Information technique
iTEMP TMT162

Transmetteur de température de terrain avec protocole HART®

Domaine d'application

- Entrée universelle pour thermorésistance (RTD), thermocouple (TC), résistance (Ω), tension (mV)
- Sortie :

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 de grands caractères
- Informations de diagnostic selon NAMUR NE107
- Fonctionnement fiable grâce à la surveillance des capteurs : informations sur les défaillances, capteur de backup, alarme de dérive, détection de la corrosion et détection des erreurs matérielles des appareils
- Agréments internationaux tels que FM, CSA (IS, NI, XP et DIP) et ATEX (Ex ia, Ex nA nL, Ex d et Ex "poussières")
- Certification SIL selon IEC 61508:2010
- Séparation galvanique 2 kV (entrée capteur/sortie courant)

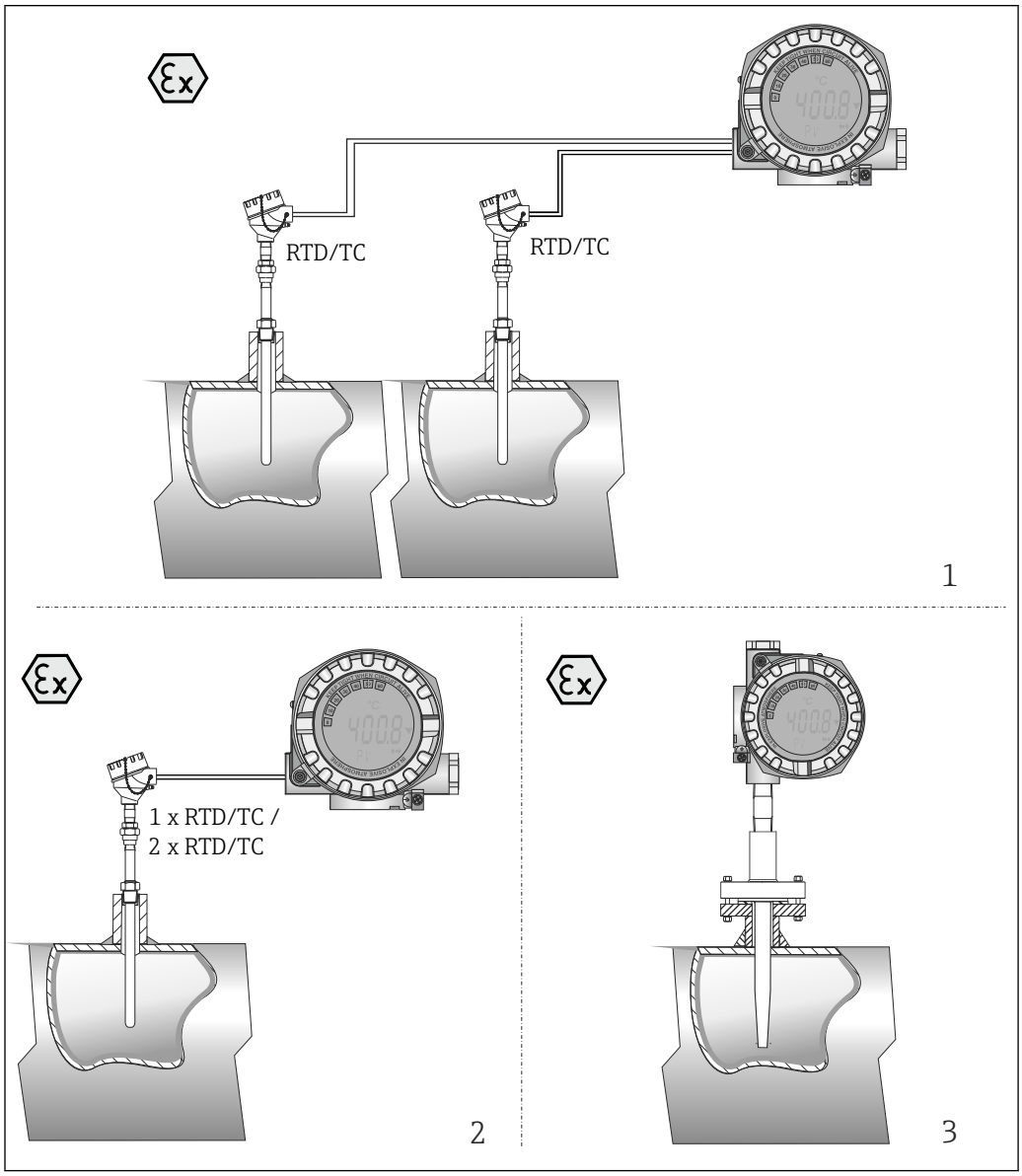
Endress+Hauser
People for Process Automation

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 une sortie analogique ou un protocole de bus de terrain, 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 des câbles de capteur
- 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 HART® ou de bus de terrain, lorsque les valeurs de résistance des fils dépassent des limites plausibles.

Détection de sous-tensions
La détection de sous-tensions évite l'émission permanente d'une valeur de sortie analogique incorrecte par l'appareil (c.-à-d. due à une alimentation endommagée ou incorrecte ou due à un câble de signal endommagé). Si la tension d'alimentation chute sous la valeur requise, la valeur de la sortie analogique chute sous 3,6 mA pendant plus de 4 s. Un message d'erreur est affiché. L'appareil essaie ensuite cycliquement de recommencer et d'émettre la valeur de sortie analogique normale. Si la tension d'alimentation est toujours trop basse, la valeur de la sortie analogique chute de nouveau sous 3,6 mA.

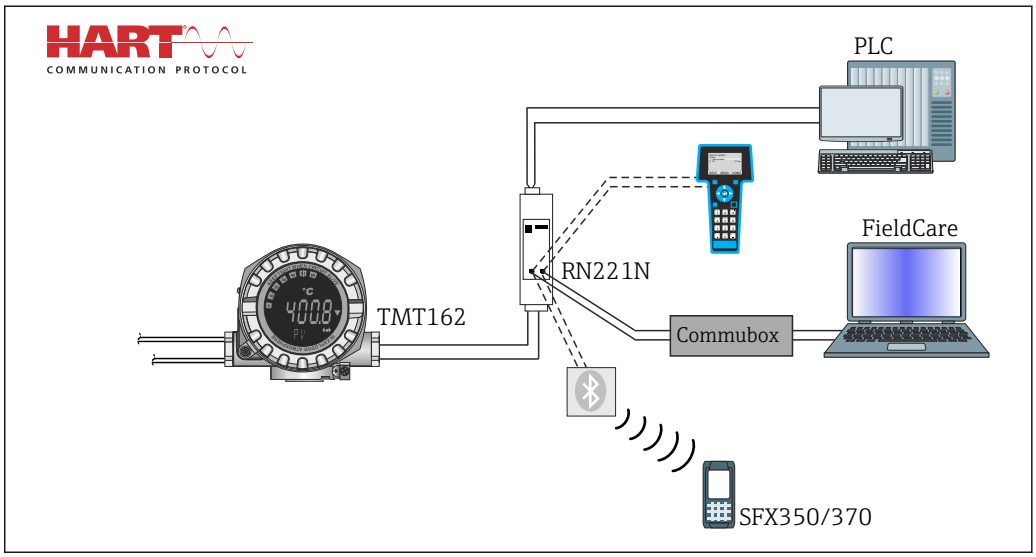
Fonctions 2 voies
Ces fonctions augmentent la fiabilité et la disponibilité des valeurs de process :
- Capteur de backup : lorsque le capteur 1 est défaillant, le signal de sortie est commuté sans interruption à la valeur mesurée du capteur 2.
- Commutation du capteur dépendant de la température : la valeur mesurée est enregistrée par le capteur 1 ou 2 en fonction de la température de process.
- Détection de la dérive du capteur : avertissement ou alarme de dérive si les valeurs mesurées entre le capteur 1 et le capteur 2 dévient de plus de la valeur spécifiée.
- Mesure de valeur moyenne ou différentielle à partir de deux capteurs installés sur des piquages distincts
- Mesure de valeur moyenne avec redondance sur capteur

Tous les modes ne sont pas disponibles en mode SIL ; pour plus de détails, voir le manuel de sécurité fonctionnelle ("Functional Safety Manual").

Manuel de sécurité fonctionnelle pour le transmetteur de température de terrain TMT162: SD01632T/09

Architecture de l'appareil

Sortie courant analogique 4 ... 20 mA avec protocole HART®



A0014375

Entrée

Valeur mesurée

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

Gamme de mesure

Il est possible de raccorder deux capteurs indépendants l'un de l'autre [1]. Les entrées mesure ne sont pas galvaniquement séparées.

