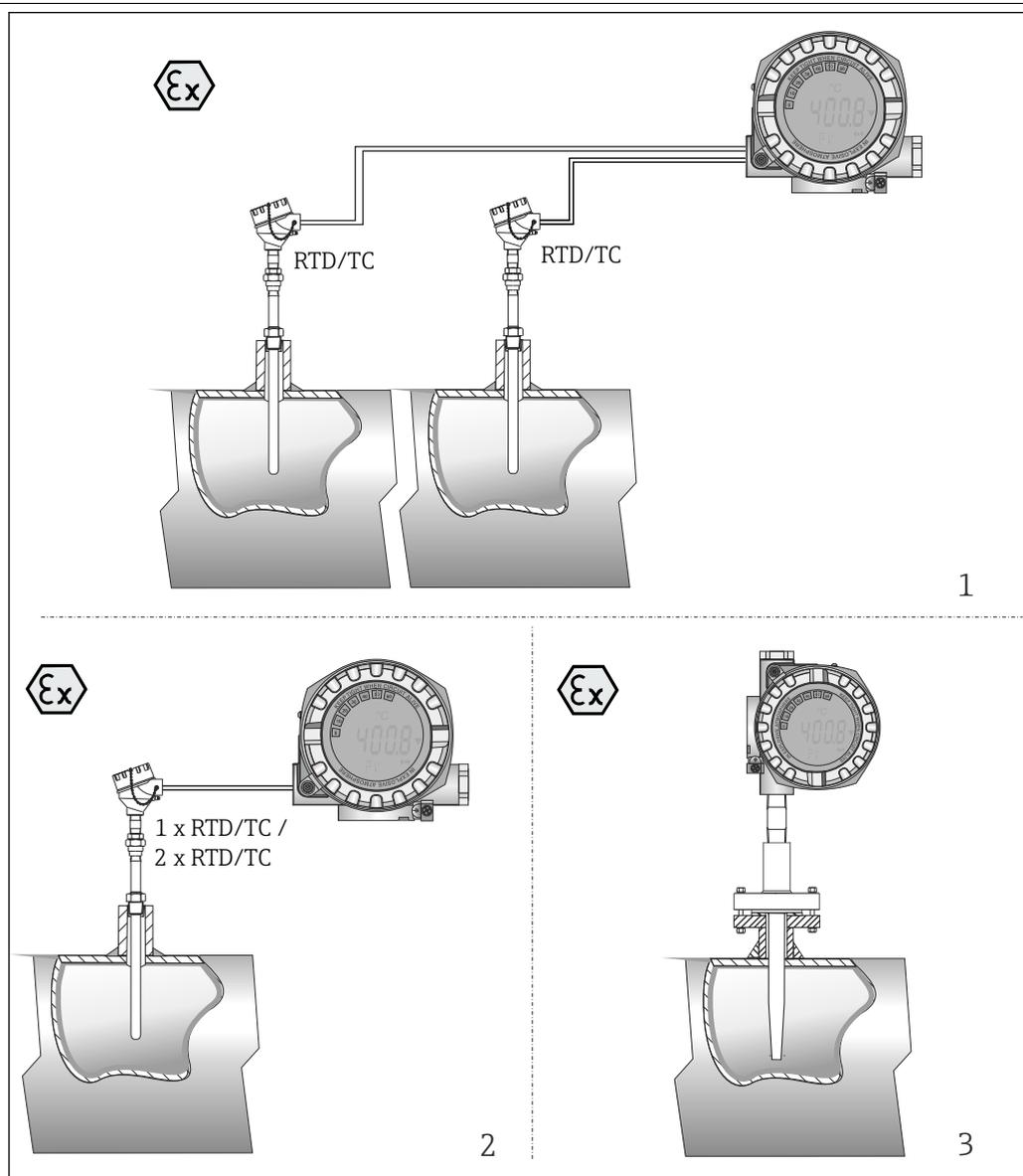
- Deux entrées capteur
- Informations de diagnostic selon NAMUR NE107
- Fonctionnement fiable grâce à la surveillance du capteur : informations sur les défaillances, fonction de backup du capteur, alarme de dérivation et détection de corrosion
- Agréments internationaux tels que FM, CSA (IS, NI, XP et DIP) et ATEX (Ex ia, Ex nA nL, Ex d et Ex "poussières")
- Séparation galvanique 2 kV (entrée/sortie capteur)

Principe de fonctionnement et construction du système

Principe de mesure

Surveillance électronique, conversion et affichage des signaux d'entrée utilisés dans la mesure de température industrielle.

Ensemble de mesure



1 Exemples d'application

- 1 Deux capteurs avec entrée mesure (RTD ou TC) installés à distance avec les avantages suivants : avertissement dérive, fonction de backup du capteur et commutation du capteur en fonction de la température
- 2 1 x RTD/TC ou 2 x RTD/TC pour la redondance
- 3 Transmetteur de température de terrain combiné à un élément sensible, un insert de mesure et un protecteur en tant que capteur de température compact

Le transmetteur de température de terrain iTEMP TMT162 est un transmetteur 2 fils avec un protocole PROFIBUS® PA ou FOUNDATION Fieldbus™, deux entrées de mesure (optionnelles) pour les thermorésistances et les résistances en technique 2, 3 ou 4 fils (pour une entrée mesure de résistance), les thermocouples et les tensions. L'afficheur à cristaux liquides affiche la valeur mesurée de courant sous forme numérique et sous forme de bargraph, et indique également l'état actuel de l'appareil.

Fonctions de diagnostic standard

- Rupture de ligne, court-circuit
- Mauvais raccordement
- Défaut d'appareil interne
- Détection de dépassement de gamme
- Détection de dépassement de gamme de la température ambiante

Détection de corrosion selon NAMUR NE89

Une corrosion des câbles de capteur peut fausser la valeur mesurée. Le transmetteur de terrain permet de reconnaître la corrosion de thermocouples et de thermorésistances en technique 4 fils avant même que la mesure ne soit faussée. Le transmetteur empêche les lectures incorrectes des valeurs mesurées et peut émettre un avertissement à l'affichage ainsi que par le biais du protocole de bus de terrain lorsque les valeurs de résistance des fils dépassent des limites plausibles.

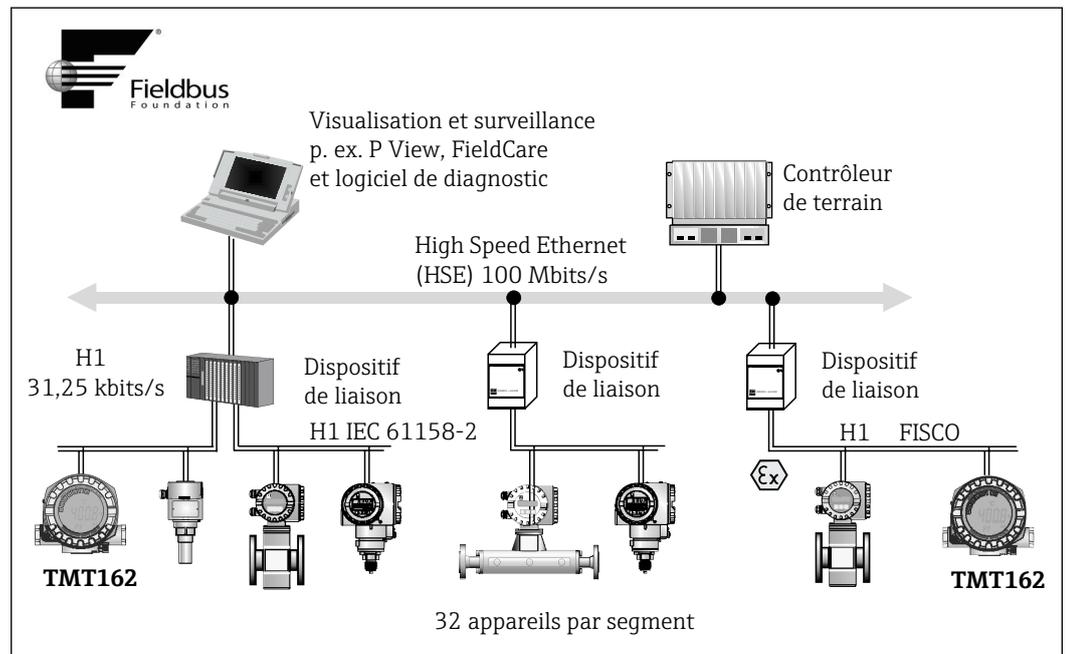
Fonctions 2 voies optionnelles

Ces fonctions augmentent la fiabilité et la disponibilité des valeurs de process :

