

# Information technique

## iTEMP TMT182B

Transmetteur de température



Transmetteur de température pour tête de sonde HART® avec une entrée capteur universelle, adapté à une utilisation en zone explosible

### Domaine d'application

- Transmetteur de température avec communication HART® pour la conversion de différents signaux d'entrée en un signal de sortie analogique 4-20 mA à échelle réglable
- Fiabilité, stabilité à long terme, haute précision et fonction de diagnostic avancée pour un fonctionnement fiable
- Entrée universelle pour thermorésistances (RTD), thermocouples (TC), résistances ( $\Omega$ ), tensions (mV)
- Montage dans la tête de raccordement, forme B

### Principaux avantages

- Fonctionnement sûr en zone explosible grâce à des agréments internationaux
- Fonctionnement fiable grâce à la surveillance des capteurs et des appareils
- Informations de diagnostic selon NAMUR NE 107
- Prêt à l'emploi : préprogrammé en sortie d'usine si nécessaire
- Configuration facile grâce à un logiciel gratuit

## Sommaire

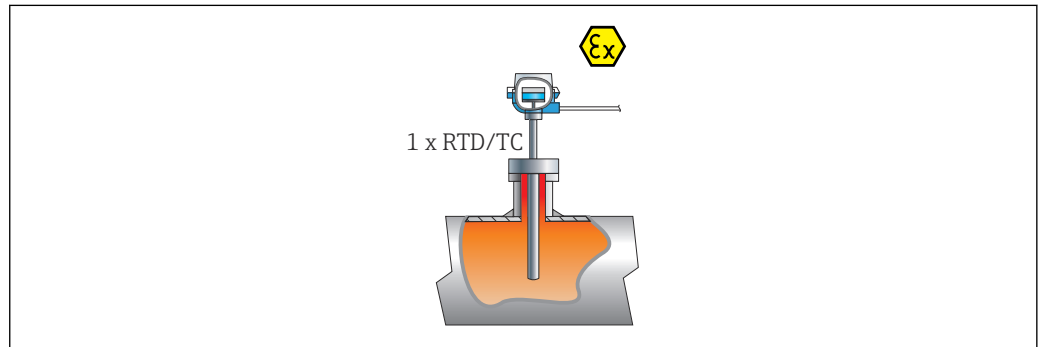
|                                                                    |           |                                                   |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>Principe de fonctionnement et construction du système</b> ..... | <b>3</b>  | <b>Possibilités de configuration</b> .....        | <b>14</b> |
| Principe de mesure .....                                           | 3         | Configuration à distance .....                    | 14        |
| Ensemble de mesure .....                                           | 3         | <b>Certificats et agréments</b> .....             | <b>15</b> |
| <b>Entrée</b> .....                                                | <b>4</b>  | Certification HART® .....                         | 15        |
| Variable mesurée .....                                             | 4         | MTTF .....                                        | 15        |
| Gamme de mesure .....                                              | 4         | <b>Informations à fournir à la commande</b> ..... | <b>15</b> |
| <b>Sortie</b> .....                                                | <b>5</b>  | <b>Accessoires</b> .....                          | <b>15</b> |
| Signal de sortie .....                                             | 5         | Accessoires spécifiques à l'appareil .....        | 15        |
| Information de défaut .....                                        | 5         | Accessoires spécifiques à la communication .....  | 16        |
| Charge .....                                                       | 5         | Accessoires spécifiques à la maintenance .....    | 16        |
| Linéarisation/mode de transmission .....                           | 5         | Outils en ligne .....                             | 16        |
| Filtres .....                                                      | 5         | Composants système .....                          | 17        |
| Données spécifiques au protocole .....                             | 5         | <b>Documentation</b> .....                        | <b>17</b> |
| Protection en écriture des paramètres de l'appareil .....          | 6         |                                                   |           |
| Temporisation à l'enclenchement .....                              | 6         |                                                   |           |
| <b>Alimentation électrique</b> .....                               | <b>6</b>  |                                                   |           |
| Tension d'alimentation .....                                       | 6         |                                                   |           |
| Consommation de courant .....                                      | 6         |                                                   |           |
| Raccordement électrique .....                                      | 6         |                                                   |           |
| Bornes .....                                                       | 6         |                                                   |           |
| <b>Performances</b> .....                                          | <b>7</b>  |                                                   |           |
| Temps de réponse .....                                             | 7         |                                                   |           |
| Cycle de mesure .....                                              | 7         |                                                   |           |
| Conditions de référence .....                                      | 7         |                                                   |           |
| Écart de mesure maximal .....                                      | 7         |                                                   |           |
| Ajustage capteur .....                                             | 9         |                                                   |           |
| Réglage de la sortie courant .....                                 | 10        |                                                   |           |
| Effets sur le fonctionnement .....                                 | 10        |                                                   |           |
| Effet de la jonction de référence .....                            | 13        |                                                   |           |
| <b>Montage</b> .....                                               | <b>13</b> |                                                   |           |
| Emplacement de montage .....                                       | 13        |                                                   |           |
| Position de montage .....                                          | 13        |                                                   |           |
| <b>Environnement</b> .....                                         | <b>13</b> |                                                   |           |
| Température ambiante .....                                         | 13        |                                                   |           |
| Température de stockage .....                                      | 13        |                                                   |           |
| Altitude de fonctionnement .....                                   | 13        |                                                   |           |
| Humidité .....                                                     | 13        |                                                   |           |
| Classe climatique .....                                            | 13        |                                                   |           |
| Indice de protection .....                                         | 13        |                                                   |           |
| Résistance aux chocs et aux vibrations .....                       | 14        |                                                   |           |
| Compatibilité électromagnétique (CEM) .....                        | 14        |                                                   |           |
| Classe d'isolement .....                                           | 14        |                                                   |           |
| Catégorie de surtension .....                                      | 14        |                                                   |           |
| Niveau de pollution .....                                          | 14        |                                                   |           |
| <b>Construction mécanique</b> .....                                | <b>14</b> |                                                   |           |
| Construction et dimensions .....                                   | 14        |                                                   |           |
| Poids .....                                                        | 14        |                                                   |           |
| Matériaux .....                                                    | 14        |                                                   |           |

## Principe de fonctionnement et construction du système

### Principe de mesure

Mesure électronique et conversion de divers signaux d'entrée en mesure de température industrielle.

### Ensemble de mesure

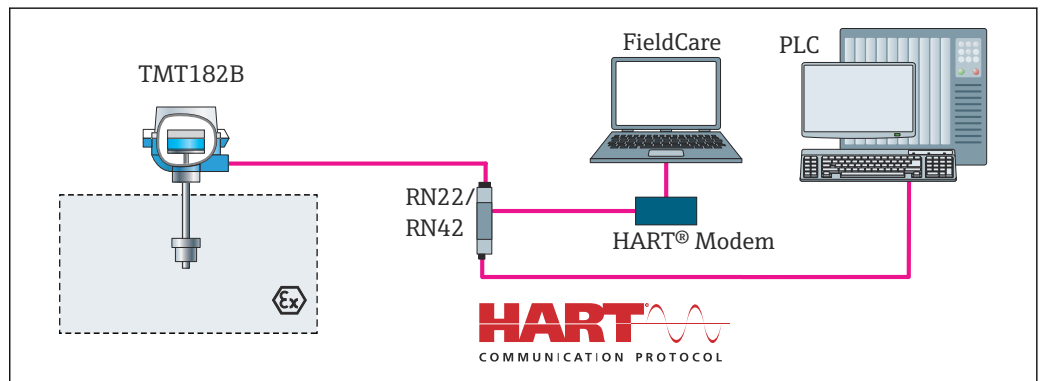


1 Exemple d'application : transmetteur pour tête de sonde monté – 1 x RTD/TC, câblé directement

Endress+Hauser propose une gamme complète de capteurs de température industriels avec des thermorésistances ou des thermocouples.