Thermorésistances (RTD) selon standard	Description	α	Limites des gammes de mesure	Étendue de mesure min.
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F) −200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F) −200 … +500 °C (−328 … +932 °F) −200 … +250 °C (−328 … +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	−200 … +510 °C (−328 … +950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0,006180	−60 … +250 °C (−76 … +482 °F) −60 … +250 °C (−76 … +482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	−185 … +1 100 °C (−301 … +2 012 °F) −200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F) −180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	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 (14)	0,004260	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) Nickel polynomial Cuivre polynomial	-	Les limites de gamme de mesure sont déterminées par saisie des valeurs de seuil qui dépendent des coefficients A à C et R0.	10 K (18 °F)
	▪ Type de raccordement : 2 fils, 3 fils ou 4 fils, courant au capteur : ≤ 0,3 mA ▪ En cas de liaison 2 fils, possibilité de compensation de la résistance de câble (0 … 30 Ω) ▪ En cas de liaison 3 et 4 fils, résistance du câble de capteur jusqu'à max. 50 Ω par câble			
Transmetteur de résistance	Résistance Ω		10 … 400 Ω 10 … 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Thermocouples selon standard	Description	Limites des gammes de mesure		Étendue de mesure min.
IEC 60584, partie 1 ASTM E230-3	Type A (W5Re-W20Re) (30) Type B (PtRh30-PtRh6) (31) Type E (NiCr-CuNi) (34) Type J (Fe-CuNi) (35) Type K (NiCr-Ni) (36) Type N (NiCrSi-NiSi) (37) Type R (PtRh13-Pt) (38) Type S (PtRh10-Pt) (39) Type T (Cu-CuNi) (40)	0 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F) +40 … +1 820 °C (+104 … +3 308 °F) −250 … +1 000 °C (−418 … +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) −200 … +400 °C (−328 … +752 °F)	Gamme de température recommandée : 0 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F) +500 … +1 820 °C (+932 … +3 308 °F) −150 … +1 000 °C (−238 … +1 832 °F) −150 … +1 200 °C (−238 … +2 192 °F) −150 … +1 200 °C (−238 … +2 192 °F) −150 … +1 300 °C (−238 … +2 372 °F) +50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °F) +50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °F) −150 … +400 °C (−238 … +752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
IEC 60584, partie 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Type C (W5Re-W26Re) (32)	0 … +2 315 °C (+32 … +4 199 °F)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	Type D (W3Re-W25Re) (33)	0 … +2 315 °C (+32 … +4 199 °F)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	50 K (90 °F)

1) Dans le cas d'une mesure 2 voies, il faut configurer la même unité de mesure pour les deux voies (par ex. °C, F ou K pour les deux). La mesure 2 voies indépendante d'un transmetteur de résistance (Ohm) et d'un transmetteur de tension (mV) n'est pas possible.

Thermocouples selon standard	Description	Limites des gammes de mesure		Étendue de mesure min.
DIN 43710	Type L (Fe-CuNi) (41) Type U (Cu-CuNi) (42)	−200 … +900 °C (−328 … +1 652 °F) −200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)	−150 … +900 °C (−238 … +1 652 °F) −150 … +600 °C (−238 … +1 112 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.585-2001	Type L (NiCr-CuNi) (43)	−200 … +800 °C (−328 … +1 472 °F)	−200 … +800 °C (+328 … +1 472 °F)	50 K (90 °F)
	▪ Point de référence interne (Pt100) ▪ Point de référence externe : valeur réglable −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) ▪ Résistance du câble de capteur max. 10 kΩ (Si la résistance du câble de capteur est supérieure à 10 kΩ, un message d'erreur selon NAMUR NE89 est délivré.)			
Transmetteur de tension (mV)	Transmetteur en millivolts (mV)	−20 … 100 mV		5 mV

Type d'entrée

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

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

Sortie

Signal de sortie

Sortie analogique	4 … 20 mA, 20 … 4 mA (peut être inversé)
Codage du signal	FSK ±0,5 mA via le signal de courant
Vitesse de transmission des données	1 200 bauds
Séparation galvanique	U = 2 kV AC, 1 min. (entrée/sortie)

Information de panne

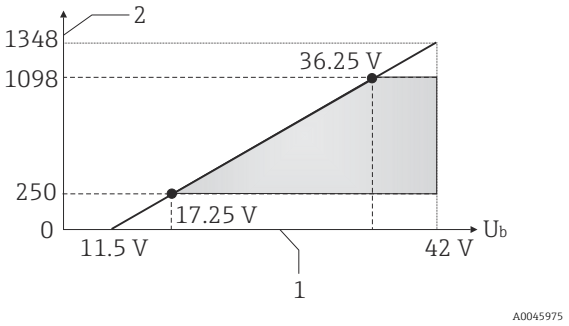
Information de panne selon NAMUR NE43 :

Elle est générée lorsque l'information de mesure est incorrecte ou manquante. Une liste complète de tous les défauts survenant au niveau de l'installation est émise.

Dépassement de gamme par défaut	Chute linéaire de 4,0 … 3,8 mA
Dépassement de gamme par excès	Montée linéaire de 20,0 … 20,5 mA
Défaut, p. ex. défaut capteur ; court-circuit capteur	On peut opter pour ≤ 3,6 mA ("low") ou ≥ 21 mA ("high") L'alarme "high" est réglable entre 21,5 mA et 23 mA, offrant ainsi la souplesse nécessaire permettant de satisfaire aux exigences des différents systèmes de commande.

Charge

$R_{b\ max.} = (U_{b\ max.} - 11{,}5\ V) / 0{,}023\ A$ (sortie courant)



1 Tension d'alimentation U_b (V_{DC})
2 Charge (Ω)

Linéarisation / mode de transmission

Linéaire en température, en résistance et en tension

Filtre de réseau

50/60 Hz

Filtre

Filtre numérique 1er ordre : 0 ... 120 s

Données spécifiques au protocole

ID fabricant	17 (0x11)
ID type d'appareil	0x11CE
Spécification HART®	7.6
Adresse appareil en mode multi-drop [1)]	Réglage software des adresses 0 ... 63
Fichiers de description d'appareil (DTM, DD)	Informations et fichiers sous : www.fr.endress.com www.fieldcommgroup.org
Charge HART	Min. 250 Ω
Variables d'appareil HART	Les valeurs mesurées peuvent être affectées librement aux variables d'appareil. Valeurs mesurées pour PV, SV, TV et QV (première, deuxième, troisième et quatrième variable d'appareil) ▪ Capteur 1 (valeur mesurée) ▪ Capteur 2 (valeur mesurée) ▪ Température de l'appareil ▪ Moyenne des deux valeurs mesurées : 0,5 x (SV1+SV2) ▪ Différence entre capteur 1 et capteur 2 : SV1-SV2 ▪ Capteur 1 (backup capteur 2) : si le capteur 1 est défaillant, la valeur du capteur 2 se voit affecter automatiquement la valeur HART® primaire (PV) : capteur 1 (OU capteur 2) ▪ Commutation du capteur : si la valeur dépasse la valeur seuil T configurée pour le capteur 1, la valeur mesurée du capteur 2 se voit affecter la valeur HART® primaire (PV). Le système repasse au capteur 1 si la valeur mesurée du capteur 1 est inférieure d'au moins 2 K à T : capteur 1 (capteur 2, si capteur 1 > T) ▪ Moyenne : 0,5 x (SV1+SV2) avec backup (valeur mesurée du capteur 1 ou du capteur 2 dans le cas d'un défaut de l'autre capteur)
Fonctions supportées	▪ Mode burst [1)] ▪ Squawk ▪ État condensé

1) Pas possible en mode SIL, voir manuel de sécurité fonctionnelle SD01632T/09

Données WirelessHART

Tension de démarrage min.	11,5 V_{DC}
Courant de démarrage	3,58 mA

Temps de démarrage	▪ Fonctionnement normal : 6 s ▪ Mode SIL : 29 s
Tension de fonctionnement minimale	11,5 V_{AC}
Courant Multidrop	4,0 mA [1)]
Temps d'établissement de la connexion	▪ Fonctionnement normal : 9 s ▪ Mode SIL : 10 s

1) Pas de courant Multidrop en mode SIL

Protection en écriture des paramètres de l'appareil

- Hardware : protection en écriture au moyen du commutateur DIP situé sur le module électronique dans l'appareil
- Software : protection en écriture à l'aide d'un mot de passe

Temporisation au démarrage

- Jusqu'au démarrage de la communication HART®, env. 10 s, durant la temporisation au démarrage = $I_a \leq 3{,}6$ mA
- Jusqu'à ce que le premier signal de valeur mesurée valide soit présent à la sortie courant, env. 28 s, durant la temporisation au démarrage = $I_a \leq 3{,}6$ mA

