Manuel de produit

5437

Transmetteur 2-fils avec protocole HART 7

PERFORMANCE MADE SMARTER



HART COMMUNICATION FOUNDATION

TEMPÉRATURE | INTERFACES S.I. | INTERFACES DE COMMUNICATION | MULTIFONCTIONS | ISOLATION | AFFICHEURS

No. 5437V111-FR
Version du produit : 01.00.00-01.99.99

PR electronics

6 gammes de produits
pour répondre à tous vos besoins

Performants individuellement, inégalés lorsqu'ils sont associés

Grâce à nos technologies innovantes et brevetées, nous améliorons et simplifions le conditionnement des signaux. Nos produits se déclinent en six gammes, composées de nombreux modules analogiques et numériques couvrant plus d'un millier d'applications en automatisation industrielle. Tous nos produits respectent et surpassent les normes industrielles les plus exigeantes, garantissant ainsi leur fiabilité dans les environnements les plus difficiles. Pour une plus grande tranquillité, ils bénéficient d'une garantie 5 ans.



Temperature

Notre gamme de transmetteurs de température offre la meilleure fiabilité du signal entre le point de mesure et votre système de contrôle. Vous pouvez convertir les unités de mesure de process en signaux analogiques, bus ou communication numérique grâce à une solution point à point très fiable, avec un temps de réponse rapide, un auto-étalonnage, une détection de rupture capteur, une faible dérive en température ainsi que des performances optimales en matière de CEM dans n'importe quelle condition environnementale.



I.S. Interface

Nos produits sont les plus sûrs, car ils répondent aux normes de sécurité les plus exigeantes. Grâce à notre engagement en matière d'innovation, nous avons réalisé de grandes avancées dans le développement d'interfaces S.I. certifiées SIL 2 en évaluation complète, à la fois efficaces et économiques. La gamme complète multifonctionnelle de barrières de sécurité intrinsèque permet aux produits PR de s'adapter facilement aux normes du site. En outre, nos platines de câblage simplifient les grandes installations et offrent une intégration transparente aux DCS standard.



Communication

Nos interfaces de communication, économiques, simples à utiliser et évolutives sont parfaitement compatibles avec vos produits PR déjà installés. Toutes les façades sont amovibles, avec affichage des valeurs de process et de diagnostic et sont configurables par les boutons poussoirs. Le fonctionnement spécifique du produit inclut une communication via Modbus et Bluetooth, ainsi qu'un accès à distance grâce à notre application Portable Plant Supervisor (PPS), disponible pour iOS et Android.



Multifunction

Notre gamme unique d'appareils simples couvre de nombreuses applications et rend facile la standardisation sur un site. Ne disposer que d'un modèle qui convient à une large gamme d'applications réduit la durée d'installation ainsi que la formation et simplifie de manière significative la gestion des pièces de rechange dans vos installations. Nos appareils sont conçus pour garantir une précision du signal à long terme, une faible consommation d'énergie, une immunité aux perturbations électromagnétiques et une grande simplicité de programmation.



Isolation

Nos isolateurs compacts, rapides et de haute qualité, en boîtier de 6 mm sont basés sur une technologie à microprocesseur. Ils offrent des performances et une immunité CEM exceptionnelles et sont prévus pour des applications dédiées, et ce avec un excellent rapport qualité / prix. Il est possible de les monter à l'horizontal ou la vertical sans aucun espace.



Display

Notre gamme d'afficheurs se caractérise par sa polyvalence et sa stabilité. Ces appareils permettent l'affichage de toutes les valeurs de process et offrent une entrée et une alimentation universelles. Ils fournissent des mesures en temps réel des valeurs de process, quel que soit votre secteur d'activité. Ils sont conçus pour donner des informations fiables de façon conviviale, même dans les conditions les plus contraignantes.

Sommaire

Caractéristiques du produit 4
- Points forts fonctionnels 4
- Points forts techniques 4
- Programmation 4
- Montage / installation 4

Applications 6

Connexions 7

Schéma de principe 8

Caractéristiques 9
- Informations de commande 9
- Spécifications techniques 10
- Spécifications électriques générales 10
- Spécifications d'entrée 14
- Spécifications de sortie et HART 17
- Homologations et certificats 20

Configuration 21
- Commandes HART 23
- Fonctions de sécurité 24
- Fonctions avancées 25
- Cartographie variables dynamiques 26
- Diagramme des variables 27
- Protection en écriture 27
- Changement de version du protocole HART 27
- Fonctionnalité SIL 30

Fonctionnement et dépannage 31

Schéma d'installation ATEX 32

IECEx Installation drawing 37

CSA Installation drawing 42

FM Installation drawing 46

Instalação INMETRO 51

NEPSI installation drawing 56

Appendix A: Diagnostics overview 58

Historique du document 62

Caractéristiques du produit

- Entrée RTD, TC, potentiomètre, résistance linéaire et tension bipolaire mV
- Entrée capteur simple ou double avec redondance capteur et détection de dérive
- Large plage de température ambiante de fonctionnement de -50 à +85°C
- Précision totale dès 0,014%
- Isolation galvanique 2,5 kVca
- Certification complète CEI 61508 : 2010 pour une utilisation lors d'applications SIL 2/3

Points forts fonctionnels

- Mesure de température sur une large gamme de TC et RTD.
- Conversion d'entrées de résistances linéaires ou potentiométriques à large plage en signaux courant 4...20 mA.
- Conversion de signaux tension bipolaires mV en signaux courant 4...20 mA.
- Intégration dans les systèmes de gestion d'actifs.
- Applications critiques exigeant une précision optimale et/ou une redondance des capteurs et la détection de dérive.

Points forts techniques

- Véritable transmetteur à double entrée. Conception haute densité à 7 bornes acceptant la plus large gamme de combinaisons à double entrée.
- Redondance capteur : la sortie bascule automatiquement sur le second capteur en cas de défaillance du premier, améliorant ainsi le temps de disponibilité.
- Détection de dérive capteur : alertes quand le différentiel entre les deux capteurs excède une limite pré-définie, pour une optimisation de la maintenance préventive.
- Mappage dynamique de variables pour les données de process en supplément des valeurs mesurées ; exemple de fonctionnalités en double entrée, comme la moyenne, le différentiel et le suivi min./max.
- Caractéristiques innovantes de précision du signal de sortie, analogique et numérique, sur l'étendue de mesure d'entrée et de température ambiante.
- Possibilités d'intégrer le polynôme Callendar-Van Dusen et les linéarisations spécifiques.
- Les limites d'entrée programmables et la mesure de temps de fonctionnement permet une traçabilité maximale du process et une protection contre les dépassements d'étendue de mesure capteur.
- CEI 61508 : Certification complète IEC 61508 : 2010 jusqu'à SIL3, avec tests de sécurité fonctionnelle CEM renforcés selon la norme CEI 61236-3-1.
- Les taux de défaillance du 5437xxSx correspondent au niveau de performance (PL) « d » selon la norme ISO-13849.
- Conforme aux standards NAMUR NE21, NE43, NE44, NE89, NE95 et aux informations de diagnostic NE107.

Programmation

- Configuration via PReset en utilisant PR 5909 Loop Link / modem HART ou par outil de gestion d'actifs (par ex. Pactware, AMS, pockette HART) pour lesquels tous les fichiers DD, eDD et DTM importants sont disponibles.

Montage / installation

- Pour tête de sonde DIN B.

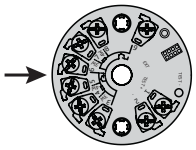
- La version A du produit peut être montée en zone 2 et en zone 22 / classe I, division 2, groupes A, B, C, D.
- La version B du produit peut être montée en zones 0, 1, 2 et zones 21, 22, y compris M1.
- La version D du produit peut être montée en zones 0, 1, 2 et zones 21, 22, y compris M1 / classe I, division 1, groupes A, B, C, D.

Applications

Entrée double

Entrée

2 x RTD 2-/3-/4-fils
2 x TC (CSF ext. 2-/3-/4-fils)
2 xTC (CSF int.)
TC (CSF int.) +
RTD 2-/3-/4-fils
TC (CSF ext 2-/3-fils) +
RTD 2-/3-/4-fils
2 x R lin. 2-/3-/4-fils
2 x Potentiomètre 3-/4-fils
Potentiom. 5-fils +
potentiom. 3-fils
2 x mV unipolaire
2 x mV bipolaire

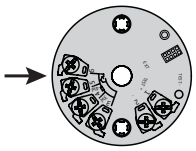


Sortie

4...20 mA
(fonctions avancées)

Entrée simple

RTD 2-/3-/4-fils
TC (CSF ext. 2-/3-fils)
TC (CSF int.)
R lin. 2-/3-/4-fils
Potentiomètre 3-/4-fils
mV unipolaire
mV bipolaire

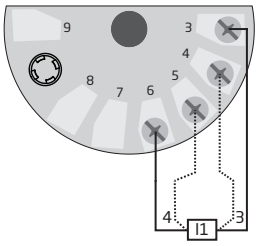


4...20 mA

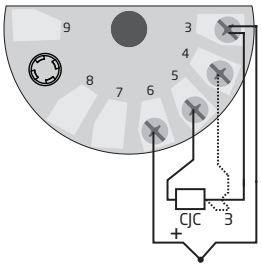
Connexions

Entrée simple

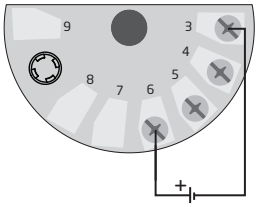
RTD ou R lin.
2- / 3- / 4-fils



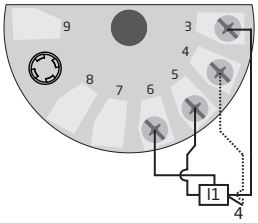
TC (CSF interne ou
CSF externe 2- / 3-fils)



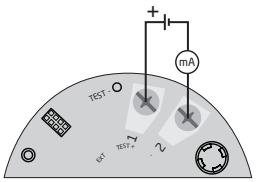
mV



Potentiomètre 3- / 4-fils

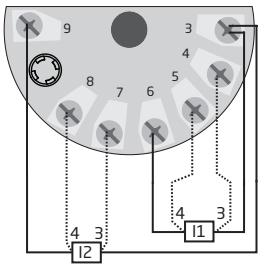


Sortie

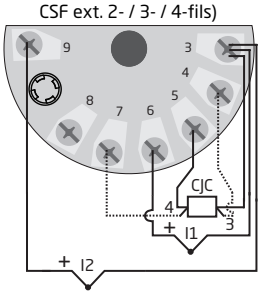


Entrée double

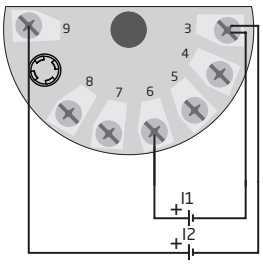
Entrée 1 : RTD ou R lin. 2- / 3- / 4-fils
Entrée 2 : RTD ou R lin. 2- / 3- / 4-fils



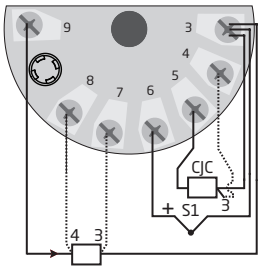
Entrée 1 : TC (CSF int. ou
CSF ext. 2- / 3- / 4-fils)
Entrée 2 : TC (CSF int. ou
CSF ext. 2- / 3- / 4-fils)



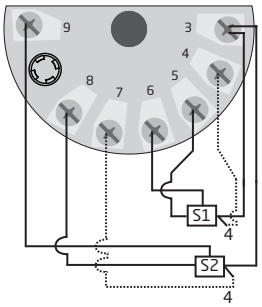
Entrée 1 : mV
Entrée 2 : mV



Entrée 1 : TC (CSF int. ou CSF ext. 2- / 3-fils)
Entrée 2 : RTD 2- / 3- / 4-fils



Entrée 1 : Potentiomètre 3- / 4-fils
Entrée 2 : Potentiomètre 3- / 4-fils



Entrée 1 : Potentiomètre 5-fils
Entrée 2 : Potentiomètre 3-fils

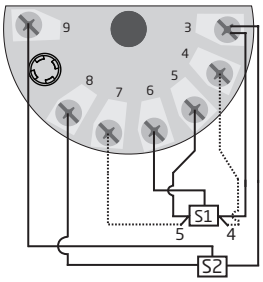
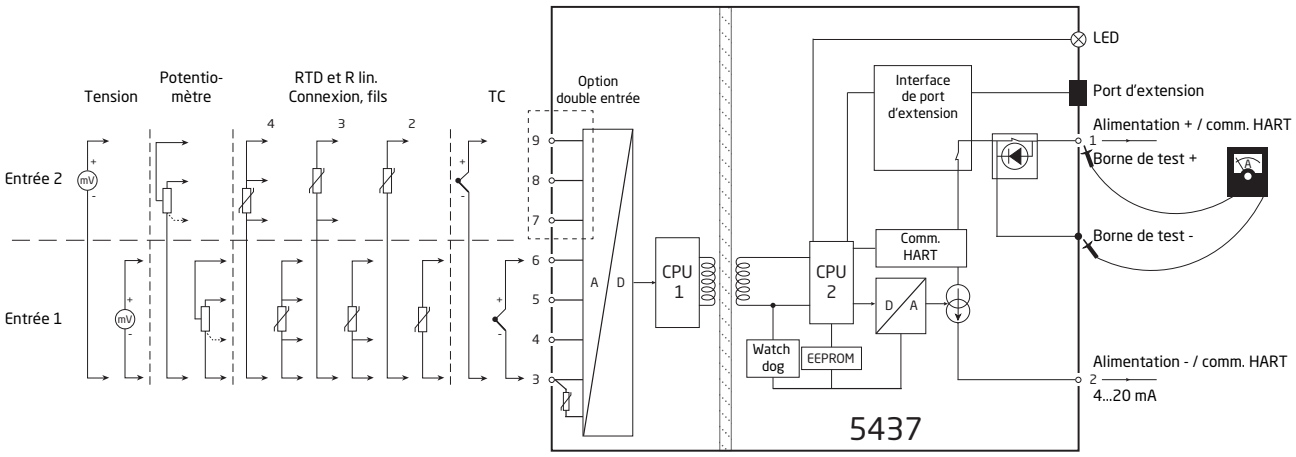


Schéma de principe



Pour un aperçu complet des connexions d'entrée, voir Connexions.

Caractéristiques

Informations de commande

Variantes du produit

Type	Version		Entrées		SIL		Approbation marine	
5437	Standard / Zone 2 / DIV. 2	: A	Une entrée (4 bornes)	: 1	SIL	: S	Oui	: M
	Zone 0, 1, 2, 21, 22, M1 (uniquement ATEX et PESO)	: B	Deux entrées (7 bornes)	: 2	Non SIL	: -	Non	: -
	Zone 0, 1, 2, 21, 22, M1 / DIV. 1, DIV. 2	: D						

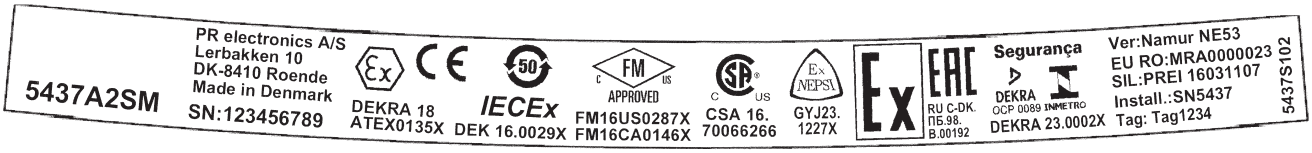
Exemple : 5437A2S- (Standard, deux entrées, SIL, aucune approbation marine)

Accessoires

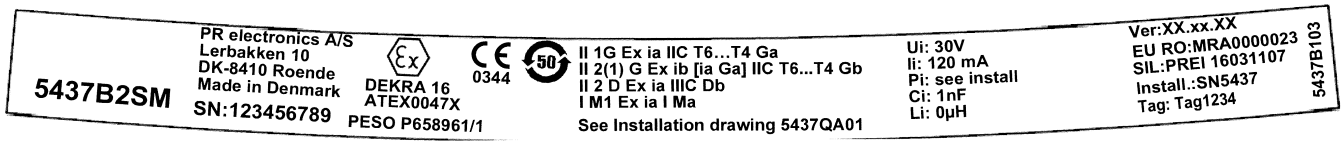
5909 = Interface de communication USB Loop Link pour le logiciel PReset
277 = Modem HART, USB
1125 = Certificat d'étalonnage accrédité, entrée simple, 3 points
1126 = Certificat d'étalonnage accrédité, entrée double, 3 points
1127 = Certificat d'étalonnage accrédité, entrée simple, 5 points
1128 = Certificat d'étalonnage accrédité, entrée double, 5 points

Exemples d'étiquettes

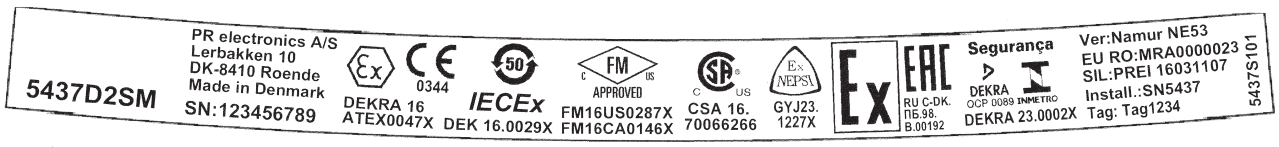
5437A2SM



5437B2SM



5437D2SM



Spécifications techniques

Conditions environnementales

Plage de température ambiante en fonctionnemnt, standard	-50...+85°C
Plage de température ambiante en fonctionnemnt, SIL	-40...+80°C
Température de stockage	-50...+85°C
Température d'étalonnage	23...25°C
Humidité relative	< 99% HR (sans cond.)
Degré de protection (boîtier / bornier)	IP68 / IP00

Spécifications méchaniques

Dimensions	44 x 21,45 mm
Diamètre du trou central	Ø 6,35 mm / ¼ pouce
Poids	50 g
Taille des fils	1...1,5 mm2 fil multibrins
Longueur de dénudage des fils	7 mm
Pression max. avant déformation de la vis	0,4 Nm
Vibration, IEC 60068-2-6	2...25 Hz ± 1,6 mm, 25...100 Hz = ± 4 g

Spécifications électriques générales

Tension d'alimentation, 5437A	7,5*...48** Vcc
Tension d'alimentation, 5437B et 5437D	7,5*...30** Vcc
Tension d'alimentation, 5437 EU-RO	8,3...33,6 Vcc ± 10%
Tension d'alimentation minimum additionnelle pour utilisation des terminaux de test (boucle 4...20 mA)	0,8 V
Puissance interne dissipée (max.)	≤ 850 mW
Résistance minimum de charge ; tension > 37 V	(Tension d'alimentation - 37) / 23 mA

* À noter :	prendre en compte le fait que la tension minimum d'alimentation est celle qui est mesurée aux bornes du 5437, ce qui signifie que les chutes de tension amont doivent être prises en compte.
** À noter :	s'assurer que l'équipement est protégé contre les sur-tensions, en utilisant une alimentation adéquate, ou en installant un équipement de protection approprié.