Associés au transmetteur de température, ces composants forment un point de mesure complet pour une large gamme d'applications dans le secteur industriel.

Le transmetteur de température est un appareil 2 fils muni d'une entrée de mesure et d'une sortie analogique. L'appareil transmet aussi bien les signaux convertis de thermorésistances et thermocouples que les signaux de résistances et de tensions via la communication HART® et comme signal de courant 4 à 20 mA. Il peut être monté comme équipement électrique à sécurité intrinsèque dans des zones explosibles et est utilisé pour une instrumentation dans une tête de raccordement de forme B selon la norme DIN EN 50446.



2 Architecture d'une communication HART®

### Fonctions de diagnostic standard

- Rupture de ligne, court-circuit des câbles du capteur
- Mauvais raccordement
- Erreurs d'appareil internes
- Détection de dépassement positif/négatif
- Détection de dépassement de gamme de température de l'appareil

### Détection de sous-tensions

La détection de sous-tensions évite l'émission permanente d'une valeur de sortie analogique incorrecte par l'appareil (due à une tension d'alimentation défectueuse ou incorrecte ou à un câble de signal endommagé). Si la tension d'alimentation chute sous la valeur requise, la valeur de sortie analogique chute à < 3,6 mA pendant env. 5 s. Ultérieurement, l'appareil tente d'émettre à nouveau la valeur de sortie analogique normale. Si la tension d'alimentation demeure trop basse, cette procédure se répète cycliquement.

## Entrée

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

| Thermorésistance (RTD) selon norme | Désignation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $\alpha$ | Limites de la gamme de mesure                                                                                                                      | Étendue min.               |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| IEC 60751:2022                     | Pt100 (1)<br>Pt200 (2)<br>Pt500 (3)<br>Pt1000 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,003851 | -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)<br>-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)<br>-200 ... 500 °C (-328 ... 932 °F)<br>-200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F) | 10 K<br>(18 °F)            |
| JIS C1604:1984                     | Pt100 (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,003916 | -200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)                                                                                                                  | 10 K<br>(18 °F)            |
| DIN 43760 IPTS-68                  | Ni100 (6)<br>Ni120 (7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,006180 | -60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)<br>-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)                                                                                 | 10 K<br>(18 °F)            |
| GOST 6651-94                       | Pt50 (8)<br>Pt100 (9)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,003910 | -185 ... 1100 °C (-301 ... 2012 °F)<br>-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)                                                                          | 10 K<br>(18 °F)            |
| OIML R84: 2003,<br>GOST 6651-2009  | Cu50 (10)<br>Cu100 (11)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,004280 | -180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)<br>-180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)                                                                             | 10 K<br>(18 °F)            |
|                                    | Ni100 (12)<br>Ni120 (13)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,006170 | -60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F)<br>-60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F)                                                                                 | 10 K<br>(18 °F)            |
| OIML R84: 2003,<br>GOST 6651-94    | Cu50 (14)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,004260 | -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)                                                                                                                    | 10 K<br>(18 °F)            |
| -                                  | Pt100 (Callendar van Dusen)<br>Nickel polynomial<br>Cuivre polynomial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -        | Les limites de la gamme de mesure sont déterminées en entrant des valeurs de seuil qui dépendent des coefficients A à C et R0.                     | 10 K<br>(18 °F)            |
|                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Type de raccordement : 2 fils, 3 fils ou 4 fils, courant au capteur : <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Avec un circuit 2 fils, compensation de la résistance du fil possible (0 ... 30 <math>\Omega</math>)</li> <li>▪ Avec un raccordement 3 fils et 4 fils, résistance du câble de capteur jusqu'à max. 50 <math>\Omega</math> par fil</li> </ul> |          |                                                                                                                                                    |                            |
| <b>Résistance</b>                  | Résistance $\Omega$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | 10 ... 400 $\Omega$<br>10 ... 2000 $\Omega$                                                                                                        | 10 $\Omega$<br>10 $\Omega$ |

| Thermocouples selon norme                          | Désignation                                                                                                                                                                                                                                                         | Limites de la gamme de mesure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Étendue min.                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 60584, partie 1<br>ASTM E230-3                 | Type A (W5Re-W20Re) (30)<br>Type B (PtRh30-PtRh6) (31)<br>Type E (NiCr-CuNi) (34)<br>Type J (Fe-CuNi) (35)<br>Type K (NiCr-Ni) (36)<br>Type N (NiCrSi-NiSi) (37)<br>Type R (PtRh13-Pt) (38)<br>Type S (PtRh10-Pt) (39)<br>Type T (Cu-CuNi) (40)                     | 0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F)<br>40 ... 1820 °C (104 ... 3308 °F)<br>-250 ... 1000 °C (-482 ... 1832 °F)<br>-210 ... 1200 °C (-346 ... 2192 °F)<br>-270 ... 1372 °C (-454 ... 2501 °F)<br>-270 ... 1300 °C (-454 ... 2372 °F)<br>-50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F)<br>-50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F)<br>-200 ... 400 °C (-328 ... 752 °F) | Gamme de température recommandée :<br>0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F)<br>500 ... 1820 °C (932 ... 3308 °F)<br>-150 ... 1000 °C (-238 ... 1832 °F)<br>-150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F)<br>-150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F)<br>-150 ... 1300 °C (-238 ... 2372 °F)<br>200 ... 1768 °C (392 ... 3214 °F)<br>200 ... 1768 °C (392 ... 3214 °F)<br>-150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F) | 50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F)<br>50 K (90 °F) |
| IEC 60584, partie 1<br>ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | Type C (W5Re-W26Re) (32)                                                                                                                                                                                                                                            | 0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50 K (90 °F)                                                                                                                                                 |
| ASTM E988-96                                       | Type D (W3Re-W25Re) (33)                                                                                                                                                                                                                                            | 0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50 K (90 °F)                                                                                                                                                 |
| DIN 43710                                          | Type L (Fe-CuNi) (41)<br>Type U (Cu-CuNi) (42)                                                                                                                                                                                                                      | -200 ... 900 °C (-328 ... 1652 °F)<br>-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                      | -150 ... 900 °C (-238 ... 1652 °F)<br>-150 ... 600 °C (-238 ... 1112 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50 K (90 °F)                                                                                                                                                 |
| GOST R8.585-2001                                   | Type L (NiCr-CuNi) (43)                                                                                                                                                                                                                                             | -200 ... 800 °C (-328 ... 1472 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -200 ... 800 °C (328 ... 1472 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50 K (90 °F)                                                                                                                                                 |
|                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jonction de référence interne (Pt100)</li> <li>▪ Valeur de présélection externe : valeur configurable -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)</li> <li>▪ Résistance maximale des fils du capteur 10 k<math>\Omega</math></li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                              |
| <b>Tension (mV)</b>                                | Millivolt (mV)                                                                                                                                                                                                                                                      | -20 ... 100 mV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 mV                                                                                                                                                         |

## Sortie

|                  |                                     |                                               |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Signal de sortie | Sortie analogique                   | 4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA (peut être inversée) |
|                  | Codage du signal                    | FSK $\pm 0,5$ mA via le signal de courant     |
|                  | Vitesse de transmission des données | 1 200 bauds                                   |
|                  | Isolation galvanique                | U = 2 kV AC pendant 1 minute (entrée/sortie)  |

