Ensky Solar

ÉDITION 1 · NOVEMBRE 2026



MANUEL D'INSTALLATION ET D'UTILISATION

Onduleurs hybrides ES-H-1.6KW et ES-H-3.2KW

ES-H-1.6KW · ES-H-3.2KW

ENSKY Solar · 117 rue des Manguiers, Bali — Douala, Cameroun

Établi d'après les données du constructeur. À conserver près de l'installation.

Sommaire

Ce manuel couvre les modèles ES-H-1.6KW · ES-H-3.2KW. Lisez entièrement les consignes de sécurité avant toute intervention.

01	À propos de ce manuel	3
02	Consignes de sécurité	3
03	Présentation	5
04	Installation	6
05	Utilisation	11
06	Caractéristiques techniques	14
07	Dépannage	16
08	Contacter ENSKY Solar	18

Ce manuel a été établi par ENSKY Solar à partir des données techniques du constructeur. En cas de différence, les indications de l'étiquette signalétique de l'appareil font foi.

Édition 1 · novembre 2026. Version à jour et fiches techniques de chaque référence : enskysolar.cm/documents/

01 À propos de ce manuel

Objet

Ce manuel décrit l'installation, la mise en service, l'utilisation, l'entretien et le dépannage des onduleurs hybrides ES-H-1.6KW et ES-H-3.2KW distribués par ENSKY Solar. Lisez attentivement ce manuel avant toute installation et toute utilisation. Conservez ce manuel pour vous y référer ultérieurement.

Aucune notice du constructeur n'est disponible pour ces deux modèles : ce manuel a été établi par ENSKY Solar à partir des données techniques du constructeur. En cas de différence, les indications de l'étiquette signalétique de l'appareil font foi. Le constructeur précise que ses spécifications peuvent évoluer sans préavis.

Les conseils signalés comme « recommandation ENSKY » relèvent de la bonne pratique d'installation : ce ne sont pas des spécifications du constructeur. Lorsqu'une valeur utile ne figure pas dans les données du constructeur, ce manuel le signale et vous renvoie à l'étiquette signalétique ou à l'assistance technique d'ENSKY Solar.

Portée

Ce manuel s'applique aux modèles suivants :

- **ES-H-1.6KW** : puissance nominale de 1 600 W, parc de batteries de 12 V.
- **ES-H-3.2KW** : puissance nominale de 3 200 W, parc de batteries de 24 V.

Le catalogue du constructeur les désigne comme des onduleurs haute fréquence (« High Frequency Inverter »). Ils réunissent dans un même boîtier un onduleur à onde sinusoïdale pure, un chargeur solaire MPPT, un chargeur secteur et la gestion de la batterie : ils fonctionnent donc comme des onduleurs hybrides. Les ES-H-6.2KW et ES-H-11KW de la même gamme ont leur propre manuel.

Ce manuel s'adresse aux installateurs électriciens et aux utilisateurs avertis. Le raccordement, la mise en service et toute intervention sur les câbles sont réservés à un électricien qualifié. L'utilisateur peut appliquer seul les consignes d'utilisation et l'entretien courant qui ne demandent aucun démontage.

Les mentions de mise en garde ont la signification suivante :

- **DANGER** et **AVERTISSEMENT** : risque grave pour les personnes (électrocution, brûlure, incendie, explosion, chute).
- **ATTENTION** : risque de blessure ou de dégât matériel.
- **REMARQUE** : information utile pour bien installer ou bien utiliser l'appareil.

02 Consignes de sécurité

> ⚠ **AVERTISSEMENT**
> Ce chapitre contient des consignes de sécurité et d'utilisation importantes. Lisez ce manuel et conservez-le pour vous y référer ultérieurement.