Tension d'isolation - test	2,5 kVca
Tension d'isolation - opération, 5437A	55 Vca
Tension d'isolation - opération, 5437B et 5437D	42 Vca
Protection de polarité	Toutes entrées et sorties
Protection en écriture	Par cavalier ou par programmation
Temps de chauffe	< 5 min.
Temps de démarrage	< 2,75 s
Programmation	Loop Link & HART
Rapport signal / bruit	> 60 dB
Stabilité à long terme, meilleure que	±0,05% de l'EC / an ±0,18% de l'EC / 5 ans
Temps de réponse	75 ms
Amortissement programmable du temps de réponse	0...60 s
Dynamique du signal d'entrée	24 bit
Dynamique du signal de sortie	18 bit
Effet d'une variation de la tension d'alimentation	< 0,005% de l'EC / Vcc

Précision des entrées

Valeurs de base		
Type d'entrée	Précision de base	Coefficient de température*
Pt10	≤ ±0,8°C	≤ ±0,020°C / °C
Pt20	≤ ±0,4°C	≤ ±0,010°C / °C
Pt50	≤ ±0,16°C	≤ ±0,004°C / °C
Pt100	≤ ±0,04°C	≤ ±0,002°C / °C
Pt200	≤ ±0,08°C	≤ ±0,002°C / °C
Pt500	Tmax. ≤ 180°C : ≤ ±0,08°C Tmax. > 180°C : ≤ ±0,16°C	≤ ±0,002°C / °C
Pt1000	≤ ±0,08°C	≤ ±0,002°C / °C
Pt2000	Tmax. ≤ 300°C : ≤ ±0,08°C Tmax. > 300°C : ≤ ±0,40°C	≤ ±0,002°C / °C
Pt10000	≤ ±0,16°C	≤ ±0,002°C / °C
Pt x**	Le maxi entre points adjacents	Le maxi entre points adjacents
Ni10	≤ ±1,6°C	≤ ± 0,020°C / °C
Ni20	≤ ±0,8°C	≤ ± 0,010°C / °C
Ni50	≤ ± 0,32°C	≤ ± 0,004°C / °C
Ni100	≤ ±0,16°C	≤ ± 0,002°C / °C
Ni120	≤ ±0,16°C	≤ ± 0,002°C / °C
Ni200	≤ ±0,16°C	≤ ± 0,002°C / °C
Ni500	≤ ±0,16°C	≤ ± 0,002°C / °C
Ni1000	≤ ±0,16°C	≤ ± 0,002°C / °C
Ni2000	≤ ±0,16°C	≤ ± 0,002°C / °C
Ni10000	≤ ±0,32°C	≤ ± 0,002°C / °C
Ni x**	Le maxi entre points adjacents	Le maxi entre points adjacents
Cu5	≤ ±1,6°C	≤ ± 0,040°C / °C
Cu10	≤ ±0,8°C	≤ ± 0,020°C / °C
Cu20	≤ ± 0,4°C	≤ ± 0,010°C / °C
Cu50	≤ ± 0,16°C	≤ ± 0,004°C / °C
Cu100	≤ ±0,08°C	≤ ± 0,002°C / °C
Cu200	≤ ±0,08°C	≤ ± 0,002°C / °C
Cu500	≤ ±0,16°C	≤ ± 0,002°C / °C
Cu1000	≤ ±0,08°C	≤ ± 0,002°C / °C
Cu x**	Le maxi entre points adjacents	Le maxi entre points adjacents
R lin. R : 0...400 Ω	≤ ±40 mΩ	≤ ±2 mΩ / °C
R lin. : 0...100 kΩ	≤ ±4 Ω	≤ ±0,2 Ω / °C
Potentiomètre : 0...100%	<0,05%	<±0,005%

* Les coefficients de température d'entrée sont les valeurs listées ou [0,002% de la valeur] / °C, selon la valeur la plus élevée.
** Exemple : si x est entre 10 et 20, pour Ptx prendre le maxi entre Pt10 et Pt20 soit ≤ ±0,8°C pour la précision de base et ≤ ±0,020°C / °C pour le coefficient de température.

mV : -20...100 mV	≤ ±5 µV ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,2 µV / °C
mV : -100...1700 mV	≤ ± 0,1 mV ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±36 µV / °C
mV : ±800 mV	≤ ± 0,1 mV ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±32 µV / °C
TC E	≤ ±0,2°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,025°C / °C
TC J	≤ ±0,25°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,025°C / °C
TJ K	≤ ±0,25°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,025°C / °C
TC L	≤ ±0,35°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,025°C / °C
TC N	≤ ±0,4°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,025°C / °C
TC T	≤ ±0,25°C ≤ ± 0,01% de la valeur	≤ ±0,025°C / °C
TC U	<0°C : ≤ ±0,8°C ≤ ± 0,01% de la valeur** ≥0°C : ≤ ±0,4°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,025°C / °C
TC Lr	≤ ±0,2°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,1°C / °C
TC R	<200°C : ≤ ±0,5°C ≤ ± 0,01% de la valeur** ≥200°C : ≤ ±1,0°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,1°C / °C
TC S	<200°C : ≤ ±0,5°C ≤ ± 0,01% de la valeur** ≥200°C : ≤ ±1,0°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,1°C / °C
TC W3	≤ ±0,6°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,1°C / °C
TC W5	≤ ±0,4°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,1°C / °C
Type TC : B[1]	≤ ±1°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,1°C / °C
Type TC : B[2]	≤ ±3°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,1°C / °C
Type TC : B[3]	≤ ±8°C ≤ ± 0,01% de la valeur**	≤ ±0,8°C / °C
TType TC : B[4]	Non spécifié	Non spécifié
CSF (interne)	< ±0,5°C	Inclus dans les coefficients de base
CSF (externe)	≤ ±0,08°C	≤ ±0,002°C / °C
* Les coefficients de température d'entrée sont les valeurs listées ou [0,002% de la valeur] / °C, selon la valeur la plus élevée. ** Ecart de gain.		

TC B[1] - précision spécifiée dans la gamme de . . . . . > 400°C
TC B[2] - précision spécifiée dans la gamme de . . . . . > 160°C < 400°C
TC B[3] - précision spécifiée dans la gamme de . . . . . > 85°C < 160°C
TC B[4] - précision spécifiée dans la gamme de . . . . . < 85°C

Précision de la sortie :

Valeurs de base		
Type de sortie	Précision de base	Coefficient de température
Moyenne de deux mesures	Moyenne des précisions entrée 1 et entrée 2	Moyenne des coefficients de température entrée 1 et entrée 2
Differentiel de deux mesures	Somme des précisions entrée 1 et entrée 2	Somme des coefficients de température entrée 1 et entrée 2
Sortie analogique	≤ ±1,6µA (0,01% de la plage de sortie entière)	≤ ±0,48µA / K (≤ ±0,003% de la plage de sortie entière/ K)

Exemples de calculs d'imprécision :

Exemple : Sonde Pt100, configurée de -200°C à +850°C :

$$Pt100_{Précision\ de\ base} = 0{,}04°C$$

$$Sortie_{Précision\ analogique} = 0{,}0016\ mA$$

$$Total_{Précision\ (mA)} = \frac{Précision_{\ de\ base}}{Échelle_configurée_{\ ENTRÉE}} \times 16{,}0\ mA + Sortie_{Précision\ analogique}$$

$$Total_{Précision\ (mA)} = \frac{0{,}04°C}{850°C-(-200°C)} \times 16{,}0\ mA + 0{,}0016\ mA = \underline{0{,}0022\ mA}$$

$$Total_{Précision\ (\%)} = \frac{Total_{Précision\ (mA)}}{16{,}0\ mA} \times 100\%$$

$$Total_{Précision\ (\%)} = \frac{\underline{0{,}0022\ mA}}{16{,}0\ mA} \times 100\% = \underline{0{,}01381\%}$$

Exemple : Thermocouple type K, avec CSF interne, valeur mesurée de 400°C, plage de 0°C à 400°C :

$$Type\ K\ TC_{Précision\ de\ base} = 0{,}25°C$$

$$Sortie_{Précision\ analogique} = 0{,}0016\ mA$$

$$Total_{Précision\ (mA)} = \frac{Précision_{\ de\ base} + CSF\ int. + (écart\ de\ gain \times valeur\ mesurée)}{Échelle_configurée_{\ ENTRÉE}} \times 16{,}0\ mA + Sortie_{Précision\ analogique}$$

$$Total_{Précision\ (mA)} = \frac{0{,}25°C + 0{,}5°C + (0{,}0001 \times 400)}{400°C} \times 16{,}0\ mA + 0{,}0016\ mA = \underline{0{,}0332\ mA}$$

$$Total_{Précision\ (\%)} = \frac{Total_{Précision\ (mA)}}{16{,}0\ mA} \times 100\%$$

$$Total_{Précision\ (\%)} = \frac{\underline{0{,}0332\ mA}}{16{,}0\ mA} \times 100\% = \underline{0{,}2075\%}$$

Exemple : Thermocouple type K, avec CSF externe, valeur mesurée de 400°C, plage de 0°C à 400°C :

$$\text{Type K TC}_{\textit{Précision de base}} = 0{,}25°C$$

$$\text{Sortie}_{\textit{Précision analogique}} = 0{,}0016\ mA$$

$$\text{Total}_{\textit{Précision (mA)}} = \frac{\text{Précision}_{\textit{de base}} + \text{CSF ext.} + (\text{écart de gain x valeur mesurée})}{\text{Échelle_configurée}_{\textit{ENTRÉE}}} \times 16{,}0\ mA + \text{Sortie}_{\textit{Précision analogique}}$$

$$\text{Total}_{\textit{Précision (mA)}} = \frac{0{,}25°C + 0{,}08°C + (0{,}0001 \times 400)}{400°C} \times 16{,}0\ mA + 0{,}0016\ mA = \underline{0{,}0164\ mA}$$

$$\text{Total}_{\textit{Précision (\%)}} = \frac{\text{Total}_{\textit{Précision (mA)}}}{16{,}0\ mA} \times 100\%$$

$$\text{Total}_{\textit{Précision (\%)}} = \frac{0{,}0164\ mA}{16{,}0\ mA} \times 100\% = \underline{0{,}1025\%}$$

Ces exemples de calculs d'incertitude sont considérés à température ambiante de laboratoire, et ne prennent pas en compte d'autres facteurs d'incertitude comme l'alimentation, les fluctuations de température ambiante, etc.... à considérer également.

Immunité CEM	< ±0,1%de l'EC
Immunité CEM améliorée : NAMUR NE 21, critère A, burst	< ±1% de l'EC

Spécifications d'entrée

Types d'entrée RTD

Type RTD	Standard	Valeur min.	Valeur max.	α	Echelle min.
Pt10...10.000	IEC 60751	-200°C	+850°C	0,003851	10°C
	JIS C 1604-8	-200°C	+649 °C	0,003916	10°C
	GOST 6651-2009	-200°C	+850°C	0,003910	10°C
	Callendar Van Dusen	-200°C	+850°C	-----	10°C
Ni10...10.000	DIN 43760-1987	-60°C	+250°C	0,006180	10°C
	GOST 6651-2009 / OIML R84:2003	-60°C	+180°C	0,006170	10°C
Cu5...1000	Edison Copper Winding No. 15	200°C	+260°C	0,004270	100°C
	GOST 6651-2009 / OIML R84:2003	-180°C	+200°C	0,004280	100°C
	GOST 6651-94	-50°C	+200°C	0,004260	100°C

Type de raccordement	2-, 3- ou 4-fils
Résistance de câble admissible par fil	≤ 50 Ω
Courant de capteur	< 0,15 mA
Effet de la résistance de ligne (3- / 4-fils)	< 0,002 Ω / Ω
Câble capteur, capacitance fil à fil	Max. 30 nF (Pt1000 & Pt10000 IEC et JIS + Ni1000 & NI10000) Max. 50 nF (autres que ci dessus)
Détection de rupture capteur, programmable	Sans, court-circuit, rupture, court-circuit ou rupture

⚠	REMARQUE : indépendamment de la configuration de détection d'erreur du capteur, la détection de court-circuit du capteur sera désactivée si la limite basse pour le type de capteur configuré est inférieure à la limite de détection nominale de court-circuit capteur.

Limite de détection court circuit	15 Ω

Temps de detection erreur capteur (RTD)	≤ 70 ms
Temps de detection erreur capteur (pour 3e et 4e fil)	≤ 2000 ms

Types d'entrée TC

Type	Température min.	Température max.	Echelle min.	Standard
B	0 (85)°C	+1820°C	100°C	IEC 60584-1
E	-200°C	+1000°C	50°C	IEC 60584-1
J	-100°C	+1200°C	50°C	IEC 60584-1
K	-180°C	+1372°C	50°C	IEC 60584-1
L	-200°C	+900°C	50°C	DIN 43710
Lr	-200°C	+800°C	50°C	GOST 3044-84
N	-180°C	+1300°C	50°C	IEC 60584-1
R	-50°C	+1760°C	100°C	IEC 60584-1
S	-50°C	+1760°C	100°C	IEC 60584-1
T	-200°C	+400°C	50°C	IEC 60584-1
U	-200°C	+600°C	50°C	DIN 43710
W3	0°C	+2300°C	100°C	ASTM E988-96
W5	0°C	+2300°C	100°C	ASTM E988-96

Compensation de soudure froide (CSF) :
Constante, interne ou externe avec capteur Pt100 ou Ni100

Plage de température pour CSF interne	-50°C à +100°C
Connexion de CSF externe	2-, 3- ou 4-fils (4-fils uniquement pour entrée double)
Resistance de charge par fil (pour raccordement 3 et 4 fils)	50 Ω
Effet de la résistance de ligne (pour raccordement 3 et 4 fils)	< 0,002 Ω / Ω
Courant externe du capteur de compensation	< 0,15 mA
Plage de temperature, compensation externe	-50°C à +135°C
Cable capteur CSF, capacitance fil à fil	Max. 50 nF
Résistance maximum total câble	Max. 10 kΩ
Câble capteur, capacitance fil à fil	Max. 50 nF
Détection de rupture capteur, programmable	Sans, court-circuit, rupture, court-circuit ou rupture

REMARQUE : La detection de court circuit capteur s'applique uniquement au capteur CSF.

Temps de detection erreur capteur (TC)	≤ 70 ms
Temps de detection erreur capteur, CSF externe (pour 3e et 4e fil)	≤ 2000 ms

Entrée résistance linéaire

Plage d'entrée	0 Ω...100 kΩ
Echelle min.	25 Ω
Type de raccordement	2-, 3- ou 4-fils
Résistance de câble admissible par fil	≤ 50 Ω
Courant de capteur	< 0,15 mA
Effet de la résistance de ligne (3- / 4-fils)	< 0,002 Ω / Ω
Câble capteur, capacitance fil à fil	Max. 30 nF (R lin. > 400 Ω) Max. 50 nF (R lin. ≤ 400 Ω)
Détection de rupture capteur, programmable	Sans, rupture

Entrée potentiomètre

Potentiomètre	10 Ω...100 kΩ
Plage d'entrée	0...100%
Echelle min.	10%

Type de raccordement	3-, 4- ou 5-fils (5-fils uniquement pour entrée double)
Résistance de câble admissible par fil	≤ 50 Ω
Courant de capteur	< 0,15 mA
Effet de la résistance de ligne (4- / 5-fils)	< 0,002 Ω / Ω
Câble capteur, capacitance fil à fil	Max. 30 nF (Potentiomètre > 400 Ω) Max. 50 nF (Potentiomètre ≤ 400 Ω)
Détection de rupture capteur, programmable	Sans, court-circuit, rupture, court-circuit ou rupture

REMARQUE : Indépendamment de la configuration de détection d'erreur capteur, la détection de court-circuit capteur sera désactivée si la taille de la plage du potentiomètre configuré est inférieure à la limite de détection nominale de court-circuit capteur.

Limite de détection court circuit	15 Ω
Temps de détection erreur capteur, curseur	≤ 70 ms (Pas de détection de court circuit)
Temps de détection erreur capteur (élément)	≤ 2000 ms
Temps de detection erreur capteur (4e et 5e fil)	≤ 2000 ms

Entrée mV

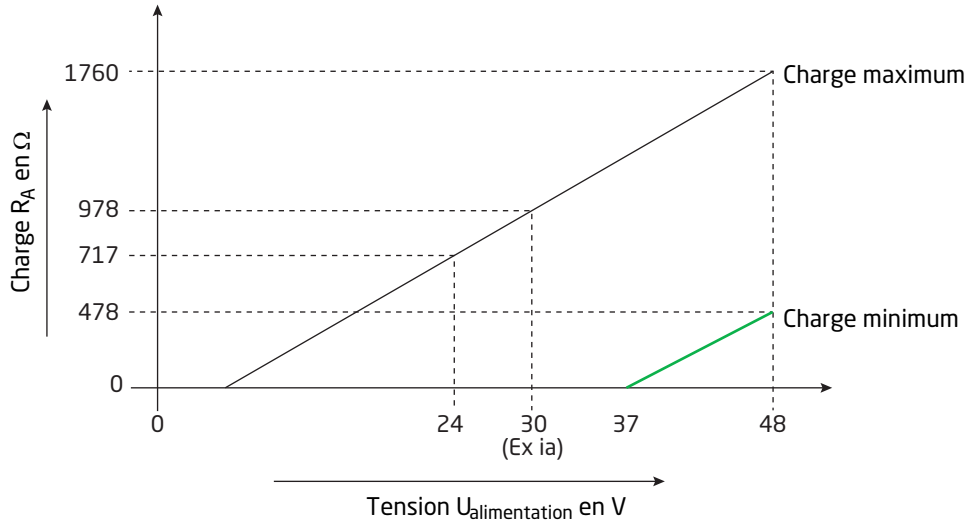
Gamme de mesure	-800...+800 mV (bipolaire) -100...1700 mV
Echelle min.	2,5 mV
Résistance d'entrée	10 MΩ
Câble capteur, capacitance fil à fil	Max. 30 nF (Plage d'entrée: -100...1700 mV) Max. 50 nF (Plage d'entrée: -20...100 mV)
Détection de rupture capteur, programmable	Sans, rupture
Temps de détection erreur capteur	≤ 70 ms

Spécifications de sortie et HART

Plage nominale, programmable	3,8...20,5 / 20,5...3,8 mA
Plage étendue (limites de sortie), programmable	3,5...23 / 23...3,5 mA
Temps de scrutation	10 ms
Charge (à la sortie courant)	≤ ($V_{alimentation}$ - 7,5) / 0,023 [Ω]
LStabilité de charge	< 0,01% de l'EC / 100 Ω

EC = Echelle configurée

Charge de sortie



Indication erreur capteur, programmable (Détection de court-circuit capteur ignorée en entrée TC et mv).	3,5...23 mA
NAMUR NE43 Haut d'échelle	> 21 mA
NAMUR NE43 Bas d'échelle	< 3,6 mA
Versions du protocole HART	HART 7 et HART 5

Limites programmable d'entrée/sortie

Erreur courant	Activé / Désactivé
Configuration erreur courant	3,5 mA...23 mA

Les limites d'entrée et de sortie courant sont programmables afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité du système.