Alimentation électrique

Tension d'alimentation

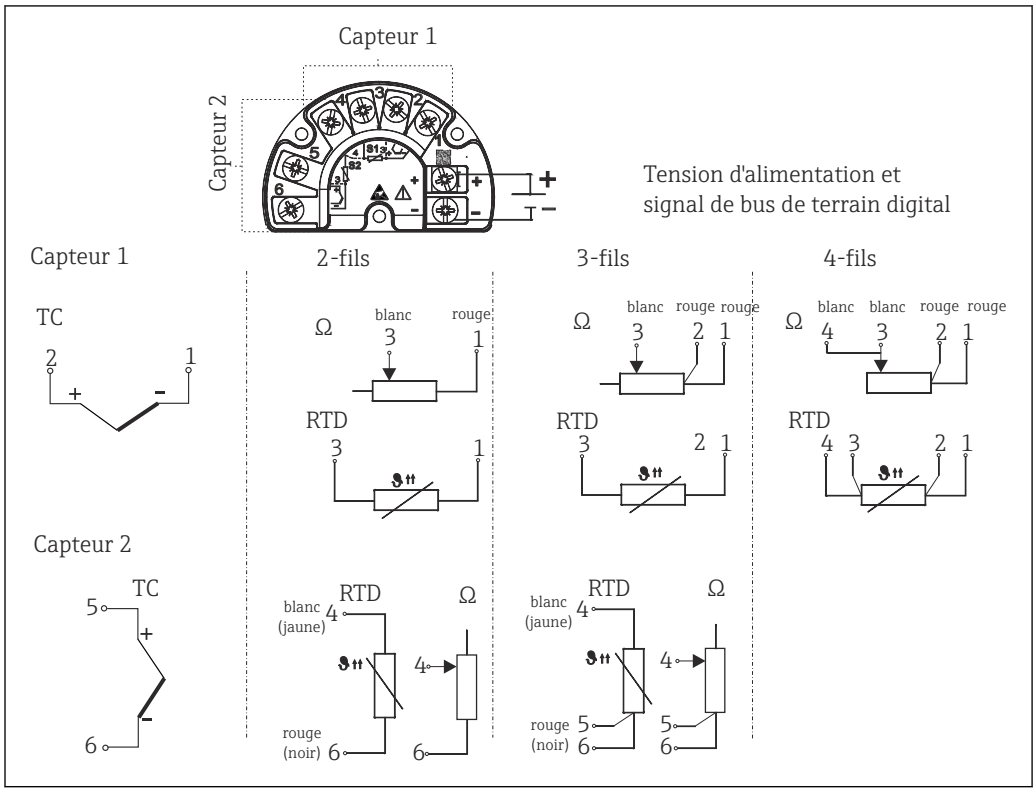
Valeurs pour zone non Ex, protection contre les inversions de polarité :
- 11,5 V ≤ Vcc ≤ 42 V (standard)
- I ≤ 23 mA

Valeurs pour zone Ex, voir documentation Ex → 📄 26

Le transmetteur doit être alimenté par une alimentation électrique 11,5 … 42 V_{DC} conformément à NEC Classe 02 (basse tension/faible courant) avec une puissance limitée à 8 A/150 VA en cas de court-circuit (conformément à la norme IEC 61010-1, CSA 1010.1-92).

L'appareil ne doit être alimenté que par une alimentation avec circuit de courant limité en puissance selon UL/EN/IEC 61010-1, chapitre 9.4 et les exigences du tableau 18.

Affectation 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 de courant

Consommation de courant	3,6 ... 23 mA
Consommation de courant minimale	≤ 3,5 mA, mode Multidrop 4 mA (pas possible en mode SIL)
Limite de courant	≤ 23 mA

Bornes

2,5 mm^2 (12 AWG) plus extrémité préconfectionnée

Entrées de câble

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

Ondulation résiduelle

Ondulation résiduelle permanente U_{SS} ≤ 3 V à U_b ≥ 13,5 V, $f_{max.}$ = 1 kHz

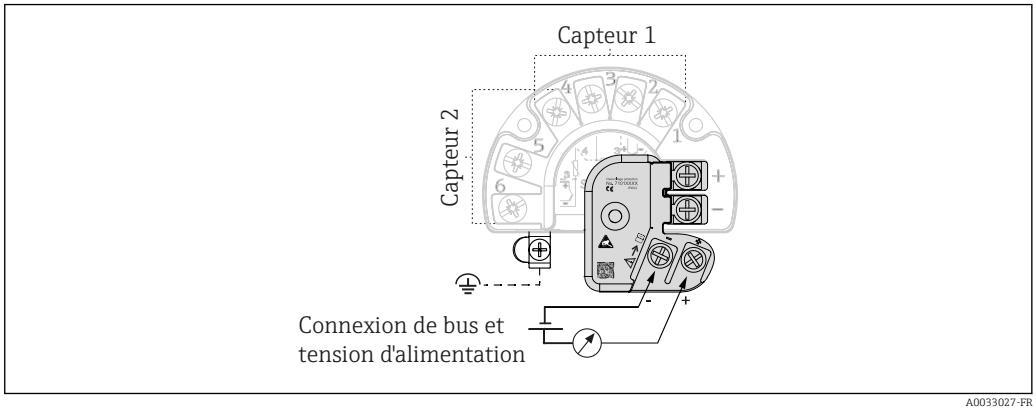
Parafoudre

Le parafoudre peut être commandé en option. Le module protège l'électronique contre les dommages dus à une surtension. Les surtensions survenant dans les câbles de signaux (p. ex. 4 ... 20 mA, lignes de communication (systèmes de bus de terrain)) et dans l'alimentation électrique sont dérivées vers

la terre. La fonctionnalité du transmetteur n'est pas affectée, étant donné qu'aucune chute de tension problématique ne se produit.

Données de raccordement :

Tension permanente maximale (tension nominale)	U_C = 42 V_{DC}
Courant nominal	I = 0,5 A à $T_{amb.}$ = 80 °C (176 °F)
Résistance aux courants de surtension ▪ Courant de surtension dû à la foudre D1 (10/350 µs) ▪ Courant de décharge nominal C1/C2 (8/20 µs)	▪ I_{imp} = 1 kA (par fil) ▪ I_n = 5 kA (par fil) I_n = 10 kA (total)
Résistance série par fil	1,8 Ω, tolérance ±5 %



3 Raccordement électrique du parafoudre

Mise à la terre

L'appareil doit être raccordé à la ligne de compensation de potentiel. La connexion entre le boîtier et la terre locale doit avoir une section minimale de 4 mm^2 (13 AWG). Toutes les connexions de terre doivent être correctement serrées.

Performances

Temps de réponse

L'actualisation de la valeur mesurée dépend du type de capteur et du type de commutation et se situe dans les plages suivantes :

Thermorésistance (RTD)	0,9 … 1,3 s (en fonction du type de raccordement 2/3/4 fils)
Thermocouples (TC)	0,8 s
Température de référence	0,9 s

Lors de l'enregistrement de réponses à un échelon, il faut tenir compte du fait que le temps pour la mesure de la seconde voie et du point de mesure interne s'ajoute aux temps indiqués.

Conditions de référence

- 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

Écart de mesure maximal

Selon DIN EN 60770 et les conditions de référence indiquées ci-dessus. Les indications relatives à l'écart de mesure correspondent à ±2 σ (distribution de Gauss), c.-à-d. 95,45 %. Elles comprennent les non-linéarités et la répétabilité.

Typique

Norme	Désignation	Gamme de mesure	Écart de mesure typique (±)	
Thermorésistances (RTD) selon standard			Valeur numérique [1]	Valeur à la sortie courant
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 … +200 °C (32 … +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,06 °C (0,11 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C (0,13 °F)	0,09 °C (0,16 °F)
Thermocouples (TC) selon standard			Valeur numérique [1]	Valeur à la sortie courant
IEC 60584, partie 1	Type K (NiCr-Ni) (36)	0 … +800 °C (32 … +1 472 °F)	0,22 °C (0,4 °F)	0,24 °C (0,43 °F)
IEC 60584, partie 1	Type S (PtRh10-Pt) (39)		1,17 °C (2,1 °F)	1,33 °C (2,4 °F)
GOST R8.585-2001	Type L (NiCr-CuNi) (43)		2,0 °C (3,6 °F)	2,4 °C (4,32 °F)

1) Valeur mesurée transmise via HART®.

Écart de mesure pour thermorésistances (RTD) et résistances

Norme	Désignation	Gamme de mesure	Écart de mesure (±)	
			Numérique [1]	N/A [2]
			Basé sur la valeur mesurée [3]	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	ME = ± (0,06 °C (0,11 °F) + 0,005% * (MV - LRV))	0,03 % (≙ 4,8 µA)
	Pt200 (2)		ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,012% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	−200 … +500 °C (−328 … +932 °F)	ME = ± (0,03 °C (0,05 °F) + 0,012% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	−200 … +250 °C (−328 … +482 °F)	ME = ± (0,02 °C (0,04 °F) + 0,012% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	−200 … +510 °C (−328 … +950 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	−185 … +1 100 °C (−301 … +2 012 °F)	ME = ± (0,1 °C (0,18 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	−60 … +250 °C (−76 … +482 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	ME = ± (0,10 °C (0,18 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	−60 … +180 °C (−76 … +356 °F)	ME = ± (0,06 °C (0,11 °F) - 0,005% * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)		ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) - 0,005% * (MV - LRV))	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	ME = ± (0,1 °C (0,18 °F) + 0,004% * (MV - LRV))	
Résistance	Résistance Ω	10 … 400 Ω	ME = ± (21 mΩ + 0,003% * (MV - LRV))	0,03 % (≙ 4,8 µA)
		10 … 2 000 Ω	ME = ± (35 mΩ + 0,010% * (MV - LRV))	

1) Valeur mesurée transmise via HART®.
2) Pourcentages basés sur l'étendue de mesure réglée pour le signal de sortie analogique.
3) Possibilité d'écarts par rapport à l'écart de mesure maximal en raison de l'arrondissement des valeurs.