1. Avant d'utiliser l'appareil, lisez toutes les instructions et tous les marquages de mise en garde figurant sur l'appareil, sur les batteries et sur les panneaux, ainsi que toutes les sections concernées de ce manuel.
2. **AVERTISSEMENT** – L'appareil est relié à trois sources d'énergie : le champ photovoltaïque (PV), la batterie et la source en courant alternatif (CA), réseau ou groupe électrogène. Chacune peut rester active quand les

autres sont coupées. Arrêter l'appareil ne met pas l'installation hors tension.

3. **AVERTISSEMENT** – L'entrée PV admet jusqu'à 450 V à circuit ouvert, une tension continue mortelle, présente dès que les panneaux reçoivent de la lumière. Avant toute intervention, ouvrez le sectionneur PV, couvrez les panneaux et vérifiez l'absence de tension. Ne débranchez jamais un connecteur PV en charge.
4. **AVERTISSEMENT** – La sortie CA est sous tension (230 V) dès que l'appareil fonctionne, y compris pendant une coupure du réseau.
5. **ATTENTION** – Seul un personnel qualifié peut installer cet appareil et raccorder la batterie, hors tension et avec des outils isolés.
6. N'ouvrez pas le boîtier. Toute intervention interne relève de l'assistance technique d'ENSKY Solar.
7. Avant tout entretien ou nettoyage sur les bornes ou les câbles, coupez les trois sources : sectionneur PV, disjoncteur d'entrée CA, protection de la batterie. Des condensateurs internes peuvent rester chargés : attendez plusieurs minutes et vérifiez l'absence de tension.
8. Soyez très prudent avec des outils métalliques près des batteries. Un court-circuit de batterie peut faire fondre un outil, provoquer des brûlures graves, un incendie ou une explosion. Retirez bagues, montre et bracelets, utilisez des outils isolés et ne posez rien sur une batterie.
9. **AVERTISSEMENT** – Les batteries au plomb dégagent de l'hydrogène, un gaz explosif, pendant la charge : ventilez le local et tenez à l'écart flammes et étincelles. Leur électrolyte est corrosif : portez des lunettes et des gants de protection. Ne chargez JAMAIS une batterie gelée.
10. **ATTENTION** – Raccordez uniquement un parc de batteries de la tension prévue : 12 V pour l'ES-H-1.6KW, 24 V pour l'ES-H-3.2KW. Une inversion de polarité, côté batterie ou côté PV, peut détruire l'appareil, de même qu'une tension PV à circuit ouvert supérieure à 450 V. La tension d'entrée CA ne doit pas dépasser 300 V.
11. Ne raccordez JAMAIS la sortie CA au réseau, à un groupe électrogène ou à un autre onduleur, et n'inversez pas l'entrée et la sortie CA. Ces modèles n'ont pas de fonction parallèle : ne couplez pas plusieurs appareils.
12. Respectez l'ordre de raccordement et de déconnexion décrit au chapitre « Installation ». Prévoyez une protection contre les surintensités côté batterie, un sectionneur pour courant continu côté PV et un disjoncteur côté entrée CA (recommandation ENSKY).
13. INSTRUCTIONS DE MISE À LA TERRE – Raccordez l'appareil, les cadres des panneaux et les structures à une terre permanente. Ne reliez à la terre ni un pôle du champ PV ni une borne de la batterie sans l'accord d'ENSKY Solar.
14. **ATTENTION** – Les orages sont fréquents au Cameroun. Des parafoudres côté PV et côté CA et une bonne mise à la terre réduisent le risque de destruction de l'appareil (recommandation ENSKY).
15. **AVERTISSEMENT** – Le travail sur les panneaux en toiture expose à une chute mortelle. Il est réservé à des personnes formées et équipées contre les chutes. Ne marchez jamais sur les panneaux ni sur une toiture fragile, et n'intervenez pas sur un toit mouillé, par vent fort ou par orage.
16. N'intervenez pas avec les mains mouillées. Installez l'appareil hors de portée des enfants. N'utilisez pas un appareil dont le boîtier ou les câbles sont endommagés. En cas d'incendie, coupez les sources si vous pouvez le faire sans danger et n'utilisez jamais d'eau sur un feu d'origine électrique : utilisez un extincteur adapté aux feux électriques (CO2 ou poudre). Si le feu ne s'éteint pas aussitôt, quittez le local et appelez les secours.
17. **AVERTISSEMENT** – Seul un personnel de service qualifié est habilité à intervenir sur cet appareil. Si un défaut persiste après avoir suivi le tableau de dépannage, contactez l'assistance technique d'ENSKY Solar.