Entrée :

Quand le signal d'entrée dépasse la limite basse ou la limite haute programmées, le courant de sortie correspondra aux valeurs configurées par l'utilisateur. La configuration des limites d'entrée permet de détecter et signaler les défauts sur la sortie. Cela assure le bon fonctionnement et la protection du materiel, par exemple : atténuation du risque de dépassement de la température process.

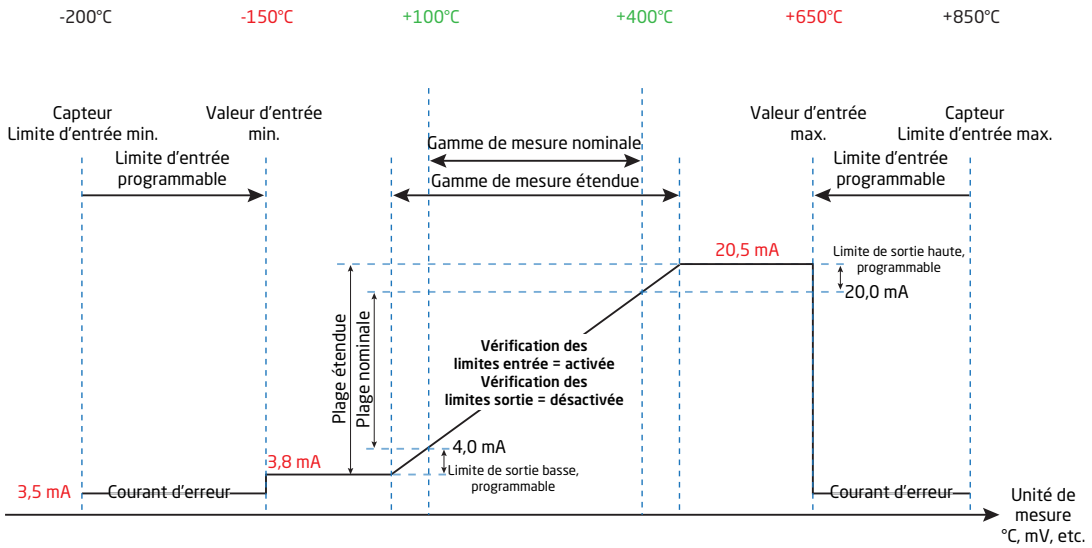
Exemple:

Entrée Pt100 programmée de 100°C à 400°C

Limites d'entrée configureés sur Limite Haute = +650°C, Limite Basse = -150°C

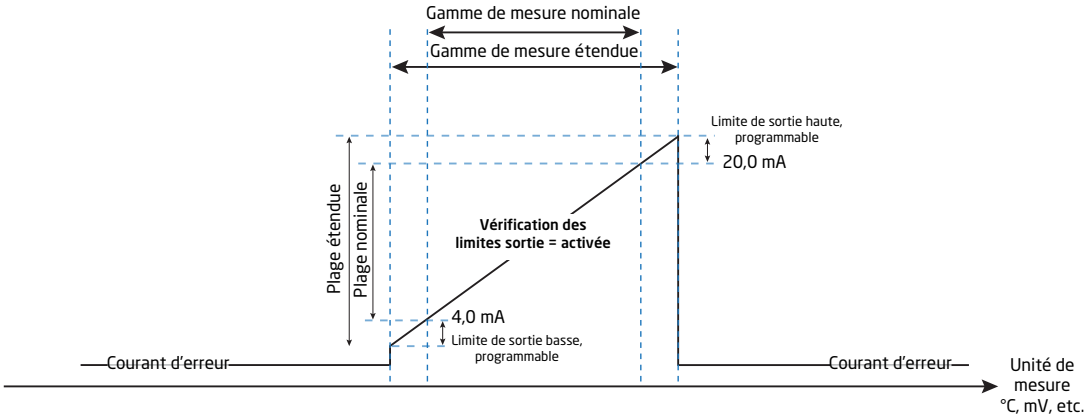
Erreur courant programmée sur 3,5 mA

Limites de sortie fixées à Limite Haute = 20.5 mA, Limite Basse = 3,8 mA



Sortie :

Lorsque le courant de sortie dépasse soit la limite haute, soit la limite basse programmée, le courant de sortie correspond aux valeurs configurées par l'utilisateur.



Homologations et certificats

Compatibilité avec les normes

CEM	2014/30/UE
RoHS	2011/65/UE
ATEX	2014/34/UE
EAC	TR-CU 020/2011
EAC Ex	TR-CU 012/2011

Approbations

EU RO Mutual Recognition Type Approval	MRA0000023

Approbations Ex / S.I.

5437A :

ATEX	DEKRA 18ATEX0135 X

5437B :

ATEX	DEKRA 16ATEX0047X
PESO	P658961/1

5437D:

ATEX	DEKRA 16ATEX0047X

5437A et 5437D :

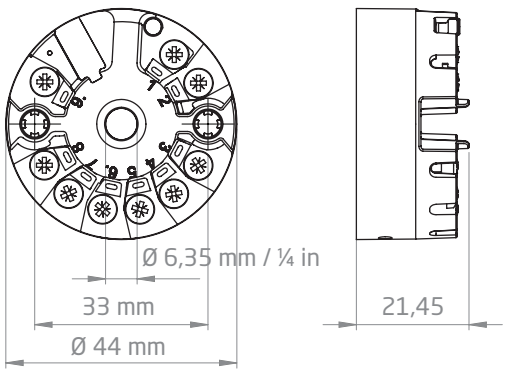
IECEx	IECEx DEK. 16.0029X
C FM us	FM16CA0146X / FM16US0287X
C CSA us	CSA 16.70066266
INMETRO	DEKRA 23.0002X
NEPSI	GYJ23.1227X
EAC Ex	EAEU KZ 7500361.01.01.08756

Sécurité fonctionnelle

Certification complète SIL 2 selon IEC 61508 : 2010
SFF> 93% - Composant type B
Capabilité SIL 3 en structure redondante (HFT=0; 1oo2)
Analyse FMEDA - www.prelectronics.com

Rapport NE95	Veuillez nous contacter

Spécifications méchaniques



Configuration

5437 peut être configuré de 4 façons différentes :

1 Avec l'interface de communication de PR electronics A/S : Loop Link et le logiciel de configuration par PC : PReset.

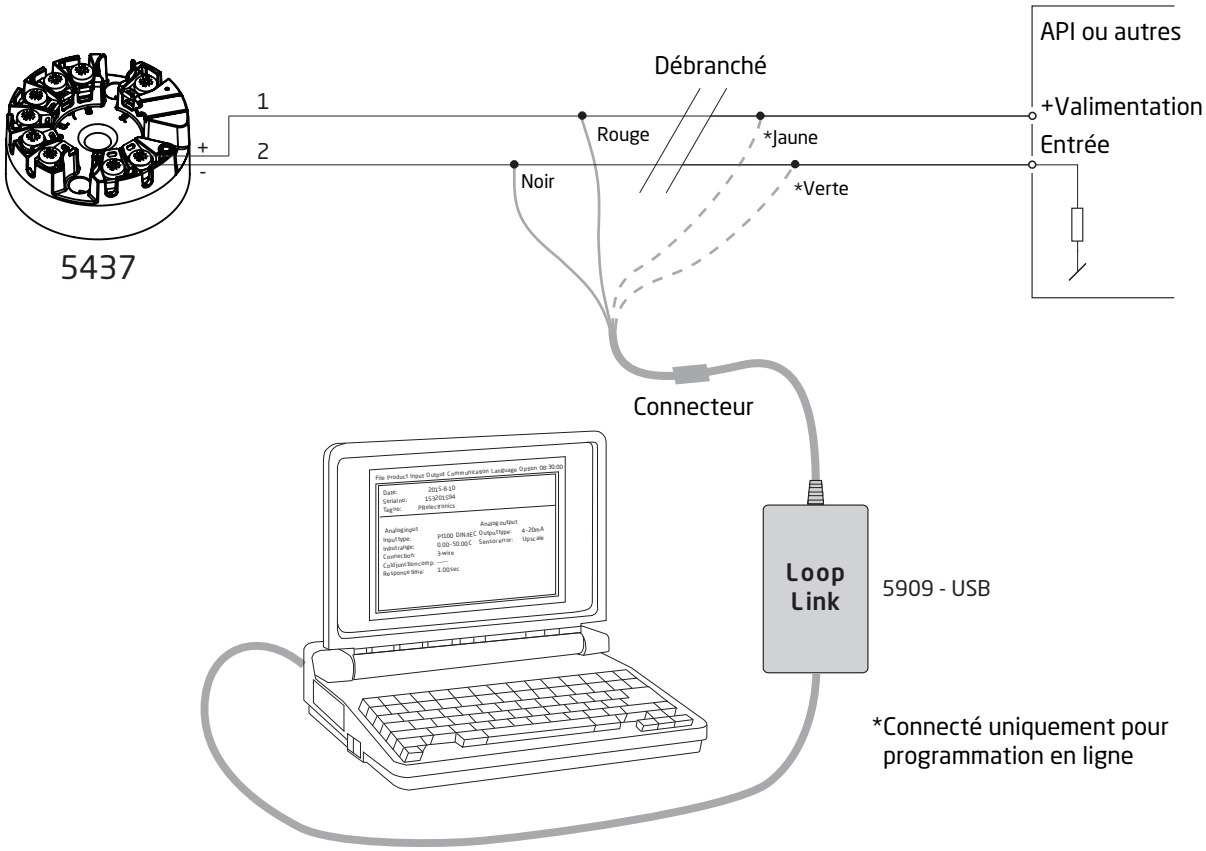
2 Avec un modem HART et le logiciel de configuration par PC : PReset.

3 Avec une pockette HART et le driver DDL de PR electronics.

4 Via un système de gestion de contrôle-process de type DCS, PACTWare, etc.

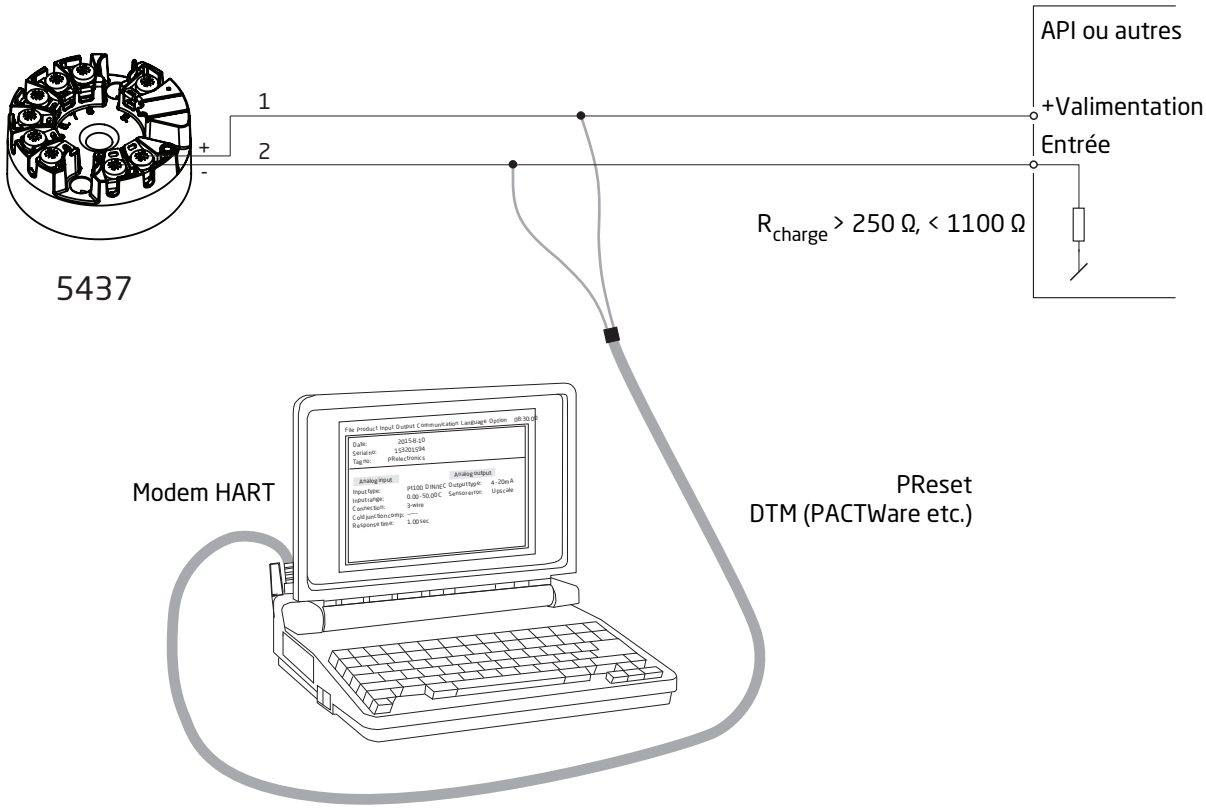
1 : Loop Link

Pour la configuration, veuillez vous référer au schema ci-dessous et les fonctions help dans PReset.
Loop Link est maintenant approuvé pour configurer des équipements installés en zone explosible (Ex).



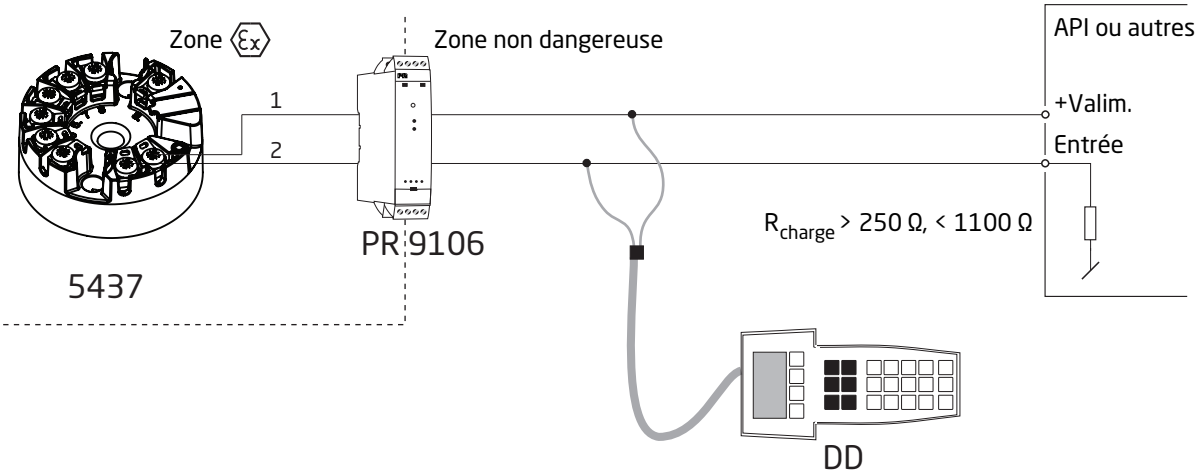
2 : Modem HART

Pour la configuration, veuillez vous référer au schema ci-dessous et les fonctions help dans PReset.



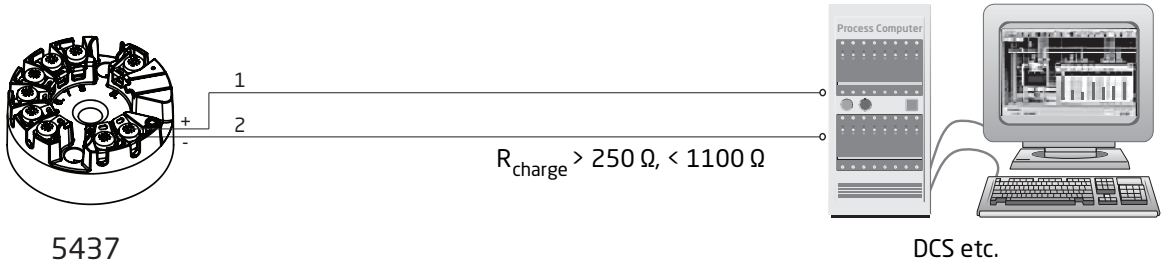
3 : Pockette HART

Pour la programmation, veuillez-vous référer au schéma ci-dessous. Pour avoir accès à des commandes propre au produit, la pockette HART doit être chargée avec les drivers 5437 DD. Disponible sur commande auprès de HART Foundation, ou auprès de PR electronics.