Écart de mesure pour les thermocouples (TC) et les transmetteurs de tension

Norme	Désignation	Gamme de mesure	Écart de mesure (±)	
			Numérique [1]	N/A [2]
			Basé sur la valeur mesurée [3]	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Type A (30)	0 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F)	ME = ± (0,08 °C (0,14 °F) + 0,018% * (MV - LRV))	0,03 % (≙ 4,8 µA)
	Type B (31)	+500 … +1 820 °C (+932 … +3 308 °F)	ME = ± (1,23 °C (2,14 °F) - 0,05% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E988-96 ASTM E230-3	Type C (32)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	ME = ± (0,5 °C (0,9 °F) + 0,005% * (MV - LRV))	
ASTM E988-96	Type D (33)		ME = ± (0,63 °C (1,13 °F) - 0,007% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Type E (34)	−150 … +1 000 °C (−238 … +1 832 °F)	ME = ± (0,19 °C (0,3 °F) - 0,006% * (MV - LRV))	
	Type J (35)	−150 … +1 200 °C (−238 … +2 192 °F)	ME = ± (0,23 °C (0,4 °F) - 0,005% * (MV - LRV))	
	Type K (36)		ME = ± (0,3 °C (0,5 °F) - 0,002% * (MV - LRV))	
	Type N (37)	−150 … +1 300 °C (−238 … +2 372 °F)	ME = ± (0,4 °C (0,7 °F) - 0,01% * (MV - LRV))	
	Type R (38)	+50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °F)	ME = ± (0,95 °C (1,7 °F) - 0,025% * (MV - LRV))	
	Type S (39)		ME = ± (0,98 °C (1,8 °F) - 0,02% * (MV - LRV))	
	Type T (40)	−150 … +400 °C (−238 … +752 °F)	ME = ± (0,31 °C (0,56 °F) - 0,034% * (MV - LRV))	
DIN 43710	Type L (41)	−150 … +900 °C (−238 … +1 652 °F)	ME = ± (0,26 °C (0,47 °F) - 0,008% * (MV - LRV))	
	Type U (42)	−150 … +600 °C (−238 … +1 112 °F)	ME = ± (0,27 °C (0,49 °F) - 0,022% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	Type L (43)	−200 … +800 °C (−328 … +1 472 °F)	ME = ± (2,13 °C (3,83 °F) - 0,012% * (MV - LRV))	
Tension (mV)		−20 … +100 mV	ME = ± (6,5 µV + 0,002% * (MV - LRV))	4,8 µA

1) Valeur mesurée transmise via HART®.
2) Pourcentages basés sur l'étendue de mesure réglée pour le signal de sortie analogique.
3) Possibilité d'écarts par rapport à l'écart de mesure maximal en raison de l'arrondissement des valeurs.

MV = Valeur mesurée

LRV = Début d'échelle du capteur concerné

Écart de mesure total du transmetteur à la sortie courant = √(écart de mesure numérique² + écart de mesure N/A²)

Exemple de calcul avec Pt100, gamme de mesure 0 … +200 °C (+32 … +392 °F), valeur mesurée +200 °C (+392 °F), température ambiante +25 °C (+77 °F), tension d'alimentation 24 V :

Écart de mesure numérique = 0,06 °C+ 0,006% * (200 °C - (-200 °C)) :	0,08 °C (0,15 °F)
Écart de mesure N/A = 0,03 % * 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Écart de mesure valeur numérique (HART) :	0,08 °C (0,15 °F)
Écart de mesure valeur analogique (sortie courant) : √(écart de mesure numérique² + écart de mesure N/A²)	0,10 °C (0,19 °F)

Exemple de calcul avec Pt100, gamme de mesure 0 … +200 °C (+32 … +392 °F), valeur mesurée +200 °C (+392 °F), température ambiante +35 °C (+95 °F), tension d'alimentation 30 V :

Écart de mesure numérique = 0,06 °C+ 0,006% * (200 °C - (-200 °C)) :	0,08 °C (0,15 °F)
Écart de mesure N/A = 0,03 % * 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Effet de la température ambiante (numérique) = (35 - 25) * (0,002 % * 200 °C - (-200 °C)), min. 0,005 °C	0,08 °C (0,14 °F)

Effet de la température ambiante (N/A) = (35 - 25) * (0,001 % * 200 °C)	0,02 °C (0,04 °F)
Effet de la température ambiante (numérique) = (30 - 24) * (0,002 % * 200 °C - (-200 °C)), min. 0,005 °C	0,05 °C (0,09 °F)
Effet de la tension d'alimentation (N/A) = (30 - 24) * (0,001 % * 200 °C)	0,01 °C (0,02 °F)
Écart de mesure valeur numérique (HART) : √(écart de mesure numérique² + effet de la température ambiante (numérique)² + effet de la tension d'alimentation (numérique)²	**0,13 °C (0,23 °F)**
Écart de mesure valeur analogique (sortie courant) : √(écart de mesure numérique² + écart de mesure N/A² + effet de la température ambiante (numérique)² + effet de la température ambiante (N/A)² + effet de la tension d'alimentation (numérique)² + effet de la tension d'alimentation (N/A)²	**0,14 °C (0,25 °F)**

Les indications relatives à l'écart de mesure correspondent à 2 σ (distribution de Gauss)

MV = Valeur mesurée

LRV = Début d'échelle du capteur concerné

Gamme d'entrée physique des capteurs	
10 … 400 Ω	Cu50, Cu100, Polynôme RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 … 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000
−20 … 100 mV	Thermocouples type : A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U

En mode SIL, d'autres écarts de mesure s'appliquent.

Pour plus d'informations, voir le manuel de sécurité fonctionnelle (SD01632T/09).

Ajustage du capteur

Appairage capteur-transmetteur

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 :

- Coefficients Callendar-Van-Dusen (thermorésistances Pt100)
  L'équation de Callendar van Dusen est décrite comme suit :
  $R_T = R_0[1+AT+BT^2+C(T-100)T^3]$

  Les coefficients A, B et C servent à l'adaptation du capteur (platine) et du transmetteur dans le but d'améliorer la précision du système de mesure. Les coefficients sont indiqués pour un capteur standard dans IEC 751. Si l'on ne dispose pas d'un capteur standard ou si une précision plus élevée est exigée, il est possible de déterminer les coefficients spécifiques pour chaque capteur au moyen de l'étalonnage de capteur.

- Linéarisation pour thermorésistances cuivre/nickel (RTD)
  L'équation polynomiale pour cuivre/nickel est décrite comme suit :
  $R_T = R_0(1+AT+BT^2)$

  Les coefficients A et B servent à la linéarisation de thermorésistances nickel ou cuivre (RTD). Les valeurs exactes des coefficients sont issues des données d'étalonnage et sont spécifiques à chaque capteur. Les coefficients spécifiques au capteur sont transmis ensuite au transmetteur.

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. Ceci provient du fait que le transmetteur utilise, à la place des données caractéristiques de capteur standardisées, les données spécifiques du capteur raccordé pour le calcul de la température mesurée.

Étalonnage 1 point (offset)

Décalage de la valeur du capteur

Étalonnage 2 points (réglage capteur)

Correction (montée et offset) de la valeur du capteur mesurée à l'entrée du transmetteur

Réglage sortie courant

Correction de la valeur de sortie courant 4 ou 20 mA (pas possible en mode SIL)

Effets du fonctionnement

Les indications relatives à l'écart de mesure correspondent à ±2 σ (distribution de Gauss), c.-à-d. 95,45 %.

Effet de la température ambiante et de la tension d'alimentation sur le fonctionnement des thermorésistances (RTD) et des résistances

Désignation	Norme	Température ambiante : Effet (±) par changement de 1 °C (1,8 °F)			Tension d'alimentation : Effet (±) par changement de 1 V		
		Numérique [1]		N/A [2].	Numérique [1]		N/A [2]
		Maximum	Basé sur la valeur mesurée		Maximum	Basé sur la valeur mesurée	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %
Pt200 (2)		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	-		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	-	
Pt500 (3)		≤ 0,013 °C (0,023 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,009 °C (0,016 °F)		≤ 0,013 °C (0,023 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,009 °C (0,016 °F)	
Pt1000 (4)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,004 °C (0,007 °F)		≤ 0,008 °C (0,014 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,004 °C (0,007 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,013 °C (0,023 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,005 °C (0,009 °F)		≤ 0,013 °C (0,023 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,005 °C (0,009 °F)	
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0,03 °C (0,054 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,01 °C (0,018 °F)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,01 °C (0,018 °F)	
Pt100 (9)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,005 °C (0,009 °F)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,005 °C (0,009 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0,004 °C (0,007 °F)	-		≤ 0,005 °C (0,009 °F)	-	
Ni120 (7)			-			-	
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	≤ 0,007 °C (0,013 °F)	-		≤ 0,008 °C (0,014 °F)	-	
Cu100 (11)			0,002% * (MV -LRV), au moins 0,004 °C (0,007 °F)		≤ 0,004 °C (0,007 °F)	0,002% * (MV -LRV), au moins 0,004 °C (0,007 °F)	
Ni100 (12)		≤ 0,004 °C (0,007 °F)	-			-	
Ni120 (13)			-			-	
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	≤ 0,007 °C (0,013 °F)	-		≤ 0,008 °C (0,014 °F)	-	
Résistance (Ω)							
10 … 400 Ω		≤ 6 mΩ	0,0015% * (MV -LRV), au moins 1,5 mΩ	0,001 %	≤ 6 mΩ	0,0015% * (MV -LRV), au moins 1,5 mΩ	0,001 %
10 … 2 000 Ω		≤ 30 mΩ	0,0015% * (MV -LRV), au moins 15 mΩ		≤ 30 mΩ	0,0015% * (MV -LRV), au moins 15 mΩ	