03 Présentation

Cet appareil est un onduleur multifonction qui combine les fonctions d'onduleur, de chargeur solaire MPPT et de chargeur de batterie secteur afin d'assurer une alimentation sans interruption dans un seul boîtier. Il gère trois sources (panneaux solaires, réseau ou groupe électrogène, batterie) et fournit aux appareils raccordés une tension de 230 V CA à onde sinusoïdale pure.

Caractéristiques

- Onduleur à onde sinusoïdale pure, tension de sortie régulée à 230 V CA ± 5 % à 50 Hz en mode onduleur
- Chargeur solaire MPPT intégré : plage MPPT de 30 à 430 V, tension PV à circuit ouvert jusqu'à 450 V
- Chargeur secteur intégré, charge en 3 étapes, jusqu'à 60 A
- Courant de charge total, chargeurs secteur et solaire réunis, jusqu'à 80 A
- Compatible avec le réseau (secteur) ou un groupe électrogène délivrant une tension sinusoïdale
- Deux plages d'entrée CA, « UPS » et « Appliances », avec un temps de transfert typique de 10 ms et de 20 ms respectivement
- Capacité de surcharge de deux fois la puissance nominale pendant 5 s, pour les démarrages de moteurs
- Rendement de crête de 94 % ; plus de 95 % en mode réseau
- Paramètres de charge pour batteries au plomb ouvertes et AGM ou gel
- Certification CE

Architecture de base du système

Les équipements suivants sont nécessaires pour obtenir un système complet en fonctionnement :

1. Champ PV, avec un sectionneur pour courant continu et un parafoudre.
2. Réseau (secteur) ou groupe électrogène, raccordé à l'entrée CA par un disjoncteur.
3. Parc de batteries de 12 V (ES-H-1.6KW) ou de 24 V (ES-H-3.2KW), protégé par un fusible ou un disjoncteur pour courant continu placé au plus près de sa borne positive.
4. Tableau des circuits secourus, raccordé à la sortie CA, avec disjoncteurs et protection différentielle.

Les données du constructeur ne comportent pas de schéma d'application. Consultez ENSKY Solar pour d'autres architectures possibles selon vos besoins.

Usages types : secours contre les coupures du réseau, installation solaire autonome avec groupe en appoint, installation mixte pour économiser le carburant. L'onduleur alimente éclairage, informatique, ventilateurs ou réfrigérateur dans la limite de sa puissance nominale : 1 600 W (ES-H-1.6KW) ou 3 200 W (ES-H-3.2KW).

Vue d'ensemble du produit

Les données techniques du constructeur ne comportent ni vue de l'appareil ni description de ses faces. Avant l'installation, repérez sur votre appareil les éléments suivants :

1. Bornes de batterie, positive (+) et négative (-).
2. Bornes d'entrée CA : phase, neutre et terre de la source.
3. Bornes de sortie CA : raccordement du tableau des circuits secourus.
4. Entrée PV, positive (+) et négative (-).

5. Commande marche/arrêt, écran et voyants, le cas échéant.
6. Étiquette signalétique : référence, numéro de série et valeurs admissibles.

> **REMARQUE**
>
> Les deux modèles ont les mêmes dimensions, 405 × 303 × 107 mm (P × L × H) ; l'ES-H-1.6KW pèse 5,72 kg et l'ES-H-3.2KW 6,18 kg. Vérifiez la référence sur l'étiquette signalétique avant tout raccordement. Pour tout élément non décrit ici, par exemple un port de communication, consultez l'assistance technique d'ENSKY Solar.

