



**BUREAU  
VERITAS**

# Certificat de conformité

**Demandeur:** NingBo Deye Inverter Technology Co., Ltd.  
No. 26 South YongJiang Road, Daqi, Beilun, NingBo  
China

**Produit:** Onduleur photovoltaïque et de batterie (onduleur hybride)

**Modèle:** SUN-14K-SG05LP3-EU-SM2, SUN-15K-SG05LP3-EU-SM2,  
SUN-16K-SG05LP3-EU-SM2, SUN-18K-SG05LP3-EU-SM2,  
SUN-20K-SG05LP3-EU-SM2

**L'appareil est conçu pour fonctionner comme une unité de production du type: A**

Onduleur pour connexion parallèle triphasée au réseau public. Le dispositif de surveillance et de déconnexion du réseau fait partie intégrante du modèle susmentionné.

## Règles et normes appliquées:

### EN 50549-1:2019/A1:2023; NF EN 50549-1:2019/A1:2023

Exigences pour le raccordement en parallèle des installations aux réseaux de distribution - Partie 1 : Raccordement à un réseau de distribution BT - Réalisation d'installations jusqu'au Type B inclus

- 4.4 Plage de fonctionnement normale
- 4.5 Immunité aux perturbations
- 4.6 Réponse active à la déviation de fréquence
- 4.7 Réponse de la puissance aux variations de tension et aux changements de tension
- 4.8 CEM et qualité de l'énergie
- 4.9 Protection de l'interface
- 4.10 Connexion et démarrage de la production d'électricité
- 4.11 Arrêt et réduction de la puissance active sur le point de consigne
- 4.13 Exigences relatives à la tolérance aux pannes uniques du système de protection de l'interface et du commutateur d'interface

### EN 50549-10:2022; NF EN 50549-10:2022

Exigences pour les centrales de production raccordées en parallèle aux réseaux de distribution - Partie 10 : Essais pour l'évaluation de la conformité des unités de production

### Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016

Établissement d'un code de réseau sur les exigences de connexion au réseau des générateurs (NC RFG).

Homologation des unités de production destinées à être utilisées dans les centrales de type A.

Au moment de la délivrance de ce certificat, le concept de sécurité d'un produit représentatif susmentionné correspond aux spécifications de sécurité en vigueur pour l'utilisation spécifiée, conformément à la réglementation.

**Numéro de rapport:** ASUE-ESH-P24100559

**Programme de certification:** NSOP-0032-DEU-ZE-V10

**Numéro de certificat:** U24-1189

**Date d'émission:**

**2024-12-06**

**Organisme de certification**

**Accréditation**



Organisme de certification accrédité par la Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) conformément à la norme ISO/IEC 17065. L'accréditation n'est valable que pour la portée indiquée dans l'annexe du certificat d'accréditation D-ZE-12024-01-00. La Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) est signataire des accords multilatéraux de reconnaissance mutuelle de l'EA, de l'ILAC et de l'IAF.

Sans l'accord écrit de Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH, il est interdit de reproduire des extraits de ce certificat de conformité.

**Homologation de type et déclaration de conformité aux exigences des normes EN 50549-1 et du règlement (UE) 2016/631 de la Commission du 14 avril 2016.**