1) Valeur mesurée transmise via HART®.
2) Pourcentages basés sur l'étendue de mesure réglée pour le signal de sortie analogique

Effet de la température ambiante et de la tension d'alimentation sur le fonctionnement des thermocouples (TC) et des tensions

Désignation	Norme	Température ambiante : Effet (±) par changement de 1 °C (1,8 °F)			Tension d'alimentation : Effet (±) par changement de 1 V		
		Numérique [1]		N/A [2]	Numérique		N/A [2]
		Maximum	Basé sur la valeur mesurée		Maximum	Basé sur la valeur mesurée	

Désignation	Norme	Température ambiante : Effet (±) par changement de 1 °C (1,8 °F)			Tension d'alimentation : Effet (±) par changement de 1 V		
Type A (30)	IEC 60584-1	≤ 0,13 °C (0,23 °F)	0,0055% * (MV -LRV), au moins 0,03 °C (0,054 °F)	0,001 %	≤ 0,07 °C (0,13 °F)	0,0054% * (MV -LRV), au moins 0,02 °C (0,036 °F)	0,001 %
Type B (31)		≤ 0,06 °C (0,11 °F)	-		≤ 0,06 °C (0,11 °F)	-	
Type C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	≤ 0,08 °C (0,14 °F)	0,0045% * (MV -LRV), au moins 0,03 °C (0,054 °F)		≤ 0,04 °C (0,07 °F)	0,0045% * (MV -LRV), au moins 0,03 °C (0,054 °F)	
Type D (33)	ASTM E988-96		0,004% * (MV -LRV), au moins 0,035 °C (0,063 °F)			0,004% * (MV -LRV), au moins 0,035 °C (0,063 °F)	
Type E (34)	IEC 60584-1	≤ 0,03 °C (0,05 °F)	0,003% * (MV -LRV), au moins 0,016 °C (0,029 °F)		≤ 0,02 °C (0,04 °F)	0,003% * (MV -LRV), au moins 0,016 °C (0,029 °F)	
Type J (35)		≤ 0,04 °C (0,07 °F)	0,0028% * (MV -LRV), au moins 0,02 °C (0,036 °F)			0,0028% * (MV -LRV), au moins 0,02 °C (0,036 °F)	
Type K (36)			0,003% * (MV -LRV), au moins 0,013 °C (0,023 °F)			0,003% * (MV -LRV), au moins 0,013 °C (0,023 °F)	
Type N (37)			0,0028% * (MV -LRV), au moins 0,020 °C (0,036 °F)			0,0028% * (MV -LRV), au moins 0,020 °C (0,036 °F)	
Type R (38)		≤ 0,05 °C (0,09 °F)	0,0035% * (MV -LRV), au moins 0,047 °C (0,085 °F)		≤ 0,05 °C (0,09 °F)	0,0035% * (MV -LRV), au moins 0,047 °C (0,085 °F)	
Type S (39)			-			-	
Type T (40)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	
Type L (41)	DIN 43710	≤ 0,02 °C (0,04 °F)	-			-	
Type U (42)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-			-	
Type L (43)	GOST R8.585-2001	≤ 0,02 °C (0,04 °F)	-			-	
Tension (mV)				0,001 %			0,001 %
−20 … 100 mV	-	≤ 3 µV	-		≤ 3 µV	-	

1) Valeur mesurée transmise via HART®.
2) Pourcentages basés sur l'étendue de mesure réglée du signal de sortie analogique

MV = Valeur mesurée

LRV = Début d'échelle du capteur concerné

Écart de mesure total du transmetteur à la sortie courant = √(écart de mesure numérique² + écart de mesure N/A²)

Dérive à long terme, thermorésistances (RTD) et résistances

Désignation	Norme	Dérive à long terme (±) [1]		
		après 1 an	après 3 ans	après 5 ans
		Basé sur la valeur mesurée		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,016% * (MV - LRV) ou 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,025% * (MV - LRV) ou 0,05 °C (0,09 °F)	≤ 0,028% * (MV - LRV) ou 0,06 °C (0,10 °F)
Pt200 (2)		0,25 °C (0,44 °F)	0,41 °C (0,73 °F)	0,50 °C (0,91 °F)
Pt500 (3)		≤ 0,018% * (MV - LRV) ou 0,08 °C (0,14 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRV) ou 0,14 °C (0,25 °F)	≤ 0,036% * (MV - LRV) ou 0,17 °C (0,31 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0,0185% * (MV - LRV) ou 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,031% * (MV - LRV) ou 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,038% * (MV - LRV) ou 0,08 °C (0,14 °F)

Désignation	Norme	Dérive à long terme (±) [1]		
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,015% * (MV - LRV) ou 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,024% * (MV - LRV) ou 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRV) ou 0,08 °C (0,14 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0,017% * (MV - LRV) ou 0,07 °C (0,13 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRV) ou 0,12 °C (0,22 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRV) ou 0,14 °C (0,25 °F)
Pt100 (9)		≤ 0,016% * (MV - LRV) ou 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,025% * (MV - LRV) ou 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,028% * (MV - LRV) ou 0,07 °C (0,13 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,10 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0,06 °C (0,10 °F)	0,09 °C (0,16 °F)	0,11 °C (0,20 °F)
Cu100 (11)		≤ 0,015% * (MV - LRV) ou 0,04 °C (0,06 °F)	≤ 0,024% * (MV - LRV) ou 0,06 °C (0,10 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRV) ou 0,06 °C (0,11 °F)
Ni100 (12)		0,03 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,10 °F)
Ni120 (13)		0,03 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,10 °F)
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0,06 °C (0,10 °F)	0,09 °C (0,16 °F)	0,10 °C (0,18 °F)
Résistance				
10 … 400 Ω		≤ 0,0122% * (MV - LRV) ou 12 mΩ	≤ 0,02% * (MV - LRV) ou 20 mΩ	≤ 0,022% * (MV - LRV) ou 22 mΩ
10 … 2 000 Ω		≤ 0,015% * (MV - LRV) ou 144 mΩ	≤ 0,024% * (MV - LRV) ou 240 mΩ	≤ 0,03% * (MV - LRV) ou 295 mΩ

1) La valeur la plus grande est valable

Dérive à long terme, thermocouples (TC) et tensions

Désignation	Norme	Dérive à long terme (±) [1]		
		après 1 an	après 3 ans	après 5 ans
		Basé sur la valeur mesurée		
Type A (30)	IEC 60584-1	≤ 0,048% * (MV - LRV) ou 0,46 °C (0,83 °F)	≤ 0,072% * (MV - LRV) ou 0,69 °C (1,24 °F)	≤ 0,1% * (MV - LRV) ou 0,94 °C (1,69 °F)
Type B (31)		1,08 °C (1,94 °F)	1,63 °C (2,93 °F)	2,23 °C (4,01 °F)
Type C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	≤ 0,038% * (MV - LRV) ou 0,41 °C (0,74 °F)	≤ 0,057% * (MV - LRV) ou 0,62 °C (1,12 °F)	≤ 0,078% * (MV - LRV) ou 0,85 °C (1,53 °F)
Type D (33)	ASTM E988-96	≤ 0,035% * (MV - LRV) ou 0,57 °C (1,03 °F)	≤ 0,052% * (MV - LRV) ou 0,86 °C (1,55 °F)	≤ 0,071% * (MV - LRV) ou 1,17 °C (2,11 °F)
Type E (34)	IEC 60584-1	≤ 0,024% * (MV - LRV) ou 0,15 °C (0,27 °F)	≤ 0,037% * (MV - LRV) ou 0,23 °C (0,41 °F)	≤ 0,05% * (MV - LRV) ou 0,31 °C (0,56 °F)
Type J (35)		≤ 0,025% * (MV - LRV) ou 0,17 °C (0,31 °F)	≤ 0,037% * (MV - LRV) ou 0,25 °C (0,45 °F)	≤ 0,051% * (MV - LRV) ou 0,34 °C (0,61 °F)
Type K (36)		≤ 0,027% * (MV - LRV) ou 0,23 °C (0,41 °F)	≤ 0,041% * (MV - LRV) ou 0,35 °C (0,63 °F)	≤ 0,056% * (MV - LRV) ou 0,48 °C (0,86 °F)
Type N (37)		0,36 °C (0,65 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,75 °C (1,35 °F)
Type R (38)		0,83 °C (1,49 °F)	1,26 °C (2,27 °F)	1,72 °C (3,10 °F)
Type S (39)		0,84 °C (1,51 °F)	1,27 °C (2,29 °F)	2,23 °C (4,01 °F)
Type T (40)		0,25 °C (0,45 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,51 °C (0,92 °F)
Type L (41)	DIN 43710	0,20 °C (0,36 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,42 °C (0,76 °F)
Type U (42)		0,24 °C (0,43 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,50 °C (0,90 °F)
Type L (43)	GOST R8.585-2001	0,22 °C (0,40 °F)	0,33 °C (0,59 °F)	0,45 °C (0,81 °F)

Désignation	Norme	Dérive à long terme (±) [1]		
Tension (mV)				
−20 … 100 mV		≤ 0,027% * (MV - LRV) ou 5,5µV	≤ 0,041% * (MV - LRV) ou 8,2µV	≤ 0,056% * (MV - LRV) ou 11,2µV

1) La valeur la plus grande est valable

Dérive à long terme de la sortie analogique

Dérive à long terme N/A [1] (±)		
après 1 an	après 3 ans	après 5 ans
0,021%	0,029%	0,031%

1) Pourcentages basés sur l'étendue de mesure réglée du signal de sortie analogique.