04 Installation

Déballage et contrôle

Avant l'installation, inspectez l'appareil. Assurez-vous que rien n'est endommagé à l'intérieur de l'emballage.

- Contrôlez l'emballage en présence du livreur et notez toute trace de choc ou d'humidité sur le bon de livraison.
- Vérifiez que la référence et la tension batterie de l'étiquette signalétique correspondent à la commande.
- Contrôlez le contenu par rapport au bordereau de livraison. La liste des éléments livrés ne figure pas dans les données du constructeur : en cas de doute, contactez l'assistance technique d'ENSKY Solar.
- N'installez pas un appareil dont le boîtier, les bornes ou les grilles d'aération sont endommagés. Conservez l'emballage d'origine.

Préparation

Réunissez l'outillage : multimètre capable de mesurer plus de 450 V en continu, pince ampèremétrique, outils isolés, clé dynamométrique, pince à sertir, gants isolants, lunettes et bâche opaque pour couvrir les panneaux.

Prévoyez le matériel de protection suivant (recommandation ENSKY) :

- **Batterie** : un fusible ou un disjoncteur pour courant continu au plus près de la borne positive, et un moyen de sectionnement. Son pouvoir de coupure doit dépasser le courant de court-circuit annoncé par le fabricant de la batterie.
- **Champ PV** : un interrupteur-sectionneur pour courant continu, capable de couper en charge, et un parafoudre.
- **Entrée CA** : un disjoncteur et un parafoudre CA.
- **Sortie CA** : un tableau des circuits secourus avec disjoncteurs et protection différentielle.
- **Terre** : une prise de terre reliée au conducteur de protection de l'appareil, aux cadres des panneaux et aux structures.

Côté batterie et côté PV, utilisez des appareils de coupure conçus pour le courant continu : un disjoncteur prévu pour le seul courant alternatif ne coupe pas un arc continu de façon sûre.

COURANTS CALCULÉS À PARTIR DES DONNÉES

Grandeur	ES-H-1.6KW	ES-H-3.2KW
Courant batterie à puissance nominale, P ÷ U	133 A (1 600 W ÷ 12 V)	133 A (3 200 W ÷ 24 V)
Pointe pendant 5 s, 2 × P ÷ U	267 A	267 A

Grandeur	ES-H-1.6KW	ES-H-3.2KW
Courant de charge maximal	80 A	80 A
Courant de sortie CA à puissance nominale, P ÷ 230 V	7,0 A	13,9 A

Le courant réellement prélevé sur la batterie dépasse P ÷ U, à cause des pertes de conversion et de la baisse de tension en fin de décharge. Le courant d'entrée CA maximal n'est pas communiqué : il dépend des charges et du chargeur secteur. Le dimensionnement des câbles et des protections revient à un électricien qualifié, selon la norme en vigueur (par exemple NF C 15-100 ou IEC 60364).

Raccordez dans l'ordre suivant : la terre, la batterie, l'entrée et la sortie CA, puis le champ PV en dernier. Le chargeur solaire doit toujours trouver la batterie raccordée avant de recevoir la tension des panneaux. Déconnectez dans l'ordre inverse (recommandation ENSKY).

Montage de l'appareil

Tenez compte des points suivants avant de choisir l'emplacement d'installation :

- Ne montez pas l'onduleur sur des matériaux inflammables. Montez-le sur un mur maçonné capable de porter son poids.
- Installez-le à l'intérieur, dans un local sec et ventilé, à l'abri du soleil direct et de la pluie.
- La température ambiante doit rester comprise entre -10 °C et 50 °C. Un local sous toiture en tôle peut dépasser cette limite en saison chaude : choisissez une pièce ombragée et aérée.
- L'humidité admise va de 5 à 95 % sans condensation. En zone côtière, évitez les pièces où l'eau se condense.
- Placez l'appareil à hauteur des yeux, hors de portée des enfants, près de la batterie pour garder des câbles courts, mais jamais au-dessus de batteries au plomb ouvertes.
- Laissez un espace libre autour des grilles d'aération. Les distances de dégagement sont indiquées sur l'appareil ou par l'assistance technique d'ENSKY Solar.