|  |  |                               |                               |                               |
|--|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Fabricant</b>   | <b>NingBo Deye Inverter Technology Co., Ltd.</b><br>No. 26 South YongJiang Road, Daqi, Beilun, NingBo<br>China |                               |                               |                               |
| <b>Type de produit</b>                                       | Onduleur photovoltaïque et de batterie (onduleur hybride)  |                               |                               |                               |
| <b>Modèle de convertisseur statique</b>                      | <b>SUN-14K-SG05LP3-EU-SM2</b>  | <b>SUN-15K-SG05LP3-EU-SM2</b> | <b>SUN-16K-SG05LP3-EU-SM2</b> | <b>SUN-18K-SG05LP3-EU-SM2</b> |
| <b>Entrée DC (photovoltaïque)</b>                            |  |                               |                               |                               |
| Plage de tension MPP [V]                                     | 160-650  | 160-650                       | 160-650                       | 160-650                       |
| Tension d'entrée maximale [V]                                | 800  | 800                           | 800                           | 800                           |
| Courant d'entrée max. par MPPT [A]                           | 36+36  | 36+36                         | 36+36                         | 36+36                         |
| <b>Entrée DC (batterie)</b>                                  |  |                               |                               |                               |
| Plage de tension continue [V]                                | 40-60  | 40-60                         | 40-60                         | 40-60                         |
| Tension max. Tension continue [V]                            | 60   | 60                            | 60                            | 60                            |
| Courant DC max. Courant continu par entrée CC [A]            | 260  | 280                           | 300                           | 330                           |
| <b>Sortie AC</b>   |  |                               |                               |                               |
| Tension nominale AC [V]                                      | 3L/N/PE, 230/400V, 50Hz  | 3L/N/PE, 230/400V, 50Hz       | 3L/N/PE, 230/400V, 50Hz       | 3L/N/PE, 230/400V, 50Hz       |
| Courant de sortie nominal [A]                                | 20,3   | 21,8                          | 23,2                          | 26,1                          |
| Courant de sortie max.                                       | 22,4   | 24,0                          | 25,6                          | 28,7                          |
| Puissance nominale du convertisseur (P <sub>NINV</sub> ) [W] | 14000  | 15000                         | 16000                         | 18000                         |
| Puissance apparente max. [VA]                                | 15400  | 16500                         | 17600                         | 19800                         |
| <b>Modèle de convertisseur statique</b>                      | <b>SUN-20K-SG05LP3-EU-SM2</b>  | --                            | --                            | --                            |
| <b>Entrée DC (photovoltaïque)</b>                            |  |                               |                               |                               |
| Plage de tension MPP [V]                                     | 160-650  | --                            | --                            | --                            |
| Tension d'entrée maximale [V]                                | 800  | --                            | --                            | --                            |
| Courant d'entrée max. par MPPT [A]                           | 36+36  | --                            | --                            | --                            |
| <b>Entrée DC (batterie)</b>                                  |  |                               |                               |                               |
| Plage de tension continue [V]                                | 40-60  | --                            | --                            | --                            |
| Tension max. Tension continue [V]                            | 60   | --                            | --                            | --                            |
| Courant DC max. Courant continu par entrée CC [A]            | 350  | --                            | --                            | --                            |
| <b>Sortie AC</b>   |  |                               |                               |                               |
| Tension nominale AC [V]                                      | 3L/N/PE, 230/400V, 50Hz  | --                            | --                            | --                            |
| Courant de sortie nominal [A]                                | 29,0   | --                            | --                            | --                            |



BUREAU  
VERITAS

Annexe certificat de conformité No. U24-1189

Extrait du rapport de test ASUE-ESH-P24100559 délivré par un laboratoire d'essai accrédité par la "Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS)" conformément à la norme ISO/IEC 17025. L'accréditation n'est valable que pour la portée indiquée dans l'annexe du certificat d'accréditation "D-PL-12024-03-04".

|   |  |    |    |    |
|---|--|----|----|----|
| Courant de sortie max.  | 31,9   | -- | -- | -- |
| Puissance nominale du convertisseur (P <sub>NINV</sub> ) [W]  | 20000  | -- | -- | -- |
| Puissance apparente max. [VA]   | 22000  | -- | -- | -- |
| <b>Système de protection de l'interface et commutateur d'interface (protection du réseau et du système "NS-protection")</b>   |  |    |    |    |
| Type de protection  | Protection NS intégrée   |    |    |    |
| Affecté au type d'unité de production   | SUN-14K-SG05LP3-EU-SM2, SUN-15K-SG05LP3-EU-SM2, SUN-16K-SG05LP3-EU-SM2, SUN-18K-SG05LP3-EU-SM2, SUN-20K-SG05LP3-EU-SM2 |    |    |    |
| Commutateur d'interface intégré   | Type d'équipement de commutation 1: Relais (modèle CHAR-112A90EA)  |    |    |    |
|   | Remarque: La sortie est désactivée par le pont de l'onduleur et un relais en série sur chaque ligne et neutre.         |    |    |    |
| Version du micrologiciel  | 1076   |    |    |    |
| Remarque  |  |    |    |    |
| Les paramètres sont réglables et protégés par un mot de passe.  |  |    |    |    |
| Si les générateurs susmentionnés sont utilisés avec un dispositif de protection externe, les paramètres de protection des onduleurs doivent être ajustés conformément à la déclaration du fabricant.  |  |    |    |    |
| Les générateurs mentionnés ci-dessus sont testés conformément aux exigences de la norme EN 50549-1:2019/A1:2023 et Règlement de la Commission (UE) 2016/631 du 14 avril 2016. Toute modification qui affecte les essais mentionnés doit être nommée par le fabricant/fournisseur du produit afin de s'assurer que le produit répond à toutes les exigences. |  |    |    |    |