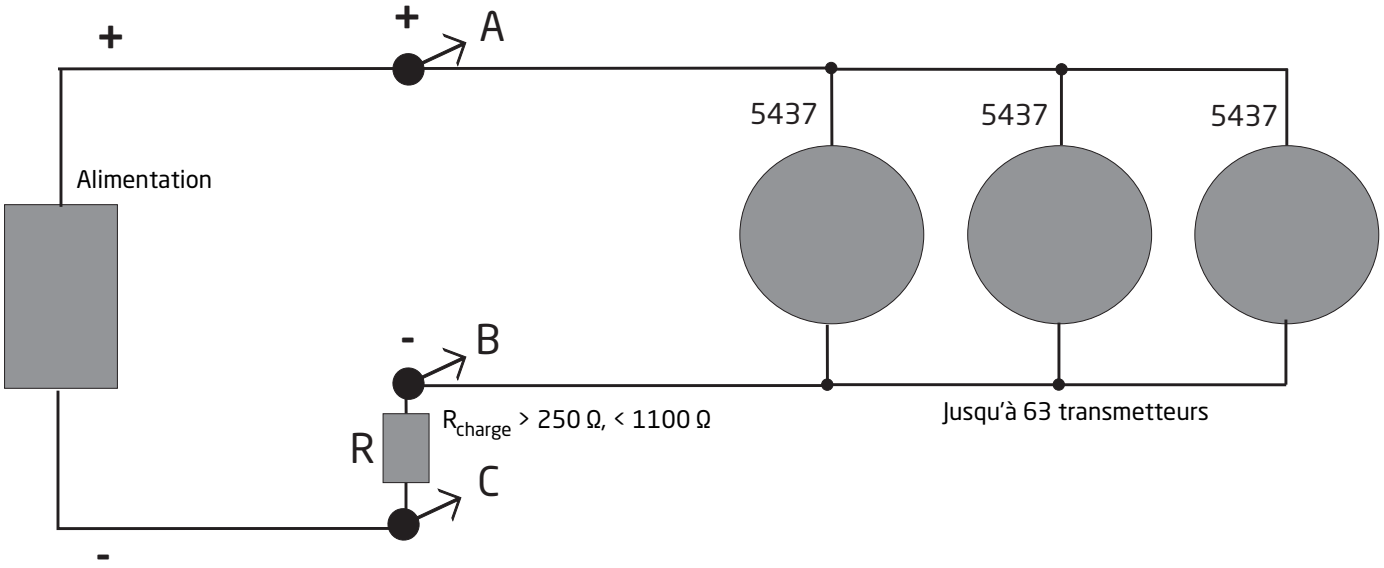


4 : Systèmes de gestion de contrôle-process

Supporte à la fois EDD et la technologie FDT/DTM, permettant la configuration et la surveillance via les systèmes DCS / Asset Management Systems et autres systèmes supportés comme Pactware.



Raccordement des transmetteurs en mode multipoint



- La communication est faite avec soit une pockette HART ou un modem HART.
- La pokette HART ou le modem HART peuvent être raccordés entre AB ou BC.
- En mode HART 7 sur une communication numérique deux fils, la sortie de 63 transmetteurs maximum peut être connectée en parallèle.
- Avant d'être raccordé, chaque transmetteur doit être configuré avec une adresse unique d'interrogation allant de 1 à 63. Si deux transmetteurs sont configurés avec la même adresse, les deux seront exclus. Les transmetteurs doivent être configurés en mode multipoint (avec un signal de sortie fixe de 4 mA). La valeur maximale du courant dans la boucle est alors de 252 mA.
- Le logiciel de configuration PReset peut configurer individuellement le transmetteur pour le mode multipoint et lui fournir une adresse d'interrogation unique.

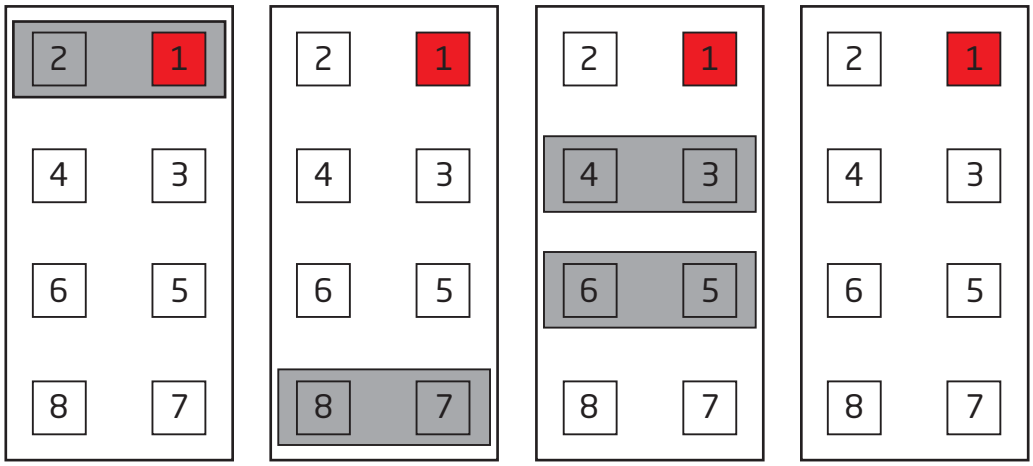
Commandes HART

Les détails des caractéristiques correspondant à la communication HART se trouvent dans le document « Field Device Specification ».

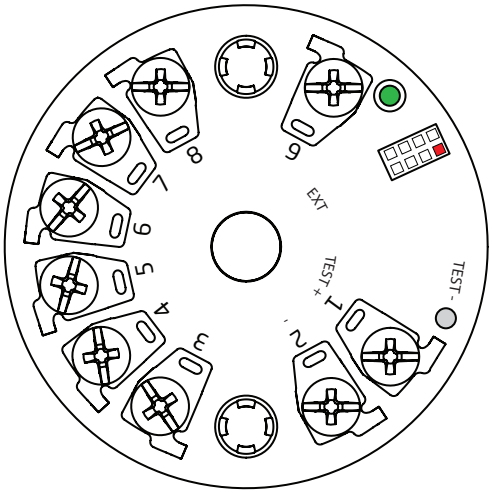
Fonctions de sécurité

Le module est livré avec deux cavaliers, un pour permettre la Protection en écriture et un pour sélectionner la sortie courant en Etat Sûr pour aller au-delà de 21 mA comme spécifié dans des critères NAMUR NE43.

Si le cavalier n'est pas inséré, la sortie courant en Etat Sûr descendra en dessous de 3,6 mA comme spécifié dans des critères NAMUR NE43.



La broche du cavalier n° 1 est indiquée en rouge sur le schéma.



Fonctions avancées

Fonction	Description
Differentiel	Le signal de sortie analogique est proportionnel à la difference entre les mesures d'entrée 1 et celles d'entrée 2. *Sortie analogique = Entrée 1 – Entrée 2 ou Entrée 2 – Entrée 1 ou |Entrée 2 – Entrée 1|*
Mesure moyenne	Le signal de sortie analogique est proportionnel à la moyenne des mesures d'entrée 1 et d'entrée 2. *Sortie analogique = 0,5* (Entrée 1 + Entrée 2)*
Max.	La sortie analogique est proportionnelle à la mesure d'entrée affichant la valeur la plus haute. *SI (Entrée 1 > Entrée 2) ALORS Sortie analogique = Entrée 1 SINON Sortie analogique = Entrée 2*
Min.	La sortie analogique est proportionnelle à la mesure d'entrée affichant la valeur la plus basse. *SI (Entrée 1 < Entrée 2) ALORS Sortie analogique = Entrée 1 SINON Sortie analogique = Entrée 2*
Dérive capteur	Si les valeurs différentielles entre le entrée 1 et le entrée 2 dépassent une limite préprogrammée, une dérive capteur est alors indiquée. *SI ABS(Entrée 1 – Entrée 2) > LimiteDériveCapteur ALORS indique ErreurDériveCapteur*
Redondance (à chaud)	La sortie analogique est proportionnelle à la mesure d'entrée 1, tant qu'aucune erreur n'est détectée et que l'entrée est dans les limites définies par l'utilisateur. Si une erreur sur l'entrée 1 est détectée ou si la valeur du capteur 1 n'est pas dans les limites définies par l'utilisateur, la sortie analogique devient alors proportionnelle à l'entrée 2 et un message d'avertissement est généré. *SI(PasErreurCapteurSurEntrée1 ET Entrée1DansLimites) ALORS SortieAnalogique = Entrée 1 SINON SI(PasErreurCapteurSurEntrée2 ET Entrée2DansLimites) ALORS SortieAnalogique = Entrée 2*
Linéarisation personnalisée - Type polynomial	Prend en charge la linéarisation polynomiale jusquà 5 segments, chacun d'entre eux étant un polynôme pouvant atteindre le degré 4.
Linéarisation personnalisée - Callendar Van Dusen	Prend en charge les coefficients du polynôme CVD.
Linéarisation personnalisée – Table de linéarisation	Prend en charge la table de linéarisation jusqu'à 60 valeurs d'entrée/sortie.
Linéarisation personnalisée Courbe b-spline de degré 2	Permet d'établir une courbe b-spline de degré 2 avec un maximum de 40 points.
Compteur d'exécution transmetteur	Enregistrement des températures internes du transmetteur pendant son utilisation, temps d'enregistrement passé dans chacune des 9 sous-plages de température programmées. < -50°C -50...-30°C -30...-10°C -10...+10°C +10...+30°C +30...+50°C +50...+70°C +70...+85°C >85°C
Compteur d'exécution entrées	Enregistrement des plages d'entrée pendant utilisation, temps d'enregistrement passé dans chacune des 9 sous-plages rogrammées. Les sous-plages sont définies individuellement pour chaque type d'entrée.
Pointeur esclave transmetteur	Enregistrement de la température transmetteur min./max. pendant toute la durée de vie du module.
Pointeur esclave entrées	L'enregistrement des valeurs min./max. des mesures d'entrée est sauvegardé. Les valeurs sont réinitialisées lorsque la configuration de mesures est modifiée.

Cartographie variables dynamiques

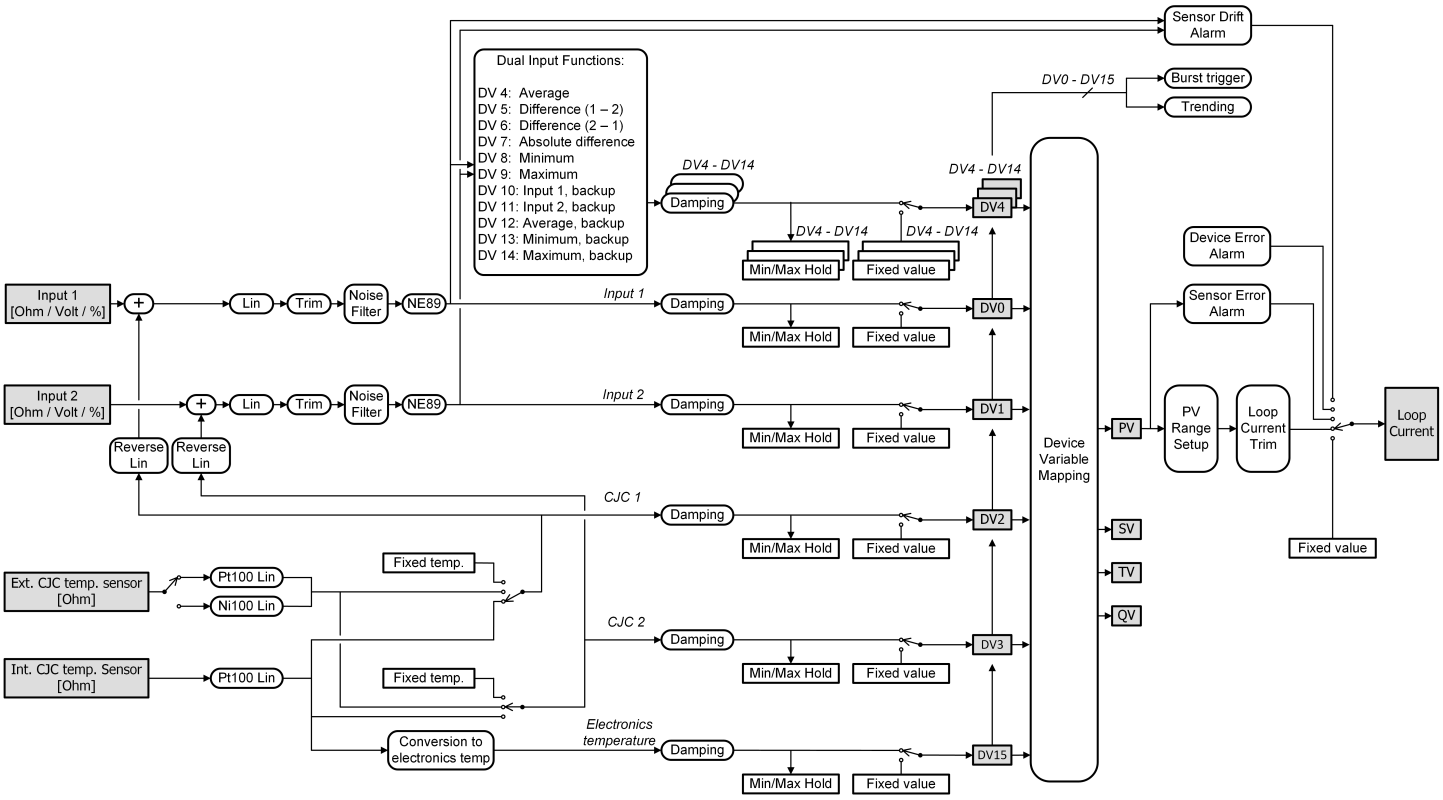
Quatre variables dynamiques sont prises en charge: PV (Primary variable), SV (Secondary variable), TV (Tertiary Variable) et QV (Quaternary Variable).

Grâce à l'utilisation des commandes HART, elles peuvent être affectées à n'importe quelle variable du module (DV 0 - 15), avec toutes les combinaisons possibles.

La variable du module reliée à la variable PV contrôle la boucle de courant.

Variables module	
DV0	Entrée 1 (temperature, tension, resistance...)
DV1	Entrée 2 (temperature, tension, resistance...)
DV2	CSF 1, temperature CSF Entrée 1, valable uniquement si Entrée 1 est un entrée TC
DV3	CSF 2, temperature CSF Entrée 2, valable uniquement si Entrée 2 est un entrée TC
DV4	Moyenne entrée 1 et entrée 2
DV5	Difference entrée 1 – entrée 2
DV6	Difference entrée 2 - entrée 1
DV7	Différence absolue (entrée 1 - entrée 2)
DV8	Minimum (entrée 1, entrée 2)
DV9	Maximum (entrée 1, entrée 2)
DV10	Entrée 1 avec entrée 2 comme secours
DV11	Entrée 2 avec entrée 1 comme secours
DV12	Moyenne entrée 1 et 2, avec les 2 comme entrées de secours
DV13	Minimum entre entrée 1 et 2, avec les 2 comme entrées de secours
DV14	Maximum entre entrée 1 et 2, avec les 2 comme entrées de secours
DV15	Temperature de l'électronique

Diagramme des variables



Protection en écriture

Protection en écriture par programmation

Par défaut, quand le module quitte notre usine, le mot de passe actif est '********'; cette valeur peut être modifiée par l'utilisateur.

Si le mot de passe actif n'est pas connu, veuillez contacter le support technique de PR electronics - www.prelectronics.com/fr/contact.

En écriture de mot de passe, utiliser seulement des caractères Latin-1 , qui peuvent être programmés et affichés sur tout terminal.

Quand la protection en écriture est programmée active, aucune écriture n'est acceptée, ceci indépendamment de la presence ou non du cavalier de protection en écriture.

Protection en écriture par cavalier

Si un cavalier est mis en position « Protection en écriture », aucune écriture n'est acceptée, ceci indépendamment de la programmation de protection en écriture.

Changement de version du protocole HART

Il est possible de modifier la révision du protocole HART du module en utilisant le logiciel PReset et l'interface Loop Link PR 5909, ou un interface HART.

D'autre outils de configuration HART comme des pockettes HART peuvent être utilisées.

Procédure pour l'utilisation d'une pockette HART pour modifier la version du protocole de HART 7 à HART 5 et vice versa :

Changement du 5437 de HART 7 à HART 5 :

1 Entrer dans le menu de l'appareil (ou appuyer sur Accueil) pour ouvrir le menu en ligne.

2 Sélectionner **Configuration du périphérique** et appuyer sur la flèche droite (ou appuyer simplement sur 7).

3 Sélectionner **Diagnostiques / Service** et appuyer sur la flèche droite (ou appuyer simplement sur 3).
4 Sélectionner **Protection d'écriture** et appuyer sur la flèche droite (ou appuyer simplement sur 6).
5 Sélectionner **Changer à HART 5** et appuyer sur la flèche droite (ou appuyer simplement sur 3).
6 Lorsque l'affichage indique « Êtes-vous sûr de vouloir changer le protocole à HART 5 ? » appuyer sur OK.
7 Entrer le mot de passe actif correct, par défaut « ******** » (huit étoiles), et appuyer sur OK.
8 Lorsque l'affichage indique « Le périphérique est en mode HART 5 », appuyer sur OK, puis sur Quitter pour vous déconnecter et revenir sur les nouveaux périphériques.
9 Le périphérique apparaîtra maintenant comme un périphérique 5437 (HART5), sélectionner-le pour entrer dans le menu en ligne.