> ⚠ **AVERTISSEMENT**
>
> Montez l'appareil uniquement sur du béton ou une autre surface non combustible (recommandation ENSKY).

La position de montage et la visserie ne figurent pas dans les données du constructeur : elles sont indiquées sur l'appareil ou par l'assistance technique d'ENSKY Solar. Utilisez des chevilles et des vis adaptées au support et au poids de l'appareil.

Raccordement de la batterie

> ⚠ **ATTENTION**
>
> Installez un dispositif séparé de protection contre les surintensités pour courant continu et un moyen de sectionnement entre la batterie et l'onduleur. Leur calibre et leur pouvoir de coupure sont déterminés par un électricien qualifié à partir des courants du tableau « Courants calculés à partir des données » et de la fiche de la batterie ; en cas de doute, consultez l'assistance technique d'ENSKY Solar.

> **⚠ AVERTISSEMENT**
>
> Tous les câblages doivent être réalisés par un personnel qualifié. La section des câbles est déterminée par l'électricien à partir des courants du tableau « Courants calculés à partir des données » ; la taille de cosse et le couple de serrage sont indiqués sur l'étiquette signalétique ou par l'assistance technique d'ENSKY Solar.

Raccordez uniquement un parc de 12 V à l'ES-H-1.6KW et un parc de 24 V à l'ES-H-3.2KW. Un parc de 24 V s'obtient par exemple avec deux batteries de 12 V identiques en série.

1. Raccordez d'abord la borne de terre de l'onduleur à la prise de terre de l'installation. Si l'appareil n'a pas de borne de terre séparée, raccordez dès cette étape le conducteur de protection (vert-jaune) de l'entrée CA, disjoncteur de la source ouvert.
2. Mesurez la tension du parc de batteries : elle doit correspondre au modèle.
3. Installez la protection pour courant continu au plus près de la borne positive de la batterie, en position ouverte.
4. Raccordez d'abord les câbles sur l'onduleur, en respectant la polarité, puis serrez au couple indiqué.
5. Raccordez ensuite les câbles côté batterie, la protection restant ouverte.
6. Vérifiez la polarité au multimètre, positif (+) sur positif (+) et négatif (-) sur négatif (-), avant de fermer la protection.

> **⚠ ATTENTION**
>
> Ne placez rien entre la partie plate de la borne et la cosse : une surchauffe peut se produire. Fermez le circuit batterie par sa protection, jamais en approchant une cosse de sa borne : la charge des condensateurs d'entrée peut provoquer une étincelle.

Les paramètres de charge du constructeur concernent les batteries au plomb ouvertes et AGM ou gel. La compatibilité avec les batteries lithium n'est pas indiquée : avant d'en associer une, y compris une batterie ENSKY, faites valider la combinaison par l'assistance technique d'ENSKY Solar.

> **⚠ ATTENTION**
>
> Le courant de charge, chargeurs secteur et solaire réunis, peut atteindre 80 A, plus que ce qu'admet une batterie de petite capacité. Vérifiez la fiche de la batterie, puis réglez le courant de charge en conséquence si l'appareil le permet, ou dimensionnez le parc pour ce courant.

Raccordement entrée/sortie CA

> ⚠ **ATTENTION**
>
> Installez un disjoncteur CA **séparé** entre l'onduleur et la source de l'entrée CA. L'onduleur pourra ainsi être déconnecté en toute sécurité pendant l'entretien. Repérez l'entrée et la sortie CA sur l'appareil et ne les inversez PAS.

> ⚠ **AVERTISSEMENT**
>
> Tous les câblages doivent être réalisés par un personnel qualifié. La section des câbles CA et le calibre des disjoncteurs sont déterminés par l'électricien selon la norme en vigueur ; le couple de serrage des bornes est indiqué sur l'étiquette signalétique ou par l'assistance technique d'ENSKY Solar.