### Information de défaut

#### Information de défaut selon NAMUR NE 43:

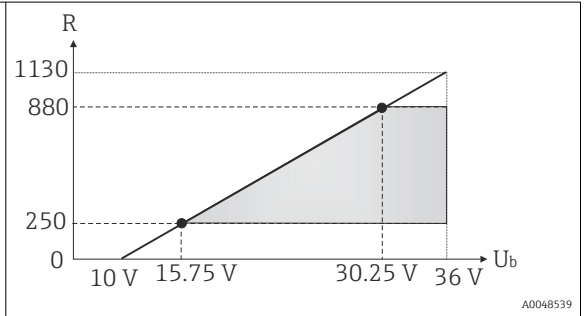
Une information de défaut est créée lorsque l'information de mesure est manquante ou non valide. Une liste complète de tous les défauts survenant dans l'ensemble de mesure est générée.

|                                                            |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Dépassement de gamme par défaut                            | Décroissance linéaire de 4,0 ... 3,8 mA                                             |
| Dépassement de gamme par excès                             | Augmentation linéaire de 20,0 ... 20,5 mA                                           |
| Défaut p. ex. défaut du capteur ; court-circuit du capteur | $\leq 3,6$ mA ("niveau bas") ou $\geq 21$ mA ("niveau haut"), peut être sélectionné |

### Charge

$R_{b \max} = (U_{b \max} - 10 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$  (sortie courant). Valable pour transmetteur pour tête de sonde

Charge en ohms  
 $U_b$  = tension d'alimentation en V DC



A0048539

### Linéarisation/mode de transmission

Linéaire en température, en résistance et en tension

### Filtres

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

### Données spécifiques au protocole

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID fabricant                                 | 17 (0x11)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Code type d'appareil                         | 0x11D2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Spécification HART®                          | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Adresse de l'appareil en mode multi-drop     | Réglage software des adresses 0 ... 63                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Fichiers de description d'appareil (DTM, DD) | Informations et fichiers disponibles sous :<br><a href="http://www.fr.endress.com">www.fr.endress.com</a><br><a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a>                                                                                                                                                            |
| Charge HART                                  | Min. 250 $\Omega$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Variables d'appareil HART                    | <b>Valeur mesurée pour valeur principale (PV)</b><br>Capteur (valeur mesurée)<br><b>Valeurs mesurées pour SV, TV, QV (deuxième, troisième et quatrième variables)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SV : température de l'appareil</li> <li>▪ TV : capteur (valeur mesurée)</li> <li>▪ QV : capteur (valeur mesurée)</li> </ul> |
| Fonctions prises en charge                   | État condensé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

*Données WirelessHART*

|                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| Tension de démarrage minimale         | 10 V <sub>DC</sub> |
| Courant de démarrage                  | 3,58 mA            |
| Temps de démarrage                    | 7 s                |
| Tension de fonctionnement minimale    | 10 V <sub>DC</sub> |
| Courant Multidrop                     | 4,0 mA             |
| Temps d'établissement de la connexion | 9 s                |

**Protection en écriture des paramètres de l'appareil**

Software : concept basé sur les rôles utilisateur (attribution d'un mot de passe)

**Temporisation à l'enclenchement**

≤ 7 s jusqu'à ce que le premier signal de valeur mesurée valide soit présent sur la sortie courant et jusqu'au démarrage de la communication HART®. Durant la temporisation au démarrage = I<sub>a</sub> ≤ 3,8 mA

**Alimentation électrique****Tension d'alimentation**

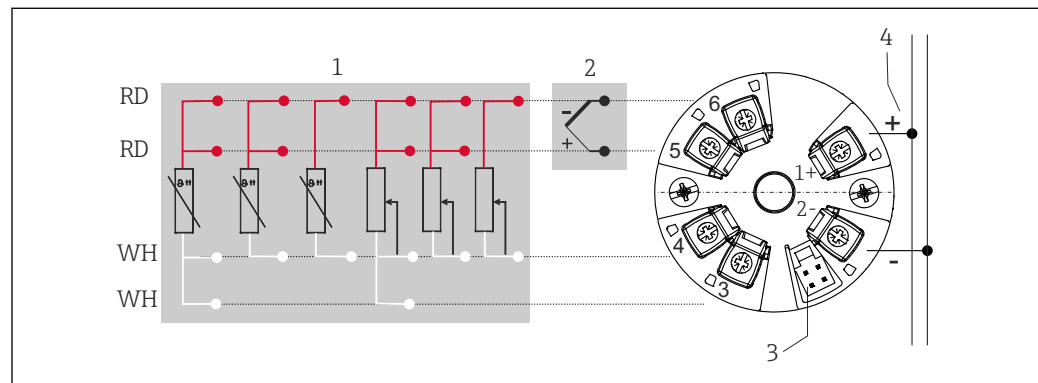
Valeurs pour zone non Ex, protection contre les inversions de polarité :

$$U = 10 \dots 36 \text{ V}_{\text{DC}}$$

Valeurs pour zone explosible, voir documentation Ex.

**Consommation de courant**

- 3,6 ... 23 mA
- Consommation de courant minimale 3,5 mA
- Limite de courant ≤ 23 mA

**Raccordement électrique**

A0050636

**3** Affection des bornes du transmetteur pour tête de sonde

- 1 Entrée capteur, RTD et  $\Omega$ , 4, 3 et 2 fils
- 2 Entrée capteur, TC et mV
- 3 Interface CDI
- 4 Termineur de bus et alimentation électrique

**Bornes**

| Type de borne | Type de câble      | Section de câble               |
|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Bornes à vis  | Rigide ou flexible | ≤ 1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG) |

## Performances

|                  |                                                            |            |
|------------------|------------------------------------------------------------|------------|
| Temps de réponse | Thermorésistance (RTD) et résistance (mesure en $\Omega$ ) | $\leq 1$ s |
|                  | Thermocouples (TC) et tensions (mV)                        | $\leq 1$ s |
|                  | Température de référence                                   | $\leq 1$ s |



Lors de l'enregistrement des réponses à un échelon, il faut tenir compte du fait que les temps du point de mesure de référence interne sont ajoutés aux temps spécifiés, le cas échéant.

Cycle de mesure Env. 100 ms

Conditions de référence

- Température d'étalonnage :  $+25\text{ °C} \pm 3\text{ K}$  ( $77\text{ °F} \pm 5,4\text{ °F}$ )
- Tension d'alimentation : 24 V DC
- Circuit 4 fils pour étalonnage de résistance

Écart de mesure maximal Selon EN IEC 62828 et les conditions de référence indiquées ci-dessus. Les données d'écart de mesure correspondent à  $\pm 2\sigma$  (distribution de Gauss). Les données comprennent les non-linéarités et la répétabilité.

MV = valeur mesurée

LRV = début d'échelle du capteur concerné

### Typiquement

| Norme                                     | Désignation             | Gamme de mesure               | Écart de mesure typique ( $\pm$ ) |                            |
|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| <b>Thermorésistance (RTD) selon norme</b> |                         |                               | Valeur numérique <sup>1)</sup>    | Valeur à la sortie courant |
| IEC 60751:2008                            | Pt100 (1)               | 0 ... 200 °C (32 ... 392 °F)  | 0,1 °C (0,18 °F)                  | 0,12 °C (0,22 °F)          |
| IEC 60751:2008                            | Pt1000 (4)              |                               | 0,09 °C (0,16 °F)                 | 0,11 °C (0,20 °F)          |
| GOST 6651-94                              | Pt100 (9)               |                               | 0,10 °C (0,18 °F)                 | 0,12 °C (0,22 °F)          |
| <b>Thermocouples (TC) selon standard</b>  |                         |                               | Valeur numérique <sup>1)</sup>    | Valeur à la sortie courant |
| IEC 60584, partie 1                       | Type K (NiCr-Ni) (36)   | 0 ... 800 °C (32 ... 1472 °F) | 0,65 °C (1,17 °F)                 | 0,69 °C (1,24 °F)          |
| IEC 60584, partie 1                       | Type S (PtRh10-Pt) (39) |                               | 1,50 °C (2,70 °F)                 | 1,52 °C (2,74 °F)          |
| GOST R8.585-2001                          | Type L (NiCr-CuNi) (43) |                               | 2,60 °C (4,68 °F)                 | 2,61 °C (4,70 °F)          |

1) Valeur mesurée transmise via HART®.