| Tableau des paramètres pour application de la NF EN 50549-1 (FD C11-519-11)                            |   |  |  |  |          |
|--|---|--|--|--|----------|
| Nom du jeu de paramètres   |   | EN50549-1&EN50549-10                     |  |  |          |
| Exigence technique spécifique  |   | NF EN 50549-1                            |  |  |          |
| Article(s) / paragraphe(s) de la Norme   | Paramètre   | Remarques / informations complémentaires | Plage typique de valeurs                             | paramètres par défaut utilisé  |          |
| 4.3.2 Commutateur de découplage  | Immunité sur défaut simple pour commutateur de découplage exigée  |  | oui   non  | oui  |          |
| 4.4.2 Plage de fréquence d'exploitation  | 47,0 – 47,5 Hz<br>Durée   |  | 0 – 20 s   | 0 s  |          |
|  | 47,5 – 48,5 Hz<br>Durée   |  | 30 – 90 min  | 30 min   |          |
|  | 48,5 – 49,0 Hz<br>Durée   |  | 30 – 90 min  | 30 min   |          |
|  | 49,0 – 51,0 Hz<br>Durée   |  | not configurable                                     | non limité   |          |
|  | 51,0 – 51,5 Hz<br>Durée   |  | 30 – 90 min  | 30 min   |          |
|  | 51,5 – 52 Hz<br>Durée   |  | 0 – 15 min   | 0s   |          |
| 4.4.3 Exigences minimales pour la fourniture de puissance active dans des situations de sous-fréquence | Seuil de réduction  |  | not configurable<br>49,0 Hz – 49,5 Hz                | Onduleur électronique, aucune réduction de puissance n'a lieu<br>49,5 Hz   |          |
|  | Taux maximal de réduction   |  | not configurable<br>2 – 10% PM/Hz                    | ≤ 2 %<br>10% PM/Hz   |          |
| 4.4.4 Plage de tension d'exploitation continue   | Limite supérieure   |  | not configurable<br>1,0 Un – 2,0 Un                  | 1,15 Un<br>1,10 Un   |          |
|  | Limite inférieure   |  | not configurable<br>0,9 Un – 1,0 Un                  | 0,85 Un, 0,90 Uc   |          |
| 4.5.2 Immunité au taux de variation de la fréquence (ROCOF)  | Capacité de tenue ROCOF (définie avec une fenêtre glissante de mesure de 500 ms)<br>technologie de production non synchrone :<br>technologie de génération non synchrone (onduleur) |  | not configurable<br>0 – 10 Hz/s<br><br>yes<br><br>no | <br><br>2 Hz/s   |          |
| 4.5.3.2 Centrale électrique avec technologie de production non synchrone                               | Gabarit tension-temps   |  | voir Figure 6, EN 50549-1                            | Time [s]   | U [p.u.] |
|  |   |  |  | 0,00   | 0,20     |
|  |   |  |  | 0,15   | 0,20     |
|  |   |  |  | 1,50   | 0,85     |
|  |   |  |  | 180  | 0,85     |
|  | 180   | 0,90                                     |  |  |          |
|  | Courant de faute rapide   |  | Valeur classée                                       | SUN-14K-SG05LP3-EU-SM2: 20,3A<br>SUN-15K-SG05LP3-EU-SM2: 21,8A<br>SUN-16K-SG05LP3-EU-SM2: 23,2A<br>SUN-18K-SG05LP3-EU-SM2: 26,1A |          |