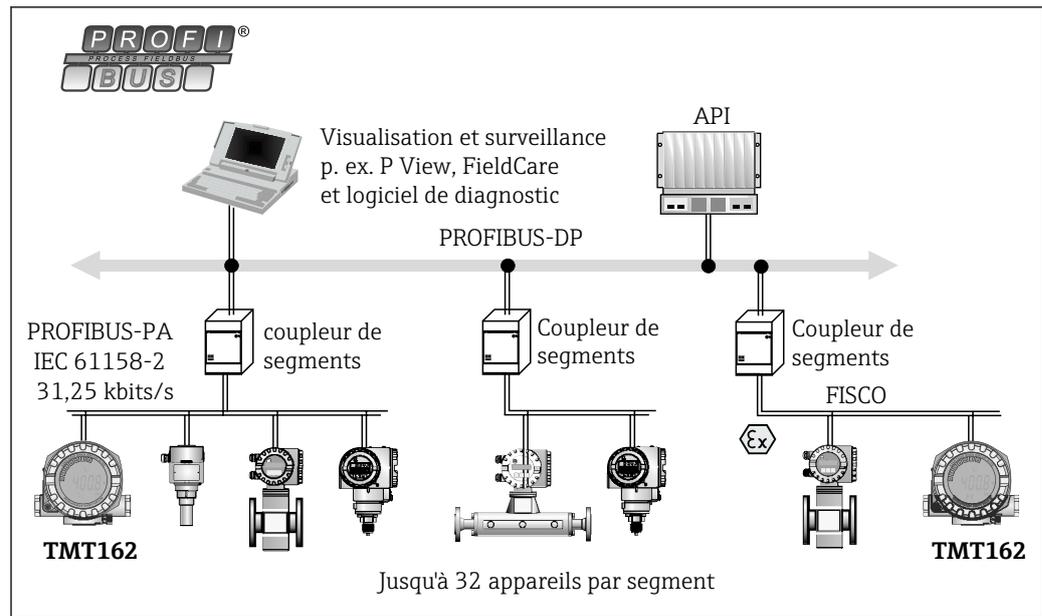
- Capteur de backup : lorsque le capteur 1 est défaillant, le signal de sortie est commuté sans interruption à la valeur mesurée du capteur 2.
- Commutation du capteur dépendant de la température : la valeur mesurée est enregistrée par le capteur 1 ou 2 en fonction de la température de process.
- Détection de la dérive du capteur : si les deux valeurs mesurées des capteurs 1 et 2 s'écartent d'une valeur spécifiée, un avertissement ou une alarme de dérive est émis.

Architecture de l'appareil

Intégration système via FOUNDATION Fieldbus™



Intégration système via PROFIBUS® PA



A0010723-FR

Entrée

Grandeur mesurée

Température (mode de transmission linéaire en température), résistance et tension.

Gamme de mesure

Thermorésistances (RTD) selon standard	Désignation	α	Limites de gammes de mesure	Étendue de mesure min.
IEC 60751:2008	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000	0,003851	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F) -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100	0,003916	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	10 K (18 °F)
SAMA	Pt100	0,003923	-100 ... +700 °C (-148 ... +1292 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 Ni120 Ni1000	0,006180	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +150 °C (-76 ... +302 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 Pt100	0,003910	-185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	10 K (18 °F)
Edison Copper Winding No. 15	Cu10		-100 ... +260 °C (-148 ... +500 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 Cu100	0,004280	-175 ... +200 °C (-283 ... +392 °F) -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 Ni120	0,006170	-60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F) -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50	0,004260	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	10 K (18 °F)

Thermorésistances (RTD) selon standard	Désignation	α	Limites de gammes de mesure	Étendue de mesure min.
-	Pt100 (Callendar van Dusen) Nickel polynomial Cuivre polynomial	-	10 ... 400 Ω 10 ... 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type de raccordement : 2 fils, 3 fils ou 4 fils, courant au capteur : $\leq 0,3$ mA ▪ En cas de liaison 2 fils, possibilité de compensation de la résistance de ligne (0 ... 30 Ω) ▪ En cas de liaison 3 et 4 fils, résistance jusqu'à max. 50 Ω par fil 			
Résistance	Résistance Ω		10 ... 400 Ω 10 ... 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Thermocouples ¹⁾ selon la norme	Désignation	Limites de gammes de mesure		Étendue de mesure min.
IEC 60584, partie 1	Type A (W5Re-W20Re) Type B (PtRh30-PtRh6) ²⁾ Type E (NiCr-CuNi) Type J (Fe-CuNi) Type K (NiCr-Ni) Type N (NiCrSi-NiSi) Type R (PtRh13-Pt) Type S (PtRh10-Pt) Type T (Cu-CuNi)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F) -270 ... +1 000 °C (-454 ... +1 832 °F) -210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F) -270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F) -270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -270 ... +400 °C (-454 ... +752 °F)	Gamme de température recommandée : 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +100 ... +1 500 °C (+212 ... +2 732 °F) 0 ... +750 °C (+32 ... +1 382 °F) +20 ... +700 °C (+68 ... +1 292 °F) 0 ... +1 100 °C (+32 ... +2 012 °F) 0 ... +1 100 °C (+32 ... +2 012 °F) 0 ... +1 400 °C (+32 ... +2 552 °F) 0 ... +1 400 °C (+32 ... +2 552 °F) -185 ... +350 °C (-301 ... +662 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
	ASTM E988-96	Type C (W5Re-W26Re) Type D (W3Re-W25Re)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F) 0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F) 0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)
DIN 43710	Type L (Fe-CuNi) Type U (Cu-CuNi)	-200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F) -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	0 ... +750 °C (+32 ... +1 382 °F) -185 ... +400 °C (-301 ... +752 °F)	50 K (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Point de référence interne (Pt100) ▪ Point de référence externe : valeur réglable -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ▪ Résistance maximale du fil de capteur 10 kΩ (si la résistance du fil de capteur est supérieure à 10 kΩ, un message d'erreur selon NAMUR NE89 est émis) ³⁾ 			
Tension (mV)	Millivolt (mV)	-5 ... 30 mV -20 ... 100 mV		5 mV

- 1) Lorsque les conditions de process sont basées sur une gamme de température large, le transmetteur offre la possibilité de scinder la gamme. Par exemple, un thermocouple de type S ou R peut être utilisé pour la gamme inférieure et un thermocouple de type B peut être utilisé pour la gamme supérieure. Le transmetteur est ensuite programmé par l'opérateur final pour commuter à une température prédéfinie. Cela permet d'utiliser les meilleures performances de chaque thermocouple individuel et fournit une sortie unique représentant la température du process.
- 2) Incertitude de mesure élevée pour les températures inférieures à 300 °C (572 °F)
- 3) Exigence de base de la norme NE89 : détection de l'augmentation de la résistance des fils (p. ex. corrosion des contacts et des fils) du thermocouple ou de la thermorésistance/4 fils. Avertissement - Température ambiante excessive.