### Écart de mesure pour thermorésistances (RTD) et résistances

| Norme             | Désignation | Gamme de mesure                     | Écart de mesure ( $\pm$ )                                            |                   |
|-------------------|-------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                   |             |                                     | Numérique <sup>1)</sup>                                              | N/A <sup>2)</sup> |
|                   |             |                                     | Basé sur la valeur mesurée <sup>3)</sup>                             |                   |
| IEC 60751:2008    | Pt100 (1)   | -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)  | ME = $\pm (0,08\text{ °C} (0,14\text{ °F}) + 0,006\% * (MV - LRV))$  |                   |
|                   | Pt200 (2)   |                                     | ME = $\pm (0,2\text{ °C} (0,36\text{ °F}) + 0,011\% * (MV - LRV))$   |                   |
|                   | Pt500 (3)   | -200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)   | ME = $\pm (0,1\text{ °C} (0,18\text{ °F}) + 0,008\% * (MV - LRV))$   |                   |
|                   | Pt1000 (4)  | -200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)   | ME = $\pm (0,06\text{ °C} (0,11\text{ °F}) + 0,007\% * (MV - LRV))$  |                   |
| JIS C1604:1984    | Pt100 (5)   | -200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)   | ME = $\pm (0,08\text{ °C} (0,14\text{ °F}) + 0,006\% * (MV - LRV))$  |                   |
| GOST 6651-94      | Pt50 (8)    | -185 ... 1100 °C (-301 ... 2012 °F) | ME = $\pm (0,13\text{ °C} (0,23\text{ °F}) + 0,008\% * (MV - LRV))$  |                   |
|                   | Pt100 (9)   | -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)  | ME = $\pm (0,08\text{ °C} (0,14\text{ °F}) + 0,0055\% * (MV - LRV))$ |                   |
| DIN 43760 IPTS-68 | Ni100 (6)   | -60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)     | ME = $\pm (0,08\text{ °C} (0,14\text{ °F}) - 0,004\% * (MV - LRV))$  |                   |

| Norme                              | Désignation         | Gamme de mesure                   | Écart de mesure ( $\pm$ )                             |                                  |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                    |                     |                                   | Numérique <sup>1)</sup>                               | N/A <sup>2)</sup>                |
|                                    | Ni120 (7)           |                                   |                                                       |                                  |
| OIML R84: 2003 /<br>GOST 6651-2009 | Cu50 (10)           | -180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F) | ME = $\pm$ (0,12 °C (0,22 °F) + 0,006 % * (MV - LRV)) |                                  |
|                                    | Cu100 (11)          | -180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F) | ME = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) + 0,003 % * (MV - LRV)) |                                  |
|                                    | Ni100 (12)          | -60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F)   | ME = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) - 0,004 % * (MV - LRV)) |                                  |
|                                    | Ni120 (13)          |                                   |                                                       |                                  |
| OIML R84: 2003, GOST<br>6651-94    | Cu50 (14)           | -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)   | ME = $\pm$ (0,12 °C (0,22 °F) + 0,004 % * (MV - LRV)) |                                  |
| <b>Résistance</b>                  | Résistance $\Omega$ | 10 ... 400 $\Omega$               | ME = $\pm$ 25 m $\Omega$ + 0,0032 % * MV              | 0,03 % ( $\cong$<br>4,8 $\mu$ A) |
|                                    |                     | 10 ... 2 850 $\Omega$             | ME = $\pm$ 120 m $\Omega$ + 0,006 % * MV              |                                  |

1) Valeur mesurée transmise via HART®.

2) Pourcentages basés sur l'étendue de mesure réglée pour le signal de sortie analogique.

3) Des différences par rapport à l'écart de mesure maximum sont possibles en raison des arrondis.

#### Écart de mesure pour thermocouples (TC) et tensions

| Norme                                      | Désignation  | Gamme de mesure                       | Écart de mesure ( $\pm$ )                              |                                  |
|--------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                            |              |                                       | Numérique <sup>1)</sup>                                | N/A <sup>2)</sup>                |
|                                            |              |                                       | Basé sur la valeur mesurée <sup>3)</sup>               |                                  |
| IEC 60584-1<br>ASTM E230-3                 | Type A (30)  | 0 ... 2 500 °C (32 ... 4 532 °F)      | ME = $\pm$ (1,25 °C (2,25 °F) + 0,026 % * (MV - LRV))  | 0,03 % ( $\cong$<br>4,8 $\mu$ A) |
|                                            | Type B (31)  | 500 ... 1 820 °C (932 ... 3 308 °F)   | ME = $\pm$ (2,25 °C (4,05 °F) - 0,09 % * (MV - LRV))   |                                  |
| IEC 60584-1<br>ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | Type C (32)  | 0 ... 2 000 °C (32 ... 3 632 °F)      | ME = $\pm$ (1,15 °C (2,07 °F) + 0,0055 % * (MV - LRV)) |                                  |
|                                            | ASTM E988-96 |                                       | Type D (33)                                            |                                  |
| IEC 60584-1<br>ASTM E230-3                 | Type E (34)  | -150 ... 1 000 °C (-238 ... 1 832 °F) | ME = $\pm$ (0,4 °C (0,72 °F) - 0,008 % * (MV - LRV))   |                                  |
|                                            | Type J (35)  | -150 ... 1 200 °C (-238 ... 2 192 °F) | ME = $\pm$ (0,45 °C (0,81 °F) - 0,007 % * (MV - LRV))  |                                  |
|                                            | Type K (36)  |                                       | ME = $\pm$ (0,6 °C (1,08 °F) - 0,01 % * (MV - LRV))    |                                  |
|                                            | Type N (37)  | -150 ... 1 300 °C (-238 ... 2 372 °F) | ME = $\pm$ (0,8 °C (1,44 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))   |                                  |
|                                            | Type R (38)  | 200 ... 1 768 °C (392 ... 3 214 °F)   | ME = $\pm$ (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))   |                                  |
|                                            | Type S (39)  |                                       | ME = $\pm$ (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))   |                                  |
|                                            | Type T (40)  | -150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)     | ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,05 % * (MV - LRV))     |                                  |
| DIN 43710                                  | Type L (41)  | -150 ... 900 °C (-238 ... 1 652 °F)   | ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,016 % * (MV - LRV))    |                                  |
|                                            | Type U (42)  | -150 ... 600 °C (-238 ... 1 112 °F)   | ME = $\pm$ (0,55 °C (0,99 °F) - 0,04 % * (MV - LRV))   |                                  |
| GOST R8.585-2001                           | Type L (43)  | -200 ... 800 °C (-328 ... 1 472 °F)   | ME = $\pm$ (2,45 °C (4,41 °F) - 0,015 % * (MV - LRV))  |                                  |
| <b>Tension (mV)</b>                        |              | -20 ... +100 mV                       | ME = $\pm$ 10,0 $\mu$ V                                | 4,8 $\mu$ A                      |

1) Valeur mesurée transmise via HART®.

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

3) Des différences par rapport à l'écart de mesure maximum sont possibles en raison des arrondis.