Effet de la fonction de référence

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (jonction de référence interne avec thermocouples TC)

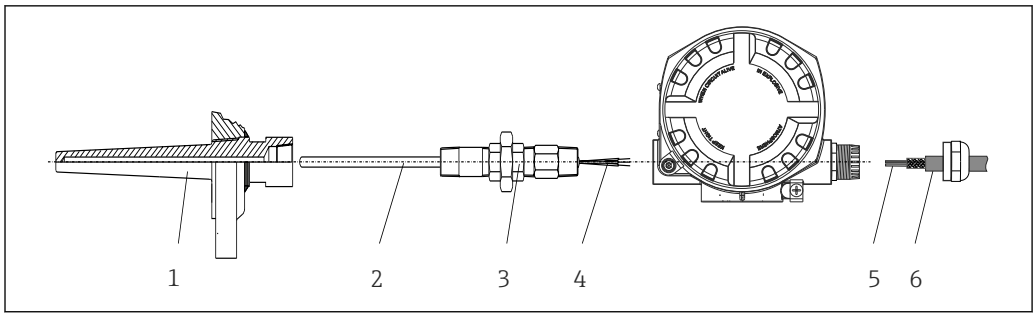
Montage

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

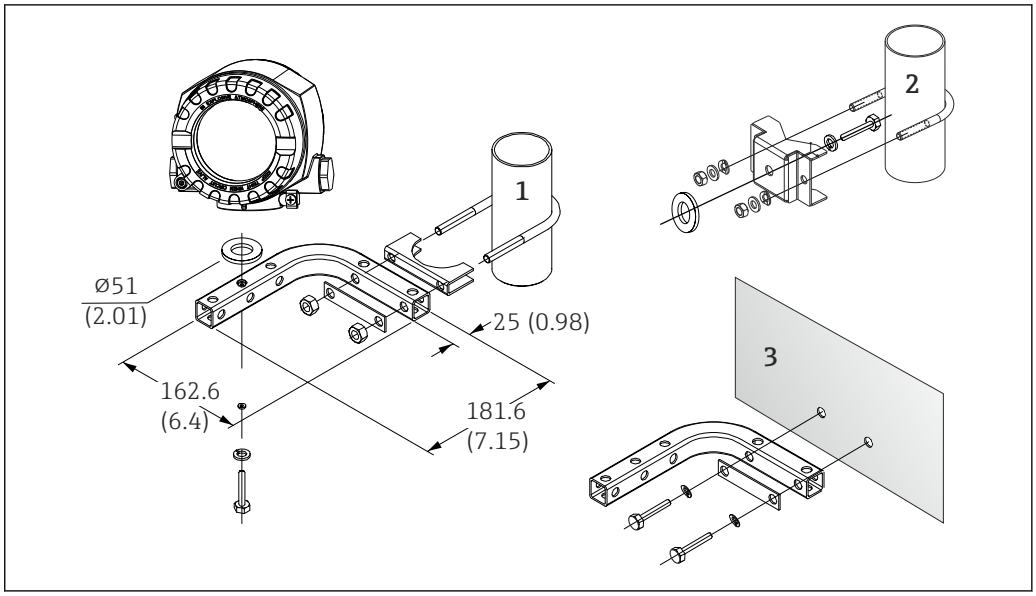
Montage direct sur le capteur



4 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

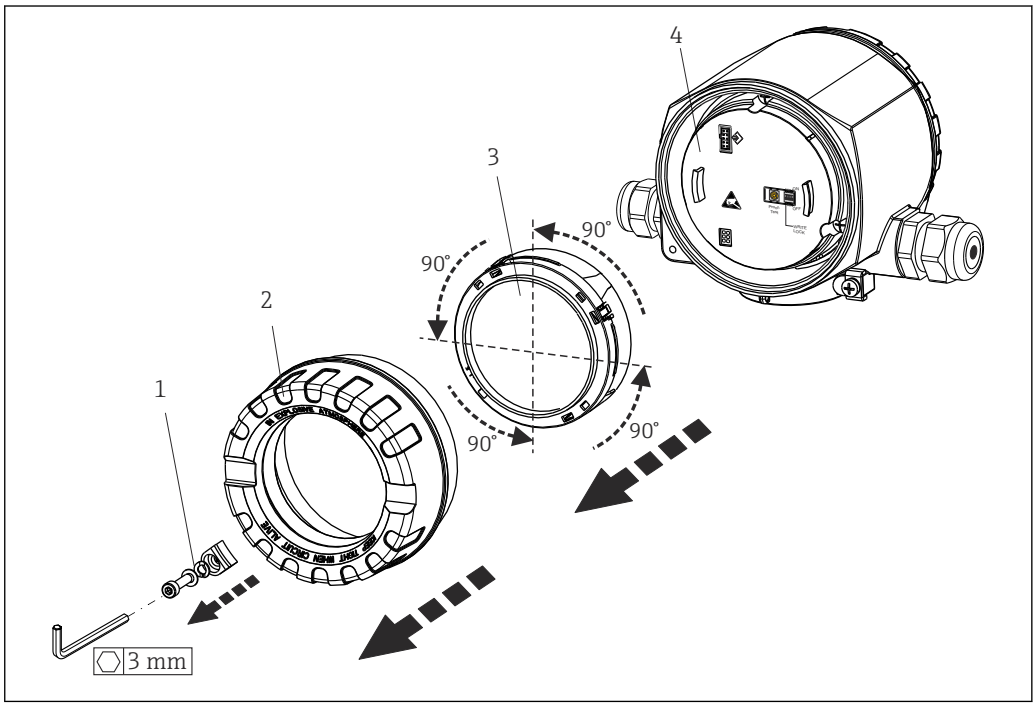
Montage à distance



5 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



6 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*

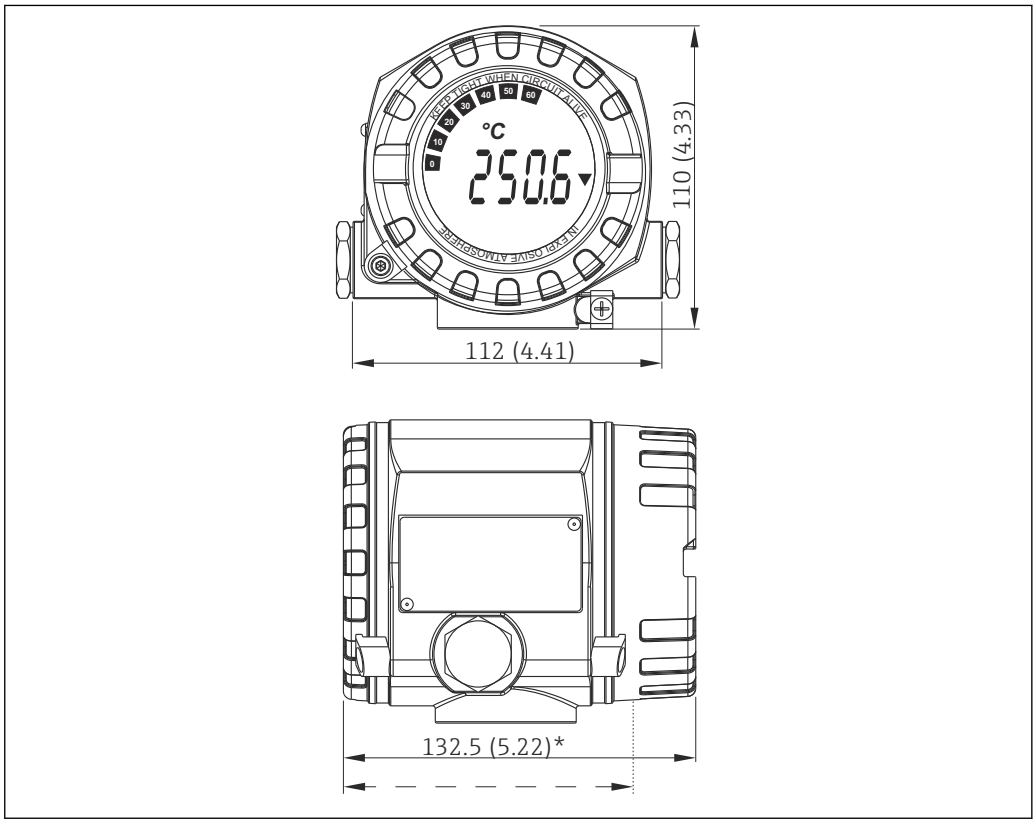
Environnement

Température ambiante	▪ −40 … +85 °C (−40 … +185 °F), pour zones Ex, voir documentation Ex → 📄 26 ▪ Sans afficheur : −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) ▪ Avec afficheur : −40 … +80 °C (−40 … +176 °F) ▪ Avec module de protection contre les surtensions : −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) ▪ Mode SIL : −40 … +75 °C (−40 … +167 °F) ℹ 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).
Température de stockage	▪ Sans afficheur : −40 … +100 °C (−40 … +212 °F) −50 … +100 °C (−58 … +212 °F) ▪ Avec afficheur : −40 … +80 °C (−40 … +176 °F) ▪ Avec module de protection contre les surtensions : −50 … +100 °C (−58 … +212 °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 Dx
Indice de protection	▪ 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	Résistance aux chocs selon KTA 3505 (section 5.8.4 Essai de choc) Test selon IEC 60068-2-6 Fc : vibrations (sinusoïdales) Résistance aux vibrations selon la directive DNV GL, Vibration : B ℹ 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.
Compatibilité électromagnétique (CEM)	**Conformité CE** 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. Erreur de mesure maximale < 1 % de la gamme de mesure. Immunité aux interférences : selon la série IEC/EN 61326, exigences industrielles Émissivité selon la série IEC/EN 61326, équipement de classe B Conformité SIL selon IEC 61326-3-1 ou IEC 61326-3-2 ℹ 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.
Catégorie de surtension	II
Degré de pollution	2

Construction mécanique

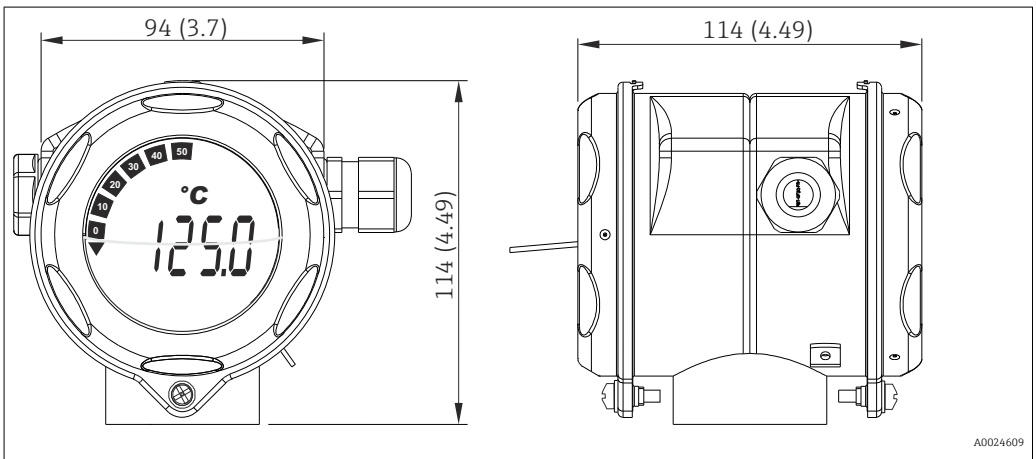
Construction, dimensions

Indications en mm (in)



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

* Dimensions sans afficheur = 112 mm (4.41")