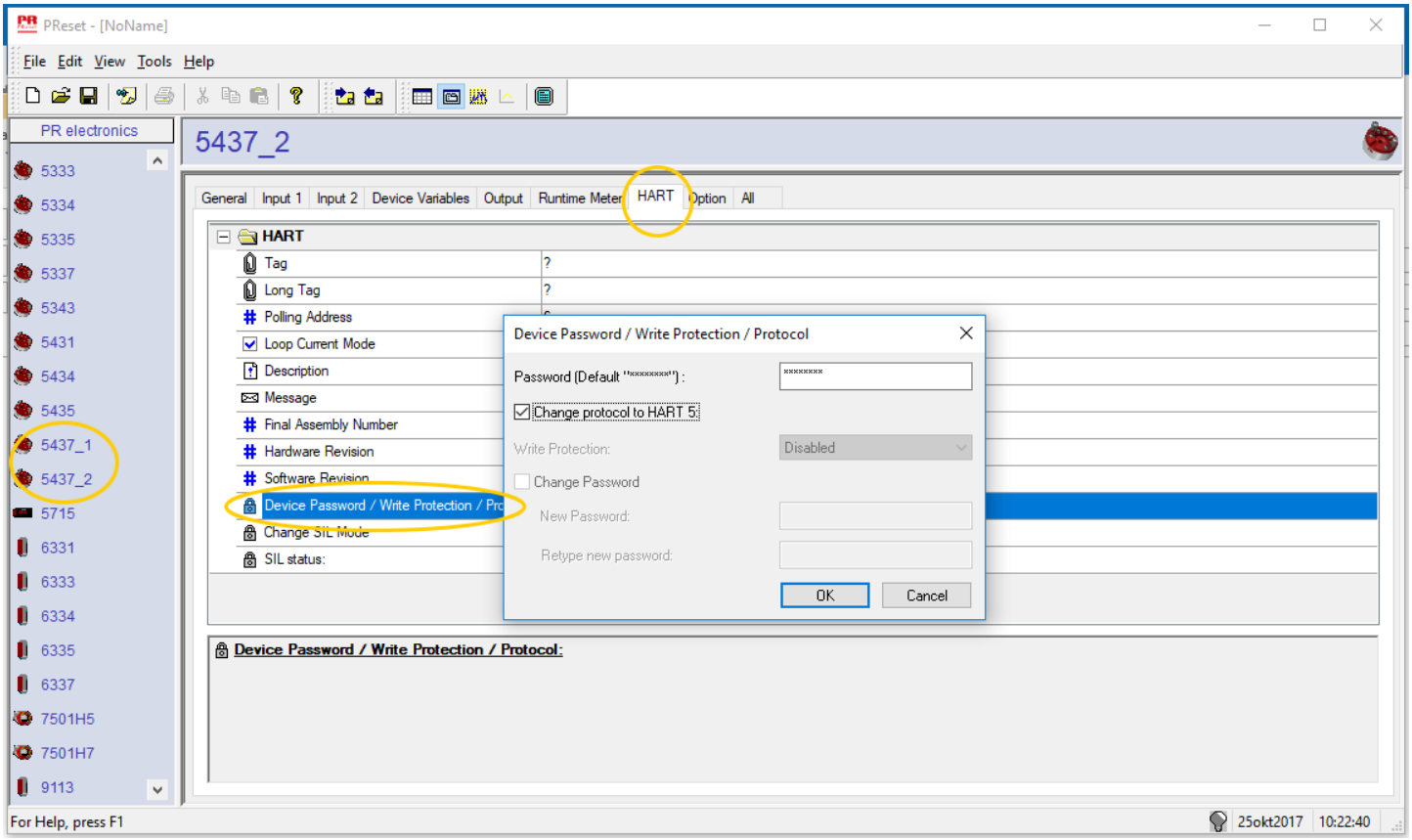
NOTE ! Après changement en HART 5, la configuration est remise en sortie usine par défaut.

La sequence rapide sur le menu est : **7, 3, 6, 3, OK, OK, OK, Quitter**.
Dans le changement en HART 7, la configuration reste inchangée **HART 7**.
Dans le changement en HART 7, la configuration reste inchangée.

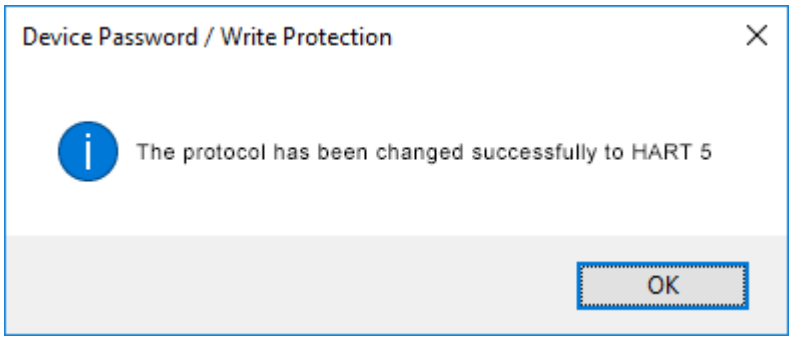
Procédure pour l'utilisation du logiciel PReset et l'interface Loop Link PR 5909 ou une interface de communication HART pour modifier la version du protocole de HART 7 à HART 5 et vice versa :

Pour passer de HART 7 à HART 5 :

Sélectionner le module 5437 et cliquer sur l'onglet **« HART »**.
Cliquer **« Mot de passe / Protection en écriture / Protocole... »** et sélectionner **« Changer protocole à HART 5 »** dans la fenêtre qui s'affiche, puis valider par OK.



Le message suivant apparaît :

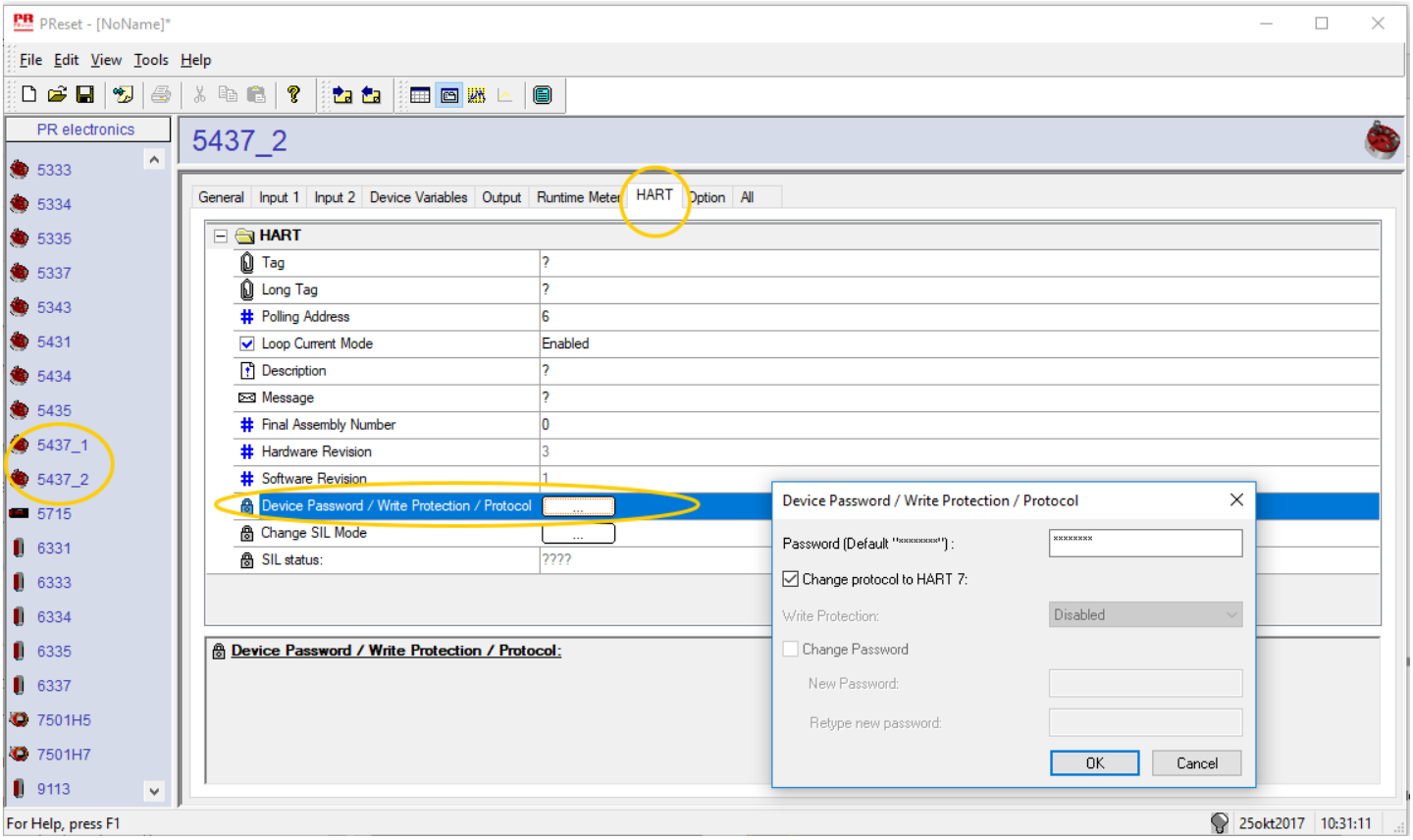


NOTE ! Après changement en HART 5, la configuration est remise en sortie usine par défaut.

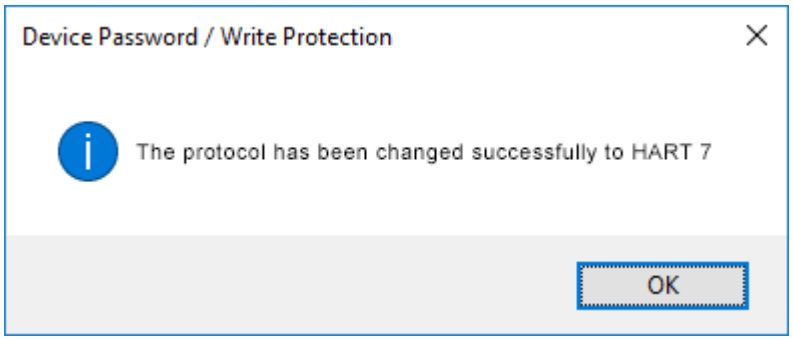
Pour passer de HART 5 à HART 7 :

Sélectionner le module 5437 et cliquer sur l'onglet **« HART »**.

Cliquer **« Mot de passe / Protection en écriture / Protocole... »** et sélectionner **« Changer protocole à HART 7 »** dans la fenêtre qui s'affiche, puis valider par OK.



Le message suivant apparaît :



Fonctionnalité SIL

Pour des instructions et des informations supplémentaires sur l'activation du mode SIL sur le 5437, consultez le manuel de sécurité (Safety Manual).

Fonctionnement et dépannage

Fonction LED

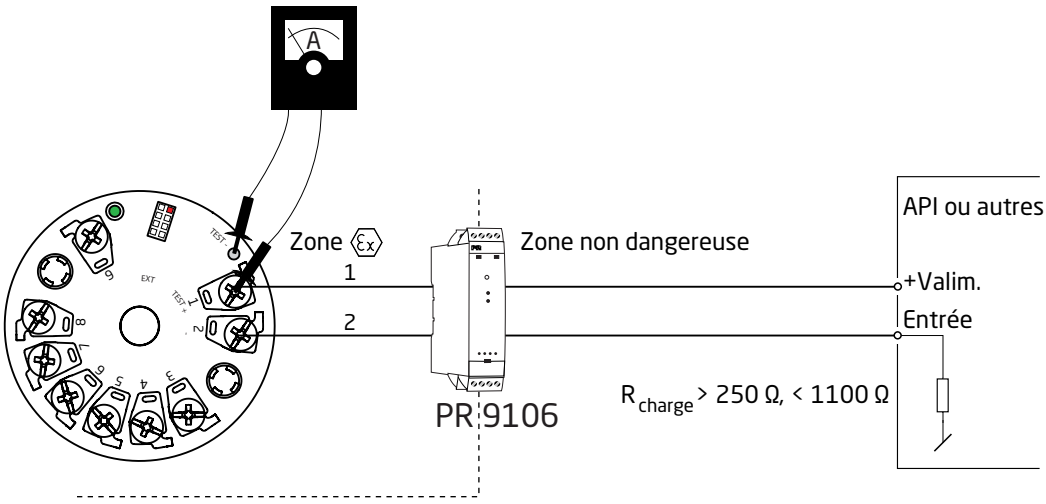
La fonction LED signale les défauts selon critères NAMUR NE44 et NE107.

Condition	LED verte / rouge
Module OK	Fixe
Pas d'alimentation	Eteint
Indication de défaut indépendant de l'appareil. Ex: rupture câble; court-circuit, dépassement des limites d'entrée et de sortie	Clignotante
Erreur appareil	Fixe

Les comportements de diagnostic détaillés et la messagerie NE107 se trouvent dans le Appendix A: Diagnostics overview.

Bornes de test

Les bornes de test permettent de mesurer la boucle de courant directement, sans perturber la boucle de mesure. Le transmetteur doit être alimenté pendant l'utilisation des bornes de contrôle.



AVERTISSEMENT ! Pour installation en zone dangereuse, seul un équipement certifié peut être utilisé.

Schéma d'installation ATEX

Schémas d'installation ATEX 5437QA01-V8R0

Certificat ATEX DEKRA 16ATEX 0047X
Normes EN 60079-0:2018, EN 60079-11:2012,
EN 60079-15:2010, EN 60079-7:2015 + A1:2018

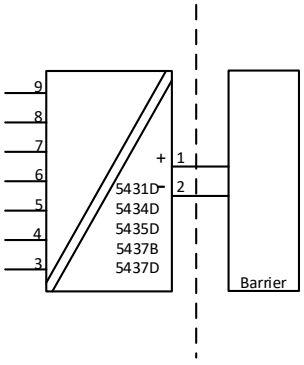
Installation Ex ia

Règles à respecter pour une installation en sécurité des modules 5431D..,5434D.., 5435D.., 5437B.. et 5437D..

Marquage
II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga or
II 2(1) G Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb
II 2 D Ex ia IIIC Db
I M1 Ex ia I Ma

Zone explosible
Zone 0, 1, 2, 21, 22 et M1

Zone non explosible



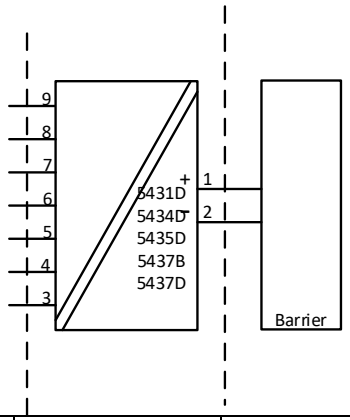
	Borniers 3,4,5,6	**Borniers** 3,7,8,9	**Borniers** 3,4,5,6,7,8,9
Uo	7,2 Vcc	7,2 Vcc	7,2 Vcc
Io:	7,3 mA	7,3 mA	12,9 mA
Po	13,2 mW	13,2 mW	23,3 mW
Lo:	667 mH	667 mH	200 mH
Co	13,5 µF	13,5 µF	13,5 µF

Installation Ex ib

Zone explosible
Zone 0, 1, 2,
21, 22 et M1

Zone explosible
Zone 1

Zone non explosible



	Borniers 3,4,5,6	**Borniers** 3,7,8,9	**Borniers** 3,4,5,6,7,8,9
Uo	7,2 Vcc	7,2 Vcc	7,2 Vcc
Io:	7,3 mA	7,3 mA	12,9 mA
Po	13,2 mW	13,2 mW	23,3 mW
Lo:	667 mH	667 mH	200 mH
Co	13,5 µF	13,5 µF	13,5 µF

Bornes 1,2 **Installation Ex ia et Ex ib** Ui : 30 Vcc ; Ii : 120 mA ; Li : 0 µH ; Ci : 1,0 nF	**Plage de température**
Pi : 900 mW	T4 : -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5 : -50 ≤ Ta ≤ 65ºC T6 : -50 ≤ Ta ≤ 50ºC
Pi : 750 mW	T4 : -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5 : -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6 : -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Pi : 610 mW	T4 : -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5 : -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6 : -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Notes d'installation générale
L'année de la fabrication est indiquée dans les deux premiers chiffres dans le numéro de série.

Si l'enceinte se compose de matériaux plastiques non métalliques, les décharges électrostatiques sur le boîtier du transmetteur doivent être évitées.

Pour EPL Ga, si l'enceinte se compose d'aluminium, elle doit être installée de manière à exclure les sources d'inflammation dues aux étincelles d'impact et de friction.

La distance entre borniers, incluant les parties nues des fils, sera à 3 mm minimum de distance de toute pièce métallique susceptible d'être à la terre.
Les bornes de test permettent de mesurer la boucle de courant directement, sans perturber la boucle de mesure. Le transmetteur doit être alimenté pendant l'utilisation des bornes de contrôle. Pour installation en zone dangereuse, seul un équipement certifié peut être utilisé.
Si le transmetteur a été appliqué dans un type de protection Ex nA ou Ex ec, il ne peut plus être appliqué dans une installation de sécurité intrinsèque.

Pour les installations dans les atmosphères potentiellement explosibles dûes à la présence de gaz on doit observer ce qui suit :
Le transmetteur doit être monté dans un boîtier DIN B conformément à DIN 43729, ou équivalent, assurant un degré d'étanchéité d'au moins IP20 conformément à l'EN 60529.
Le boîtier doit convenir à l'application et être correctement installé.

Pour les installations dans les atmosphères potentiellement explosibles dûes à la présence de poussières combustibles on doit observer ce qui suit :
Si le transmetteur est installé dans une atmosphère explosive exigeant l'utilisation du niveau de protection de l'équipement Db, le transmetteur doit être installé dans une enceinte assurant un degré d'étanchéité d'au moins IP5X conformément à l'EN 60079-0. L'enceinte doit convenir à l'application et être correctement installée.
Les raccords de câble et les bouchons doivent satisfaire aux mêmes exigences.
Pour EPL Db, la température de surface de l'enceinte extérieure est de +20 K au-dessus de la température ambiante, déterminée sans couche de poussière.

Pour les installations dans les mines, on doit observer ce qui suit :
Le transmetteur doit être monté dans un boîtier métallique, assurant un degré d'étanchéité d'au moins IP54 conformément à l'EN 60529.
Les boitiers en aluminium ne sont pas autorisés dans les mines.
Le boîtier doit convenir à l'application et être correctement installé.
Les raccords de câble et les bouchons doivent satisfaire aux mêmes exigences

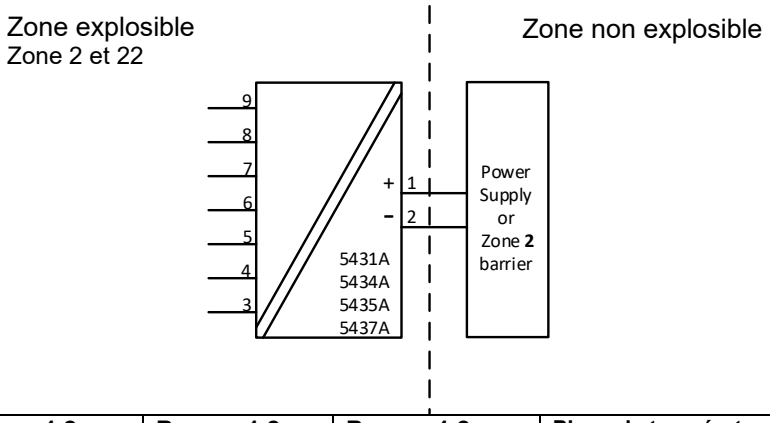
Installation Ex nA / Ex ec / Ex ic

Certificat ATEX DEKRA 18ATEX0135X

Règles à respecter pour une installation en sécurité des modules 5431A.., 5434A.., 5435A.. et 5437A..