Écart de mesure total du transmetteur à la sortie courant =  $\sqrt{(\text{écart de mesure numérique}^2 + \text{écart de mesure N/A}^2)}$

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

|                                                                                                                                               |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Écart de mesure numérique = $0,08\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ :                                            | 0,1 °C (0,18 °F)  |
| Écart de mesure N/A = $0,003\% \times 200\text{ °C}$ (360 °F)                                                                                 | 0,06 °C (0,11 °F) |
| <b>Valeur de l'écart de mesure numérique (HART) :</b>                                                                                         | 0,1 °C (0,18 °F)  |
| <b>Valeur analogique de l'écart de mesure (sortie courant) :</b> $\sqrt{(\text{écart de mesure numérique})^2 + \text{écart de mesure N/A}^2}$ | 0,12 °C (0,22 °F) |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Écart de mesure numérique = $0,08\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ :                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,1 °C (0,18 °F)         |
| Écart de mesure N/A = $0,03\% \times 200\text{ °C}$ (360 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,06 °C (0,108 °F)       |
| Effet de la température ambiante (numérique) = $(35 - 25) \times (0,0017\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ , min. 0,003 °C                                                                                                                                                                                                                                     | 0,07 °C (0,13 °F)        |
| Effet de la température ambiante (N/A) = $(35 - 25) \times (0,003\% \times 200\text{ °C})$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,06 °C (0,108 °F)       |
| Effet de la tension d'alimentation (numérique) = $(30 - 24) \times (0,01\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ , min. 0,005 °C                                                                                                                                                                                                                                     | 0,02 °C (0,036 °F)       |
| Effet de la tension d'alimentation (N/A) = $(30 - 24) \times (0,003\% \times 200\text{ °C})$                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,04 °C (0,72 °F)        |
| <b>Valeur de l'écart de mesure numérique (HART) :</b><br>$\sqrt{(\text{écart de mesure numérique})^2 + \text{effet de la température ambiante (numérique)}^2 + \text{effet de la tension d'alimentation (numérique)}^2}$                                                                                                                                                 | <b>0,12 °C (0,22 °F)</b> |
| <b>Valeur analogique de l'écart de mesure (sortie courant) :</b><br>$\sqrt{(\text{écart de mesure numérique})^2 + \text{écart de mesure N/A}^2 + \text{effet de la température ambiante (numérique)}^2 + \text{effet de la température ambiante (N/A)}^2 + \text{effet de la tension d'alimentation (numérique)}^2 + \text{effet de la tension d'alimentation (N/A)}^2}$ | <b>0,15 °C (0,27 °F)</b> |

## Ajustage 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 :

- Coefficient 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 60751. 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 mentionnées ci-dessus améliore de manière notable la précision de la mesure de température pour l'ensemble du système. 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

**Réglage de la sortie courant** Correction de la valeur de sortie courant 4 ou 20 mA.**Effets sur le fonctionnement** Les données d'écart de mesure correspondent à  $2\sigma$  (distribution de Gauss).*Effet de la température ambiante et de la tension d'alimentation sur le fonctionnement des thermorésistances (RTD) et des résistances*

| Désignation                             | Norme                                    | Température ambiante :<br>Effet ( $\pm$ ) par changement de 1 °C (1,8 °F) |                              | Tension d'alimentation :<br>Effet ( $\pm$ ) par changement de 1 V |                   |                              |         |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|---------|
|                                         |                                          | Numérique <sup>1)</sup>                                                   | N/A <sup>2)</sup>            | Numérique <sup>1)</sup>                                           | N/A <sup>2)</sup> |                              |         |
|                                         |                                          | Basé sur la valeur mesurée                                                |                              | Basé sur la valeur mesurée                                        |                   |                              |         |
| Pt100 (1)                               | IEC<br>60751:2008                        | 0,0015 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,003 °C (0,005 °F)                    | 0,003 %                      | 0,001 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,002 °C (0,004 °F)             | 0,003 %           |                              |         |
| Pt200 (2)                               |                                          | au moins 0,014 °C (0,025 °F)                                              |                              | au moins 0,008 °C (0,014 °F)                                      |                   |                              |         |
| Pt500 (3)                               |                                          | 0,0015 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,006 °C (0,011 °F)                    |                              | 0,0009 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,003 °C (0,005 °F)            |                   |                              |         |
| Pt1000 (4)                              |                                          | au moins 0,003 °C (0,005 °F)                                              |                              | au moins 0,002 °C (0,004 °F)                                      |                   |                              |         |
| Pt100 (5)                               | JIS C1604:1984                           | 0,0017 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,003 °C (0,005 °F)                    |                              | 0,0009 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,002 °C (0,004 °F)            |                   |                              |         |
| Pt50 (8)                                | GOST 6651-94                             | 0,0017 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,006 °C (0,011 °F)                    |                              | 0,0011 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,003 °C (0,005 °F)            |                   |                              |         |
| Pt100 (9)                               |                                          | 0,0015 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,003 °C (0,005 °F)                    |                              | 0,0009 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,002 °C (0,004 °F)            |                   |                              |         |
| Ni100 (6)                               | DIN 43760<br>IPTS-68                     | au moins 0,002 °C (0,004 °F)                                              |                              | 0,003 %                                                           |                   | au moins 0,001 °C (0,002 °F) | 0,003 % |
| Ni120 (7)                               |                                          |                                                                           |                              |                                                                   |                   |                              |         |
| Cu50 (10)                               | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-2009 | au moins 0,005 °C (0,009 °F)                                              | 0,003 %                      | au moins 0,003 °C (0,005 °F)                                      | 0,003 %           |                              |         |
| Cu100 (11)                              |                                          | au moins 0,003 °C (0,005 °F)                                              | au moins 0,002 °C (0,004 °F) |                                                                   |                   |                              |         |
| Ni100 (12)                              |                                          | au moins 0,002 °C (0,004 °F)                                              | au moins 0,001 °C (0,002 °F) |                                                                   |                   |                              |         |
| Ni120 (13)                              |                                          | au moins 0,002 °C (0,004 °F)                                              | au moins 0,003 °C (0,005 °F) |                                                                   |                   |                              |         |
| Cu50 (14)                               | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST 6651-94      | au moins 0,006 °C (0,011 °F)                                              |                              | au moins 0,003 °C (0,005 °F)                                      |                   |                              |         |
| <b>Résistance (<math>\Omega</math>)</b> |                                          |                                                                           |                              |                                                                   |                   |                              |         |
| 10 ... 400 $\Omega$                     |                                          | 0,0012 % * MV, au moins 1 m $\Omega$                                      | 0,003 %                      | 0,0007 % * MV, au moins 1 m $\Omega$                              | 0,003 %           |                              |         |
| 10 ... 2000 $\Omega$                    |                                          | 0,0013 % * MV, au moins 12 m $\Omega$                                     |                              | 0,0008 % * MV, au moins 7 m $\Omega$                              |                   |                              |         |

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 :<br>Effet ( $\pm$ ) par changement de 1 °C (1,8 °F) |                   | Tension d'alimentation :<br>Effet ( $\pm$ ) par changement de 1 V |                   |
|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
|             |                            | Numérique <sup>1)</sup>                                                   | N/A <sup>2)</sup> | Numérique                                                         | N/A <sup>2)</sup> |
|             |                            | Basé sur la valeur mesurée                                                |                   | Basé sur la valeur mesurée                                        |                   |
| Type A (30) | IEC 60584-1<br>ASTM E230-3 | 0,0032 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,010 °C (0,018 °F)                    | 0,003 %           | 0,0017 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,010 °C (0,018 °F)            | 0,003 %           |
| Type B (31) |                            | au moins 0,020 °C (0,036 °F)                                              |                   | au moins 0,010 °C (0,018 °F)                                      |                   |