8 *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 AlMgl, 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

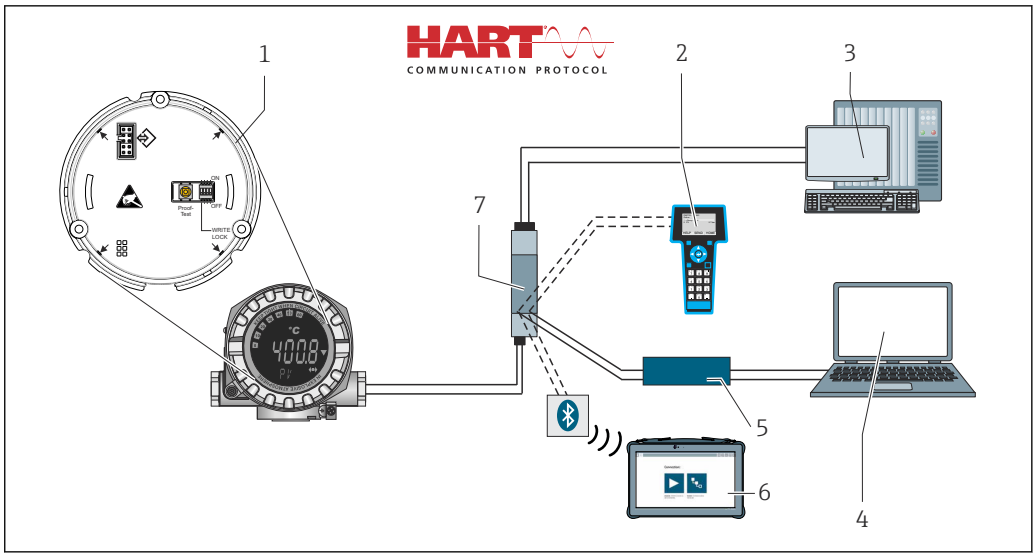
Version	Type
Raccords filetés	2x raccords filetés ½" NPT
	2x raccords filetés M20
	2x raccords filetés G½"
Presse-étoupe	2x raccords M20

Opérabilité

Concept de configuration

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

- **Programmes de configuration**
  Le réglage et la configuration des paramètres spécifiques à l'appareil sont effectués via le protocole HART®. À ces fins, des programmes spéciaux de configuration et d'exploitation peuvent être obtenus auprès de différents fabricants.
- **Microcommutateur (commutateur DIP) et bouton de test de fonctionnement périodique pour différents réglages matériels**
  - La protection en écriture matérielle est activée et désactivée via un microcommutateur (commutateur DIP) se trouvant sur le module électronique.
  - Bouton de test de fonctionnement périodique pour le test en mode SIL sans fonctionnement HART. Une action sur le bouton déclenche un redémarrage de l'appareil. Le test de fonctionnement périodique teste l'intégrité fonctionnelle du transmetteur en mode SIL pendant la mise en service, en cas de modification des paramètres de sécurité ou généralement à des intervalles appropriés.

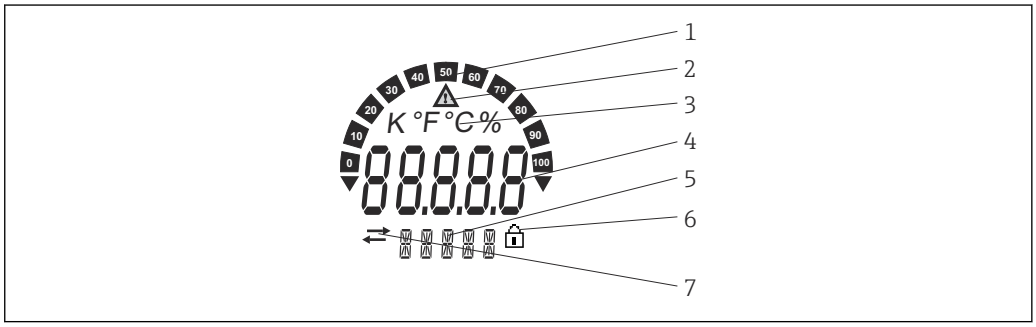


9 *Options de configuration de l'appareil*

1 *Réglages matériels via commutateur DIP et bouton de test de fonctionnement périodique*
2 *Communicateur portable HART®*
3 *API/SNCC*
4 *Logiciel de configuration, p. ex. FieldCare*
5 *Commubox : alimentation et modem pour appareils de terrain avec protocole HART®*
6 *Configuration via Field Xpert SFX350/370*
7 *Alimentation et séparateur, p. ex. RN221 d'Endress+Hauser*

Configuration sur site

Éléments d'affichage

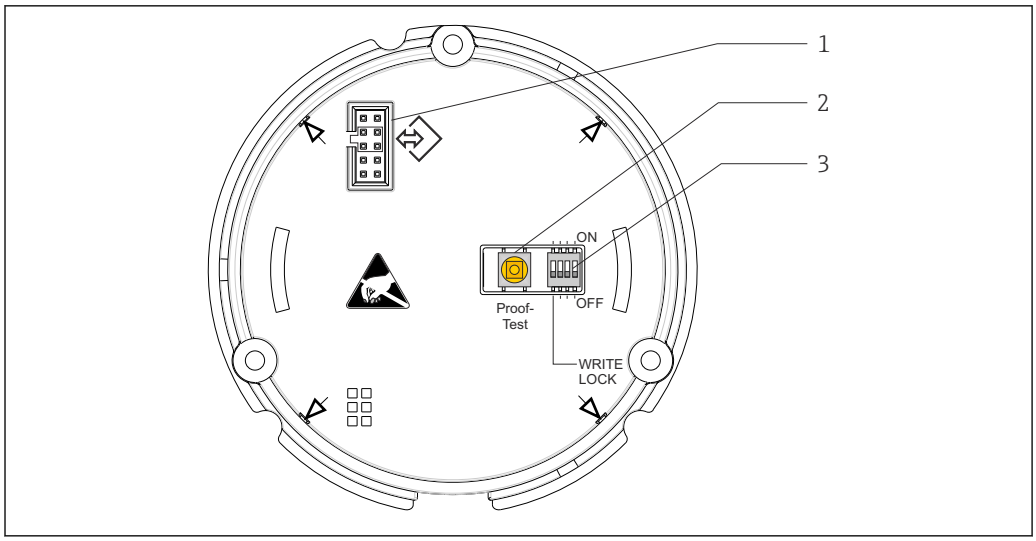


10 *Afficheur du transmetteur de terrain (rétroéclairé, peut être orienté par paliers de 90°)*

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 *Affichage 'Configuration verrouillée'*
7 *Symbole 'Communication'*

Éléments de configuration

Pour éviter toute manipulation de l'appareil, aucun élément de configuration n'est présent directement sur l'afficheur. Différents éléments pour la configuration de l'appareil sont situés sur le module électronique, qui se trouve sous l'afficheur.