BUREAU  
VERITAS

Annexe certificat de conformité No. U24-1189

Extrait du rapport de test ASUE-ESH-P24100559 délivré par un laboratoire d'essai accrédité par la "Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS)" conformément à la norme ISO/IEC 17025. L'accréditation n'est valable que pour la portée indiquée dans l'annexe du certificat d'accréditation "D-PL-12024-03-04".

|  |  |  |  |   |                     |
|--|--|--|--|---|---------------------|
|  |  |  | SUN-20K-SG05LP3-EU-SM2:<br>29,0A<br>Courant classé |   |                     |
|  | Rétablissement de la puissance active après une courte-circuit   |  | Configurable                                       | Commencer à 90 % Un   |                     |
|  | Rétablissement de la puissance active (temps calculés à partir de la suppression de la courte-circuit) |  | Configurable                                       | ≤ 1 s   |                     |
|  | Valeur de puissance active récupérée   |  | Configurable                                       | ≥ 90 %  |                     |
|  | Précision du rétablissement de la puissance active   |  | Non configurable                                   | ≤ 10 %  |                     |
|  | Contribution de puissance reactive a priorité  |  | Oui   Non  | Oui   |                     |
| 4.5.4 Tenue aux pics de tension (OVRT)         | Gabarit tension-temps  |  | non configurable                                   | Time [s]  | U [p.u.]            |
|  |  |  |  | 0,0   | 1,25                |
|  |  |  |  | 0,1   | 1,25                |
|  |  |  |  | 0,1   | 1,20                |
|  |  |  |  | 5,0   | 1,20                |
|  |  |  |  | 5,0   | 1,15                |
|  |  |  |  | 60,0  | 1,15                |
|  |  |  |  | 60,0  | 1,10                |
|  |  | Rétablissement de la puissance active après une courte-circuit   |  | Configurable  | Commencer à 90 % Un |
|  |  | Rétablissement de la puissance active (temps calculés à partir de la suppression de la courte-circuit) |  | Configurable  | ≤ 5 s               |
|  | Valeur de puissance active récupérée   |  | Configurable                                       | ≥ 90%   |                     |
|  | Précision du rétablissement de la puissance active   |  | Non configurable                                   | ≤ 10%   |                     |
| 4.6.1 Réponse en puissance à la surfréquence   | Fréquence de seuil f1  |  | 50,2 Hz – 52 Hz                                    | 50,2 Hz   |                     |
|  | Statisme   |  | 2 % – 12 %   | 5 %   |                     |
|  | Référence de puissance   |  | $P_M$   $P_{max}$                                  | PM pour les autres technologies de génération non-synchronisées (inversion) |                     |
|  | Retard intentionnel  |  | 0 – 2 s  | 0 s   |                     |
|  | Seuil de désactivation fstop   |  | 50,0 Hz – $f_1$                                    | Désactivé   |                     |
|  | Délai de désactivation tstop   |  | 0 – 600 s  | -   |                     |
|  | Acceptation d'un découplage étagé  |  | Oui   Non  | Oui   |                     |
| 4.6.2 Réponse en puissance à la sous-fréquence | Fréquence de seuil f1  |  | 49,8 Hz – 46 Hz                                    | 49,8 Hz   |                     |
|  | Statisme   |  | 2 – 12 %   | 5 %   |                     |



BUREAU  
VERITAS

Annexe certificat de conformité No. U24-1189

Extrait du rapport de test ASUE-ESH-P24100559 délivré par un laboratoire d'essai accrédité par la "Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)" conformément à la norme ISO/IEC 17025. L'accréditation n'est valable que pour la portée indiquée dans l'annexe du certificat d'accréditation "D-PL-12024-03-04".