Type d'entrée

Lors de l'occupation de deux entrées capteur, les combinaisons de raccordement suivantes sont possibles :

		Entrée capteur 1			
Entrée capteur 2		RTD ou résistance, 2 fils	RTD ou résistance, 3 fils	RTD ou résistance, 4 fils	Thermocouple (TC), tension
	RTD ou résistance, 2 fils	☑	☑	-	☑
	RTD ou résistance, 3 fils	☑	☑	-	☑

Entrée capteur 1					
	RTD ou résistance, 4 fils	-	-	-	-
	Thermocouple (TC), tension	☑	☑	☑	☑

Sortie

Signal de sortie

FOUNDATION Fieldbus™	
Codage du signal	FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2, Manchester Bus Powered (MBP)
Vitesse de transmission des données	31,25 Kbits/s, mode tension
Séparation galvanique	U = 2 kV AC (entrée/sortie)

PROFIBUS® PA	
Codage du signal	PROFIBUS® PA conformément à EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2, Manchester Bus Powered (MBP)
Vitesse de transmission des données	31,25 Kbits/s, mode tension
Séparation galvanique	U = 2 kV AC (entrée/sortie)

Information de défaut

FOUNDATION Fieldbus™	
Message d'état conformément à la spécification FOUNDATION Fieldbus™	

PROFIBUS® PA	
Messages d'état et alarmes conformément à la spécification PROFIBUS® PA Profile 3.01/3.02	

Linéarisation / mode de transmission

Linéaire en température, en résistance et en tension

Filtre

Filtre numérique 1er ordre : 0 ... 60 s

Données spécifiques au protocole

FOUNDATION Fieldbus™	
Fonctions supportées	<p>Instanciation de blocs de fonctions. Les méthodes suivantes sont supportées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quick Setup ▪ Réglage utilisateur du capteur ▪ Réglages par défaut ▪ Callendar van Dusen ▪ Linéarisation polynomiale nickel/cuivre ▪ Détection de dérive capteur <p>Pour les descriptions détaillées, voir le manuel de mise en service spécifique.</p>
Données de base	
ID fabricant	452B48 (Endress+Hauser)
Type d'appareil	10CC (Hex)
Adresse d'appareil ou de bus	247 (par défaut)
Révision d'appareil	03 (hex)
Version ITK	6.1.2

FOUNDATION Fieldbus™		
Certification ITK n° driver	IT099000	
Compatible Link-Master (LAS)	Oui	
Choix entre Link Master et Basic Device	Oui ; réglage par défaut : Basic Device	
Virtual Communication Relationship (VCR)		
Nombre VCR	44	
Nombre objets Link en VFD	50	
Entrées permanentes	44	
Client VCRs	0	
Server VCRs	5	
Source VCRs	8	
Sink VCRs	0	
Subscriber VCRs	12	
Publisher VCRs	19	
Réglages des liens		
Temps d'attente	4	
Temporisation min. entre PDU	12	
Délai de réponse max.	40	
Blocs		
Description du bloc	Temps d'exécution (cycle macro ≤ 500 ms)	Catégorie du bloc
Resource Block	Permanent	Étendu
Transducer Block Sensor 1	Préinstancié	Spécifique au fabricant
Transducer Block Sensor 2	Préinstancié	Spécifique au fabricant
Transducer Block Display	Préinstancié	Spécifique au fabricant
Transducer Block Adv. Diag.	Préinstancié	Spécifique au fabricant
Function Block AI1	35 ms (préinstancié)	Étendu
Function Block AI2	35 ms (préinstancié)	Étendu
Function Block AI3	35 ms (préinstancié)	Étendu
Function Block AI4	35 ms (non instancié)	Étendu
Function Block AI5	35 ms (non instancié)	Étendu
Function Block AI6	35 ms (non instancié)	Étendu
Function Block PID	30 ms	Standard
Function Block ISEL	30 ms	Standard

Brève description du bloc	
Resource Block	Ce bloc contient toutes les données permettant d'identifier et de caractériser clairement l'appareil. Il correspond à la version électronique de la plaque signalétique de l'appareil. En plus des paramètres nécessaires au fonctionnement de l'appareil sur le bus de terrain, le Resource Block rend disponible les informations suivantes : référence, ID appareil, révision hardware, révision software, version de l'appareil, etc.
Transducer Block "Sensor 1" et "Sensor 2"	Les Transducer Blocks du transmetteur de terrain contiennent tous les paramètres spécifiques à la mesure et spécifiques à l'appareil, qui sont importants pour la mesure des variables d'entrée.
Display Transducer	Les paramètres du Transducer Block "Display" permettent de configurer l'affichage.
Advanced Diagnostic	Tous les paramètres pour l'autosurveillance et le diagnostic sont regroupés dans ce Transducer Block.

Brève description du bloc	
Analog Input (AI)	Dans l'AI Function Block, les variables de process des Transducer Blocks sont préparées pour les fonctions d'automatisation ultérieures dans le système numérique de contrôle commande (p. ex. mise à l'échelle, traitement des valeurs limites).
PID	Ce bloc de fonctions contient le traitement des voies d'entrée, la régulation proportionnelle intégrale dérivée (PID) et le traitement des voies de sortie analogique. Les régulations suivantes peuvent être réalisées : régulations de base, régulation prédictive, régulation en cascade et régulation en cascade avec limitation.
Input Selector (ISEL)	Le bloc Input Selector permet la sélection de jusqu'à quatre entrées et génère une sortie basée sur l'action configurée.

PROFIBUS® PA	
Version profil	3.02
ID spécifique au fabricant :	1549 (hex)
Adresse d'appareil ou de bus	126 (par défaut) L'adresse de l'appareil ou l'adresse du bus est configurée à l'aide du logiciel de configuration, p. ex. FieldCare, ou au moyen des commutateurs DIP se trouvant sur le module électronique. → 16
Fichiers descriptifs (GSD)	Où obtenir les fichiers GSD et les drivers d'appareil : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fichier GSD : www.fr.endress.com → Télécharger → Code produit → Type de média : Software ▪ Profil du fichier GSD : www.profibus.com ▪ FieldCare/DTM: https://portal.endress.com/webdownload/FieldCareDownloadGui ▪ SIMATIC PDM : www.fr.endress.com → Télécharger → Code produit → Type de média : Software
Protection en écriture	Protection en écriture activée par le réglage hardware (commutateur DIP)
Échange de données cyclique	
Données de sortie	Valeur affichée
Données d'entrée	Température de process, température de référence interne

Brève description du bloc	
Physical Block	Ce bloc contient toutes les données permettant d'identifier et de caractériser clairement l'appareil. Il correspond à la version électronique de la plaque signalétique de l'appareil. En plus des paramètres nécessaires au fonctionnement de l'appareil sur le bus de terrain, le Physical Block fournit des informations telles que la référence, l'ID appareil, la révision du hardware, la révision du software, etc. Le Physical Block peut également être utilisé pour configurer l'afficheur.
Transducer Block "Sensor 1" et "Sensor 2"	Les Transducer Blocks du transmetteur de terrain contiennent tous les paramètres spécifiques à la mesure et spécifiques à l'appareil, qui sont importants pour la mesure des variables d'entrée.
Analog Input (AI)	Dans l'AI Function Block, les variables de process des Transducer Blocks sont préparées pour les fonctions d'automatisation ultérieures dans le système numérique de contrôle commande (p. ex. mise à l'échelle, traitement des valeurs limites).

