

MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I(-SP)



Modules d'isolation/alimentation et convertisseur/ isolateur d'entrée, Ex i

Fiche technique
103568_fr_02

© PHOENIX CONTACT 2015-03-26

1 Description

L'amplificateur-séparateur d'alimentation et d'entrée est conçu pour un fonctionnement à sécurité intrinsèque (Ex i) et à isolation galvanique de convertisseurs de mesure installés en atmosphère explosible et de sources de courant mA.

Les convertisseurs de mesure à 2 conducteurs sont alimentés en énergie par une entrée à sécurité intrinsèque. Les convertisseurs de mesure à 4 conducteurs et les sources de courant mA peuvent être exploités par une entrée non alimentée. La valeur analogique de 0/4 à 20 mA mesurée en atmosphère explosible est isolée galvaniquement 1:1 et transmise en zone non Ex.

La sortie du module peut être exploitée de manière active ou passive. Les signaux de communication TOR (HART) peuvent se superposer à la valeur mesurée analogique, du côté Ex ou du côté non-Ex, puis être transmis de manière bidirectionnelle.

Il vous est possible de monter une résistance supplémentaire dans le circuit de sortie, via une borne, pour augmenter l'impédance HART, dans des systèmes à faible valeur ohmique.

Des connecteurs femelles sont intégrés aux connecteurs MINI-CONNEC pour le raccordement des communicateurs HART.

Les appareils sont homologués pour des applications sécurisées jusqu'à SIL 2 selon CEI/EN 61508.

L'installation en zone 2 est autorisée.

Caractéristiques

- unipolaire
- Entrée 0/4 mA ... 20 mA, à sécurité intrinsèque, [Ex ia], alimentée et non alimentée
- Convertisseur de mesure, tension d'alimentation > 16 V
- Sortie de 0/4 à 20 mA, active jusqu'à 1000 charges ou passive
- Transmission de signaux HART bidirectionnelle
- Signalisation d'erreurs selon NAMUR NE 43
- SIL 2 selon CEI 61508 / EN 61508
- Installation autorisée en zone Ex 2
- Isolation galvanique sécurisée à 3 voies
- Possibilité d'alimentation en énergie via le connecteur sur profilé
- Blocs de jonctions enfichables, au choix avec raccords vissés ou Push-in
- Largeur de boîtier 12,5 mm
- Faible puissance dissipée
- Précision de transmission élevée



AVERTISSEMENT : Risque d'explosion

L'appareil est considéré comme un équipement électrique associé (catégorie 1) de la classe de protection antidéflagrante « à sécurité intrinsèque » et peut être installé comme appareil de catégorie 3 dans des atmosphères explosibles de la zone 2. Il répond aux exigences des normes EN 60079-0:2012, EN 60079-11:2012 et EN 60079-15:2010.

Lors de la mise en place et de l'utilisation, respecter les normes de sécurité en vigueur (y compris les normes nationales en la matière), la réglementation en matière de prévention des accidents ainsi que les règles générales de la technique.

Respectez impérativement les consignes de sécurité figurant au chapitre « Consignes de sécurité et instructions d'installation » !



Assurez-vous de toujours travailler avec la documentation actuelle.

Elle peut être téléchargée sur internet à l'adresse suivante: phoenixcontact.net/products au niveau de l'article.

Ce document concerne les produits répertoriés au chapitre « Données de commande ».

A partir de 2015, ce document concerne les articles dont le numéro de série est supérieur à 11219366762 (raccordement vissé) ou 11219366763 (raccordement Push-in).

| | | |
|----------|--|----|
| 2 | Sommaire | |
| 1 | Description | 1 |
| 2 | Sommaire | 2 |
| 3 | Références | 3 |
| 4 | Caractéristiques techniques | 3 |
| 5 | Normes de sécurité et instructions d'installation | 7 |
| | 5.1 Instructions d'installation..... | 7 |
| | 5.2 Sécurité intrinsèque | 7 |
| | 5.3 Installation en zone 2 | 7 |
| | 5.4 Zones avec présence de poussières explosives | 7 |
| | 5.5 Remarque UL | 7 |
| | 5.6 Applications sécurisées (SIL)..... | 7 |
| 6 | Installation | 8 |
| | 6.1 Composition | 8 |
| | 6.2 Schéma de principe avec blocs de jonction | 8 |
| | 6.3 Alimentation en tension | 9 |
| | 6.4 Dimensions | 10 |
| | 6.5 Montage..... | 10 |
| | 6.6 Raccordement des câbles | 11 |
| 7 | Comparaison des caractéristiques techniques de sécurité..... | 12 |
| 8 | Applications sécurisées | 13 |
| | 8.1 Exigence de sécurité | 13 |
| | 8.2 Exigences d'intégrité de sécurité | 13 |
| | 8.3 Conditions | 16 |
| | 8.4 Installation et mise en service | 16 |
| | 8.5 Indications pour le fonctionnement | 16 |
| | 8.6 Contrôles réguliers..... | 16 |
| | 8.7 Réparation | 17 |
| | 8.8 Normes | 17 |
| | 8.9 Abréviations | 18 |

3 Références

| Description | Type | Réf. | Condit. |
|---|--------------------------------|---------|---------|
| Module d'alimentation/ amplificateur-séparateur d'entrée Ex-i, HART. Transmet des signaux alimentés ou actifs 0/4-20mA provenant de la zone Ex à une charge (active ou passive) située dans la zone protégée. Isolation galvanique à 3 voies ; SIL 2 selon CEI 61508 avec raccordement vissé | MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I | 2865340 | 1 |
| Module d'alimentation/ amplificateur-séparateur d'entrée Ex-i, HART. Transmet des signaux alimentés ou actifs 0/4-20mA provenant de la zone Ex à une charge (active ou passive) située dans la zone protégée. Isolation galvanique à trois voies ; SIL 2 selon CEI 61508, avec raccordement Push-in | MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I-SP | 2924016 | 1 |
| Accessoires | Type | Réf. | Condit. |
| Connecteur sur profilé pour montage sur profilé. Universel pour boîtiers TBUS. Contacts or, 5 pôles. Élément enfichable, Nbre. pôles: 5, Pas: 3,81 mm | ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81 GN | 2869728 | 10 |
| Modules d'alimentation et de détection d'erreur avec raccordement vissé, comprenant le connecteur-bus sur profilé correspondant ME 17,5 TBUS 1,5/5-ST-3,81 GN | MACX MCR-PTB | 2865625 | 1 |
| Modules d'alimentation et de détection d'erreur avec raccordement Push-in, comprenant le connecteur-bus sur profilé correspondant ME 17,5 TBUS 1,5/5-ST-3,81 GN | MACX MCR-PTB-SP | 2924184 | 1 |

Remarque

Accessoires supplémentaires sous phoenixcontact.net/products.

4 Caractéristiques techniques

Données d'entrée Fonctionnement du module d'isolation/alimentation

| | |
|---|---|
| Description de l'entrée | Entrée courant active, à sécurité intrinsèque |
| Signal d'entrée courant | 4 mA ... 20 mA |
| Limitation du courant | 25 mA |
| Tension d'alimentation du transmetteur | > 16 V (20 mA) > 15,3 V (22,5 mA) |
| Plage de signaux de sous-charge/surcharge | 0 mA ... 24 mA (plage de transmission étendue pour les diagnostics) |

Données d'entrée Fonctionnement amplificateur d'isolation

| | |
|---|---|
| Description de l'entrée | Entrée courant passive, à sécurité intrinsèque |
| Signal d'entrée courant | 0 mA ... 20 mA 4 mA ... 20 mA |
| Chute de tension | < 3,5 V |
| Plage de signaux de sous-charge/surcharge | 0 mA ... 24 mA (plage de transmission étendue pour les diagnostics) |

Sortie Fonctionnement du module d'isolation/alimentation

| | |
|--|---|
| Description de la sortie | Sortie de courant (active et passive) |
| Signal de sortie courant | 4 mA ... 20 mA (active) 4 mA ... 20 mA (Tension source ext. passive 14 V ... 26 V) |
| Plage de signaux de sous-charge/surcharge | 0 mA ... 24 mA (plage de transmission étendue pour les diagnostics) |
| Caractéristiques de transmission | 1:1 vers le signal d'entrée |
| Charge/charge de sortie Sortie courant | < 1000 Ω (20 mA) < 825 Ω (24 mA) |
| Ondulation de sortie | < 20 mV _{eff} |
| Réponse de sortie en cas de défaut selon NE 43 | 0 mA (Rupture de ligne en entrée) ≥ 22,5 mA (Court-circuit de la ligne en entrée) |

Sortie Fonctionnement amplificateur d'isolation

| | |
|--|--|
| Description de la sortie | Sortie de courant (active et passive) |
| Signal de sortie courant | 0 mA ... 20 mA (active) 4 mA ... 20 mA (active) 0 mA ... 20 mA (Tension source ext. passive 14 V ... 26 V) 4 mA ... 20 mA (Tension source ext. passive 14 V ... 26 V) |
| Plage de signaux de sous-charge/surcharge | 0 mA ... 24 mA (plage de transmission étendue pour les diagnostics) |
| Caractéristiques de transmission | 1:1 vers le signal d'entrée |
| Charge/charge de sortie Sortie courant | < 1000 Ω (20 mA) < 825 Ω (24 mA) |
| Ondulation de sortie | < 20 mV _{eff} |
| Réponse de sortie en cas de défaut selon NE 43 | 0 mA (Rupture de ligne en entrée) 0 mA (Court-circuit de la ligne en entrée) |

Alimentation Fonctionnement du module d'isolation/alimentation

| | |
|---------------------------------|---|
| Tension nominale d'alimentation | 24 V DC |
| Plage de tension d'alimentation | 19,2 V DC ... 30 V DC (24 V DC -20 %...+25 %) |
| Courant max. absorbé | < 76 mA (24 V DC / 20 mA / 1000 Ω) < 55 mA (24 V DC / 20 mA / 250 Ω) |
| Puissance dissipée | |
| Sortie active | < 1,1 W (24 V DC / 20 mA / 1000 Ω) |
| Sortie active | < 0,95 W (24 V DC / 20 mA / 250 Ω) |
| Sortie passive | < 1,2 W (24 V DC / 20 mA / 0 Ω) |
| Consommation de puissance | |
| Sortie active | < 1,8 W (20 mA / 1000 Ω) |
| Sortie active | < 1,3 W (20 mA / 250 Ω) |

Alimentation Fonctionnement amplificateur d'isolation

| | |
|---------------------------------|---|
| Tension nominale d'alimentation | 19,2 V DC ... 30 V DC (24 V DC -20 %...+25 %) |
| Courant max. absorbé | < 44 mA (24 V DC / 20 mA / 1000 Ω) < 27 mA (24 V DC / 20 mA / 250 Ω) |
| Puissance dissipée | |
| Sortie active | < 0,75 W (24 V DC / 20 mA / 1000 Ω) |
| Sortie active | < 0,65 W (24 V DC / 20 mA / 250 Ω) |
| Sortie passive | < 0,95 W (24 V DC / 20 mA / 0 Ω) |

Caractéristiques générales

| | |
|---|---|
| Erreur de transmission typ. | < 0,05 % (de la déviation maximale) |
| Erreur de transmission max. | < 0,1 % (de la déviation maximale) |
| Coefficient de température typ. | < 0,004 %/K |
| Coefficient de température max. | < 0,01 %/K |
| Réponse indicielle (10-90 %) | < 200 μs (avec un saut de 4 mA ... 20 mA, charge 600 Ω) < 600 μs (avec un saut de 0 mA ... 20 mA, charge 600 Ω) |
| Protection contre l'inversion de polarité | Oui |
| Fonction HART | oui |
| Protocoles supportés | HART |
| Bande passante du signal | conformément à la spécification HART |
| Indice de protection | IP20 |
| Classe d'inflammabilité selon UL 94 | V0 |
| Catégorie de surtension | II |
| Degré de pollution | 2 |
| Diamètre Alvéole pour fiche test dans le connecteur | 2 mm |
| Affichage d'état | LED verte (tension d'alimentation) |
| Dimensions I / H / P | 12,5 mm / 112,5 mm / 114,5 mm (MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I) 12,5 mm / 116 mm / 114,5 mm (MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I-SP) |
| Version du boîtier | PA 66-FR vert |

| Caractéristiques de raccordement | Raccordement vissé | Raccordement Push-in |
|----------------------------------|---|---|
| Section de conducteur rigide | 0,2 mm ² ... 2,5 mm ² | 0,2 mm ² ... 1,5 mm ² |
| Section de conducteur souple | 0,2 mm ² ... 2,5 mm ² | 0,2 mm ² ... 1,5 mm ² |
| Section de conducteur AWG | 24 ... 14 | 24 ... 16 |
| Longueur à dénuder | 7 mm | 8 mm |
| Couple de serrage | 0,5 Nm ... 0,6 Nm | |


| Conditions d'environnement | |
|--|---|
| Température ambiante (fonctionnement) | -20 °C ... 60 °C (Position de montage au choix) |
| Température ambiante (stockage/transport) | -40 °C ... 80 °C |
| Humidité de l'air admissible (service) | 10 % ... 95 % (pas de condensation) |
| Hauteur maximale d'utilisation au-dessus du niveau de la mer | ≤ 2000 m |

| Isolation galvanique | |
|--|----------------------|
| Entrée/sortie/alimentation | |
| Tension assignée d'isolement (catégorie de surtension II, degré de pollution 2, isolement sécurisé selon EN 61010-1) | 300 V _{eff} |
| 50 Hz, 1 min., tension d'essai | 2,5 kV |
| Entrée/sortie | |
| Valeur de crête selon EN 60079-11 | 375 V |
| Entrée/alimentation | |
| Valeur de crête selon EN 60079-11 | 375 V |

| Données relatives à la sécurité selon ATEX | |
|--|---|
| Modes de fonctionnement | Fonctionnement du module d'isolation/alimentation Fonctionnement amplificateur d'isolation |
| Tension de sortie max. U _o | 25,2 V |
| Courant de sortie max. I _o | 93 mA |
| Puissance de sortie max. P _o | 587 mW |
| Groupe (Inductance extérieure max. L _o / Capacité extérieure max. C _o) | IIB : 4 mH / 820 nF IIC : 2 mH / 107 nF |
| Tension max. U _i | ≤ 30 V |
| Courant max. I _i | ≤ 150 mA |
| Inductance interne max. L _i | négligeable |
| Capacité interne max. C _i | négligeable |
| Tension maximale de sécurité U _m | 253 V AC (125 V DC) |

| Conformité à la directive CEM 2004/108/CE | |
|---|--|
| Immunité selon EN 61000-6-2 | |
| De faibles écarts peuvent survenir lors de perturbations. | |
| Emissions selon EN 61000-6-4 | |

Conformité / Homologations

| | |
|---|--|
| Conformité | Conforme CE, également EN 61326 |
| ATEX (BVS 08 ATEX E 054X) | <p>Ⓢ II (1) G [Ex ia Ga] IIC/IIB</p> <p>Ⓢ II (1) D [Ex ia Da] IIIC</p> <p>Ⓢ II 3 (1) G Ex nA [ia Ga] IIC/IIB T4 Gc</p> <p>Ⓢ I (M1) [Ex ia Ma] I</p> |
| IECEX (IECEX BVS 08.0016X) | <p>[Ex ia Ga] IIC/IIB</p> <p>[Ex ia Da] IIIC</p> <p>Ex nA [ia Ga] IIC/IIB T4 Gc</p> <p>[Ex ia Ma] I</p> |
| UL, USA/Canada ( , C.D.-No 83104549) | <p>UL 61010 Listed</p> <p>Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D T4</p> <p>Class I, Div. 2, Groups IIC, IIB, IIA T4</p> <p>Associated apparatus for use in Class I, Division 1, Groups A,B,C,D</p> <p>Associated apparatus for use in Class II, Div.1 Groups E,F,D</p> <p>Associated apparatus for use in Class III, Division 1</p> <p>Associated apparatus for use in Class I, Zone 0,1,2, Groups IIC,IIB,IIA</p> |
| Constructions navales GL (DNV GL 11 564-14HH) | C, EMC2 |
| Sécurité fonctionnelle conforme à CEI 61508 (BVS PB 03/08-2) | à SIL 2 |

5 Normes de sécurité et instructions d'installation

5.1 Instructions d'installation

- L'appareil est considéré comme un équipement électrique associé (catégorie 1) de la classe de protection antidéflagrante « à sécurité intrinsèque » et peut être installé comme appareil de catégorie 3 dans des atmosphères explosibles de la zone 2. Il répond aux exigences des normes EN 60079-0:2012, EN 60079-11:2012, EN 60079-15:2010 et EN 60079-26:2007 ou CEI 60079-0 Ed. 6.0, CEI 60079-11 Ed. 6.0 et CEI 60079-15 Ed. 4.0.
- L'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être confiées à un personnel spécialisé dûment qualifié en électrotechnique. Respecter les instructions d'installation. Lors de l'exécution et de l'exploitation, respecter les dispositions et normes de sécurité en vigueur (ainsi que les normes de sécurité nationales) de même que les règles générales relatives à la technique. Les caractéristiques techniques de sécurité se trouvent dans ce document et dans les certificats (certificat CE d'essai de type, voire autres homologations).
- L'ouverture ou la transformation de l'appareil ne sont pas admissibles. Ne procédez à aucune réparation sur l'appareil, mais remplacez-le par un appareil équivalent. Seul le fabricant est autorisé à effectuer des réparations sur l'appareil. Le fabricant n'est pas responsable des dommages résultant d'infractions à cette règle.
- L'indice de protection IP20 (CEI 60529/EN 60529) de l'appareil est valable dans un environnement propre et sec. Ne pas soumettre l'appareil à des sollicitations mécaniques et/ou thermiques dépassant les limites décrites.
- Afin de le protéger contre les dommages mécaniques ou électriques, montez l'appareil dans un boîtier correspondant dont l'indice de protection est conforme à CEI 60529.
- L'appareil doit être mis hors service s'il est endommagé, soumis à une contrainte ou stocké de manière incorrecte, ou bien s'il présente des dysfonctionnements.
- Durant les opérations d'entretien et de maintenance, débranchez l'appareil de toutes les sources d'énergies actives, dans la mesure où il ne s'agit pas de circuits SELV ou PELV.
- L'appareil est conforme répond aux règlements relatifs aux parasites (CEM) destinés au domaine industriel (catégorie de protection A). L'utilisation dans une zone d'habitation peut créer des parasites.

5.2 Sécurité intrinsèque

- L'appareil est homologué pour les circuits à sécurité intrinsèque (Ex-i) jusqu'à la zone Ex 0 (gaz) et à la zone 20 (poussière). Il convient de respecter les valeurs techniques de sécurité des équipements électriques à sécurité intrinsèque et des câbles de connexion, lors de l'assemblage (CEI/EN 60079-14), ainsi que les valeurs indiquées dans ces instructions d'installation et dans le certificat CE d'essai de type.

- Si des mesures doivent être effectuées du côté à sécurité intrinsèque, respecter impérativement les prescriptions en vigueur concernant l'interconnexion de matériel électrique à sécurité intrinsèque. Dans des circuits à sécurité intrinsèque, utiliser uniquement des appareils de mesure dûment homologués pour ceux-ci.
- Si l'appareil a été intégré dans des circuits électriques sans sécurité intrinsèque, il est interdit de l'installer ultérieurement dans un circuit à sécurité intrinsèque. Réalisez un marquage sans ambiguïté indiquant que l'appareil n'est pas à sécurité intrinsèque.

5.3 Installation en zone 2

- Respecter les conditions définies pour l'utilisation en atmosphère explosible. Lors de l'installation, utiliser un boîtier adapté et homologué (indice minimum de protection IP54) qui répond aux exigences de la norme EN 60079-15. Respecter également les exigences de la norme EN 60079-14.
- L'encliquetage et le désencliquetage sur le connecteur sur profilé ou le raccordement et le débranchement des câbles sans sécurité intrinsèque dans des zones explosives ne doivent s'effectuer que hors tension.
- L'appareil doit être mis hors service et retiré immédiatement de la zone Ex s'il est endommagé ou s'il a été soumis à des charges ou stocké de façon non conforme, ou s'il présente un dysfonctionnement.

5.4 Zones avec présence de poussières explosives

- L'appareil n'est pas conçu pour une utilisation en zone 22.
- Si l'appareil doit pourtant être utilisé en zone 22, il convient de l'intégrer dans un boîtier conforme à CEI/EN 60079-31. Tenir compte des températures maximum de surface admises. Respecter les exigences de la norme CEI/EN 60079-14.
- Ne procédez à l'interconnexion avec le circuit électrique à sécurité intrinsèque dans des environnements explosibles des zones 20, 21 ou 22 que si le matériel électrique raccordé à ce circuit est homologué pour cette zone (par ex. catégorie 1D, 2D ou 3D).

5.5 Remarque UL

Les dispositions de sécurité, résultant de l'homologation UL, se trouvent la partie « Control Drawing ». La partie « Control Drawing » fait partie intégrante de la notice d'emballage.

5.6 Applications sécurisées (SIL)

Lors de l'utilisation de l'appareil dans des applications sécurisées, tenir compte des instructions du chapitre « Applications sécurisées », car les exigences sont différentes pour la fonction de sécurité.

6 Installation



IMPORTANT : décharge électrostatique
L'appareil contient des éléments pouvant être endommagés ou détruits par des décharges électrostatiques. Lors de la manipulation de l'appareil, respecter les mesures de sécurité nécessaires en matière de décharges électrostatiques (ESD) conformément à EN 61340-5-1 et IEC 61340-5-1.

6.1 Composition

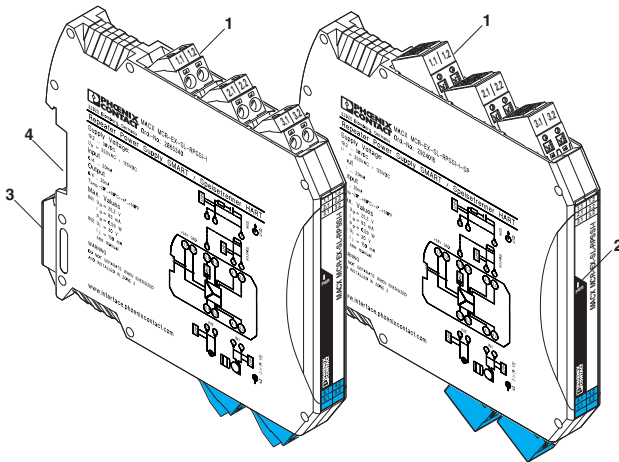


Fig. 1 Composition

- 1 Bloc de jonction enfichable MINICONNEC à raccordement à ressort Push-in ou vissé avec alvéole pour fiche test intégrée
- 2 LED verte « PWR », alimentation en tension
- 3 Pied encliquetable pour montage sur profilé
- 4 Possibilité de raccordement pour connecteurs sur profilé

6.2 Schéma de principe avec blocs de jonction

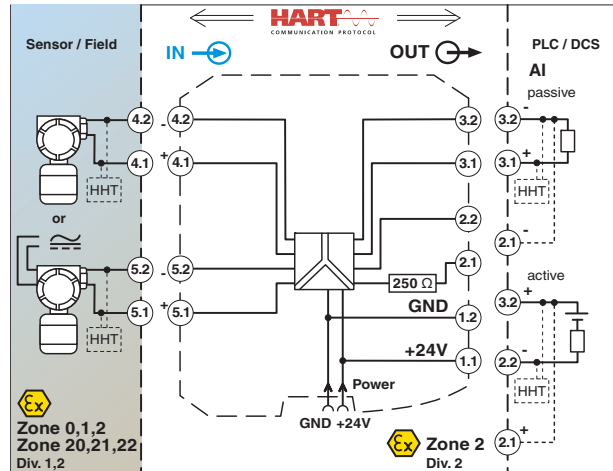


Fig. 2 Schéma de principe

Entrée (à sécurité intrinsèque)

- Fonctionnement du module d'isolation/alimentation (transmetteur à 2 fils ou convertisseur de mesure à 2 fils) sur bloc de jonction 4.1 (+) et 4.2 (-)
- Fonctionnement de l'amplificateur-séparateur d'entrée (transmetteur à 4 fils ou sources de courant) sur blocs de jonction 5.1 (+) et 5.2 (-)

Raccorder les communicateurs HART (HHT) comme indiqué dans le schéma de principe. A cet effet, des alvéoles pour fiche test (diamètre 2,3 mm) sont intégrées dans les blocs de jonction à vis.



AVERTISSEMENT : Risque d'explosion

Respecter impérativement les normes de sécurité (1.2 Sécurité intrinsèque).

Sortie

| Mode de fonctionnement | Raccordement de la carte d'entrée au bloc de jonction |
|---------------------------------|---|
| Source - carte d'entrée passive | 3.1 (+) et 3.2 (-) |
| Charge - carte d'entrée active | 3.2 (+) et 2.2 (-) |

Sortie (avec communication HART bidirectionnelle)

| Mode de fonctionnement | Impédance du circuit électrique | Raccordement | |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|
| | | Carte d'entrée | Communicateur HART |
| Source - carte d'entrée passive | $\geq 250 \Omega$ | 3.1 (+) et 3.2 (-) | 3.1 et 3.2 |
| | $< 250 \Omega$ | 3.1 (+) et 2.1 (-) | 3.1 et 3.2 |
| Charge - carte d'entrée active | $\geq 250 \Omega$ | 3.2 (+) et 2.2 (-) | 2.2 et 3.2 |
| | $< 250 \Omega$ | 2.1 (+) et 2.2 (-) | 2.2 et 3.2 |

Vous pouvez raccorder les communicateurs HART (HTT) externes comme indiqué dans le schéma de principe et expliqué dans le tableau ci-dessus. A cet effet, des alvéoles pour fiche test (diamètre 2,3 mm) sont intégrées dans les blocs de jonction à vis.

Conversion du niveau



Il n'est pas prévu de procéder à une conversion du niveau entre l'entrée et la sortie.

Les signaux d'entrée 4 ... 20 mA deviennent des signaux de sortie de 4 ... 20 mA.

Les signaux d'entrée actifs de 0 ... 20 mA deviennent des signaux de sortie à isolation galvanique de 0 ... 20 mA.

6.3 Alimentation en tension

**IMPORTANT**

Ne jamais raccorder la tension d'alimentation directement sur le connecteur de profilé ! L'alimentation à partir du connecteur sur profilé ou des différents modules individuels est interdite !

Il est possible de raccorder la tension d'alimentation via les bornes 1.1 et 1.2, ou bien directement via le connecteur sur profilé.

Alimentation via le module MACX Analog Ex

Jusqu'à une consommation totale de courant de 400 mA des modules juxtaposés, l'alimentation peut s'effectuer directement sur les blocs de jonction du module.

En fonction de la consommation de courant des modules, il est possible d'alimenter jusqu'à 16 modules.

Nous recommandons d'installer en amont un fusible de 630 mA (semi temporisé ou temporisé).

Alimentation via module d'alimentation et d'erreur

Le module d'alimentation et de signalisation d'erreur MACX MCR-PTB (réf. : 2865625) ou MACX MCR-PTB-SP (réf. : 2924184) est monté sur le connecteur sur profilé et assure l'alimentation en tension.

Une alimentation en tension simple ou redondante à découplage par diodes est possible.

En fonction de la consommation de courant des modules, l'alimentation protégée par un fusible peut alimenter jusqu'à 150 modules individuels.

L'appareil dispose d'une évaluation des erreurs intégrée. En cas de panne d'alimentation de secours ou de défaut de fusible, un contact de relais est signalé et affiché au moyen d'une LED clignotante.

6.4 Dimensions

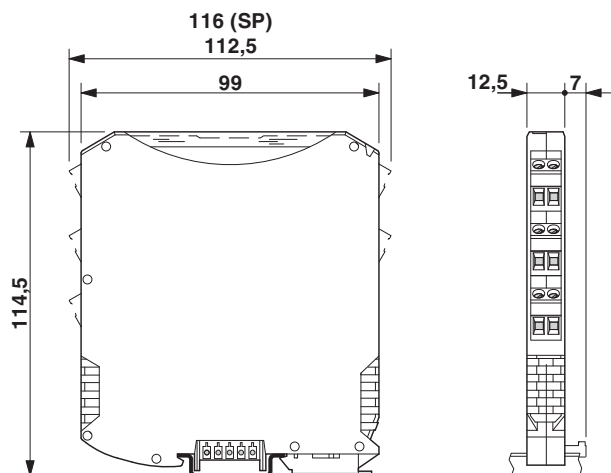


Fig. 3 Dimensions

6.5 Montage

**AVERTISSEMENT : Risque d'explosion**

Si vous avez utilisé l'appareil dans des circuits électriques sans sécurité intrinsèque, vous ne pouvez plus l'utiliser dans des circuits à sécurité intrinsèque.

Signalez clairement que l'appareil n'a pas de sécurité intrinsèque.

**EN / UL 61010-1:**

- A proximité de l'appareil, prévoyez un commutateur/disjoncteur identifié comme étant le dispositif de déconnexion de cet appareil (ou de l'ensemble de l'armoire électrique).
- Prévoir un dispositif de protection contre les surintensités ($I \leq 16 \text{ A}$) dans l'installation.
- Afin de le protéger contre les dommages mécaniques ou électriques, montez l'appareil dans un boîtier correspondant dont l'indice de protection est conforme à CEI 60529.
- Durant les opérations d'installation, d'entretien et de maintenance, débrancher l'appareil de toutes les sources d'énergies actives, dans la mesure où il ne s'agit pas de circuits SELV ou PELV.
- Si l'appareil n'est pas utilisé conformément à la documentation, ceci peut entraîner la protection prévue.
- Le boîtier de l'appareil lui confère une isolation de base vis-à-vis des appareils voisins pour 300 V_{eff}. Il convient d'en tenir compte lors de l'installation de plusieurs appareils côte à côte et d'installer une isolation supplémentaire si cela est nécessaire. Si l'appareil voisin présente lui aussi une isolation de base, aucune isolation supplémentaire n'est requise.
- Les tensions appliquées à l'entrée, à la sortie et au raccordement d'alimentation sont des très basses tensions (ELV). Selon l'application concernée, la tension existant sur l'appareil (>30 V AC / >60 V DC) peut être une tension dangereuse par rapport à la terre. Dans ce cas, il existe une isolation galvanique sûre en direction des autres raccordements.

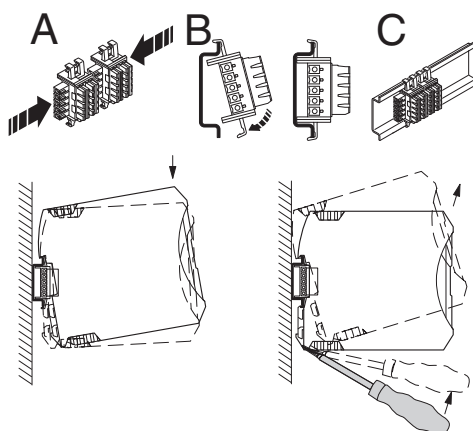


Fig. 4 Montage et démontage

- Installez l'appareil sur un profilé 35 mm selon EN 60715.
- Pour utiliser le connecteur sur profilé, placez-le d'abord dans le profilé de 35 mm conforme EN 60715 (A - C). Vous pouvez utiliser des profilés d'une hauteur à partir de 7,5 mm.
Le connecteur sur profilé permet le pontage de l'alimentation en tension et de la communication.
- Dans ce cas, respectez impérativement le sens d'encliquetage de l'appareil et du connecteur sur profilé : pied encliquetable en bas et élément enfichable à gauche !
- Installez le module dans un boîtier adapté afin de respecter les exigences de la classe de protection.
- Avant la mise en service, contrôlez le bon fonctionnement et le bon câblage de l'appareil, en particulier le câblage et le marquage des circuits à sécurité intrinsèque.

6.6 Raccordement des câbles

- Bornes à vis : fils dénudés munis d'embouts, section transversale de conducteur autorisée : de 0,2 mm² à 2,5 mm²
- Bornes Push-in : fils dénudés munis d'embouts, section transversale de conducteur autorisée : de 0,2 mm² à 1,5 mm²
- Poser les câbles à sécurité intrinsèque et ceux qui ne le sont pas de manière séparée

Connexion vissée

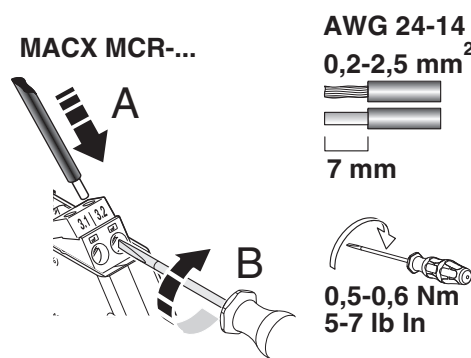


Fig. 5 Raccordement vissé

- Enfichez le conducteur dans la borne de raccordement correspondante.
- Serrez la vis dans l'ouverture de la borne de raccordement à l'aide d'un tournevis.
Couple de serrage : 0,6 Nm

Raccordement push-in :

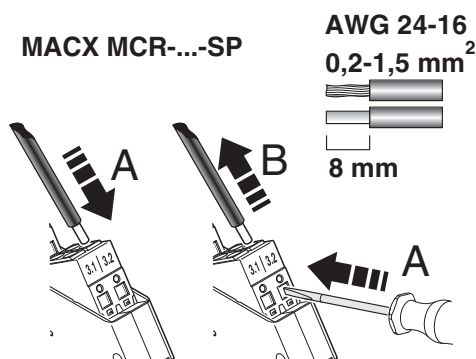


Fig. 6 Raccordement push-in

- Enfichez le conducteur dans la borne de raccordement correspondante.

7 Comparaison des caractéristiques techniques de sécurité



AVERTISSEMENT : Risque d'explosion

Comparez les caractéristiques de sécurité avant de raccorder un appareil situé dans une zone Ex-i à cet appareil.

Prouvez le bon fonctionnement de la sécurité intrinsèque conformément à la norme CEI/EN 60079-14, ainsi qu'à d'autres normes et réglementations d'installation nationales.

Données relatives à la technique de sécurité

Appareils de terrain U_i, I_i, P_i, L_i, C_i
 Module d'isolation/alimentation Ex U_o, I_o, P_o, L_o, C_o

Vous trouverez les valeurs pour U_o, I_o, P_o, L_o, C_o dans le paragraphe « Caractéristiques techniques » du chapitre « Données relatives à la technique de sécurité selon ATEX ».

Exemple de vérification de la sécurité intrinsèque pour les circuits électriques à sécurité intrinsèque avec une source

| Données | Condition |
|--------------------------|---|
| $U_i \geq U_o$ | - |
| $I_i \geq I_o$ | - |
| $P_i \geq P_o$ | - |
| $L_i + L_c \leq L_o$ | $L_i \leq 1 \% \text{ de } L_o \text{ ou } C_i \leq 1 \% \text{ de } C_o$ |
| $C_i + C_c \leq C_o$ | |
| $L_i + L_c \leq 0,5 L_o$ | $L_i > 1 \% \text{ de } L_o \text{ et } C_i > 1 \% \text{ de } C_o$ |
| $C_i + C_c \leq 0,5 C_o$ | |

L_c et C_c varient selon les câbles/lignes utilisés.

8 Applications sécurisées

Les indications suivantes sont valables pour les appareils :

| Désignation | Référence |
|---------------------------|-----------|
| MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I | 2865340 |
| MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I-SP | 2924016 |

Les modules d'isolation/alimentation à sécurité intrinsèque figurant ci-dessus sont certifiés suivant les normes DIN EN 61508-1:2011 et DIN EN 61508-2:2011. Certificat d'essai : BVS Pb 03/08 ; 2e supplément du 22/01/2014.

8.1 Exigence de sécurité

Les modules d'isolation/alimentation ne sont équipés qu'avec de simples composants analogiques ; un contrôle de la tension d'alimentation a ainsi été mis en place au niveau des mesures de surveillance internes. Grâce à la plage de signal de 4 à 20 mA, l'automate externe suivant, configuré en conséquence, peut également reconnaître si le signal de sortie est situé dans la plage applicable ou non. La sécurité est assurée par le fait que le signal de sortie passe à l'état sécurisé en cas d'erreurs.

Fonction de sécurité

La fonction de sécurité de l'appareil consiste en une redirection isolée galvaniquement d'un signal normalisé de 4 à 20 mA (point zéro ou Life Zero) avec un écart maximum de 2 % par rapport à la valeur finale. En cas d'erreur, le système est placé en état sécurisé (Fail-Safe-State).

État sécurisé et définition de l'erreur

Les valeurs de sortie $< 3,6$ mA ou > 21 mA sont visualisées en état sécurisé (fail safe state) du système.

Par conséquent, les **erreurs sécurisées** (λ_{SU}) sont celles pour lesquelles le module d'isolation/alimentation génère un signal de sortie ne déviant pas de plus de 2 % du signal d'entrée.

Les **erreurs dangereuses non identifiables** (λ_{DU}) sont celles pour lesquelles le module d'isolation/alimentation ne respecte pas une modification du signal d'entrée ou génère un signal de sortie déviant de plus de 2 % du signal d'entrée et restant à l'intérieur de la zone applicable.

Les **erreurs dangereuses identifiables** (λ_{DD}) sont celles qui peuvent être identifiées par le circuit de surveillance. Le signal de sortie du module d'isolation/alimentation est ensuite réglé à une valeur $< 3,6$ mA ou > 21 mA.

Les erreurs ayant pour conséquence un signal de sortie **High-** ($\lambda_H > 21$ mA) ou **Low-** ($\lambda_L < 3,6$ mA) sont également des **erreurs dangereuses identifiables**, car celles-ci peuvent être identifiées et analysées par l'automate suivant configuré en conséquence.

8.2 Exigences d'intégrité de sécurité

Taux d'erreur

Ces indications s'appliquent à tous les modes de fonctionnement.

- Appareil de type A (selon EN 61508-2)
- Safety Integrity Level (SIL) 2
- Architecture 1oo1
- HFT 0
- MTTR 24 h
- Température ambiante 40 °C

Mode de fonctionnement : module d'isolation/alimentation, sortie active

Pour l'ensemble de l'appareil, les taux de défaillance en FIT s'élèvent à :

| λ_{SU} | λ_{SD} | λ_{DU} | λ_{DD} | SFF | DC _D |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|
| 247 | 0 | 56,7 | 333,3 | 91,09 % | 85,46 % |

Le taux de défaillance total est de 711 FIT

Le temps moyen entre pannes (MTBF) est de 161 années.

Le taux d'erreur permet de calculer la probabilité moyenne de défaillance de la fonction projetée lors d'une requête pour le mode d'exploitation « faible requête », et la probabilité horaire d'une défaillance dangereuse pour le mode d'exploitation « requête continue ».

Valeurs PFD_{avg}

| T [PROOF] | 1 an | 2 ans | 3 ans | 4 ans | 5 ans |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| PFD _{avg} | 2,52 * 10 ⁻⁴ | 5,00 * 10 ⁻⁴ | 7,49 * 10 ⁻⁴ | 9,97 * 10 ⁻⁴ | 12,5 * 10 ⁻⁴ |

PFH = 5,67 * 10⁻⁸/h

Les exigences au niveau de la valeur PFH pour un système SIL 2 sont ainsi satisfaites.

Les valeurs pour 1, 2, 3 et 4 ans signifient que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Elles satisfont à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou sont équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

La valeur pour 5 ans signifie que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Cependant, elles ne satisfont pas à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou ne sont pas équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

Valeur limite de défaillance

Le mode de fonctionnement à faible taux de sollicitation est pris pour base. Si l'on considère dans les applications SIL 2 une part de l'appareil de maxi 10 % sur l'ensemble du circuit de sécurité, alors l'intervalle d'entretien peut être augmenté jusqu'à 4 années.

| Circuit de sécurité selon CEI / EN 61508-1 | | | |
|--|----------|------------|------------|
| Sensor | Appareil | Traitement | Actionneur |
| 25 % | < 10 % | 15 % | 50 % |

Mode de fonctionnement : module d'isolation/alimentation, sortie passive

Pour l'ensemble de l'appareil, les taux de défaillance en FIT s'élèvent à :

| λ_{SU} | λ_{SD} | λ_{DU} | λ_{DD} | SFF | DC _D |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|
| 199 | 0 | 54,7 | 297 | 90,07 % | 84,45 % |

Le taux de défaillance total est de 711 FIT

Le temps moyen entre pannes (MTBF) est de 161 années.

Le taux d'erreur permet de calculer la probabilité moyenne de défaillance de la fonction projetée lors d'une requête pour le mode d'exploitation « faible requête », et la probabilité horaire d'une défaillance dangereuse pour le mode d'exploitation « requête continue ».

Valeurs PFD_{avg}

| T [PROOF] | 1 an | 2 ans | 3 ans | 4 ans | 5 ans |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| PFD _{avg} | 2,42 * 10 ⁻⁴ | 4,82 * 10 ⁻⁴ | 7,22 * 10 ⁻⁴ | 9,61 * 10 ⁻⁴ | 12,0 * 10 ⁻⁴ |

PFH = 5,47 * 10⁻⁸/h

Les exigences au niveau de la valeur PFH pour un système SIL 2 sont ainsi satisfaites.

Les valeurs pour 1, 2, 3 et 4 ans signifient que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Elles satisfont à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou sont équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

La valeur pour 5 ans signifie que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Cependant, elles ne satisfont pas à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou ne sont pas équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

Valeur limite de défaillance

Le mode de fonctionnement à faible taux de sollicitation est pris pour base. Si l'on considère dans les applications SIL 2 une part de l'appareil de maxi 10 % sur l'ensemble du circuit de sécurité, alors l'intervalle d'entretien peut être augmenté jusqu'à 4 années.

| Circuit de sécurité selon CEI / EN 61508-1 | | | |
|--|----------|------------|------------|
| Sensor | Appareil | Traitement | Actionneur |
| 25 % | < 10 % | 15 % | 50 % |

Mode de fonctionnement : amplificateur-séparateur, sortie active

Pour l'ensemble de l'appareil, les taux de défaillance en FIT s'élèvent à :

| λ_{SU} | λ_{SD} | λ_{DU} | λ_{DD} | SFF | DC _D |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|
| 231 | 0 | 54,1 | 283 | 90,48 % | 83,98 % |

Le taux de défaillance total est de 711 FIT

Le temps moyen entre pannes (MTBF) est de 161 années.

Le taux d'erreur permet de calculer la probabilité moyenne de défaillance de la fonction projetée lors d'une requête pour le mode d'exploitation « faible requête », et la probabilité horaire d'une défaillance dangereuse pour le mode d'exploitation « requête continue ».

Valeurs PFD_{avg}

| T [PROOF] | 1 an | 2 ans | 3 ans | 4 ans | 5 ans |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| PFD _{avg} | 2,40 * 10 ⁻⁴ | 4,76 * 10 ⁻⁴ | 7,13 * 10 ⁻⁴ | 9,50 * 10 ⁻⁴ | 11,9 * 10 ⁻⁴ |

PFH = 5,41 * 10⁻⁸/h

Les exigences au niveau de la valeur PFH pour un système SIL 2 sont ainsi satisfaites.

Les valeurs pour 1, 2, 3 et 4 ans signifient que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Elles satisfont à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou sont équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

La valeur pour 5 ans signifie que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Cependant, elles ne satisfont pas à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou ne sont pas équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

Valeur limite de défaillance

Le mode de fonctionnement à faible taux de sollicitation est pris pour base. Si l'on considère dans les applications SIL 2 une part de l'appareil de maxi 10 % sur l'ensemble du circuit de sécurité, alors l'intervalle d'entretien peut être augmenté jusqu'à 4 années.

| Circuit de sécurité selon CEI / EN 61508-1 | | | |
|--|----------|------------|------------|
| Sensor | Appareil | Traitement | Actionneur |
| 25 % | < 10 % | 15 % | 50 % |

Mode de fonctionnement : amplificateur-séparateur, sortie passive

Pour l'ensemble de l'appareil, les taux de défaillance en FIT s'élèvent à :

| λ_{SU} | λ_{SD} | λ_{DU} | λ_{DD} | SFF | DC _D |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|
| 183 | 0 | 52 | 246,7 | 89,20 % | 82,61 % |

Le taux de défaillance total est de 711 FIT

Le temps moyen entre pannes (MTBF) est de 161 années.

Le taux d'erreur permet de calculer la probabilité moyenne de défaillance de la fonction projetée lors d'une requête pour le mode d'exploitation « faible requête », et la probabilité horaire d'une défaillance dangereuse pour le mode d'exploitation « requête continue ».

Valeurs PFD_{avg}

| T [PROOF] | 1 an | 2 ans | 3 ans | 4 ans | 5 ans |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| PFD _{avg} | 2,30 * 10 ⁻⁴ | 4,58 * 10 ⁻⁴ | 6,86 * 10 ⁻⁴ | 9,14 * 10 ⁻⁴ | 11,40 * 10 ⁻⁴ |

PFH = 5,20 * 10⁻⁸/h

Les exigences au niveau de la valeur PFH pour un système SIL 2 sont ainsi satisfaites.

Les valeurs pour 1, 2, 3 et 4 ans signifient que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Elles satisfont à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou sont équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

La valeur pour 5 ans signifie que les valeurs PFD_{avg} calculées se situent à l'intérieur de la plage admissible pour SIL 2 conformément au tableau 2 de la norme CEI/EN 61508-1. Cependant, elles ne satisfont pas à l'exigence de ne pas couvrir plus de 10 % du circuit de sécurité, ou ne sont pas équivalentes voire meilleures à 1,00 * 10⁻³.

Valeur limite de défaillance

Le mode de fonctionnement à faible taux de sollicitation est pris pour base. Si l'on considère dans les applications SIL 2 une part de l'appareil de maxi 10 % sur l'ensemble du circuit de sécurité, alors l'intervalle d'entretien peut être augmenté jusqu'à 4 années.

| Circuit de sécurité selon CEI / EN 61508-1 | | | |
|--|----------|------------|------------|
| Sensor | Appareil | Traitement | Actionneur |
| 25 % | < 10 % | 15 % | 50 % |

8.3 Conditions

- Les taux de défaillance des composants utilisés sont constants sur toute la durée d'utilisation.
- La communication d'erreurs à l'installation via l'appareil n'est pas observée.
- Le temps imparti pour la réparation (= remplacement) est de huit heures.
- Les taux de défaillance de l'alimentation externe ne sont pas pris en compte.
- La température moyenne à laquelle l'appareil doit être utilisé est de +40 °C.
- Les taux d'erreur indiqués se réfèrent à une température ambiante de +40 °C. Pour une température ambiante de +60 °C, il vous faut multiplier les taux d'erreur par un coefficient de 2,5. Le coefficient 2,5 se base sur des valeurs empiriques.

8.4 Installation et mise en service



IMPORTANT : l'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être confiées à du personnel spécialisé dûment qualifié.

Lors de l'installation, veuillez tenir compte des instructions accompagnant l'emballage :

| Désignation | N° MNR |
|-----------------------------------|---------|
| PACKB.MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I(-SP) | 9040227 |

Les instructions accompagnant l'emballage sont incluses dans la livraison de l'appareil. Il est également possible de les télécharger à l'adresse suivante : phoenixcontact.net/products.

Il est recommandé d'utiliser un boîtier raccordable doté d'un indice de protection IP54 pour le montage des appareils.

- Raccordez l'appareil selon les instructions d'installation.
- Assurez-vous que le capteur raccordable et le convertisseur de mesure correspondent à la configuration prévue.
- Contrôlez le bon fonctionnement de l'appareil avec le capteur et le convertisseur de mesure raccordés.
- Un simulateur de capteurs calibré et un multimètre numérique calibré sont éventuellement nécessaires pour procéder au contrôle de l'appareil raccordable à un convertisseur de mesure.
- Prendre le circuit de sécurité en cours de fonctionnement et vérifier qu'il ne présente pas de défaillance.

8.5 Indications pour le fonctionnement

Lorsque tout fonctionne normalement, seule la LED verte (PWR) est allumée.

En mode normal non perturbé, le signal de sortie du module d'isolation/alimentation se situe dans une plage de 3,6 à 21 mA. Si une perturbation ou une erreur apparaît pendant le fonctionnement, l'automate à sécurité intrinsèque raccordé détecte une valeur mesurée en dehors du mode normal et lance les actions correspondantes. Comme il est impossible de détecter si l'erreur a été causée par le module d'isolation/alimentation ou par les appareils raccordés en amont du module, vous devez contrôler l'ensemble de la boucle de sécurité depuis le capteur jusqu'à la sortie du module d'isolation/alimentation.

Après une coupure et un réenclenchement, les tensions requises de l'appareil sont établies. La transmission des signaux est ensuite effectuée sans aucune autre mesure.

8.6 Contrôles réguliers

Le fonctionnement de l'ensemble de la boucle de sécurité doit être régulièrement contrôlé, conformément à IEC/EN 61508 et IEC/EN 61511.

Les intervalles de contrôle sont définis par les intervalles de chaque appareil de la boucle de sécurité.

Il incombe à l'exploitant de décider du type et de la fréquence des contrôles durant la période indiquée.

Le contrôle doit se dérouler de façon à ce que le bon fonctionnement du dispositif de sécurité en association avec tous les composants soit prouvé.

Méthode de contrôle régulier permettant de découvrir des pannes dangereuses ou non détectées

Un simulateur de capteurs calibré (courant 0/4 ... 20 mA) et un voire deux multimètres numériques calibrés sont nécessaires pour procéder au contrôle des appareils.

1. Procédez aux étapes nécessaires afin d'éviter des applications erronées.
2. Découplez le circuit de sécurité de l'autre traitement.
3. Raccordez le simulateur de courant à l'entrée du module d'isolation/alimentation et amplificateur-séparateur, ou raccordez le simulateur de capteur à l'entrée du convertisseur de mesure.
4. Raccordez le multimètre numérique à l'entrée et à la sortie du module d'isolation/alimentation et amplificateur-séparateur.
5. Définissez un signal compris dans une plage 4 ... 20 mA à l'entrée de l'appareil, ou définissez un signal approprié à l'entrée du convertisseur de mesure raccordable au simulateur de capteur.
6. Mesurez le courant dans le module d'isolation/alimentation et amplificateur-séparateur. La sortie doit être réglée sur la même valeur.

7. Le réglage $\leq 3,6$ mA ou > 21 mA vous permet de vérifier que le traitement suivant peut reconnaître des signaux hors de ladite plage, et les évaluer en conséquence. Lorsque la valeur de sortie diverge de plus de 3 x de la précision spécifiée de la valeur d'entrée, l'appareil doit être contrôlé. En cas de défaillance, remplacez l'appareil contre un appareil de même type.
8. Rétablissez le fonctionnement complet du circuit de sécurité.
9. Rétablissez le fonctionnement normal.

8.7 Réparation

Les appareils ont une longue durée de vie, ils sont protégés contre les pannes et ne nécessitent pas d'entretien.

Si un appareil venait à être défectueux, le renvoyer immédiatement à Phoenix Contact. Indiquez le type de dysfonctionnement et la raison possible de celui-ci.

Pour le renvoi d'appareils à des fins de réparation ou d'étalonnage, utilisez l'emballage d'origine ou un emballage sûr adapté.

Phoenix Contact GmbH & Co KG
Abteilung Service und Reparatur
Flachmarktstr. 8
D-32825 Blomberg
ALLEMAGNE

8.8 Normes

Les appareils sont conçus et contrôlés selon les normes suivantes :

IEC/EN 61508-1: 2011

Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité, partie 1 : spécifications générales

IEC/EN 61508-2: 2011

Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité, partie 2 : spécifications des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité

IEC/EN 61326-1: 2006

Appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoires – Exigences CEM

IEC/EN 61326-3-2: 2006

Appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoires – Exigences CEM – Partie 3-2 : exigences d'immunité pour les appareils qui exécutent ou qui sont réglés pour des fonctions de sécurité (sécurité fonctionnelle) - Applications dans les domaines industriels avec environnement électromagnétique particulier

8.9 Abréviations

| Abréviations | | Signification |
|--------------------|---|---|
| DC _D | Diagnostic coverage of dangerous failures | Taux de couverture de diagnostic des défaillances dangereuses : $DC_D = \lambda_{DD}/(\lambda_{DU} + \lambda_{DD})$ |
| DC _S | Diagnostic coverage of safe failures | Taux de couverture de diagnostic des défaillances dangereuses : $DC_S = \lambda_{SD}/(\lambda_{SU} + \lambda_{SD})$ |
| FIT | Failure in time | 1 FIT = 1 défaillance/10 ⁹ h |
| HFT | Hardware fault tolerance | Tolérance aux pannes matérielles : capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter une fonction demandée en présence d'erreur ou d'écarts |
| β | Common cause factor | Part des défaillances non détectées provoquées par une cause commune |
| β _D | Common cause factor, diagnostic | Part des défaillances provoquées par une cause commune ayant été détectées par un test de diagnostic. |
| λ _D | Rate of dangerous failures | Part de défaillances dangereuses, par heure |
| λ _{DD} | Rate of dangerous detected failures | Part de défaillances détectées et dangereuses, par heure |
| λ _{DU} | Rate of dangerous undetected failures | Part de défaillances non détectées et dangereuses, par heure |
| λ _S | Rate of safe failures | Part de défaillances non dangereuses, par heure |
| λ _{SD} | Rate of safe detectable failures | Part de défaillances non dangereuses pouvant être détectées, par heure |
| λ _{SU} | Rate of safe undetectable failures | Part de défaillances non dangereuses et ne pouvant pas être détectées, par heure |
| MTBF | Mean time between failures | Durée moyenne entre deux pannes |
| PFD _{avg} | Average probability of failure on demand | Probabilité moyenne de défaillances dangereuses d'une fonction de sécurité lors d'une sollicitation |
| PFH | Probability of a dangerous failure per hour | Probabilité de défaillance par heure d'une fonction de sécurité |
| SFF | Safe failure fraction | Part de défaillances non dangereuses : part de défaillances sans potentiel susceptibles de placer le système de sécurité dans un état de fonctionnement dangereux ou non autorisé |
| SIL | Safety integrity level | La norme internationale CEI 61508 définit quatre niveaux d'intégrité de sécurité (Safety Integrity Level) discrets (SIL 1 à 4). Chaque niveau correspond à la plage de probabilités de défaillance d'une fonction de sécurité. Plus le niveau d'intégrité de sécurité des systèmes de sécurité est élevé, plus la probabilité que les fonctions de sécurité présentent des défaillances est faible. |