|  | Référence de puissance  |  | PM   Pmax   | Pmax   |
|--|---|--|---|--|
|  | Retard intentionnel   |  | 0 – 2 s   | 0 s  |
| 4.7.2.2 Capacités [en puissance réactive]  | Plage de facteur de puissance réactive surexcitée                 |  | 0,90 – 1 / 48% Pd - 0<br>0,95 – 1 / 33% Pd - 0                        | 0,95 – 1 / 33% Pd - 0  |
|  | Plage de facteur de puissance réactive sous-excitée               |  | 0,90 – 1 / 48% Pd - 0<br>0,95 – 1 / 33% Pd - 0                        | 0,95 – 1 / 33% Pd - 0  |
| 4.7.2.3 Modes de commande  | Mode de commande activé   |  | Point de consigne Q<br>Q(U)<br>Point de consigne de cosφ<br>cos φ (P) | Activé<br>Désactivé<br>Désactivé<br>Désactivé  |
|  | Point de consigne Q et excitation                                 |  | 0% – 48% PD,<br>0% – 33% PD   | 0  |
| 4.7.2.3.2 Modes de commande du point de consigne   | cos φ setpoint and excitation                                     |  | 1,0 – 0,8   | 1  |
| 4.7.2.3.3 Modes de commande asservis à la tension  | Courbe caractéristique  |  | cos φ (P)<br>Q(P)   | indiquer caractéristique de défaut   |
|  | Constante de temps  |  | 3 s – 60 s  | 10 s   |
|  | Cos φ min.  |  | 0,0 – 1   | 0,9  |
|  | Puissance de verrouillage   |  | 0 % – 20 %  | Désactivé  |
|  | Puissance de déverrouillage                                       |  | 0 % – 20 %  | Désactivé  |
| 4.7.2.3.4 Mode de commande asservi à la puissance  | Courbe caractéristique  |  | Q(U)<br>P(U)  | Q(U) (inversion trifase)<br>0,00...-0,436<br>0,92...-0,436<br>0,94...0,0<br>1,06...0,0<br>1,08...0,436<br>1,20...0,436<br>P(U) désactivé |
| 4.7.4.2.2 Mode de courant nul pour les technologies de production utilisant un convertisseur | Activation  |  | Activer   désactiver  | Désactivée   |
|  | Surtension de la plage de tension statique                        |  | 100% Uc – 120% Uc   | 120% Uc  |
|  | Sous-tension de la plage de tension statique                      |  | 20% Uc – 100% Uc  | 50% Uc   |
| 4.9.3 Exigences concernant la protection en tension et en fréquence                          | Seuil pour la protection comme dispositif dédié [en A ou kW, kVA] |  | 100 A<br>Note : Courant nominal du dispositif de sécurité interne !   | Dispositif de sécurité interne   |
|  | Seuil de sous- tension 1  |  | 0,2 U <sub>n</sub> – 1 U <sub>n</sub>                                 | 0,85 U <sub>n</sub>  |
|  | Seuil de temps de fonctionnement de sous-tension 1                |  | 0,1 s – 100 s   | 1,2 – 1,5 s  |
|  | Seuil de sous-fréquence 1   |  | 0,2 U <sub>n</sub> – 1 U <sub>n</sub>                                 | N/A  |
|  | Seuil de temps de fonctionnement de sous-fréquence 1              |  | 0,1 s – 5 s   | N/A  |
|  | Seuil de surtension 1   |  | 1,0 U <sub>n</sub> – 1,2 U <sub>n</sub>                               | 1,15 U <sub>n</sub>  |



BUREAU  
VERITAS

Annexe certificat de conformité No. U24-1189

Extrait du rapport de test ASUE-ESH-P24100559 délivré par un laboratoire d'essai accrédité par la "Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS)" conformément à la norme ISO/IEC 17025. L'accréditation n'est valable que pour la portée indiquée dans l'annexe du certificat d'accréditation "D-PL-12024-03-04".

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  | Seuil de temps de fonctionnement de surtension 1   |  | 0,1 s – 100 s                             | 0,1 – 0,2 s                             |
|  | Seuil de surfréquence 1  |  | 1,0 U <sub>n</sub> – 1,3 U <sub>n</sub>   | 1,25 U <sub>n</sub> (N/A)               |
|  | Seuil de temps de fonctionnement de surfréquence 1                                       |  | 0,1 s – 5 s                               | 0,1 s (N/A)                             |
|  | Seuil de sous-tension 2  |  | 1,0 U <sub>n</sub> – 1,15 U <sub>n</sub>  | 1,10 U <sub>n</sub>                     |
|  | Seuil de temps de fonctionnement de sous-tension 2                                       |  | 0,04 s – 10,00 s                          | 10 min (update every 3s)                |
|  | Seuil de sous-fréquence 2  |  | 47,0 Hz – 50,0 Hz                         | 47,5 Hz                                 |
|  | Seuil de temps de fonctionnement de sous-fréquence 2                                     |  | 0,1 s – 100 s                             | 0,3 s – 0,5 s                           |
|  | Seuil de surtension 2  |  | 47,0 Hz – 50,0 Hz                         | N/A                                     |
|  | Seuil de temps de fonctionnement de surtension 2   |  | 0,1 s – 5 s                               | N/A                                     |
|  | Seuil de surfréquence 2  |  | 50,0 Hz – 52,0 Hz                         | 52,0 Hz                                 |
|  | Seuil de temps de fonctionnement de surfréquence 2                                       |  | 0,1 s – 100 s                             | 0,3 s – 0,5 s                           |
|  | Protection de seuil de surtension moyennée sur 10 min                                    |  | 50,0 Hz – 52,0 Hz                         | N/A                                     |
| 4.10.2 Recouplage automatique après déclenchement              | Lower frequency  |  | 0,1 s – 5,0 s                             | N/A                                     |
|  | Upper frequency  |  | 0 s – 6000 s                              | ROCOF 2,5 Hz/s (0,5 s) active 2 s (5 s) |
|  | Lower voltage  |  | 47,0 Hz – 50,0 Hz                         | 49,5 Hz                                 |
|  | Upper voltage  |  | 50,0 Hz – 52,0 Hz                         | 50,2 Hz                                 |
|  | Observation time   |  | 50% U <sub>n</sub> – 100 % U <sub>n</sub> | 85% U <sub>n</sub>                      |
|  | Active power increase gradient   |  | 100% U <sub>n</sub> – 120% U <sub>n</sub> | 110% U <sub>n</sub>                     |
| 4.10.3 Démarrage de la production d'électricité                | Mini fréquence   |  | 10 s – 600 s                              | 60 s                                    |
|  | Maxi fréquence   |  | 6% – 3000% / min                          | 10% / min                               |
|  | Mini tension   |  | 47,0 Hz – 50,0 Hz                         | 49,5 Hz                                 |
|  | Maxi tension   |  | 50,0 Hz – 52,0 Hz                         | 50,1 Hz                                 |
|  | Temps d'observation  |  | 50% – 100% U <sub>n</sub>                 | 85% U <sub>n</sub>                      |
|  | Gradient d'augmentation de la puissance active   |  | 100% – 120% U <sub>n</sub>                | 110% U <sub>n</sub>                     |
| 4.11.1 Interruption de puissance active                        | Commande à distance de l'interface logique   |  | oui   non                                 | RS485, WIFI, Local                      |
| 4.11.2 Réduction de la puissance active à un point de consigne | Commande à distance<br>NOTE Si oui, une définition supplémentaire est fournie par le GSD |  | oui   non                                 | RS485, WIFI, Local                      |
| 4.12 Échange d'informations à distance                         | Échange d'informations à distance exigé  |  | oui   non                                 |   |



BUREAU  
VERITAS

Annexe certificat de conformité No. U24-1189

Extrait du rapport de test ASUE-ESH-P24100559 délivré par un laboratoire d'essai accrédité par la "Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)" conformément à la norme ISO/IEC 17025. L'accréditation n'est valable que pour la portée indiquée dans l'annexe du certificat d'accréditation "D-PL-12024-03-04".

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | NOTE Si oui, une définition supplémentaire est fournie par le GSD |  |  |  |
|--|---|--|--|--|