Marquage

II 3 G Ex nA IIC T6...T4 Gc
II 3 G Ex ec IIC T6...T4 Gc
II 3 G Ex ic IIC T6…T4 Gc
II 3 D Ex ic IIIC Dc



Bornes 1,2 **Ex nA & ec**	**Bornes 1,2** **Ex ic**	**Bornes 1,2** **Ex ic**	**Plage de température**
Vmax.= 37 Vcc	Ui = 37 Vcc Li = 0 µH Ci = 1,0 nF	Ui = 48 Vcc Pi = 851 mW Li = 0 µH Ci = 1,0 nF	T4 : -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5 : -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6 : -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Vmax.= 30 Vcc	Ui = 30 Vcc Li = 0 µH Ci = 1,0 nF		T4 : -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5 : -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6 : -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Bornes **3,4,5,6,7,8,9** **Ex nA & Ex ec**	**Bornes** **3, 4, 5, 6** **Ex ic**	**Bornes** **3, 7, 8, 9** **Ex ic**	**Bornes** **3,4,5,6,7,8,9** **Ex ic**
Vmax = 7.2VDC	Uo: 7,2 Vcc Io: 7,3 mA Po: 13,2 mW Lo: 667 mH Co: 13,5 µF	Uo: 7,2 Vcc Io: 7,3 mA Po: 13,2 mW Lo: 667 mH Co: 13,5 µF	Uo: 7,2 Vcc Io: 12,9 mA Po: 23,3 mW Lo: 200 mH Co: 13,5 µF

Notes d'installation générale
Si l'enceinte se compose de matériaux plastiques non métalliques, les décharges électrostatiques sur le boîtier du transmetteur doivent être évitées.

Pour une température ambiante ≥60°C, il faut utiliser des câbles résistant aux températures élevées avec une capacité nominale d'au moins 20 K au-dessus de la température ambiante.

Le boîtier doit convenir à l'application et être correctement installé.
La distance entre borniers, incluant les parties nues des fils, sera à 3 mm minimum de distance de toute pièce métallique susceptible d'être à la terre.

La connexion 'TEST' ne peut être appliquée que lorsque la zone est sûre, ou si le circuit d'alimentation / de sortie et le multimètre appliqué sont à sécurité intrinsèque.

Pour les installations dans les atmosphères potentiellement explosibles dûes à la présence de gaz on doit observer ce qui suit :
Le transmetteur doit être monté dans un boîtier assurant un degré d'étanchéité d'au moins IP54 conformément à l'EN 60079-0.
De plus, le boitier aura un degré de pollution de degré 2 ou mieux selon EN 60664-1.

Les raccords de câble et les bouchons doivent satisfaire aux mêmes exigences

Pour les installations dans les atmosphères potentiellement explosibles dû à la présence de poussières combustibles on doit observer ce qui suit :
Pour EPL Dc, la température de surface de l'enceinte extérieure est de +20 K au-dessus de la température ambiante, déterminée sans couche de poussière.
Dans le cas où le transmetteur reçoit un signal de sécurité intrinsèque de type "ic" et interface un signal de sécurité intrinsèque de type "ic" (par exemple un équipement passif), le transmetteur doit être monté dans un boîtier métallique DIN B conformément à DIN 43729, ou équivalent, assurant un degré d'étanchéité d'au moins IP54 conformément à l'EN 60079-0.
Les raccords de câble et les bouchons doivent satisfaire aux mêmes exigences

Si le transmetteur est installé dans une atmosphère explosive exigeant l'utilisation du niveau de protection de l'équipement Gc, et il est appliqué en type de protection Ex nA ou Ex ec, le transmetteur doit être monté dans un boîtier assurant un degré d'étanchéité d'au moins IP54 conformément à l'EN 60079-0. L'enceinte doit convenir à l'application et être correctement installée.
Les raccords de câble et les bouchons doivent satisfaire aux mêmes exigences.

IECEx Installation drawing

IECEx Installation drawing 5437QI01-V8R0

IECEx Certificate IECEx DEK 16.0029X

Standards: IEC 60079-0:2017, IEC 60079-11:2011,
IEC 60079-15:2010, IEC 60079-7:2017

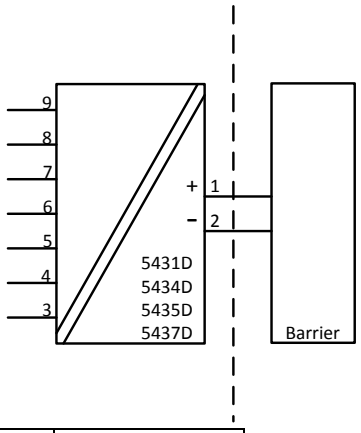
For safe installation of the 5431D..,5434D.., 5435D.. and 5437D.. the following must be observed.

Marking Ex ia IIC T6...T4 Ga or
Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb
Ex ia IIIC Db
Ex ia I Ma

Ex ia Installation

Hazardous Area
Zone 0, 1, 2, 21, 22 and M1

Unclassified Area



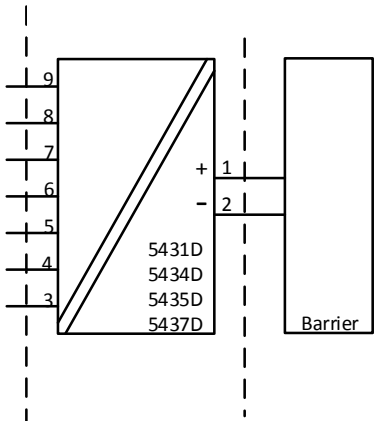
	Terminal 3,4,5,6	Terminal 3,7,8,9	Terminal 3,4,5,6,7,8,9
Uo	7.2 VDC	7.2 VDC	7.2 VDC
Io:	7.3 mA	7.3 mA	12.9 mA
Po	13.2 mW	13.2 mW	23.3 mW
Lo:	667 mH	667 mH	200 mH
Co	13.5 µF	13.5 µF	13.5 µF

Ex ib Installation

Hazardous Area
Zone 0, 1, 2,
21, 22 and M1

Hazardous Area
Zone 1

Unclassified Area



	Terminal 3,4,5,6	**Terminal 3,7,8,9**	**Terminal 3,4,5,6,7,8,9**
Uo	7.2 VDC	7.2 VDC	7.2 VDC
Io:	7.3 mA	7.3 mA	12.9 mA
Po	13.2 mW	13.2 mW	23.3 mW
Lo:	667 mH	667 mH	200 mH
Co	13.5 µF	13.5 µF	13.5 µF

Terminal 1,2 **Ex ia and Ex ib installation** Ui: 30 VDC; Ii: 120 mA; Li: 0 µH; Ci: 1 nF	**Temperature Range**
Pi: 900 mW	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 65ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 50ºC
Pi: 750 mW	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Pi: 610 mW	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

General installation instructions

If the enclosure is made of non-metallic plastic materials, electrostatic charges on the transmitter enclosure shall be avoided.

For EPL Ga, if the enclosure is made of aluminum, it must be installed such, that ignition sources due to impact and friction sparks are excluded

The distance between terminals, inclusive the wires bare part, shall be at least 3 mm separated from any earthed metal.
The test pins allow measurement of loop current directly while maintaining loop integrity. Power must be connected to the transmitter when using the test pins. For hazardous area installation, only certified test equipment may be used.
If the transmitter was applied in type of protection Ex nA or Ex ec, it may afterwards not be applied for intrinsic safety.

For installation in a potentially explosive gas atmosphere, the following instructions apply:
The transmitter shall be mounted in an enclosure form B according to DIN43729 or equivalent that is providing a degree of protection of at least IP20 according to IEC60529.
The enclosure shall be suitable for the application and correctly installed.

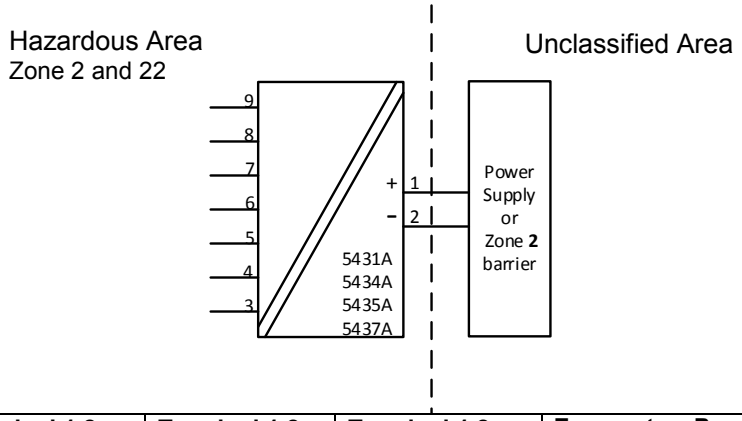
For installation in a potentially explosive dust atmosphere, the following instructions apply:
If the transmitter is installed in an explosive atmosphere requiring the use of equipment protection level Db or Dc and applied in type of protection Ex ia or Ex ic, the transmitter shall be mounted in enclosure that provides a degree of protection of at least IP5X according to IEC 60079-0, and that is suitable for the application and correctly installed.
Cable entry devices and blanking elements shall fulfill the same requirements.
The surface temperature of the outer enclosure is +20 K above the ambient temperature, determined without a dust layer.

For installation in mines the following instructions apply:
The transmitter shall be mounted in a metal enclosure that is providing a degree of protection of at least IP54 according to IEC60529.
Aluminum enclosures are not allowed for mines.
The enclosure shall be suitable for the application and correctly installed.
Cable entry devices and blanking elements shall fulfill the same requirements.

Ex nA / Ex ec / Ex ic Installation

For safe installation of the 5431A.., 5434A.., 5435A.. and 5437A.. the following must be observed.

Marking	Ex nA IIC T6...T4 Gc Ex ec IIC T6...T4 Gc Ex ic IIC T6…T4 Gc Ex ic IIIC Dc



Terminal 1,2 **Ex nA & ec**	**Terminal 1,2** **Ex ic**	**Terminal 1,2** **Ex ic**	**Temperature Range**
Vmax= 37 VDC	Ui = 37 VDC Li = 0 µH Ci = 1.0 nF	Ui = 48 VDC Pi = 851 mW Li = 0 µH Ci = 1.0 nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Vmax= 30 VDC	Ui = 30 VDC Li = 0 µH Ci = 1.0 nF		T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Terminal **3,4,5,6,7,8,9** **Ex nA & Ex ec**	**Terminal** **3, 7, 8, 9** **Ex ic**	**Terminal** **3, 7, 8, 9** **Ex ic**	**Terminal** **3,4,5,6,7,8,9** **Ex ic**
Vmax = 7.2VDC	Uo: 7.2 VDC Io: 7.3 mA Po: 13.2 mW Lo: 667 mH Co: 13.5µF	Uo: 7.2 VDC Io: 7.3 mA Po: 13.2 mW Lo: 667 mH Co: 13.5µF	Uo: 7.2 VDC Io: 12.9 mA Po: 23.3 mW Lo: 200 mH Co: 13.5µF

General installation instructions
If the enclosure is made of non-metallic plastic materials, electrostatic charges on the transmitter enclosure shall be avoided.
For an ambient temperature ≥ 60ºC, heat resistant cables shall be used with a rating of at least 20 K above the ambient temperature.
The enclosure shall be suitable for the application and correctly installed
The distance between terminals, inclusive the wires bare part, shall be at least 3 mm separated from any earthed metal.

'TEST' connection, may only be applied when the area is safe, or if supply / output circuit and the applied current meter are intrinsically safe.

For installation in a potentially explosive gas atmosphere, the following instructions apply:
The transmitter shall be installed in an enclosure providing a degree of protection of not less than IP54 in accordance with IEC 60079-0, which is suitable for the application and correctly installed e.g. in an enclosure that is in type of protection Ex n or Ex e. Additionally, the area inside the enclosure shall be pollution degree 2 or better as defined in IEC 60664-1.
Cable entry devices and blanking elements shall fulfill the same requirements.

For installation in a potentially explosive dust atmosphere, the following instructions apply:
For EPL Dc, the surface temperature of the outer enclosure is +20 K above the ambient temperature, determined without a dust layer.
If the transmitter is supplied with an intrinsically safe signal "ic" and interfaces an intrinsically safe signal "ic" (e.g. a passive device) , the transmitter shall be mounted in a metal enclosure form B according to DIN 43729 or equivalent that provides a degree of protection of at least IP54 according to IEC 60079-0.
Cable entry devices and blanking elements shall fulfill the same requirements.

If the transmitter is installed in an explosive atmosphere requiring the use of equipment protection level Gc and applied in type of protection Ex nA or Ex ec, the transmitter shall be mounted in enclosure that provides a degree of protection of at least IP54 according to IEC 60079-0, and that is suitable for the application and correctly installed.
Cable entry devices and blanking elements shall fulfill the same requirements.

CSA Installation drawing

CSA Installation drawing 5437QC01-V7R0

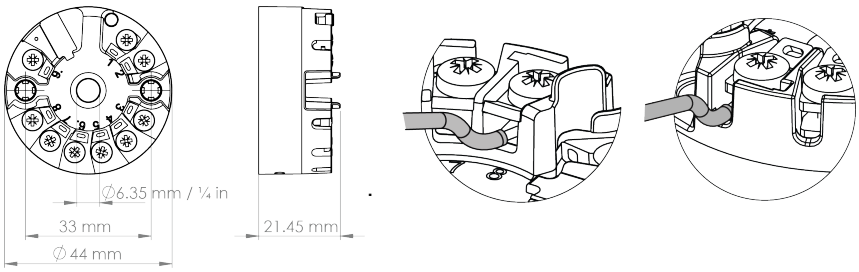
CSA Certificate 16CA70066266

General installation instructions:
The device shall only be installed by qualified personnel who are familiar with the national and international laws, directives and standards that apply to this area.

Check at the receipt of the device whether the type corresponds to the one ordered. Installation, connection and disconnection of wires should only be carried out on a disconnected device and under ESD safe conditions.

For hazardous area installation, only certified test equipment may be used and
- the device must be installed according to the appropriate installation drawings.

Loop Link programming interface may be used only to program the device outside the classified area or when the area is known to be safe.



Wires must be mounted between the metal plates.
Max. wire size 1 x 1.5 mm2 stranded wire.
Screw terminal torque 0.4 Nm

Repair of the device must be done by PR electronics A/S only.

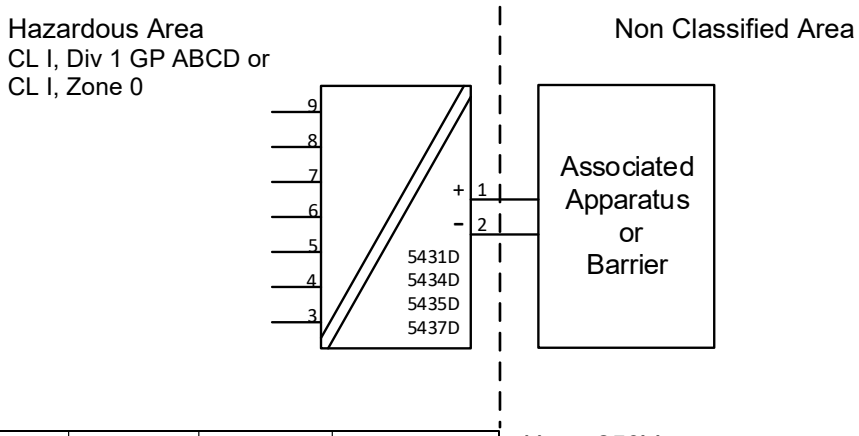
Should there be any doubt as to the correct handling of the device please contact your local distributor or alternatively:

PR electronics A/S, Lerbakken 10, 8410 Roende, Denmark.
Phone : +45 86372677, www.prelectronics.com.

Division1 / Ex ia, Intrinsic Safe Installation

For safe installation of the 5431D..,5434D.., 5435D.. and 5437D.. the following must be Observed.

Marking
Class I Division 1, Group A,B,C,D
Ex ia IIC T6…T4 Ga
Class I, Zone 0: AEx ia IIC T6…T4 Ga
Ex ib [ia Ga] IIC T6…T4 Gb
Class I Zone 1 AEx ib [ia Ga] IIC T6…T4 Gb



	Terminal 3,4,5,6	**Terminal** 3,7,8,9	**Terminal** 3,4,5,6,7,8,9
Uo	7.2 VDC	7.2 VDC	7.2 VDC
Io:	7.3 mA	7.3 mA	12.9 mA
Po	13.2 mW	13.2 mW	23.3 mW
Lo:	667 mH	667 mH	200 mH
Co	13.5 µF	13.5 µF	13.5 µF

Um ≤ 250V
Voc or Uo ≤ Vmax or Ui
Isc or Io ≤ Imax or Ii
Po ≤ Pmax or Pi
Ca or Co ≥ Ci + Ccable
La or Lo ≥ Li + Lcable

Terminal 1,2 Ex ia, Div1	**Temperature Range**
Pi: 900 mW Ui: 30 VDC; Ii: 120 mA Li:0 µH; Ci:1.0nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Pi: 750 mW Ui: 30 VDC; Ii: 100 mA Li:0 µH; Ci:1.0nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

IS Installation instructions
• Install in accordance with the US the National Electrical Code (NEC) or for Canada the Canadian Electrical Code (CEC).
• The transmitter must be installed in a suitable enclosure to meet installation codes stipulated in the Canadian Electrical Code (CEC) or for US the National Electrical Code (NEC).
• To establish Class II and Class III, Division 1 or IIIC ratings, the equipment shall be installed in an enclosure that is approved for use in Class II and Class III hazardous (classified) locations.
• If the enclosure is made of non-metallic materials or of painted metal, electrostatic charging shall be avoided.