| Désignation         | Norme                                      | Température ambiante :<br>Effet (±) par changement de 1 °C (1,8 °F) |                   | Tension d'alimentation :<br>Effet (±) par changement de 1 V |                   |
|---------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|
|                     |                                            | Numérique <sup>1)</sup>                                             | N/A <sup>2)</sup> | Numérique                                                   | N/A <sup>2)</sup> |
| Type C (32)         | IEC 60584-1<br>ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | 0,0025 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,010 °C (0,018 °F)              | 0,003 %           | 0,0015 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,010 °C (0,018 °F)      | 0,003 %           |
| Type D (33)         | ASTM E988-96                               | 0,0023 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,010 °C (0,018 °F)              |                   | 0,0013 % * (MV - LRV)                                       |                   |
| Type E (34)         | IEC 60584-1<br>ASTM E230-3                 | 0,0016 % * (MV - LRV)                                               |                   | 0,001 % * (MV - LRV)                                        |                   |
| Type J (35)         |                                            | 0,0018 % * (MV - LRV)                                               |                   |                                                             |                   |
| Type K (36)         |                                            | 0,0018 % * (MV - LRV),<br>au moins 0,010 °C (0,018 °F)              |                   |                                                             |                   |
| Type N (37)         |                                            | au moins 0,020 °C (0,036 °F)                                        |                   |                                                             |                   |
| Type R (38)         |                                            |                                                                     |                   |                                                             |                   |
| Type S (39)         |                                            |                                                                     |                   |                                                             |                   |
| Type T (40)         | DIN 43710                                  | ≤ 0,01 °C (0,018 °F)                                                |                   |                                                             |                   |
| Type L (41)         |                                            |                                                                     |                   |                                                             |                   |
| Type U (42)         |                                            |                                                                     |                   |                                                             |                   |
| Type L (43)         | GOST<br>R8.585-2001                        |                                                                     |                   |                                                             |                   |
| <b>Tension (mV)</b> |                                            |                                                                     | 0,003 %           |                                                             | 0,003 %           |
| -20 ... 100 mV      | -                                          | 0,002 % * MV                                                        |                   | 0,0008 % * MV                                               |                   |

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 =  $\sqrt{(\text{écart de mesure numérique}^2 + \text{écart de mesure N/A}^2)}$

#### Dérive à long terme, thermorésistances (RTD) et résistances

| Désignation | Norme                | Dérive à long terme (±) <sup>1)</sup>           |                                                 |                                                 |
|-------------|----------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|             |                      | après 1 an                                      | après 3 ans                                     | après 5 ans                                     |
|             |                      | Basé sur la valeur mesurée                      |                                                 |                                                 |
| Pt100 (1)   | IEC<br>60751:2008    | ≤ 0,009 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F)  | ≤ 0,0103 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F) | ≤ 0,0122 % * (MV - LRV) ou<br>0,04 °C (0,06 °F) |
| Pt200 (2)   |                      | 0,10 °C (0,19 °F)                               | 0,13 °C (0,24 °F)                               | 0,15 °C (0,26 °F)                               |
| Pt500 (3)   |                      | ≤ 0,0095 % * (MV - LRV) ou<br>0,04 °C (0,06 °F) | ≤ 0,0121 % * (MV - LRV) ou<br>0,04 °C (0,06 °F) | ≤ 0,0136 % * (MV - LRV) ou<br>0,04 °C (0,06 °F) |
| Pt1000 (4)  |                      | ≤ 0,0096 % * (MV - LRV) ou<br>0,02 °C (0,04 °F) | ≤ 0,0125 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F) | ≤ 0,0143 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F) |
| Pt100 (5)   | JIS C1604:1984       | ≤ 0,0077 % * (MV - LRV) ou<br>0,02 °C (0,04 °F) | ≤ 0,0102 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F) | ≤ 0,0112 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F) |
| Pt50 (8)    | GOST 6651-94         | ≤ 0,0076 % * (MV - LRV) ou<br>0,05 °C (0,09 °F) | ≤ 0,01 % * (MV - LRV) ou<br>0,06 °C (0,11 °F)   | ≤ 0,011 % * (MV - LRV) ou<br>0,07 °C (0,12 °F)  |
| Pt100 (9)   |                      | ≤ 0,008 % * (MV - LRV) ou<br>0,02 °C (0,04 °F)  | ≤ 0,0105 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F) | ≤ 0,0114 % * (MV - LRV) ou<br>0,03 °C (0,05 °F) |
| Ni100 (6)   | DIN 43760<br>IPTS-68 | 0,02 °C (0,04 °F)                               | 0,02 °C (0,04 °F)                               | 0,03 °C (0,05 °F)                               |
| Ni120 (7)   |                      |                                                 |                                                 |                                                 |

| Désignation           | Norme                                    | Dérive à long terme ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>  |                                              |                                               |
|-----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Cu50 (10)             | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-2009 | 0,04 °C (0,06 °F)                            | 0,05 °C (0,09 °F)                            | 0,06 °C (0,11 °F)                             |
| Cu100 (11)            |                                          | 0,03 °C (0,05 °F)                            | 0,04 °C (0,06 °F)                            | 0,04 °C (0,06 °F)                             |
| Ni100 (12)            |                                          | 0,02 °C (0,04 °F)                            | 0,02 °C (0,04 °F)                            | 0,03 °C (0,05 °F)                             |
| Ni120 (13)            |                                          |                                              |                                              |                                               |
| Cu50 (14)             | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST 6651-94      | 0,04 °C (0,06 °F)                            | 0,05 °C (0,09 °F)                            | 0,06 °C (0,11 °F)                             |
| <b>Résistance</b>     |                                          |                                              |                                              |                                               |
| 10 ... 400 $\Omega$   |                                          | $\leq 0,0055\% * MV$ ou 7 m $\Omega$         | $\leq 0,0073\% * MV$ ou 10 m $\Omega$        | $\leq 0,008\% * (MV - LRV)$ ou 11 m $\Omega$  |
| 10 ... 2 000 $\Omega$ |                                          | $\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ ou 47 m $\Omega$ | $\leq 0,009\% * (MV - LRV)$ ou 60 m $\Omega$ | $\leq 0,0067\% * (MV - LRV)$ ou 67 m $\Omega$ |

1) La valeur la plus grande est valable

#### Dérive à long terme, thermocouples (TC) et tensions

| Désignation         | Norme                                      | Dérive à long terme ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>         |                                                     |                                                     |
|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                     |                                            | après 1 an                                          | après 3 ans                                         | après 5 ans                                         |
|                     |                                            | Basé sur la valeur mesurée                          |                                                     |                                                     |
| Type A (30)         | IEC 60584-1<br>ASTM E230-3                 | $\leq 0,049\% * (MV - LRV)$ ou<br>0,75 °C (1,35 °F) | $\leq 0,063\% * (MV - LRV)$ ou<br>0,98 °C (1,76 °F) | $\leq 0,068\% * (MV - LRV)$ ou<br>1,06 °C (1,91 °F) |
| Type B (31)         |                                            | 1,75 °C (3,15 °F)                                   | 2,30 °C (4,14 °F)                                   | 2,50 °C (4,50 °F)                                   |
| Type C (32)         | IEC 60584-1<br>ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | 0,80 °C (1,44 °F)                                   | 1,02 °C (1,84 °F)                                   | 1,10 °C (1,98 °F)                                   |
| Type D (33)         | ASTM E988-96                               | 0,97 °C (1,75 °F)                                   | 1,25 °C (2,25 °F)                                   | 1,36 °C (2,45 °F)                                   |
| Type E (34)         | IEC 60584-1<br>ASTM E230-3                 | 0,28 °C (0,50 °F)                                   | 0,36 °C (0,65 °F)                                   | 0,39 °C (0,70 °F)                                   |
| Type J (35)         |                                            | 0,34 °C (0,61 °F)                                   | 0,44 °C (0,79 °F)                                   | 0,48 °C (0,86 °F)                                   |
| Type K (36)         |                                            | 0,40 °C (0,72 °F)                                   | 0,51 °C (0,92 °F)                                   | 0,56 °C (1,01 °F)                                   |
| Type N (37)         |                                            | 0,57 °C (1,03 °F)                                   | 0,676 °C (1,37 °F)                                  | 0,82 °C (1,48 °F)                                   |
| Type R (38)         |                                            | 1,28 °C (2,30 °F)                                   | 1,69 °C (3,04 °F)                                   | 1,85 °C (3,33 °F)                                   |
| Type S (39)         |                                            | 1,29 °C (2,32 °F)                                   | 1,70 °C (3,06 °F)                                   |                                                     |
| Type T (40)         |                                            | 0,42 °C (0,76 °F)                                   | 0,55 °C (0,99 °F)                                   | 0,60 °C (1,08 °F)                                   |
| Type L (41)         | DIN 43710                                  | 0,28 °C (0,50 °F)                                   | 0,36 °C (0,65 °F)                                   | 0,40 °C (0,72 °F)                                   |
| Type U (42)         |                                            | 0,41 °C (0,74 °F)                                   | 0,54 °C (0,97 °F)                                   | 0,58 °C (1,04 °F)                                   |
| Type L (43)         | GOST<br>R8.585-2001                        | 0,34 °C (0,61 °F)                                   | 0,45 °C (0,81 °F)                                   | 0,48 °C (0,86 °F)                                   |
| <b>Tension (mV)</b> |                                            |                                                     |                                                     |                                                     |
| -20 ... 100 mV      |                                            | $\leq 0,027\% * MV$ ou 9 $\mu V$                    | $\leq 0,035\% * MV$ ou 12 $\mu V$                   | $\leq 0,038\% * MV$ ou 13 $\mu V$                   |

1) La valeur la plus élevée est valable

#### Dérive à long terme de la sortie analogique

| Dérive à long terme N/A <sup>1)</sup> ( $\pm$ ) |             |             |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------|
| après 1 an                                      | après 3 ans | après 5 ans |
| 0,030%                                          | 0,036%      | 0,038%      |

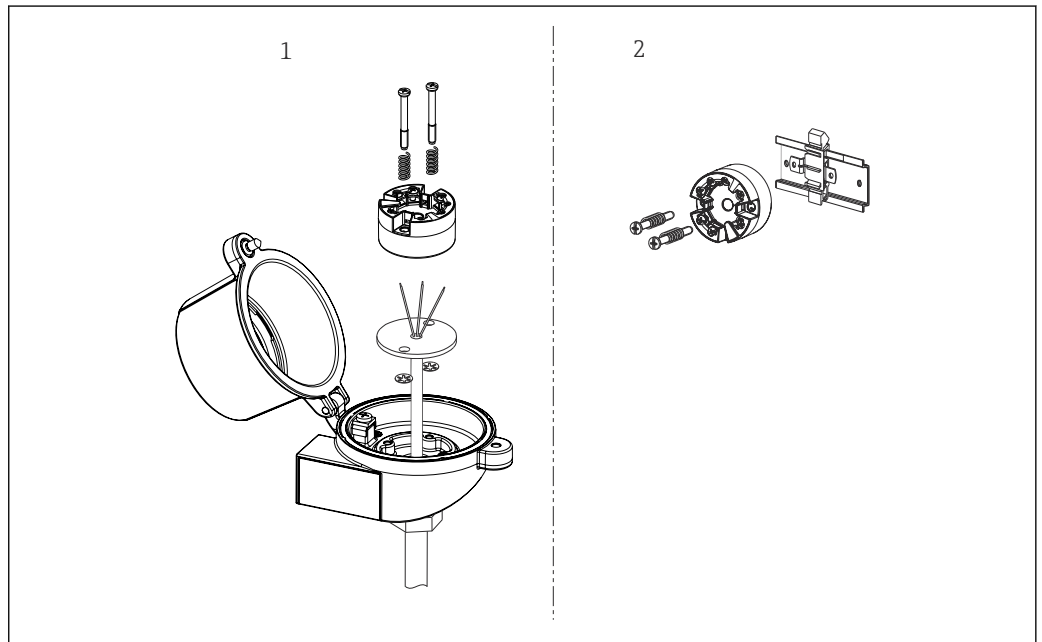
1) Pourcentages basés sur l'étendue de mesure réglée du signal de sortie analogique.

Effet de la jonction de référence

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

## Montage

Emplacement de montage



4 Emplacements de montage possibles pour le transmetteur

- 1 Tête de raccordement, forme B selon DIN EN 50446, montage direct sur l'insert de mesure avec entrée de câble (perçage médian 7 mm (0.28 in))
- 2 Avec clip pour rail DIN selon IEC 60715 (TH35)

**i** En cas de montage du transmetteur pour tête de sonde dans une tête de raccordement de forme B, s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace dans la tête de raccordement !

Position de montage

Aucune restriction.

## Environnement

Température ambiante

-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F), pour zones Ex, voir documentation Ex.

Température de stockage

-50 ... 100 °C (-58 ... 212 °F)

Altitude de fonctionnement

Jusqu'à 4 000 m (13 123 ft) au-dessus du niveau de la mer.

Humidité

Condensation :

- Autorisé
- Humidité rel. max. : 95 % selon IEC 60068-2-30

Classe climatique

Classe climatique C1 selon IEC 60654-1

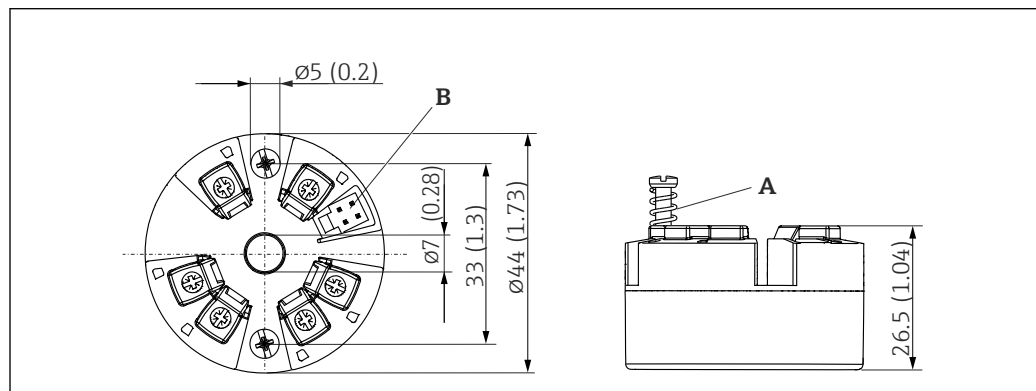
Indice de protection

Avec bornes à vis : IP 20. À l'état monté, l'indice de protection dépend de la tête de raccordement ou du boîtier de terrain utilisé.

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résistance aux chocs et aux vibrations</b> | Résistance aux vibrations selon DNVGL-CG-0339 : 2015 et DIN EN 60068-2-27<br>2 ... 100 Hz à 4g (solllicitations de vibration accrues)<br>Résistance aux chocs selon KTA 3505 (section 5.8.4 Essai de choc)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Compatibilité électromagnétique (CEM)</b>  | <b>Conformité CE</b><br>Compatibilité électromagnétique conforme aux exigences de la série de normes IEC/EN 61326 et de la recommandation NAMUR CEM (NE 21). Pour plus de détails, se reporter à la Déclaration de conformité. Tous les tests ont été réussis avec et sans communication numérique HART® activée. Pour garantir une communication HART® exempte d'interférences et influencée par la CEM, il faut utiliser un câble blindé, dont le blindage est relié à la terre des deux côtés.<br>Écart de mesure maximal < 1 % de la gamme de mesure.<br>Immunité aux interférences selon la série de normes IEC/EN 61326, exigences industrielles<br>Émissivité selon la série de normes IEC/EN 61326, équipement de Classe B |
| <b>Classe d'isolement</b>                     | Classe III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Catégorie de surtension</b>                | Catégorie de surtension II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Niveau de pollution</b>                    | Degré de pollution 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Construction mécanique

**Construction et dimensions** Dimensions en mm (in)



5 Version avec bornes à visser

A Course du ressort  $L \geq 5$  mm (pas pour US – vis de fixation M4)

B Interface CDI pour raccordement d'un outil de configuration

**Poids** 40 ... 50 g (1,4 ... 1,8 oz)

**Matériaux** Tous les matériaux utilisés sont conformes RoHS.

- Boîtier : polycarbonate (PC)
- Bornes : bornes à vis, laiton nickelé et contacts dorés ou étamés
- Enrobage : QSIL 553

## Possibilités de configuration

**Configuration à distance** La configuration des fonctions HART® et des paramètres spécifiques à l'appareil est effectuée via communication HART® ou l'interface CDI (interface de service) de l'appareil. Pour ce faire, on utilise

des outils de configuration spéciaux proposés par différents fabricants. Contacter le fabricant pour plus d'informations.

## Certificats et agréments

Les certificats et agréments actuels pour le produit sont disponibles sur la page produit correspondante, à l'adresse [www.endress.com](http://www.endress.com) :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Télécharger**.

### Certification HART®

Le transmetteur de température est enregistré par le FieldComm Group™. L'appareil remplit les exigences des HART® Communication Protocol Specifications, Revision 7.

### MTTF

168 ans

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 qui ne peuvent pas être réparés, p. ex. les transmetteurs de température.

## Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles sur [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) ou dans le configurateur de produit sur [www.endress.com](http://www.endress.com) :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Configuration**.

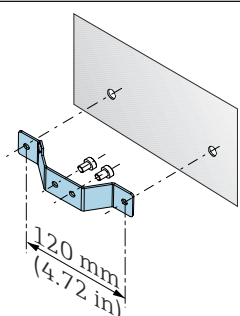
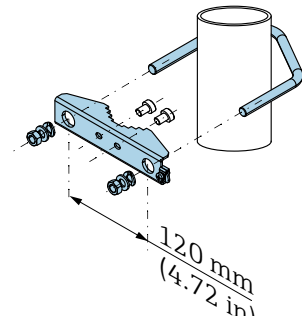
## Accessoires

Les accessoires actuellement disponibles pour le produit peuvent être sélectionnés sur [www.endress.com](http://www.endress.com) :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Pièce de rechange et accessoires**.

### Accessoires spécifiques à l'appareil

| Accessoires pour le transmetteur pour tête de sonde                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boîtier de terrain TA30x pour transmetteur pour tête de sonde Endress+Hauser                      |
| Adaptateur pour montage sur rail DIN, clip de rail DIN selon IEC 60715 (TH35) sans vis d'arrêt    |
| Standard – set de montage DIN (2 vis + ressorts, 4 rondelles de frein et 1 capot d'interface CDI) |
| US – vis de fixation M4 (2 vis M4 et 1 capot d'interface CDI)                                     |

| Accessoires compris                  |                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étrier pour montage sur paroi, 316 L |  <p>A0061686</p> |
| Étrier pour montage sur tube, 316 L  |  <p>A0061687</p> |

#### Accessoires spécifiques à la communication

##### Modem Commubox FXA195 USB/HART

Connecte des 'transmetteurs intelligents' à sécurité intrinsèque avec protocole HART à l'interface USB d'un ordinateur portable/PC. Cela permet la configuration à distance des transmetteurs à l'aide de FieldCare.



Information technique TI00404F

[www.endress.com/fxa195](http://www.endress.com/fxa195)

#### Accessoires spécifiques à la maintenance

##### DeviceCare SFE100

DeviceCare est un outil de configuration d'Endress+Hauser pour les appareils de terrain faisant appel aux protocoles de communication suivants : HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO-Link, Modbus, CDI et Endress+Hauser Common Data Interfaces.



Information technique TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

##### FieldCare SFE500

FieldCare est un outil de configuration basé sur la technologie DTM, destiné aux appareils d'Endress+Hauser et de fournisseurs tiers.

Les protocoles de communication suivants sont pris en charge : HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET et PROFINET APL.



Information technique TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

##### Netilion

Avec l'écosystème Netilion IIoT, Endress+Hauser permet l'optimisation des performances des installations, la digitalisation des flux de travail, le partage des connaissances et une meilleure collaboration. S'appuyant sur des décennies d'expérience dans l'automatisation des process, Endress+Hauser propose à l'industrie des process un écosystème IIoT conçu pour extraire sans effort des informations à partir des données. Ces informations permettent d'optimiser les process, ce qui conduit à une augmentation de la disponibilité, de l'efficacité et de la fiabilité de l'installation et, en fin de compte, à une plus grande rentabilité.



[www.netilion.endress.com](http://www.netilion.endress.com)

#### Outils en ligne

Des informations sur l'ensemble du cycle de vie de l'appareil sont disponibles sur : [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

## Composants système

## Barrière active RN Series

Barrière active à une ou deux voies pour la séparation sûre de circuits de signal standard 0/4 à 20 mA avec transmission HART bidirectionnelle. Dans l'option duplicateur de signal, le signal d'entrée est transmis à deux sorties séparées galvaniquement. L'appareil dispose d'une entrée courant active et passive ; les sorties peuvent être actives ou passives.

Pour plus d'informations, se reporter à : [www.endress.com](http://www.endress.com)

## Indicateurs de process de la famille de produits RIA

Afficheurs de process faciles à lire avec diverses fonctions : afficheurs alimentés par la boucle courant pour l'affichage de valeurs 4-20 mA, affichage de jusqu'à quatre variables HART, afficheurs de process avec unités de commande, surveillance des valeurs limites, alimentation des capteurs et séparation galvanique.

Application universelle grâce aux agréments internationaux pour les zones Ex, convient au montage en façade d'armoire électrique ou au montage sur le terrain.


Pour plus d'informations, se reporter à : [www.endress.com](http://www.endress.com)

## Documentation

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

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

Les types de document suivants sont disponibles dans l'espace téléchargement du site web Endress +Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)), selon la configuration du produit :

| Type de document                                             | But et contenu du document                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Information technique (TI)                                   | <b>Aide à la planification</b><br>Ce document contient toutes les caractéristiques techniques relatives au produit et donne un aperçu de tout ce qui peut être commandé avec le produit.                                                                                                                                                                                            |
| Instructions condensées (KA)                                 | <b>Guide rapide pour l'obtention de la première valeur mesurée</b><br>Le manuel de mise en service contient toutes les informations essentielles concernant le produit, de la réception des marchandises à la première mise en service.                                                                                                                                             |
| Manuel de mise en service (BA)                               | <b>Référence</b><br>Le manuel de mise en service contient toutes les informations nécessaires aux différentes phases du cycle de vie du produit : de l'identification du produit, de la réception et du stockage, au montage, au raccordement, à la configuration et à la mise en service, en passant par la suppression des défauts, la maintenance et la mise au rebut.           |
| Description des paramètres de l'appareil (GP)                | <b>Référence pour les paramètres</b><br>Ce document contient des explications détaillées sur les paramètres lisibles ou configurables du produit. La description s'adresse aux personnes qui travaillent avec le produit tout au long de son cycle de vie et qui effectuent des configurations spécifiques.                                                                         |
| Conseils de sécurité (XA)                                    | Les Conseils de sécurité pour les équipements électriques en zone explosible sont fournies avec le produit en fonction de l'agrément. Ceux-ci font partie intégrante du manuel de mise en service.<br> La plaque signalétique indique les Conseils de sécurité (XA) qui s'appliquent au produit. |
| Documentation complémentaire spécifique à l'appareil (SD/FY) | Toujours respecter scrupuleusement les instructions figurant dans la documentation complémentaire correspondante. La documentation complémentaire fait partie intégrante de la documentation du produit.                                                                                                                                                                            |







71769591

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---