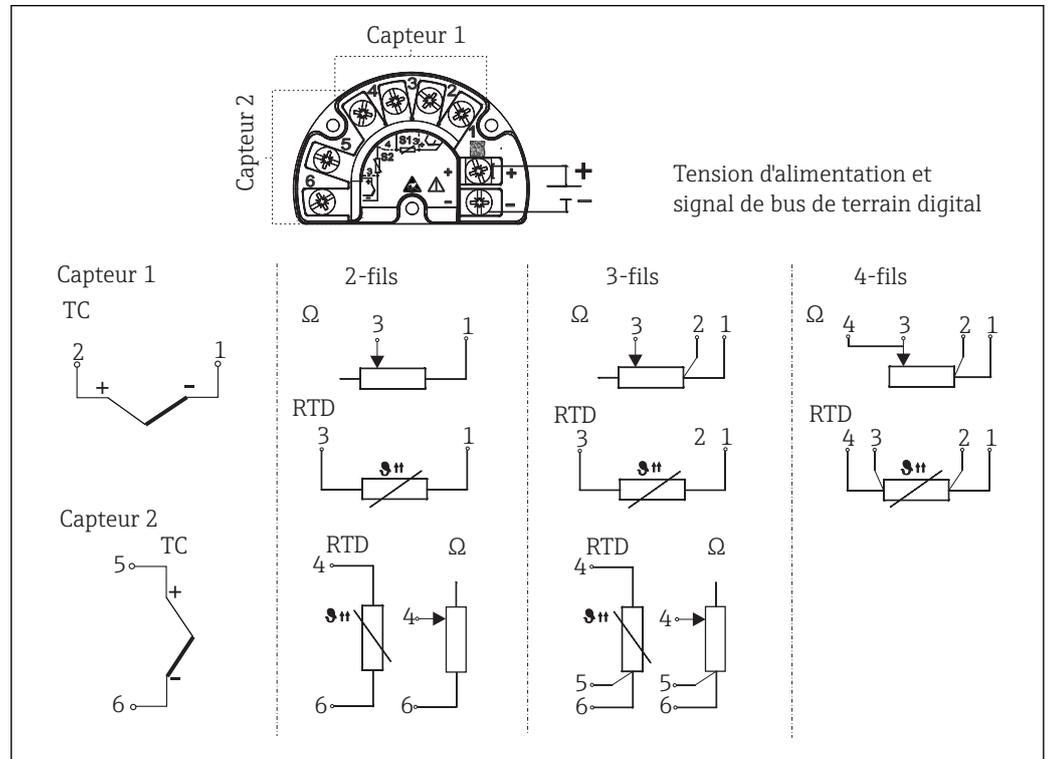
Temporisation au démarrage 8 s

Alimentation électrique

Tension d'alimentation

$U_b = 9 \dots 32 \text{ V}$, indépendant de la polarité (protection contre les inversions de polarité pour boîtier T17), tension maximale $U_b = 35 \text{ V}$. Conformément à IEC 60079-27, FISCO/FNICO

Occupation des bornes



2 Câblage du transmetteur

Un câble blindé, mis à la terre des deux côtés, doit être utilisé pour les longueurs de câble de capteur supérieures ou égales à 30 m (98.4 ft). L'utilisation de câbles de capteur blindés est généralement recommandée.

Le raccordement de la terre fonctionnelle peut être nécessaire à des fins de fonctionnement. La conformité avec les codes électriques des différents pays est obligatoire.

Consommation électrique

Consommation de courant (courant de base de l'appareil)	≤11 mA
Courant de démarrage (courant d'appel de l'appareil) ¹⁾	≤11 mA
Courant de défaut FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

1) Uniquement FOUNDATION Fieldbus™

Bornes

2,5 mm² (12 AWG) plus extrémité préconfectionnée

Entrées de câble

Version	Type
Raccords filetés	2x raccords filetés ½" NPT
	2x raccords filetés M20
	2x raccords filetés G½"
Presse-étoupe	2x raccords M20

Connecteur d'appareil	Version	Type
	Raccord fileté et connecteur de bus de terrain	
		2x raccords filetés M20x1,5 1x connecteur 7/8" FF

Performances

Temps de réponse	Mise à jour des valeurs mesurées < 1 s par voie, selon le type de capteur et la méthode de raccordement
-------------------------	---

Conditions de référence	<ul style="list-style-type: none"> ■ Température d'étalonnage : +25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F) ■ Tension d'alimentation : 24 V DC ■ Circuit 4 fils pour étalonnage de résistance
--------------------------------	--

Erreur de mesure maximale	Les données relatives à l'écart de mesure sont des valeurs typiques et correspondent à un écart-type de $\pm 3 \sigma$ (distribution de Gauss), c'est-à-dire 99,8 % de l'ensemble des valeurs mesurées atteignent les valeurs spécifiées ou de meilleures valeurs.
----------------------------------	--

	Désignation	Précision
Thermorésistance (RTD)	Cu100, Pt100, Ni100, Ni120 Pt500 Cu50, Pt50, Pt1000, Ni1000 Cu10, Pt200	0,1 °C (0,18 °F) 0,3 °C (0,54 °F) 0,2 °C (0,36 °F) 1 °C (1,8 °F)
Thermocouples (TC)	K, J, T, E, L, U N, C, D S, B, R	typ. 0,25 °C (0,45 °F) typ. 0,5 °C (0,9 °F) typ. 1,0 °C (1,8 °F)
	Gamme de mesure	Précision
Résistance (Ω)	10 ... 400 Ω 10 ... 2 000 Ω	±0,04 Ω ±0,08 Ω
Tension (mV)	-20 ... 100 mV	±10 μV

Gamme d'entrée physique des capteurs	
10 ... 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, Polynôme RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 ... 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000
-20 ... 100 mV	Types de thermocouple : C, D, E, J, K, L, N, U
-5 ... 30 mV	Type de thermocouple : B, R, S, T

Ajustage capteur	<p>Appairage capteur-transmetteur</p> <p>Les thermorésistances font partie des éléments de mesure de la température les plus linéaires. Cependant, il convient de linéariser la sortie. Afin d'améliorer de manière significative la précision de mesure de température, l'appareil utilise deux méthodes :</p>
-------------------------	--

- Linéarisation personnalisée

Le transmetteur peut être programmé avec les données de courbe spécifiques au capteur à l'aide du logiciel de configuration PC. Dès que les données spécifiques au capteur ont été entrées, le transmetteur les utilise pour créer une courbe personnalisée.

- Coefficients Callendar van Dusen

L'équation de Callendar van Dusen est décrite comme suit :

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

A, B et C étant des constantes. Elles sont communément appelées coefficients Callendar van Dusen. Les valeurs précises pour A, B et C sont dérivées des données d'étalonnage de la thermorésistance et sont spécifiques à chaque thermorésistance (RTD). Le processus consiste à programmer le transmetteur avec les données de la courbe pour une thermorésistance donnée, au lieu d'utiliser une courbe standardisée.

L'appairage capteur-transmetteur avec l'une des méthodes décrites ci-dessus améliore la précision de la mesure de température pour l'ensemble du système de manière notable. Ce résultat est obtenu du fait que le transmetteur utilise les données de la courbe de résistance versus température réelle du capteur au lieu des données de la courbe idéale.

Résolution Résolution du convertisseur A/N = 18 bits

Non-répétabilité Selon EN 61298-2

Gamme d'entrée physique des capteurs		Non-répétabilité
10 ... 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, Polynôme RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120	15 mΩ
10 ... 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000	100 ppm x valeur mesurée
-20 ... 100 mV	Types de thermocouple : C, D, E, J, K, L, N, U	4 μV
-5 ... 30 mV	Type de thermocouple : B, R, S, T	3 μV

Dérive à long terme ≤ 0,1 °C/an (≤ 0,18 °F/an) dans les conditions de référence ou ≤ 0,05 %/an. Données sous conditions de référence. % se rapporte à l'étendue de mesure réglée. La valeur la plus élevée est valable.

Effet de la température ambiante

Influence sur la précision en cas de modification de la température ambiante de 1 °C (1,8 °F) :	
Entrée 10 ... 400 Ω	15 ppm de la valeur mesurée, min. 1,5 mΩ
Entrée 10 ... 2 000 Ω	15 ppm de la valeur mesurée, min. 15 mΩ
Entrée -20 ... 100 mV	30 ppm de la valeur mesurée, min. 0,3 μV
Entrée -5 ... 30 mV	30 ppm de la valeur mesurée, min. 0,15 μV

Sensibilités typiques des thermorésistances		
Pt : 0,00385 * R _{nom} /K	Cu : 0,0043 * R _{nom} /K	Ni : 0,00617 * R _{nom} /K

Exemple de Pt100 : 0,00385 x 100 Ω/K = 0,385 Ω/K

Sensibilités typiques des thermocouples					
B : 10 μV/K à 1000 °C (1832 °F)	C : 20 μV/K à 1000 °C (1832 °F)	D : 20 μV/K à 1000 °C (1832 °F)	E : 75 μV/K à 500 °C (932 °F)	J : 55 μV/K à 500 °C (932 °F)	K : 40 μV/K à 500 °C (932 °F)
L : 55 μV/K à 500 °C (932 °F)	N : 35 μV/K à 500 °C (932 °F)	R : 12 μV/K à 1000 °C (1832 °F)	S : 12 μV/K à 1000 °C (1832 °F)	T : 50 μV/K à 1000 °C (1832 °F)	U : 60 μV/K à 500 °C (932 °F)