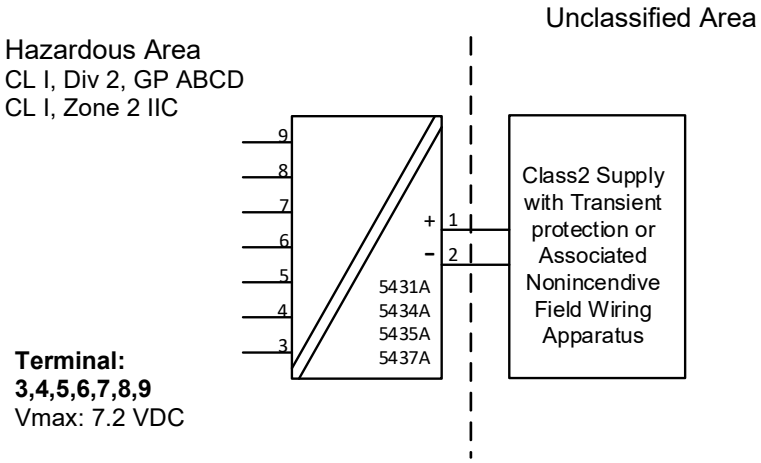
• Use supply wires with a rating of at least 5 K above the ambient temperature.

WARNING: Substitution of components may impair intrinsic safety
AVERTISSEMENT: la substitution de composants peut nuire à la sécurité intrinsèque

Division 2 / Ex ec, Installation

For safe installation of the 5431A.., 5434A.., 5435A.. and 5437A.. the following must be observed.

Marking
Class I, Division 2, Groups A, B, C, D
Ex ec IIC T6…T4 Gc
Class I, Zone 2: AEx ec IIC T6…T4 Gc



Terminal 1,2 **Ex ec**	**Temperature Range**
Supply voltage: max 37 VDC	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Supply voltage: max 30 VDC	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

NI Installation instructions
• The transmitter must be installed in an enclosure providing a degree of protection of at least IP54 according to IEC60529 that is suitable for the application and is correctly installed. Cable entry devices and blanking elements shall fulfill the same requirements.
• Additionally, the area inside the enclosure shall be pollution degree 2 or better as defined in IEC 60664-1.
• If the enclosure is made of non-metallic materials or of painted metal, electrostatic charging shall be avoided.
• Use supply wires with a rating of at least 5 K above the ambient temperature.
• For an ambient temperature ≥ 60ºC, heat resistant cables shall be used with a rating of at least 20 K above the ambient temperature.

WARNING: Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2
AVERTISSEMENT: la substitution de composants peut nuire à l'aptitude à la Classe I, Division 2

WARNING: Do not connect or disconnect equipment unless power has been switched off or the area is known to be safe.
AVERTISSEMENT: Ne connectez ou ne débranchez pas l'équipement sauf si l'alimentation a été coupée ou si la zone est connue pour être sûre.

Non Incendive field wiring installation
The non incendive field Wiring Circuit concept allows interconnection of Nonincendive Field wiring Apparatus with Associated Nonincendive Field Wiring Apparatus or Assosicated Intrinsically Safe Apparatus or Associated Apparatus not specially examined in combination as a syatem using any of the wiring methods permitted for unclassified locations, Voc < Vmax, Ca ≥ Ci + Ccable , La ≥ Li + Lcable.

Terminal 1,2 **Non Incendive Field wiring parameters**	**Temperature Range**
Vmax= 30 VDC, Ci=1nF, Li=0	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Functional Ratings: Unom ≤ 30 VDC; Inom ≤ 3.5 - 23 mA

FM Installation drawing

FM Installation drawing 5437QF01-V6R0

FM Certificates FM16CA0146X and FM16US0287X

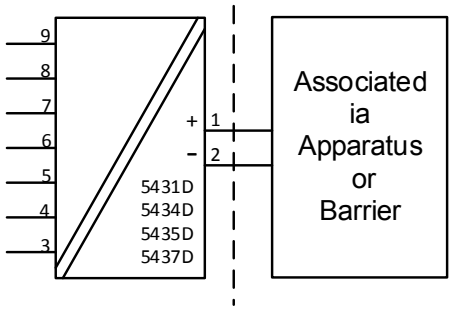
Division1 / Zone 0, Intrinsic Safe Installation

For safe installation of the 5431D..,5434D.., 5435D.. and 5437D.. the following must be observed.

Marking: CL I, Div 1, Gp A,B,C,D
CL I, Zone 0 AEx ia IIC, T6…T4
CL I, Zone 1 [0] AEx ib [ia] IIC,T6…T4
Ex ia IIC, T6…T4 Ga
Ex ib [ia Ga] IIC, T6…T4 Gb

Hazardous Area
CL I, Div 1, GP ABCD
CL I, Zone 0 IIC

Non Classified Area

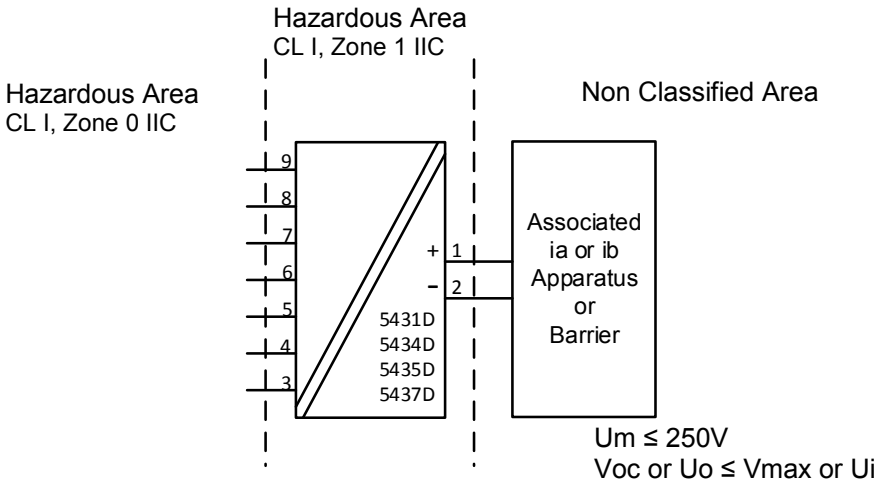


Um ≤ 250V
Voc or Uo ≤ Vmax or Ui
Isc or Io ≤ Imax or Ii
Po ≤ Pi
Ca or Co ≥ Ci + Ccable
La or Lo ≥ Li + Lcable

	Terminal 3,4,5,6	**Terminal 3,7,8,9**	**Terminal 3,4,5,6,7,8,9**
Uo	7.2 VDC	7.2 VDC	7.2 VDC
Io:	7.3 mA	7.3 mA	12.9 mA
Po	13.2 mW	13.2 mW	23.3 mW
Lo:	667 mH	667 mH	200 mH
Co	13.5 µF	13.5 µF	13.5 µF

Terminal 1,2 AEx/Ex ia IIC, T6…T4 Ga; CL I, Div 1, Gp ABCD, T6…T4;	**Temperature Range**
Ui: 30 VDC; Ii: 120 mA Pi: 900 mW Li:0 µH; Ci:1.0nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Ui: 30 VDC; Ii: 100 mA Pi: 750 mW Li:0 µH; Ci:1.0nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Zone 0 / Zone 1, Intrinsic Safe Installation



Um ≤ 250V
Voc or Uo ≤ Vmax or Ui
Isc or Io ≤ Imax or Ii
Po ≤ Pi
Ca or Co ≥ Ci + Ccable
La or Lo ≥ Li + Lcable

	Terminal 3,4,5,6	**Terminal 3,7,8,9**	**Terminal 3,4,5,6,7,8,9**
Uo	7.2 VDC	7.2 VDC	7.2 VDC
Io:	7.3 mA	7.3 mA	12.9 mA
Po	13.2 mW	13.2 mW	23.3 mW
Lo:	667 mH	667 mH	200 mH
Co	13.5 µF	13.5 µF	13.5 µF

Terminal 1,2 Ex ib [ia Ga] IIC T6…T4 Gb;	**Temperature Range**
Ui: 30 VDC; Ii: 120 mA Pi: 900 mW Li:0 µH; Ci:1.0nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Ui: 30 VDC; Ii: 100 mA Pi: 750 mW Li:0 µH; Ci:1.0nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

IS installation instructions

• Install in accordance with the US the National Electrical Code (NEC) or for Canada the Canadian Electrical Code (CEC).

• Equipment that is FM-approved for intrinsic safety may be connected to barriers based on the ENTITY CONCEPT. This concept permits interconnection of approved transmitters, meters and other devices in combinations which have not been specifically examined by FM, provided that the agency's criteria are met. The combination is then intrinsically safe, if the entity concept is acceptable to the authority having jurisdiction over the installation.

• The entity concept criteria are as follows:
The intrinsically safe devices, other than barriers, must not be a source of power. The maximum voltage Ui (Vmax) and current Ii (Imax), and maximum power Pi (Pmax), which the device can receive and remain intrinsically safe, must be equal to or greater than the voltage (Uo or Voc or Vt) and current (Io or Isc or It) and the power Po which can be delivered by the barrier.

• The sum of the maximum unprotected capacitance (Ci) for each intrinsically device and the interconnect-ing wiring must be less than the capacitance (Ca) which can be safely connected to the barrier.

• The sum of the maximum unprotected inductance (Li) for each intrinsically device and the interconnecting wiring must be less than the inductance (La) which can be safely connected to the barrier.

• The entity parameters Uo,Voc or Vt and Io,Isc or It, and Ca and La for barriers are provided by the barrier manufacturer.

• The transmitter must be installed in a suitable enclosure to meet installation codes stipulated in the Canadian Electrical Code (CEC) or for US the National Electrical Code (NEC).
• If the enclosure is made of non-metallic materials or of painted metal, electrostatic charging shall be avoided.

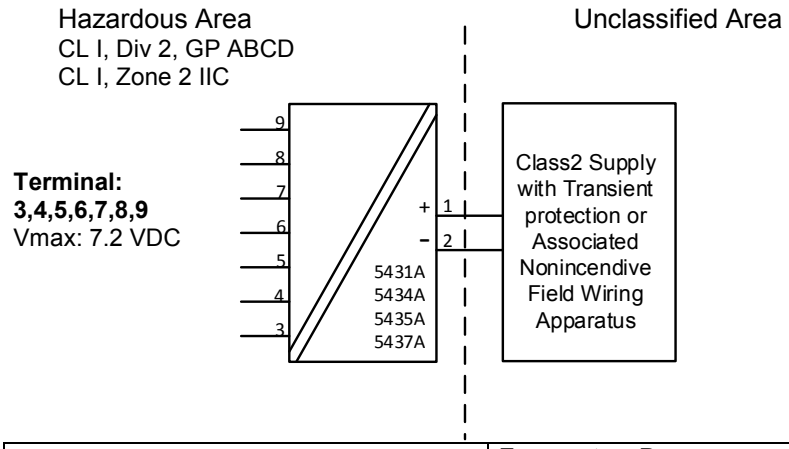
• Use supply wires with a rating of at least 5 K above the ambient temperature.

WARNING: Substitution of components may impair intrinsic safety
AVERTISSEMENT: la substitution de composants peut nuire à la sécurité intrinsèque

Division 2 / Zone 2, Non Sparking Installation

For safe installation of the 5431A.., 5434A.., 5435A.. and 5437A.. the following must be observed.

Marking
Class I, Division 2, GP A,B,C,D T6...T4
Class I, Zone 2 AEx nA IIC, T6...T4 Gc
Class I, Zone 2 Ex nA IIC, T6...T4 Gc
NIFW, CL I, Div 2, GP A,B,C,D



Terminal 1,2 **AEx/Ex nA IIC T6..T4 Gc**	**Temperature Range**
Supply voltage: max 37 VDC	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Supply voltage: max 30 VDC	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

NI Installation instructions
• The transmitter must be installed in an enclosure providing a degree of protection of at least IP54 according to IEC60529 that is suitable for the application and is correctly installed.Cable entry devices and blanking elements shall fulfill the same requirements.
• If the enclosure is made of non-metallic materials or of painted metal, electrostatic charging shall be avoided.
• Use supply wires with a rating of at least 5 K above the ambient temperature.

WARNING: Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2
AVERTISSEMENT: la substitution de composants peut nuire à la sécurité intrinsèque

WARNING: Do not disconnect equipment unless power has been switched off or the area is known to be safe.
AVERTISSEMENT: Ne débranchez pas l'équipement sauf si l'alimentation a été coupée ou si la zone est connue pour être sûre.

Non Incendive Field Wiring installation

The non incendive field Wiring Circuit concept allows interconnection of Nonincendive Field wiring Apparatus with Associated Nonincendive Field Wiring Apparatus or Assosicated Intrinsically Safe Apparatus or Associated Apparatus not specially examined in combination as a syatem using any of the wiring methods permitted for unclassified locations, Voc < Vmax, Ca ≥ Ci + Ccable , La ≥ Li + Lcable.

Terminal 1,2 **Non Incendive Field Wiring parameters**	**Temperature Range**
Vmax= 30 VDC, Ci=1nF, Li=0	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Functional Ratings:
Unom ≤ 30 VDC; Inom ≤ 3.5 - 23 mA

Instalação INMETRO

Instalação INMETRO 5437QB01-V4R1

INMETRO Certificado DEKRA 23.0002X

Normas: **ABNT NBR IEC 60079-0:2020 Versão Corrigida:2023**
ABNT NBR IEC 60079-7:2018 Versão Corrigida:2022
ABNT NBR IEC 60079-11:2013 Versão Corrigida:2017

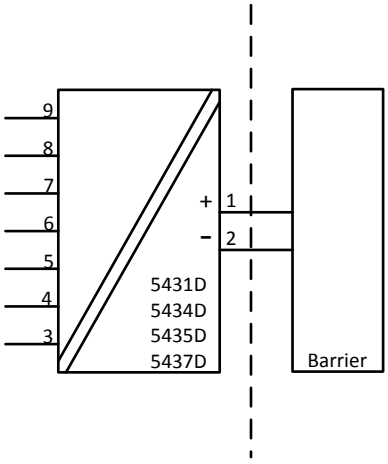
Para a instalação segura do 5431D..,5434D.., 5435D.. e 5437D.. os seguintes pontos devem ser observados:

NOTAS
Ex ia IIC T6...T4 Ga ou
Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb
Ex ia IIIC Db
Ex ia I Ma

Instalação Ex ia

Área Classificada
Zone 0, 1, 2, 21, 22 e M1

Área Não classificada



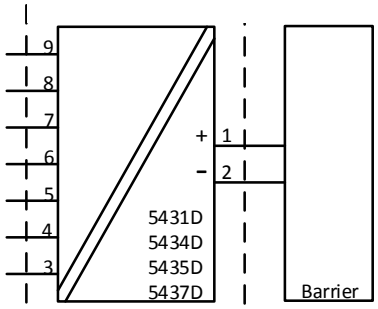
	Terminais 3,4,5,6 e 3,7,8,9	**Terminais** 3,4,5,6,7,8,9
Uo	7,2 VDC	7,2 VDC
Io:	7,3 mA	12,9 mA
Po	13,2 mW	23,3 mW
Lo:	667 mH	200 mH
Co	13,5 µF	13,5 µF

Instalação Ex ib

Área Classificada
Zonas 0, 1, 2,
21, 22 e M1

Área Classificada
Zona 1

Área Não Classificada



	Terminais 3,4,5,6 e 3,7,8,9	**Terminais** 3,4,5,6,7,8,9
Uo	7,2 VDC	7,2 VDC
Io:	7,3 mA	12,9 mA
Po	13,2 mW	23,3 mW
Lo:	667 mH	200 mH
Co	13,5 µF	13,5 µF

Terminais 1,2 **Instalações Ex ia e Ex ib** Ui: 30 VDC; Ii: 120 mA; Li: 0 µH; Ci: 1.0nF	**Faixas de Temperaturas**
Pi: 900 mW	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 65ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 50ºC
Pi: 750 mW	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Pi: 610 mW	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Instruções Gerais de Instalação
Se o invólucro for feito de materiais não metálicos ou de metal com uma camada de tinta mais espessa que 0,2 mm (grupo IIC) ou 2 mm (grupo IIB, IIA, I) ou qualquer espessura (grupo III), cargas eletrostáticas devem ser evitadas.

Para EPL Ga, se o invólucro for de alumínio, ele deve ser instalado de forma que as fontes de ignição devido a faíscas de impacto e fricção sejam excluídas.

A distância entre terminais, fios inclusivos não isolados, deve ser separada por pelo menos 3 mm de qualquer metal aterrado.
Os pinos de testes para medição devem permitir os destes de *loop* de corrente mantendo a integridade do *loop*. A energia deve estará conectada ao transmissor quando for usado os pinos de teste. Para instalações em áreas classificadas deve ser utilizado somente equipamentos certificados.
Se o transmissor foi aplicado no tipo de proteção Ex ec, não pode ser aplicado para segurança intrínseca.

Para instalações com uma atmosfera de gás potencialmente explosiva, a seguinte instrução se aplicará:
O transmissor deverá ser montado em um gabinete de formato tipo B de acordo com a norma DIN43729 ou equivalente que possibilita um grau mínimo de proteção IP20 de acordo com a ABNT NBR IEC60529.
O gabinete deve ser adequado para a aplicação e instalado corretamente.

Para instalação em uma atmosfera de poeira potencialmente explosiva, as seguintes instruções se aplicarão:
Se o transmissor for instalado em uma atmosfera explosiva que exija o uso de nível de proteção de equipamento Db ou Dc e aplicado no tipo de proteção Ex ia ou Ex ic, o transmissor deverá ser montado em gabinete que forneça um grau de proteção de pelo menos IP5X de acordo com IEC 60079-0, e que seja adequado à aplicação e instalado corretamente. Os dispositivos de entrada de cabos e os elementos de obturação devem cumprir os mesmos requisitos. A temperatura da superfície do invólucro externo é +20 K acima da temperatura ambiente, determinada sem camada de poeira.

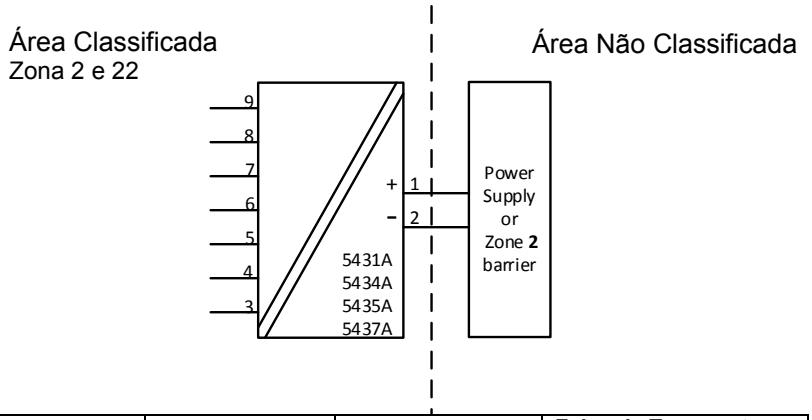
Para instalações em Minas, as instruções abaixo se aplicam:
O transmissor deverá ser montado em um gabinete de metal que possibilita um grau mínimo de proteção IP54 de acordo com a ABNT NBR IEC60529
Gabinetes de Alumínio não são permitidos para instalações em Minas.
O gabinete deve ser adequado para a aplicação e instalado corretamente.
Os dispositivos de entrada de cabos e os elementos espaçadores devem satisfazer os mesmos requisitos

Instalações Ex ec / Ex ic

Para instalações seguras do 5431A.., 5434A.., 5435A.. e 5437A.. as seguintes instruções devem ser observadas

Notas

Ex ec IIC T6...T4 Gc
Ex ic IIC T6…T4 Gc
Ex ic IIIC Dc



Terminais 1,2 **Ex ec**	**Terminais 1,2** **Ex ic**	**Terminais 1,2** **Ex ic**	**Faixa de Temperatura**
Vmax= 37 VDC	Ui = 37 VDC Li = 0 µH Ci = 1,0 nF	Ui = 48 VDC Pi = 851 mW Li = 0 µH Ci = 1,0 nF	T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 70ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 55ºC
Vmax= 30 VDC	Ui = 30 VDC Li = 0 µH Ci = 1,0 nF		T4: -50 ≤ Ta ≤ 85ºC T5: -50 ≤ Ta ≤ 75ºC T6: -50 ≤ Ta ≤ 60ºC

Terminais **3,4,5,6,7,8,9** **Ex ec**	**Terminais** **3, 4, 5, 6 and** **3, 7, 8, 9** **Ex ic**	**Terminais** **3,4,5,6,7,8,9** **Ex ic**
Vmax = 7,2VDC	Uo: 7,2 VDC Io: 7,3 mA Po: 13,2 mW Lo: 667 mH Co: 13,5µF	Uo: 7,2 VDC Io: 12,9 mA Po: 23,3 mW Lo: 200 mH Co: 13,5µF

Instruções gerais de instalação:
Se o invólucro for feito de materiais não metálicos, ou se for feito de metal com uma camada de tinta mais espessa que 0,2 mm (grupo IIC), ou 2 mm (grupo IIB, IIA, I) ou qualquer espessura (grupo III), cargas eletrostáticas devem ser evitadas.
Para uma temperatura ambiente ≥ 60ºC, cabos resistentes a aquecimento deverão ser usados com classificação de no mínimo 20 K acima da temperatura ambiente.
O gabinete deve ser adequado para a aplicação e instalado corretamente.
A distância entre terminais, fios inclusivos não isolados, deve ser separada por pelo menos 3 mm de qualquer metal aterrado.
A conexão TESTE, deve ser utilizado somente quando a área é segura, ou quando a fonte / circuito de saída e o medidor de corrente aplicado seja do tipo intrinsicamente seguro.

Para instalações em uma atmosfera de gás potencialmente explosiva, as instruções abaixo e aplicarão:
O transmissor deverá ser instalado em um gabinete que possibilita um grau de proteção de no mínimo IP54 de acordo com a ABNT NBR IEC 60079-0.
Em adição, o gabinete deverá possibilitar um grau de poluição interna de 2 ou melhor, como definido na ABNT NBR IEC60664-1.
Os dispositivos de entrada de cabos e os elementos espaçadores devem satisfazer os mesmos requisitos

Para a instalação em uma atmosfera de poeira potencialmente explosiva, as seguintes instruções se aplicarão:
Para EPL Dc, a temperatura da superfície do invólucro externo é +20 K acima da temperatura ambiente, determinada sem camada de poeira. Se o transmissor for fornecido com um sinal intrinsecamente seguro "ic" e fizer interface com um sinal intrinsecamente seguro "ic" (por exemplo, um dispositivo passivo), o transmissor deverá ser montado em um invólucro metálico forma B de acordo com DIN 43729 ou equivalente que forneça um grau de proteção de pelo menos IP54 conforme IEC 60079-0. Os dispositivos de entrada de cabos e os elementos de obturação devem cumprir os mesmos requisitos.

Se o transmissor for instalado em uma atmosfera explosiva que exija o uso de nível de proteção de equipamento Gc e aplicado no tipo de proteção Ex ec, o transmissor deverá ser montado em gabinete que forneça um grau de proteção de pelo menos IP54 de acordo com IEC 60079 -0, e isso é adequado para o aplicativo e instalado corretamente. Os dispositivos de entrada de cabos e os elementos de obturação devem cumprir os mesmos requisitos.

NEPSI installation drawing

NEPSI Installation drawing 5437QN01-V2R0

NEPSI 证书　　GYJ23.1227X

防爆标志为　　Ex ia IIC T4…T6 Ga
Ex ib [ia Ga] IIC T4…T6 Gb
Ex ic IIC T4…T6 Gc
Ex ec [ic Gc] IIC T4…T6 Gc
Ex ia IIIC T80°C/T95°C/T130°C Db
Ex ib [ia Da] IIIC T80°C/T95°C/T130°C Db

二、产品使用注意事项

2.1 变送器的使用环境温度范围、温度组别与安全参数的关系如下表所示:

接线端子	防爆等级	环境温度	温度组别	安全参数
1 ~ 2	ia, ib iaDb ibDb	(-50~+50)°C	T6/T80°C	U_i=30 V　I_i=120 mV　P_i=900 mW　L_i≈0 C_i=1 nF
		(-50~+65)°C	T5/T95°C	
		(-50~+85)°C	T4/T130°C	
		(-50~+55)°C	T6/T80°C	U_i=30 V　I_i=120 mV　P_i=750 mW　L_i≈0 C_i=1 nF
		(-50~+70)°C	T5/T95°C	
		(-50~+85)°C	T4/T130°C	
		(-50~+60)°C	T6/T80°C	U_i=30 V　I_i=120 mV　P_i=610 mW　L_i≈0 C_i=1 nF
		(-50~+75)°C	T5/T95°C	
		(-50~+85)°C	T4/T130°C	
	ic	(-50~+55)°C	T6	U_i=37 V　L_i≈0　C_i=1 nF U_i=48 V　P_i=851 mW　L_i≈0　C_i=1 nF
		(-50~+70)°C	T5	
		(-50~+85)°C	T4	
		(-50~+60)°C	T6	U_i=30 V　L_i≈0　C_i=1 nF
		(-50~+75)°C	T5	
		(-50~+85)°C	T4	
1 ~ 2	ec	(-50~+55)°C	T6	U_{max}=37 V
		(-50~+70)°C	T5	
		(-50~+85)°C	T4	
		(-50~+60)°C	T6	U_{max}=30 V
		(-50~+75)°C	T5	
		(-50~+85)°C	T4	
3 - 4 ~ 9	ia, ib, ic	(-50~+85)°C	T4 ~ T6	U_o=7.2 V　I_o=12.9 mA　Po=23.3 mW L_o=200 mH　C_o=13.5 μF
3 - 4 ~ 6 3 - 7 ~ 9				U_o=7.2 V　I_o=12.9 mA　Po=13.2 mW L_o=667 mH　C_o=13.5 μF

2.2 变送器必须与已经通过防爆认证的关联设备配套/传感器共同组成本安防爆系统方可使用于爆炸性危险场所。其系统接线必须同时遵守本产品、所配关联设备和传感器的使用说明书要求，接线端子不得接错。
2.3 用户不得自行更换该产品的零部件，应会同产品制造商共同解决运行中出现的故障，以杜绝损坏现象的发生。
2.4 用户在安装、使用和维护变送器时，须同时严格遵守产品使用说明书和下列标准:

GB 3836.13-2021 爆炸性环境 第 13 部分: 设备的修理、检修、修复和改造

GB 3836.15-2017 爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分: 危险场所电气安装 (煤矿除外)

GB 3836.16-2022 爆炸性气体环境用电气设备 第 16 部分: 电气装置的检查和维护 (煤矿除外)

GB 3836.18-2017 爆炸性环境第 18 部分: 本质安全系统

GB 50257-2014 电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

GB 12476.2-2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第 2 部分: 选型和安装

GB 15577-2007 粉尘防爆安全规程

Appendix A: Diagnostics overview

Diagnostics overview

Incident description	Description	LED action	Analog Output Reaction	NE-107 Class	User action	Error #
The device variable mapped to PV (and analog output current) is beyond its operating limits.	Primary Value Out Of Limits	Flashing Red	Enters configured value	Maintenance required	Reconnect or repair sensor	0
Any other device variable is beyond its operating limits.	Non-Primary Value Out Of Limits	Flashing Red	No Impact	Maintenance required	Reconnect or repair sensor	1
The loop current has reached the Current Output Upper Limit (UL) or Output Lower Limit (LL) as configured with command #147, and is no longer corresponding to the PV value.	Loop Current Saturated	Flashing Red	Enters configured value	If output range check is enabled: Failure otherwise Maintenance required	Reconnect or repair sensor	2
The analog output current is being simulated or disabled.	Loop Current Fixed	Flashing Red	Enters configured value	Function check	N.A	3
The configuration has changed since this bit was last cleared (seen from same master type, Primary- or Secondary Master).	Configuration Changed	No impact	No Impact	N.A	N.A	6
A sensor error (broken/ shorted sensor) is detected on Input 1.	Primary Input 1 error	Flashing Red	Enters configured value	If no backup input is available and mapped to PV, then failure otherwise maintenance required.	Reconnect or repair sensor	10
A sensor error (broken / shorted sensor) is detected on Input 2. This is only possible if Input type 2 is <> « None ».	Primary Input 2 error (only if Input 2 is enabled)	Flashing Red	Enters configured value	If no backup input is available and mapped to PV, then failure otherwise maintenance required.	Reconnect or repair sensor	11
A sensor error (broken / shorted sensor) is detected on the CJC measurement used for Input 1.	CJC for Input 1 error (only if used)	Flashing Red	Enters configured value	If no backup input is available and mapped to PV, then failure otherwise maintenance required.	Reconnect or repair sensor	12
A sensor error (broken / shorted sensor) is detected on the CJC measurement used for Input 2.	CJC for Input 2 error (only if used)	Flashing Red	Enters configured value	If no backup input is available and mapped to PV, then failure otherwise maintenance required.	Reconnect or repair sensor	13

Incident description	Description	LED action	Analog Output Reaction	NE-107 Class	User action	Error #
The difference between measurements on Input 1 and Input 2 is outside the configured sensor drift limit.	Dual Input: Sensor drift alarm (only if enabled)	Flashing Red	Enters configured value	if sensor drift = error => failure otherwise maintenance required.	Reconnect or repair sensor	14
A sensor error (broken / shorted) is detected on the primary sensor, backup sensor is in use.	Dual Input: Backup sensor OK, main sensor error	No Impact	No Impact	Maintenance required	Reconnect or repair sensor	15
A sensor error (broken / shorted) is detected on the backup sensor, primary sensor only is available.	Dual Input: Backup sensor error, main sensor OK	No Impact	No Impact	Maintenance required	Reconnect or repair sensor	16
Configuration is temporarily invalid < 3 seconds, e.g. while downloading parameters.	Configuration not supported by device	Flashing Red	Flashing Red	Failure	N.A.	17
Configuration is temporary invalid > 3 seconds, e.g. if download is paused.	Configuration not supported by device	Lights Red	Safe State	Failure	Correct and/or re-send the configuration	18
The device is operated outside its specified temperature range.	Internal electronics temperature alarm	Flashing Red	No Impact	Out of Specification	Check operating temperature	19
The device is operated outside its specified temperature range in SIL mode.	Internal electronics temperature alarm	Lights Red	Safe State	Failure	Check operating temperature	20
Power is applied but still too low.	Minimum supply voltage not reached	OFF	Safe State	Function check	Check power supply (at output terminals). If the error is persistent, send in the device for repair	21
The device is transitioning to SIL mode, or has failed to do so.	Attempting or failed to enter SIL mode	Lights Red	Safe State	Function check	The SIL configuration must be validated or normal operation must be re-selected.	22
An unrecoverable error occurred in the internal communication to the Input CPU.	Error in communicatio n with Input CPU	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	23
An unrecoverable error occurred in the Input CPU.	Input CPU reconfiguratio n failed	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	24
The device is operated below its specified voltage supply range.	Supply voltage too low	Lights Red	Safe State	Failure	Check power supply (at output terminals). Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	25

Incident description	Description	LED action	Analog Output Reaction	NE-107 Class	User action	Error #
The read back loop current differs from the calculated output current.	Loop current read back error	Lights Red	Safe State	Failure	Check power supply (at output terminals). Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	26
The device is operated above its specified voltage supply range.	Supply voltage too high	Lights Red	Safe State	Failure	Check power supply (at output terminals). Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	27
The configuration in the NVM has become inconsistent.	Error in data verification after writing to EEPROM	Lights Red	Safe State	Failure	Correct and/or re-send the configuration. If the error is persistent, send in the device for repair.	28
The configuration in the NVM has become inconsistent.	CRC16 error in cyclic test of EEPROM	Lights Red	Safe State	Failure	Correct and/or re-send the configuration. If the error is persistent, send in the device for repair.	29
An unrecoverable error occurred in the internal communication to the EEPROM.	Error in EEPROM communicatio n	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	30
An unrecoverable memory error occurred in the internal main CPU.	CRC16 error in cyclic test of program code in FLASH	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	31
An exception error occurred in the main CPU program execution.	Exception error during code execution	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	32
The main program was reset unintentionally due to a stuck up.	Watchdog Reset Executed	Lights Red	Safe State	Failure	Correct and/or re-send the configuration. If the error is persistent, send in the device for repair.	33
Sensor error is detected on the internal temperature sensor.	Internal RTD sensor error	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	34
An unrecoverable memory error occurred in the internal main CPU.	CRC16 error in cyclic test of safe-domain RAM contents	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	35

Incident description	Description	LED action	Analog Output Reaction	NE-107 Class	User action	Error #
An exception error occurred in the main CPU program execution.	Stack integrity error	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	36
An unrecoverable memory error occurred in the internal main CPU.	CRC16 error in factory data in FLASH	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	37
An unrecoverable memory error occurred in the internal main CPU.	RAM cell error	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	38
An unrecoverable memory error occurred in the internal main CPU.	Safe domain RAM integrity error	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	39
An unrecoverable memory error occurred in the internal input CPU.	CRC16 error in input CPU configuration	Lights Red	Safe State	Failure	Reset or re-power the device. If the error is persistent, send in the device for repair.	40
A critical measurement error is detected on internal voltage reference.	Drift error, reference voltage FVR	Flashing Red	Safe State	Failure	Reconnect or repair sensor. If the error is persistent, send in the device for repair.	41
A critical measurement error is detected on internal voltage reference.	Drift error, reference voltage VREF	Flashing Red	Safe State	Failure	Reconnect or repair sensor. If the error is persistent, send in the device for repair.	42
A critical measurement error is detected on Input 1.	Drift error, primary Input 1	Flashing Red	Safe State	Failure	Reconnect or repair sensor. If the error is persistent, send in the device for repair.	43
A critical measurement error is detected on Input 2.	Drift error, primary Input 2	Flashing Red	Safe State	Failure	Reconnect or repair sensor. If the error is persistent, send in the device for repair.	44
A critical measurement error is detected on the ground measurement.	Drift error, ground voltage offset to terminal 3	Flashing Red	Safe State	Failure	Reconnect or repair sensor. If the error is persistent, send in the device for repair.	45
The device is in simulation mode and one or more of its Device Variables are not representative of the process.	Device Variable Simulation Active	No Impact	No Impact	N.A.	N.A.	46

Historique du document

La liste ci-dessous vous indique les notes de révisions de ce document.

Rev. ID	Date	Notes
101	1817	Lancement initial du produit.
102	1908	Approbation marine reçue. Appendix A mise à jour.
103	1924	Version 5437B ajoutée. Nouveau schéma d'installation ATEX.
104	2004	Certificats et schémas d'installations mis à jours - ATEX, IECEx, CSA et INMETRO.
105	2018	Schéma de précision mis à jour pour les entrées TC et mV. Calculs d'imprécision mis à jour pour les exemples TC.
106	2240	Schémas d'installation ATEX et IECEx mis à jour. UKCA ajoutée.
107	2409	IHomologations INMETRO et NEPSI mises à jour - Ex na changé en Ex ec. Temps de réponse corrigé de 70 ms à 75 ms.
108	2503	Nouveau certificat EAC Ex.
109	2535	Schémas d'installation ATEX, IECEx, CSA et FM mis à jour.
110	2607	Schémas d'installation CSA mis à jour. UKCA supprimée.
111	2638	Homologation PESO ajoutée pour le 5437B.

Nous sommes à vos côtés, *dans le monde entier*

Bénéficiez d'une assistance où que vous soyez

Tous nos produits sont couverts par un service d'expertise et une garantie de 5 ans. Pour chaque produit que vous achetez, vous bénéficiez d'une assistance et de conseils techniques personnalisés, de services au quotidien, de réparations sans frais pendant la période de garantie et d'une documentation facilement accessible.

Notre siège social est implanté au Danemark et nous disposons de filiales et de partenaires agréés dans le monde entier. Nous sommes une entreprise locale avec une portée mondiale. Cela signifie que nous sommes toujours à vos côtés et que nous connaissons parfaitement vos marchés locaux. Nous nous engageons à vous donner entière satisfaction dans le monde entier PERFORMANCE MADE SMARTER.

Pour de plus amples informations sur notre programme de garantie ou pour rencontrer un représentant commercial dans votre région, consultez le site prelectronics.fr

Bénéficiez dès aujourd'hui
PERFORMANCE MADE SMARTER

Leader technologique, PR electronics s'est donné pour mission de rendre les process industriels plus sûrs, plus fiables et plus efficaces. Notre objectif est resté le même depuis notre création en 1974 : améliorer sans cesse notre coeur de compétences et proposer des technologies de haute précision toujours plus innovantes et garantissant une faible consommation d'énergie. Cet engagement se traduit par de nouvelles normes pour les produits capables de communiquer avec les points de mesure des processus de nos clients, de les surveiller et d'y connecter leurs systèmes de contrôle propres.

Nos technologies brevetées et innovantes témoignent du travail investi dans nos centres de R&D et de notre parfaite compréhension des attentes et des processus de nos clients. Les principes qui guident notre action sont la simplicité, l'engagement, le courage et l'excellence, avec l'ambition d'offrir à certaines des plus grandes entreprises au monde PERFORMANCE MADE SMARTER.