1 Raccordement électrique du module d'affichage
2 Bouton de test de fonctionnement périodique pour le test en mode SIL sans fonctionnement HART
3 Commutateur DIP pour l'activation ou la désactivation de la protection en écriture de l'appareil

Configuration à distance

Tous les paramètres du software sont accessibles selon la position du commutateur de protection en écriture sur l'appareil.

Hardware et software pour configuration à distance	Principe de fonctionnement
FieldCare, DeviceCare	FieldCare est un outil de gestion des équipements (asset management) Endress+Hauser basé sur la technologie FDT. FieldCare permet de configurer tous les appareils Endress+Hauser ainsi que les appareils de fabricants tiers supportant le standard FDT. FieldCare prend en charge les fonctions suivantes : ▪ Configuration des transmetteurs en mode offline et online ▪ Chargement et sauvegarde de données d'appareil (upload/download) ▪ Documentation du point de mesure ▪ Options de raccordement via Commubox FXA195 et l'interface USB d'un ordinateur Pour plus d'informations, contacter Endress+Hauser.
Commubox, p. ex. FXA195	Modem HART, pour communication HART à sécurité intrinsèque avec FieldCare via l'interface USB.
Field Xpert SFX350, SFX370	Field Xpert est un PDA industriel doté d'un écran tactile VGA haute résolution (640x480 pixels) d'Endress+Hauser basé sur Windows Embedded Handheld. Il permet la communication sans fil via le modem VIATOR Bluetooth optionnel d'Endress+Hauser. Field Xpert fonctionne également comme appareil autonome pour les applications d'asset management. Pour plus de détails, voir BA01202S/04 (hardware) et BA01211S/04 (software).
475 Field Communicator	Le 475 Field Communicator est conçu pour faciliter le travail sur le terrain. Doté d'un grand écran tactile, il prend en charge les appareils HART versions 5, 6 et 7 (y compris WirelessHART™) et le 475 Field Communicator peut être mis à jour via Internet. Il offre de nouvelles fonctions innovantes telles que l'affichage couleur, la communication Bluetooth et de puissantes fonctions de diagnostic avancé. L'appareil est conçu pour un usage universel, peut être mis à niveau par l'utilisateur, est agréé Ex(i), et est robuste et fiable. Pour plus d'informations, contacter Endress+Hauser.

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.
Marquage EAC	Le produit satisfait aux exigences légales des directives EEU. Le fabricant atteste que l'appareil a passé les tests avec succès en apposant le marquage EAC.
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.
MTTF	Selon Siemens SN-29500 à 40 °C (104 °F) Le temps moyen avant défaillance (MTTF) indique le temps théoriquement prévu avant que l'appareil ne tombe en panne pendant le fonctionnement normal. Le terme MTTF est utilisé pour les systèmes non réparables tels que les transmetteurs de température.
Agrément UL	Pour plus d'informations, voir UL Product iq™ (rechercher le mot-clé "E225237")
CSA	Le produit satisfait aux exigences selon "CLASS 2252 05 - Process Control Equipment"
Directives maritimes	Pour tous les certificats d'homologation de type (GL, BV, etc.) actuellement disponibles, contacter Endress+Hauser pour plus d'informations. Toutes les données relatives à la construction navale se trouvent dans des certificats d'homologation de type séparés qui peuvent être demandés si nécessaire.
Sécurité fonctionnelle	SIL 2/3 (hardware/software) certifié selon : ▪ IEC 61508-1:2010 (Management) ▪ IEC 61508-2:2010 (Hardware) ▪ IEC 61508-3:2010 (Software) Pour plus de détails, voir le 'manuel de sécurité fonctionnelle'. → 📄 26
Certification HART®	Le transmetteur de température est enregistré par le HART® FieldComm Group. L'appareil remplit les exigences des FieldComm Group HART® Specifications, Revision 7.6.
Autres normes et directives	▪ IEC 60529 : Indices de protection par le boîtier (code IP) ▪ IEC/EN 61010-1 : "Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use" ▪ Série IEC/EN 61326 : Compatibilité électromagnétique (exigences CEM)

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	▪ M20x1.5 EEx-d/XP ▪ G ½" EEx-d/XP ▪ NPT ½" ALU ▪ NPT ½" V4A
Presse-étoupe	▪ 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 à l'extérieur / M24x1,5 à l'intérieur
Support de montage sur paroi et sur tube	Paroi inox/tube 2" Tube 2" inox V4A
Parafoudre	Le module protège l'électronique contre les surtensions. Non disponible pour le boîtier inox T17.

Accessoires spécifiques à la communication

Accessoires	Description
Field Xpert SFX350	Field Xpert SFX350 est un terminal portable pour la mise en service et la maintenance. Il permet la configuration et le diagnostic des appareils HART et FOUNDATION Fieldbus en **zone non explosible**. Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA01202S
Field Xpert SFX370	Field Xpert SFX370 est un terminal portable pour la mise en service et la maintenance. Il permet la configuration et le diagnostic des appareils HART et FOUNDATION Fieldbus en **zone non explosible et en zone explosible**. Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA01202S

Accessoires spécifiques au service

Accessoires	Description
Applicator	Logiciel pour la sélection et le dimensionnement d'appareils de mesure Endress +Hauser : ▪ 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 Gestion, documentation et disponibilité de tous les données et paramètres d'un projet sur l'ensemble de sa durée de vie. Applicator est disponible : ▪ via Internet : https://wapps.endress.com/applicator ▪ sur CD-ROM pour une installation locale sur PC.
W@M	Gestion du cycle de vie pour l'installation W@M assiste les utilisateurs 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 sa durée de vie : p. ex. état, pièces de rechange, documentation spécifique. L'application est déjà remplie avec les données des appareils Endress+Hauser. Le suivi et la mise à jour des données sont également assurés par Endress+Hauser. W@M est disponible : ▪ via Internet : www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ sur CD-ROM pour une installation locale sur PC.
FieldCare	Outil de gestion des équipements basé sur FDT d'Endress+Hauser. Il est capable de configurer tous les équipements de terrain intelligents de l'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 état. Pour plus de détails, voir les manuels de mise en service BA00027S et BA00059S
DeviceCare	Outil de configuration pour appareils via protocoles de bus de terrain et protocoles de service Endress+Hauser. 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. Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA00027S

Produits système

Accessoires	Description
Enregistreur graphique Memograph M	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. Pour plus de détails, voir Information technique TI01180R/09
RN221N	Séparateur avec alimentation pour la séparation sûre de circuits de signal normé de 4 à 20 mA. Dispose d'une transmission HART® bidirectionnelle et d'un diagnostic HART® en option si les transmetteurs sont raccordés avec surveillance du signal 4...20 mA ou analyse de l'octet d'état HART® et commande de diagnostic spécifique E+H. Pour plus de détails, voir Information technique TI00073R/09
RIA15	Afficheur de process numérique autoalimenté par boucle de courant pour circuit 4...20 mA, montage en façade d'armoire, avec communication HART® en option. Affichage 4...20 mA ou jusqu'à 4 variables de process HART® Pour plus de détails, voir Information technique TI01043K/09

Documentation complémentaire

Documentation ATEX complémentaire :
- 0 Ex ia IIC T6…T4 Ga X, 1Ex d IIC T6…T4 Gb X, Ex tb IIIC T85°C…T105°C X : XA01453T
- ATEX/IECEx II 1G Ex ia IIC Ga, II 2D Ex ia IIIC Db : XA01689T
- ATEX/IECEx II 2D Ex tb IIIC T110 °C Db : XA00032R
- ATEX/IECEx II 1G Ex ia IIC : XA01688T

Manuel de mise en service iTEMP TMT162 HART® (BA01801T) et Instructions condensées iTEMP TMT162 HART® (KA00250R) imprimées associées
Manuel de sécurité fonctionnelle (SD01632T)

71527184

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation