

Manuel d'instructions

1. Marquage

| |
|--|
| Détecteur inductif NCN15-30GM40-N0-V1 |
| ATEX marquage ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga ⓂII 1D Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da ⓂII 3D Ex tc IIIC T80°C Dc |
| IECEx marquage Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da Ex tc IIIC T80°C Dc Ex ia I Mb |

| |
|--|
| Pepperl+Fuchs Group Lilienthalstraße 200, 68307 Mannheim, Germany |
| Internet: www.pepperl-fuchs.com |

Le certificat peut contenir plusieurs marquages Ex. Selon l'appareil concerné, les marquages Ex spécifiés dans le certificat peuvent être partiellement valides. Vous trouverez les marquages Ex valides pour l'appareil sur la plaque signalétique correspondante ou dans ce document.

2. Validité

Les instructions et procédures spécifiques contenues dans le présent manuel d'instructions nécessitent des précautions particulières afin de garantir la sécurité du personnel autorisé.

3. Personnes concernées/personnel

L'opérateur usine est responsable de la planification, de l'assemblage, de la mise en service, de l'exploitation, de la maintenance et du démontage. Le montage, l'installation, la mise en service, l'exploitation, la maintenance et le démontage de l'appareil peuvent uniquement être réalisés par du personnel qualifié et formé de manière appropriée. Les personnes qualifiées et formées doivent s'assurer d'avoir bien lu et compris le manuel d'instructions.

4. Documentation connexe

Respectez les lois, les normes et les directives qui s'appliquent à l'utilisation prévue et à l'emplacement autorisé. Respectez la directive 1999/92/EC relative aux zones à risque d'explosion. Les fiches techniques, manuels, déclarations UE de conformité, certificats d'examen UE de type, certificats et dessins de contrôle correspondants, le cas échéant (voir la fiche technique), font partie intégrante du présent document. Ces informations sont disponibles sur le site www.pepperl-fuchs.com.

Pour obtenir des informations spécifiques sur l'appareil, scannez le code QR situé sur ce dernier ou saisissez son numéro de série dans le champ de recherche de numéro de série sur www.pepperl-fuchs.com. En raison de révisions permanentes, la documentation est susceptible d'être modifiée à tout moment. Consultez uniquement la version la plus à jour, disponible sur le site www.pepperl-fuchs.com.

5. Utilisation prévue

L'appareil est homologué uniquement pour une utilisation prévue et appropriée. Le fait de ne pas tenir compte de ces instructions invalidera toute garantie et dégradera le fabricant de toute responsabilité.

Les données techniques fournies dans la fiche technique peuvent être en partie restreintes par les informations du présent manuel d'instructions.

Utilisez uniquement l'appareil dans les conditions de fonctionnement et d'environnement spécifiées.

L'appareil est un appareil électrique pour zones à risque d'explosion.

Le certificat s'applique uniquement à l'utilisation d'appareils dans des conditions atmosphériques.

Si vous utilisez l'appareil en dehors des conditions atmosphériques, n'oubliez pas que les paramètres de sécurité admissibles doivent être réduits.

L'appareil peut être utilisé dans les zones à risque d'explosion contenant des gaz, vapeurs ou brumes.

L'appareil peut être utilisé dans les zones à risque d'explosion contenant des poussières combustibles.

L'appareil peut être utilisé dans des parties souterraines de mines ainsi que les installations de surface de ces mines contenant le grisou et/ou des poussières combustibles.

5.1. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Ga

Reportez-vous au certificat correspondant pour en savoir plus sur les liens entre le type de circuit connecté, la température ambiante maximale autorisée, les réactances internes effectives et la température de surface ou la classe de température si applicable.

La capacité d'utilisation de l'appareil à des températures ambiantes >60 °C en conjonction avec des surfaces chaudes a été vérifiée par l'organisme notifié.

Pour une utilisation conforme à la directive ATEX et à la norme EN 1127-1, la réduction de la température de surface de 80 % ne peut être considérée.

5.2. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Gb

Reportez-vous au certificat correspondant pour en savoir plus sur les liens entre le type de circuit connecté, la température ambiante maximale autorisée, les réactances internes effectives et la température de surface ou la classe de température si applicable.

La capacité d'utilisation de l'appareil à des températures ambiantes >60 °C en conjonction avec des surfaces chaudes a été vérifiée par l'organisme notifié.

5.3. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Da

Reportez-vous au certificat correspondant pour en savoir plus sur les liens entre le type de circuit connecté, la température ambiante maximale autorisée, les réactances internes effectives et la température de surface ou la classe de température si applicable.

La capacité d'utilisation de l'appareil à des températures ambiantes >60 °C en conjonction avec des surfaces chaudes a été vérifiée par l'organisme notifié.

5.4. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Mb

Reportez-vous au certificat correspondant pour en savoir plus sur les liens entre le type de circuit connecté, la température ambiante maximale autorisée, les réactances internes effectives et la température de surface ou la classe de température si applicable.

La capacité d'utilisation de l'appareil à des températures ambiantes >60 °C en conjonction avec des surfaces chaudes a été vérifiée par l'organisme notifié.

6. Utilisation incorrecte

La protection du personnel et de l'usine n'est pas garantie si l'appareil n'est pas utilisé conformément à l'utilisation prévue.

7. Montage et installation

Respectez les instructions d'installation définies par la norme IEC/EN 60079-14.

Les marquages de sécurité se trouvent sur l'étiquette signalétique de l'appareil ou sur l'étiquette signalétique fournie.

Installez l'étiquette signalétique fournie à proximité immédiate de l'appareil. Installez l'étiquette signalétique de sorte qu'elle soit lisible et indélébile. Tenez compte des conditions de l'environnement.

Ne montez pas un appareil endommagé ou contaminé.

Montez l'appareil afin de garantir sa conformité avec l'indice de protection spécifié selon la norme IEC/EN 60529.

Si vous utilisez l'appareil dans des environnements soumis à des conditions hostiles, vous devez protéger l'appareil en conséquence.

Ne retirez pas les marquages d'avertissement.

Évitez toute contamination de l'intérieur de l'appareil lorsque le connecteur est déconnecté.

7.1. Exigences relatives à l'utilisation en tant qu'appareil de sécurité intrinsèque

Lors du raccordement d'appareils de sécurité intrinsèque aux circuits de sécurité intrinsèque d'appareils associés, respectez les valeurs maximales de crête en matière de protection contre le risque d'explosion (vérification de la sécurité intrinsèque). Respectez les normes IEC/EN 60079-14 ou IEC/EN 60079-25.

Le type de protection est déterminé par le circuit de sécurité intrinsèque connecté.

7.2. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Dc

Ne connectez pas l'appareil à un circuit électrique.

L'appareil est conçu pour être utilisé dans un environnement présentant un degré de pollution 3 conformément à la norme IEC/EN 60664-1.

Installez une résistance en série R_V entre l'alimentation électrique et l'appareil.

Sinon, utilisez un ampli-séparateur, conformément à la norme IEC/EN 60947-5-6.

Lors de la sélection des outils pour les accessoires, tenez compte du fait que la température du boîtier peut atteindre 70 °C.

La température de surface maximale de l'appareil a été déterminée sans couche de poussière sur l'appareil.

7.3. Conditions d'utilisation spéciales

Montez l'appareil afin de garantir sa conformité avec l'indice de protection spécifié selon la norme IEC/EN 60529.

7.3.1. Exigences relatives aux phénomènes électrostatiques

Des informations sur les dangers relatifs aux phénomènes électrostatiques sont disponibles dans la spécification technique IEC/TS 60079-32-1.

N'installez pas l'étiquette signalétique fournie dans des zones susceptibles de présenter une charge électrostatique.

Vous pouvez réduire les dangers électrostatiques en minimisant la production d'électricité statique. Par exemple, vous disposez des options suivantes pour minimiser la production d'électricité statique :

- Contrôler l'humidité ambiante.
- Protéger l'appareil de la circulation directe de l'air.
- Garantir une évacuation en continu des charges électrostatiques.

Évitez d'appliquer une charge électrostatique trop élevée au niveau des composants métalliques du boîtier sur l'appareil.

Intégrez les composants métalliques du boîtier dans la réalisation de l'équipotentielle.

Évitez d'appliquer une charge électrostatique trop élevée au niveau des composants métalliques des connecteurs.

Intégrez les composants métalliques des connecteurs dans la réalisation de l'équipotentielle.

7.3.1.1. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Ga

Utilisation dans le groupe de gaz IIC :

Évitez les charges électrostatiques qui peuvent provoquer des décharges électrostatiques lors de l'installation, de l'utilisation ou de l'entretien de l'appareil.

7.3.1.2. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Da

Évitez les charges électrostatiques qui peuvent provoquer des décharges électrostatiques lors de l'installation, de l'utilisation ou de l'entretien de l'appareil.

7.3.1.3. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Dc

Évitez les charges électrostatiques qui peuvent provoquer des décharges électrostatiques lors de l'installation, de l'utilisation ou de l'entretien de l'appareil.

7.3.2. Exigences mécaniques

7.3.2.1. Exigences relatives à l'utilisation en tant qu'appareil de sécurité intrinsèque

Garantissez la tenue aux chocs de l'appareil en l'installant dans une armoire générale en cas d'utilisation dans la gamme de température comprise entre la température ambiante minimale admissible et -20 °C.

Montez l'appareil en le dotant d'un indice de protection égal ou supérieur à IP20, conformément à la norme IEC/EN 60529.

7.3.2.2. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Dc

Montez l'appareil de sorte qu'il soit protégé de tout danger mécanique.

Ne connectez et ne déconnectez pas la connexion électrique lorsque l'appareil est sous tension.

7.3.3. Exigences relatives aux rayonnements ultraviolets

7.3.3.1. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Dc

Montez l'appareil de sorte qu'il soit protégé des rayonnements ultraviolets. Installez les câbles et les raccordements de sorte qu'ils soient protégés des rayonnements ultraviolets.

7.3.4. Exigences en termes de connecteurs

7.3.4.1. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Dc

Connectez l'appareil conformément aux exigences de la norme IEC/EN 60079-14.

Assurez-vous que l'appareil fournit et conserve au minimum un indice de protection IP64 conformément à la norme IEC/EN 60079-0.

Assurez-vous que les connecteurs n'enfreignent pas l'indice de protection. Utilisez uniquement des connecteurs présentant la certification appropriée pour l'application concernée.

Respectez les lois, les normes et les directives qui s'appliquent à l'utilisation prévue et à l'emplacement autorisé.

Respectez l'interaction des pièces homologues, voir la fiche technique.

Utilisez par exemple le connecteur 12FC4000-SK-ATEX de HTP S.r.l.

8. Utilisation, maintenance et réparation

Respectez les conditions d'utilisation spéciales.

Les marquages de sécurité se trouvent sur l'étiquette signalétique de l'appareil ou sur l'étiquette signalétique fournie.

N'utilisez pas un appareil endommagé ou contaminé.

L'appareil ne doit pas être réparé, modifié ou manipulé.

Les modifications ne sont autorisées que si elles sont approuvées dans ce manuel d'instructions et dans la documentation liée à l'appareil.

En présence d'un défaut, l'appareil doit toujours être remplacé par un produit original.

Ne retirez pas les marquages d'avertissement.

Évitez toute contamination de l'intérieur de l'appareil lorsque le connecteur est déconnecté.

8.1. Exigences relatives à l'utilisation en tant qu'appareil de sécurité intrinsèque

Utilisez uniquement l'appareil avec des circuits de sécurité intrinsèque, conformément à la norme IEC/EN 60079-11.

Le type de protection est déterminé par le circuit de sécurité intrinsèque connecté.

8.2. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Ga

Observez la table de la température pour le niveau de protection de l'équipement correspondant dans le certificat.

Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées.

8.3. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Gb

Observez la table de la température pour le niveau de protection de l'équipement correspondant dans le certificat.

Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées.

8.4. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Da

Observez la table de la température pour le niveau de protection de l'équipement correspondant dans le certificat.

Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées.

8.5. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Dc

Ne dépassez pas la tension de fonctionnement maximale admissible U_{bmax} . Aucune tolérance n'est autorisée.

Ne dépassez pas le courant de sortie maximum admissible. Évitez les courts-circuits.

8.6. Exigences relatives au niveau de protection de l'équipement Mb

Observez la table de la température pour le niveau de protection de l'équipement correspondant dans le certificat.

Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées.

9. Livraison, transport et mise au rebut

Vérifiez si l'emballage et son contenu sont endommagés.

Vérifiez si vous avez reçu tous les articles et si les articles reçus sont ceux que vous avez commandés.

Conservez l'emballage d'origine. L'appareil doit toujours être stocké et acheminé dans son emballage d'origine.

L'appareil doit être stocké dans un endroit propre et sec. Les conditions de l'environnement autorisées doivent être prises en compte. Reportez-vous à la fiche technique.

L'appareil, les composants intégrés, l'emballage et les batteries incluses (le cas échéant) doivent être mis au rebut en conformité avec les directives et lois en vigueur dans le pays concerné.

10. Homologations Ex nationales

| | |
|----------------|--|
| CCC-EX "i" | 2020322315002255 Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIC T6...T1 Gb Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da |
| CCC-EX "t": | 2024322315005860 Ex tc IIIC T80°C Dc |
| INMETRO-EX "i" | TÜV 13.1123 X |
| INMETRO-EX "t" | TÜV 23.0983 X |
| UL-HAZLOC "i": | E501628 116-0452 |
| KCC-EX "i": | 09-AV4BO-0225/0226/0227 |

| | |
|--------------|-----------------------------------|
| JPEX "i": | TC16075 |
| ANZEx "i": | ANZEx 18.3018X |
| UKEx "i": | CML 21UKEX21166X |
| UKEx "t": | TÜV 20 ATEX 8524 X |
| ECAS-Ex "i": | 24-06-114914/E24-06-118752/NB0002 |
| ECAS-Ex "t": | 23-11-90553/E23-11-093309/NB0002 |
| IA "i": | MASC S/17-1745X |
| IA "t": | MASC S/22-8540X |

11. Caractéristiques techniques de sécurité

11.1. Niveau de protection de l'équipement Ga

| | |
|---|--|
| Type de protection | Sécurité intrinsèque |
| CE marquage | CE-0102 |
| CERTIFICATION | |
| Type approprié | NCN15-30GM...-N0... |
| ATEX certification | PTB 00 ATEX 2048 X |
| ATEX marquage | ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga |
| ATEX normes | EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01 |
| IECEX certification | IECEX PTB 11.0037X |
| IECEX marquage | Ex ia IIC T6...T1 Ga |
| IECEX normes | IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06 |
| Capacité interne efficace C_i | max. 110 nF Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |
| Inductance interne effective L_i | max. 100 µH Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |
| Température ambiante maximale autorisée en °C | Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique d'ordre général. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées. |
| pour ATEX | $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 76 °C T5: 91 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 64 \text{ mW}$ T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 52 \text{ mA}$, $P_i = 169 \text{ mW}$ T6: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C |

| | |
|------------|--|
| pour IECEx | $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 76 °C T5: 91 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 64 \text{ mW}$ T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 52 \text{ mA}$, $P_i = 169 \text{ mW}$ T6: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C |
|------------|--|

11.2. Niveau de protection de l'équipement Gb

| | |
|------------------------------------|--|
| Type de protection | Sécurité intrinsèque |
| CE marquage | CE-0102 |
| CERTIFICATION | |
| Type approprié | NCN15-30GM...-N0... |
| ATEX certification | PTB 00 ATEX 2048 X |
| ATEX marquage | ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga |
| ATEX normes | EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01 |
| IECEX certification | IECEX PTB 11.0037X |
| IECEX marquage | Ex ia IIC T6...T1 Ga |
| IECEX normes | IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06 |
| Capacité interne efficace C_i | max. 110 nF Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |
| Inductance interne effective L_i | max. 100 µH Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |

| | |
|--|---|
| Température ambiante maximale autorisée en °C | Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique d'ordre général. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées. |
| | $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 34\text{ mW}$ |
| | T6: 76 °C |
| | T5: 91 °C |
| | T4: 100 °C |
| | T3: 100 °C |
| | T2: 100 °C |
| | T1: 100 °C |
| | $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 64\text{ mW}$ |
| | T6: 73 °C |
| | T5: 88 °C |
| | T4: 100 °C |
| T3: 100 °C | |
| T2: 100 °C | |
| T1: 100 °C | |
| $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 52\text{ mA}$, $P_i = 169\text{ mW}$ | |
| T6: 62 °C | |
| T5: 77 °C | |
| T4: 81 °C | |
| T3: 81 °C | |
| T2: 81 °C | |
| T1: 81 °C | |
| $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 76\text{ mA}$, $P_i = 242\text{ mW}$ | |
| T6: 54 °C | |
| T5: 63 °C | |
| T4: 63 °C | |
| T3: 63 °C | |
| T2: 63 °C | |
| T1: 63 °C | |

11.3. Niveau de protection de l'équipement Da

| | |
|---|--|
| Type de protection | Sécurité intrinsèque |
| CE marquage | CE 0102 |
| CERTIFICATION | |
| Type approprié | NCN15-30GM...-N0... |
| ATEX certification | PTB 00 ATEX 2048 X |
| ATEX marquage | ⓂII 1D Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da |
| ATEX normes | EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01 |
| IECEX certification | IECEX PTB 11.0037X |
| IECEX marquage | Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da |
| IECEX normes | IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06 |
| Capacité interne efficace C_i | max. 110 nF Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |
| Inductance interne effective L_i | max. 100 µH Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |
| Température ambiante maximale autorisée en °C | Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique d'ordre général. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées. $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 34\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 64\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 52\text{ mA}$, $P_i = 169\text{ mW}$ 63 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 76\text{ mA}$, $P_i = 242\text{ mW}$ |

11.4. Niveau de protection de l'équipement Dc

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| Type de protection | Protection par coffret "tc" |
| CE marquage | CE |

| | |
|---|--|
| CERTIFICATION | |
| ATEX certification | TÜV 20 ATEX 8524 X |
| ATEX marquage | ⓂII 3D Ex tc IIIC T80°C Dc |
| ATEX normes | EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-31:2014-07, IEC 60079-31:2022-01 |
| IECEX certification | IECEX TUR 21.0018X |
| IECEX marquage | Ex tc IIIC T80°C Dc |
| IECEX normes | IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-31:2022-01 |
| Indice de protection minimal | IP 6x selon la norme IEC/EN 60529 |
| Température ambiante minimale autorisée en °C | Ta min: -40 °C |
| Température ambiante maximale autorisée en °C | Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique d'ordre général. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées. Tension maximale de fonctionnement U_{Bmax} Courant de charge maximal I_{Lmax} Résistance série minimale R_V Tension de sortie analogique maximale U_{Amax} Courant de sortie analogique maximal I_{Amax} à $U_{Bmax} = 9\text{ V}$, $R_V = 562\text{ Ohm}$: 63 °C avec un amplificateur conforme à EN 60947-5-6: 63 °C |

11.5. Niveau de protection de l'équipement Mb

| | |
|---|---|
| Type de protection | Sécurité intrinsèque |
| CERTIFICATION | |
| Type approprié | NCN15-30GM...-N0... |
| IECEX certification | IECEX PTB 11.0037X |
| IECEX marquage | Ex ia I Mb |
| IECEX normes | IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06 |
| Capacité interne efficace C_i | max. 110 nF Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |
| Inductance interne effective L_i | max. 100 µH Une longueur de câble de 10 m est prise en considération. |
| Température ambiante maximale autorisée en °C | Respectez également la température ambiante maximale admissible spécifiée sur la fiche technique d'ordre général. Retenez la plus basse des deux valeurs indiquées. $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 34\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 64\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 52\text{ mA}$, $P_i = 169\text{ mW}$ 81 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 76\text{ mA}$, $P_i = 242\text{ mW}$ 63 °C |