Exemples de calcul de l'écart de mesure avec dérive de la température ambiante**Exemple 1 :**

Dérive de température à l'entrée $\Delta\theta = 10 \text{ K}$ (18 °F), Pt100, gamme de mesure 0 ... +100 °C (+32 ... +212 °F)

Température de process max. : 100 °C (212 °F)

Valeur de résistance mesurée : 138,5 Ω (IEC 60751) à la température maximale du process

Dérive de température typique en Ω : (0,001 % de 138,5 Ω) * 10 = 0,01385 Ω

Conversion en Kelvin : 0,01385 Ω / 0,385 Ω/K = 0,04 K (0,054 °F)

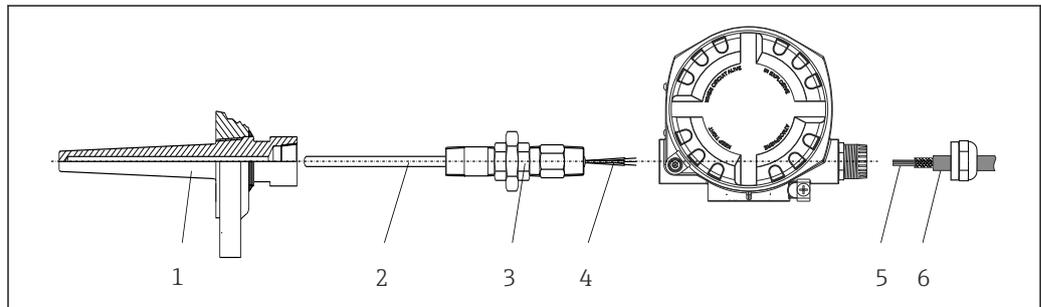
Effet de la jonction de référence

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (point de référence interne pour thermocouples TC)

Montage

Emplacement de montage

En cas d'utilisation de capteurs robustes, l'appareil peut être monté directement sur le capteur. Deux supports de montage sont disponibles pour le montage à distance sur un mur ou une colonne montante. L'afficheur rétroéclairé peut être monté dans quatre positions différentes.

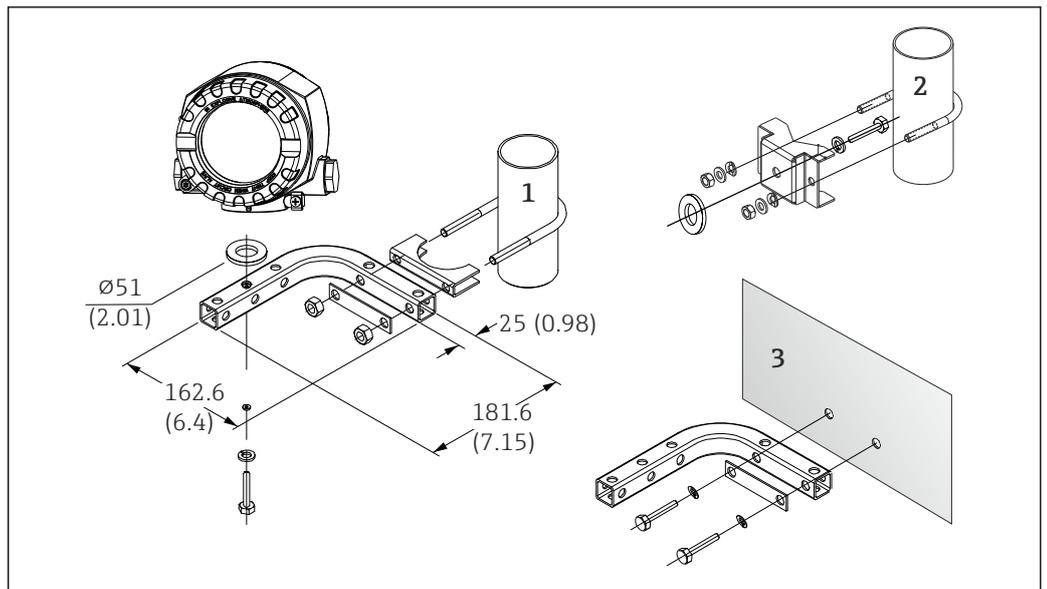
Instructions de montage**Montage direct sur le capteur**

A0024817

 3 *Montage du transmetteur de terrain directement sur le capteur*

- 1 *Protecteur*
- 2 *Insert de mesure*
- 3 *Raccord et adaptateur de tube prolongateur*
- 4 *Câbles de capteur*
- 5 *Câbles de bus de terrain*
- 6 *Câble blindé de bus de terrain*

Montage à distance

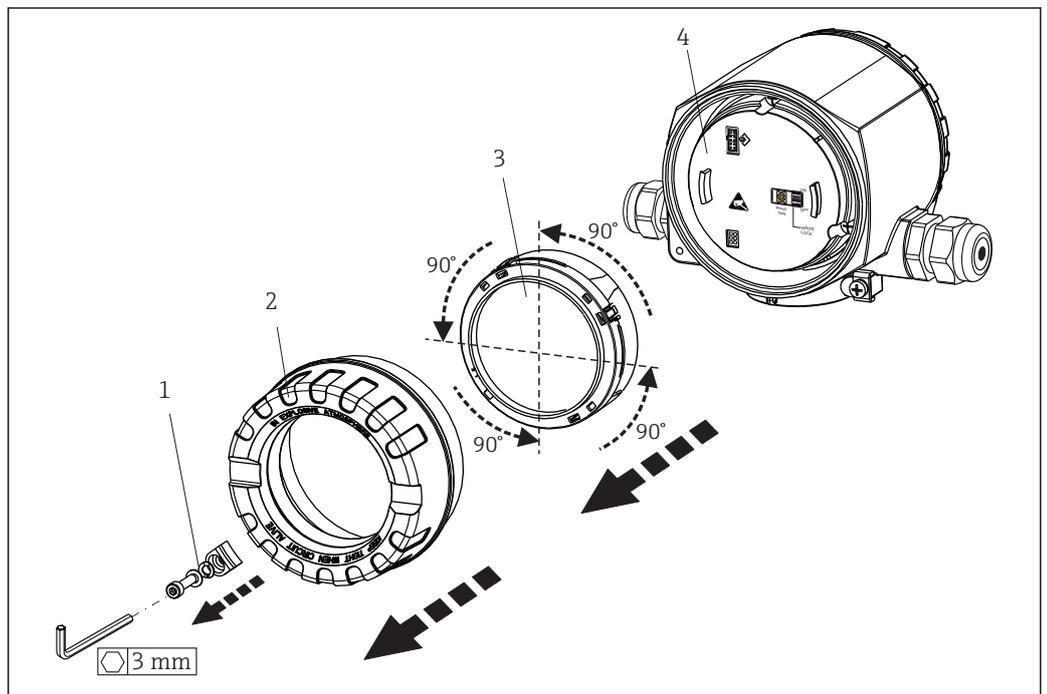


A0003586-FR

4 Montage du transmetteur de terrain à l'aide du support de montage, voir section "Accessoires". Indications en mm (in)

- 1 Montage à l'aide du support de montage combiné mural/sur tube
- 2 Montage à l'aide du support de montage sur tube 2"/V4A
- 3 Montage à l'aide du support de montage mural

Montage de l'afficheur



A0025417

5 4 positions de montage de l'afficheur, en paliers de 90°

- 1 Attache de couvercle
- 2 Couvercle de boîtier avec joint torique
- 3 Afficheur avec dispositif de retenue et protection antitorsion
- 4 Module électronique

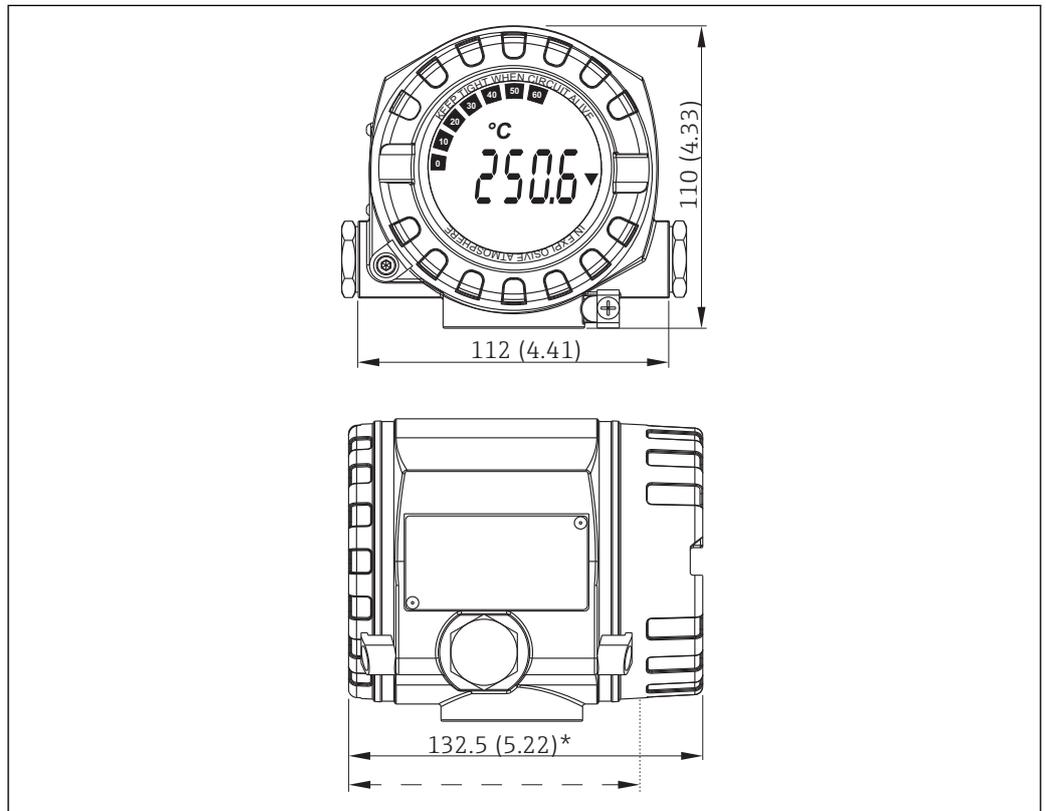
Environnement

Température ambiante	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sans afficheur : -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ■ Avec afficheur : -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) <p>Pour zones Ex, voir documentation Ex →  21</p> <p> L'affichage peut réagir lentement en cas de températures < -20 °C (-4 °F). La lisibilité de l'affichage n'est plus garantie en cas de températures < -30 °C (-22 °F).</p>
Température de stockage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sans afficheur : -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) ■ Avec afficheur : -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Humidité	Autorisé : 0 ... 95 %
Altitude	Jusqu'à 2 000 m (6 560 ft) au-dessus du niveau de la mer
Classe climatique	Selon IEC 60654-1, classe C
Indice de protection	<ul style="list-style-type: none"> ■ Boîtier en fonte d'aluminium ou inox : IP66/67, type 4X ■ Boîtier inox pour les applications hygiéniques (boîtier T17) : IP66 / IP68 (1,83 m H₂O pendant 24 h), NEMA 4X, NEMA 6P
Résistance aux chocs et aux vibrations	<p>Résistance aux chocs selon KTA 3505 (section 5.8.4 Essai de choc)</p> <p>Test selon IEC 60068-2-6</p> <p>Fc : vibrations (sinusoïdales)</p> <p>Résistance aux vibrations selon la directive DNV GL, Vibration : B</p> <p> L'utilisation de supports de montage en forme de L peut provoquer une résonance (voir support de montage mural/sur tube 2" dans la section 'Accessoires'). Attention : les vibrations se produisant au niveau du transmetteur ne doivent pas excéder les spécifications.</p>
Compatibilité électromagnétique (CEM)	<p>Conformité CE</p> <p>Compatibilité électromagnétique selon toutes les exigences de la série IEC/EN 61326 et de la recommandation CEM NAMUR (NE21). Pour plus de détails, se référer à la Déclaration de Conformité.</p> <p>Erreur de mesure maximale < 1 % de la gamme de mesure.</p> <p>Immunité aux interférences : selon la série IEC/EN 61326, exigences industrielles</p> <p>Émissivité selon la série IEC/EN 61326, équipement de classe B</p> <p> Un câble blindé, mis à la terre des deux côtés, doit être utilisé pour les longueurs de câble de capteur supérieures ou égales à 30 m (98.4 ft). L'utilisation de câbles de capteur blindés est généralement recommandée.</p> <p>Le raccordement de la terre fonctionnelle peut être nécessaire à des fins de fonctionnement. La conformité avec les codes électriques des différents pays est obligatoire.</p>
Catégorie de surtension	II
Degré d'encrassement	2

Construction mécanique

Construction, dimensions

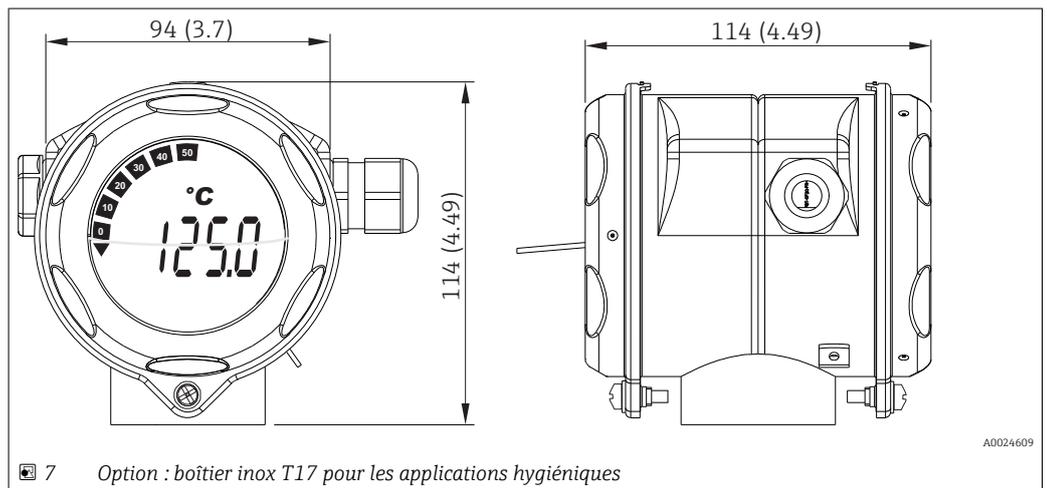
Indications en mm (in)



A0024608

6 Boîtier en fonte d'aluminium pour les applications générales ou boîtier inox en option (316L)

i * Dimensions sans afficheur = 112 mm (4.41")



A0024609

7 Option : boîtier inox T17 pour les applications hygiéniques

- Module électronique et compartiment de raccordement séparés
- Affichage pouvant être monté par paliers de 90°

Poids

- Boîtier alu env. 1,4 kg (3 lb), avec afficheur
- Boîtier inox env. 4,2 kg (9,3 lb), avec afficheur
- Boîtier T17 env. 1,25 kg (2,76 lb), avec afficheur

Matériaux	Boîtier	Bornes du capteur	Plaque signalétique
	Boîtier en fonte d'aluminium AlSi10Mg/AlSi12 avec revêtement pulvérisé sur base polyester	Laiton nickelé 0,3 µm doré par soufflage / chromé, sans corrosion	Aluminium AlMg1, anodisé noir
	316L		1.4404 (AISI 316L)
	Inox 1.4435 (AISI 316L) pour les applications hygiéniques (boîtier T17)		-
	Joint torique 88x3 afficheur : EPDM70, revêtement PTFE anti-friction	-	-

Entrées de câble	Version	Type
Raccords filetés		2x raccords filetés ½" NPT
		2x raccords filetés M20
		2x raccords filetés G½"
Presse-étoupe		2x raccords M20

Opérabilité

Concept de configuration

Différentes options sont disponibles pour la configuration et la mise en service de l'appareil :

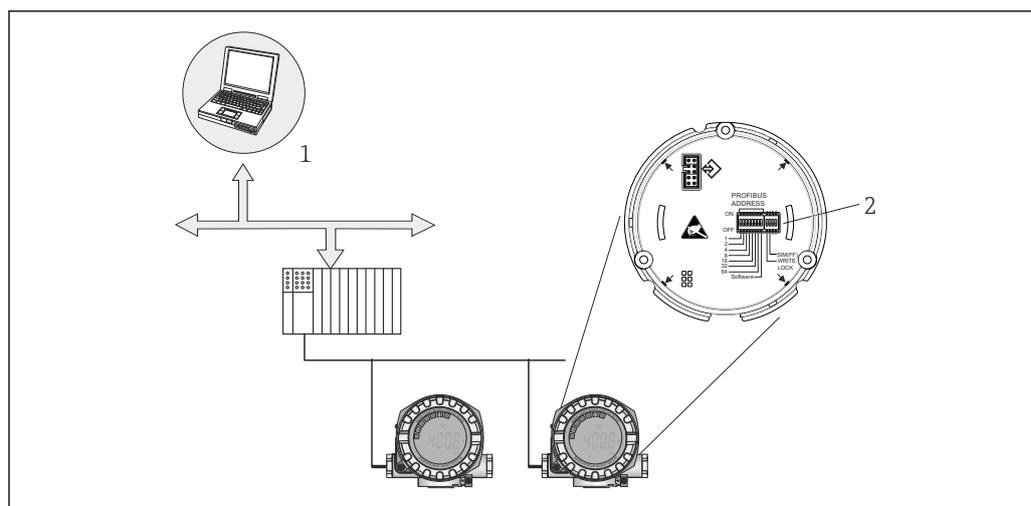
■ Programmes de configuration

Les paramètres spécifiques à l'appareil sont configurés et réglés via l'interface de bus de terrain. Des programmes de configuration et d'exploitation spéciaux, proposés par différents fabricants, sont disponibles à cette fin.

■ Microcommutateur (commutateur DIP) pour divers réglages hardware

Les réglages hardware suivants peuvent être effectués pour l'interface de bus de terrain (PROFIBUS® PA et FOUNDATION Fieldbus™) à l'aide des commutateurs DIP se trouvant sur le module électronique :

- Activation/désactivation du mode simulation (FOUNDATION Fieldbus™)
- Activation/désactivation de la protection en écriture du hardware
- Configuration de l'adresse de l'appareil (PROFIBUS® PA)



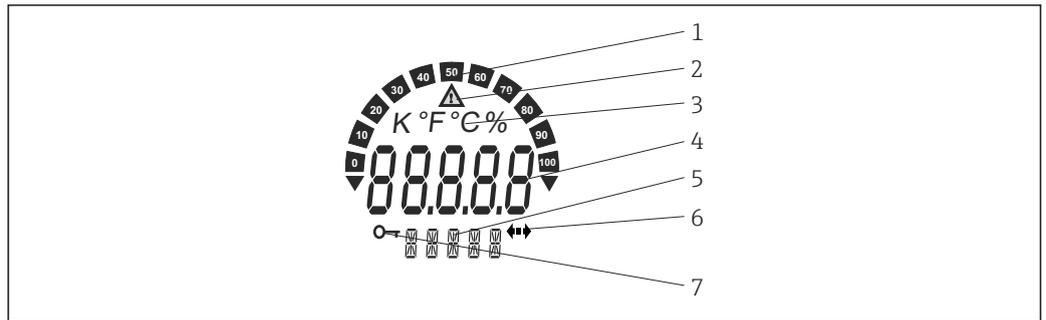
A0024548

8 Options de configuration de l'appareil

- 1 Programmes de configuration/d'exploitation pour l'exploitation via bus de terrain
- 2 Commutateurs DIP pour les réglages hardware (protection en écriture, mode simulation)

Configuration sur site

Éléments d'affichage



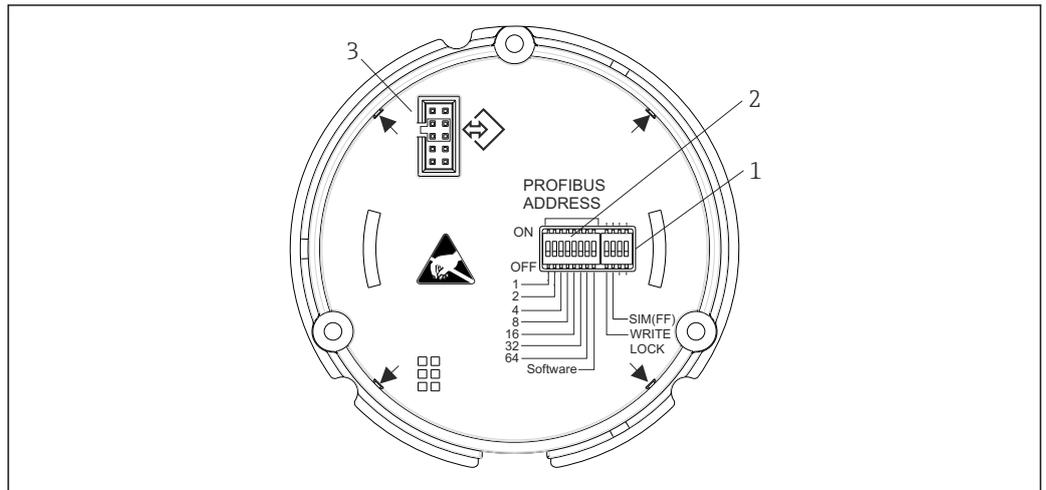
A0024547

9 Afficheur LCD du transmetteur de terrain (rétroéclairé, peut être orienté par paliers de 90°)

- 1 Représentation par bargraph
- 2 Symbole 'Attention'
- 3 Affichage des unités K, °F, °C ou %
- 4 Affichage de la valeur mesurée, hauteur des caractères 20,5 mm
- 5 Affichage d'état ou d'informations
- 6 Symbole 'Communication'
- 7 Affichage 'Configuration verrouillée'

Éléments de configuration

Pour éviter toute manipulation, aucun élément de configuration n'est présent directement sur l'afficheur, ceux-ci étant disposés sur le module électronique situé à l'arrière de l'afficheur.



A0026575

10 Configuration hardware pour l'intégration système FOUNDATION Fieldbus™ et PROFIBUS® PA

- 1 Commutateur DIP pour la protection en écriture ; simulation (prérequis pour le mode simulation FOUNDATION Fieldbus™)
- 2 Commutateur DIP pour l'adresse de l'appareil PROFIBUS®
- 3 Raccordement électrique de l'afficheur

Configuration à distance

Configuration à distance via différents protocoles de bus de terrain :

- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFIBUS® PA

Certificats et agréments

Marquage CE

Le produit satisfait aux exigences des normes européennes harmonisées. Il est ainsi conforme aux prescriptions légales des directives CE. Par l'apposition du marquage CE, le fabricant certifie que le produit a passé les tests avec succès.

Agrément Ex	Votre agence E+H vous renseignera sur les versions Ex actuellement disponibles (ATEX, FM, CSA, etc.). Toutes les données relatives à la protection antidéflagrante se trouvent dans des documentations Ex séparées, disponibles sur demande.
MTBF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FOUNDATION Fieldbus™ : 126 a ▪ PROFIBUS® PA : 126 a <p>selon le standard Siemens SN29500</p>
Agrément UL	Composant reconnu UL (voir www.ul.com/database , rechercher le mot clé "E225237")
CSA GP	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1, 2nd Edition
Certification FOUNDATION Fieldbus	<p>Le transmetteur de température est certifié et enregistré par la Fieldbus FOUNDATION. L'appareil satisfait à toutes les exigences des spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certifié selon la spécification FOUNDATION Fieldbus™ ▪ FOUNDATION Fieldbus™ H1 ▪ Kit de test d'interopérabilité (ITK), révision 6.1.2, numéro de certification de l'appareil →  6 : l'appareil peut également être utilisé avec des appareils certifiés d'autres fabricants. ▪ Test de conformité de la couche physique de la Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 1.0)
Certification PROFIBUS® PA	<p>Le transmetteur de température est certifié et enregistré par la PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), organisation des utilisateurs de PROFIBUS. L'appareil satisfait à toutes les exigences des spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certifié selon PROFIBUS® PA Profile 3.02. ▪ L'appareil peut être utilisé avec des appareils certifiés d'autres fabricants (interopérabilité).
Autres normes et directives	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60529 : Indice de protection par le boîtier (code IP) ▪ IEC/EN 61010-1 : Consignes de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire ▪ Série IEC/EN 61326 : Compatibilité électromagnétique (exigences CEM) ▪ NAMUR - Organisme de normalisation pour les processus de mesure et de contrôle dans l'industrie chimique et pharmaceutique. (www.namur.de) ▪ NEMA - Organisation de normalisation pour l'industrie électrique.

Informations à fournir à la commande

Des informations de commande détaillées sont disponibles pour l'agence commerciale la plus proche www.addresses.endress.com ou dans le Configurateur de produit, sous www.endress.com :

1. Cliquer sur Corporate
2. Sélectionner le pays
3. Cliquer sur Produits
4. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche
5. Ouvrir la page du produit

Le bouton de configuration à droite de l'image du produit ouvre le Configurateur de produit.



Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits

- Données de configuration actuelles
- Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation
- Vérification automatique des critères d'exclusion
- Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel
- Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser

Accessoires

Différents accessoires sont disponibles pour l'appareil ; ceux-ci peuvent être commandés avec l'appareil ou ultérieurement auprès de Endress+Hauser. Des indications détaillées relatives à la référence de commande concernée sont disponibles auprès de votre agence Endress+Hauser ou sur la page Produits du site Internet Endress+Hauser : www.endress.com.



Toujours indiquer le numéro de série de l'appareil lors de la commande d'accessoires !

Accessoires spécifiques à l'appareil

Accessoires	Description	
Bouchons aveugles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 EEx-d/XP ▪ G ½" EEx-d/XP ▪ NPT ½" ALU ▪ NPT ½" V4A 	
Presse-étoupe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 ▪ NPT ½" D4-8,5, IP68 ▪ Presse-étoupe NPT ½" 2 x câbles D0,5 pour 2 capteurs ▪ Presse-étoupe M20x1,5 2 x câbles D0,5 pour 2 capteurs 	
Adaptateur pour presse-étoupe	M20x1,5 mâle/M24x1,5 femelle	
Support de montage sur paroi et sur tube	Paroi inox/tube 2" Tube 2" inox V4A	
Connecteur d'appareil de bus de terrain (FF)	Raccord fileté :	Raccord fileté pour câble :
	M20	7/8"
	NPT ½"	7/8"

Accessoires spécifiques à la communication

Accessoires	Description
Field Xpert SMT70	<p>Tablette PC hautes performances, universelle, pour la configuration des appareils. La tablette PC permet une gestion mobile des outils de production dans les zones explosibles et non explosibles. Elle permet aux équipes de mise en service et de maintenance de gérer les appareils de terrain avec une interface de communication numérique. Cette tablette PC est conçue en tant que solution tout-en-un complète. Avec une bibliothèque de pilotes préinstallée, c'est un outil tactile facile à utiliser qui peut être utilisé pour gérer les instruments de terrain tout au long de leur cycle de vie.</p> <p> Pour plus de détails, voir Information technique TI01342S/04</p>

Accessoires spécifiques au service

Accessoires	Description
Applicator	<p>Logiciel pour la sélection et le dimensionnement d'appareils de mesure Endress+Hauser :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcul de toutes les données nécessaires à la détermination de l'appareil optimal : p. ex. perte de charge, précision de mesure ou raccords process. ▪ Représentation graphique des résultats du calcul <p>Gestion, documentation et accès à toutes les données et tous les paramètres relatifs à un projet sur l'ensemble de son cycle de vie.</p> <p>Applicator est disponible : Via Internet : https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>

Configurateur	<p>Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Données de configuration actuelles ■ Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation ■ Vérification automatique des critères d'exclusion ■ Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel ■ Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser <p>Le Configurateur est disponible sur le site Web Endress+Hauser : www.fr.endress.com -> Cliquer sur "Corporate" -> Choisir le pays -> Cliquer sur "Produits" -> Sélectionner le produit à l'aide des filtres et des champs de recherche -> Ouvrir la page produit -> Le bouton "Configurer" à droite de la photo du produit ouvre le Configurateur de produit.</p>
DeviceCare SFE100	<p>Outil de configuration pour appareils via protocoles de bus de terrain et protocoles de service Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare est l'outil Endress+Hauser destiné à la configuration des appareils Endress+Hauser. Tous les appareils intelligents d'une installation peuvent être configurés au moyen d'une connexion point-à-point. Les menus conviviaux permettent un accès transparent et intuitif à l'appareil de terrain.</p> <p> Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA00027S</p>
FieldCare SFE500	<p>Outil de gestion des équipements basé FDT d'Endress+Hauser.</p> <p>Il est capable de configurer tous les équipements de terrain intelligents de votre installation et facilite leur gestion. Grâce à l'utilisation d'informations d'état, il constitue en outre un moyen simple, mais efficace, de contrôler leur fonctionnement.</p> <p> Pour plus de détails, voir les manuels de mise en service BA00027S et BA00065S</p>
W@M	<p>Gestion du cycle de vie pour votre installation</p> <p>W@M assiste l'utilisateur avec une multitude d'applications logicielles sur l'ensemble du process : de la planification et l'approvisionnement jusqu'au fonctionnement de l'appareil en passant par l'installation et la mise en service. Pour chaque appareil, toutes les informations importantes sont disponibles sur l'ensemble de son cycle de vie : p. ex. état, pièces de rechange, documentation spécifique.</p> <p>L'application est déjà remplie avec les données de vos appareils Endress+Hauser. Le suivi et la mise à jour des données sont également assurés par Endress+Hauser.</p> <p>W@M est disponible : via Internet : www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

Produits système

Accessoires	Description
Enregistreur graphique Memograph M	<p>L'enregistreur graphique évolué Memograph M est un système flexible et performant pour la gestion des valeurs de process. Les valeurs mesurées sont présentées clairement sur l'afficheur, enregistrées de façon sûre, surveillées par rapport à des valeurs limites et analysées. Via des protocoles de communication standard, les valeurs mesurées et calculées peuvent être facilement communiquées à des systèmes experts ou certains modules de l'installation peuvent être interconnectés.</p> <p> Pour plus de détails, voir Information technique TI01180R/09</p>
RID14, RID16	<p>Afficheur de terrain avec 8 voies d'entrée et protocole FOUNDATION Fieldbus™ ou PROFIBUS® PA pour l'affichage des valeurs de process et des valeurs calculées. Également disponible en option pour les applications Ex d. Affichage local des paramètres du process dans les systèmes de bus de terrain.</p> <p> Pour plus de détails</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Information technique RID14 : TI00145R ■ Information technique RID16 : TI00146R

Documentation complémentaire

- FOUNDATION Fieldbus™ Manuel des blocs de fonctions (BA062S/04)
- Documentation ATEX complémentaire :
 - ATEX/IECEX II 2G Ex d IIC T6...T4 Gb : XA00031R/09/a3
 - ATEX/IECEX II 2D Ex tb IIIC T110 °C Db : XA00032R/09/a3
 - ATEX/IECEX II 1G Ex ia IIC T6/T5/T4 : XA00033R/09/a3
 - ATEX II 3G Ex nA IIC T6...T4 Gc : XA00035R/09/a3
 - ATEX/IEC type d'installation Ex ia + Ex d : XA01025R/09/a3
 - ATEX II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc : XA00062R/09/a3
- iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ – Manuel de mise en service (BA00224R/09)
iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ – Instructions condensées (KA00189R/09)
- iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA – Manuel de mise en service (BA00275R/09)
iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA - Instructions condensées (KA00276R/09)

Information technique Omnigrad S TMT162R et TMT162C (TI00266T/02 et TI00267T/02)



www.addresses.endress.com