L'entrée CA accepte une source sinusoïdale, réseau ou groupe électrogène, de 230 V CA nominal, à 50 ou 60 Hz (détection automatique), sans dépasser 300 V CA.

1. Ouvrez la protection de la batterie, le sectionneur PV et le disjoncteur de la source CA, puis vérifiez l'absence de tension.
2. Raccordez les fils d'entrée CA en respectant les repères de l'appareil, en commençant par le conducteur de protection.
   Terre → vert-jaune
   L → phase (marron ou noir)
   N → neutre (bleu)
3. Raccordez de la même manière les fils de sortie CA vers le tableau des circuits secourus.
4. Serrez les bornes et assurez-vous que les fils sont solidement raccordés.

> ⚠ **AVERTISSEMENT**
>
> Ne raccordez jamais la sortie CA au réseau, à un groupe électrogène ou à l'entrée CA d'un autre appareil. Les données du constructeur ne décrivent aucune fonction d'injection sur le réseau.

À puissance nominale, le courant de sortie est d'environ 7,0 A (ES-H-1.6KW) et 13,9 A (ES-H-3.2KW). En mode réseau, la source alimente les charges à travers l'appareil : protégez le câble de sortie par un disjoncteur adapté à sa section (recommandation ENSKY). Le régime de neutre et la protection différentielle en fonctionnement sur batterie sont définis par l'électricien, selon la norme en vigueur.

Raccordement PV

> ⚠ **ATTENTION**
>
> Avant de raccorder les modules PV, installez **séparément** un interrupteur-sectionneur pour courant continu entre l'onduleur et les modules, prévu pour la tension à circuit ouvert et le courant de court-circuit de la chaîne.

Dimensionnez la chaîne de panneaux en respectant les limites du modèle :

- **Tension à circuit ouvert.** La Voc de la chaîne (nombre de panneaux en série × Voc d'un panneau) doit rester inférieure à 450 V dans toutes les conditions. Elle augmente quand la température des panneaux baisse :

calculez-la pour la température la plus basse du site, avec le coefficient de la fiche du panneau, et gardez une marge.

- **Plage MPPT.** La tension de fonctionnement (Vmp) doit rester entre 30 et 430 V, y compris par forte chaleur. Recommandation ENSKY : lorsque la puissance admise le permet, visez une tension proche de la tension PV nominale de 240 V ; sinon, restez nettement au-dessus du bas de la plage MPPT, comme dans l'exemple ci-dessous pour l'ES-H-1.6KW.
- **Puissance.** Le champ ne doit pas dépasser 1 600 W (ES-H-1.6KW) ou 3 200 W (ES-H-3.2KW).
- **Courant.** Le courant d'entrée PV maximal et le nombre d'entrées PV ne figurent pas dans les données du constructeur. Ils sont indiqués sur l'étiquette signalétique ou par l'assistance technique d'ENSKY Solar. Le courant de court-circuit (Isc) de la chaîne doit rester inférieur à cette valeur.

> ⚠ **ATTENTION**
> Le dépassement de la tension d'entrée PV maximale peut détruire l'appareil ! Vérifiez le dimensionnement avant de raccorder les fils.

Exemple de vérification avec des panneaux ENSKY ES-500 (fiche : Voc 41,25 V, Vmp 37,23 V, Isc 14,24 A), sans tenir compte de la température :

EXEMPLE DE CHAÎNE DE PANNEAUX ES-500

Grandeur	ES-H-1.6KW : 3 panneaux en série	ES-H-3.2KW : 6 panneaux en série
Puissance du champ	1 500 W (limite 1 600 W)	3 000 W (limite 3 200 W)
Voc de la chaîne	123,75 V (limite 450 V)	247,5 V (limite 450 V)
Vmp de la chaîne	111,69 V (plage 30 à 430 V)	223,38 V (plage 30 à 430 V)
Isc de la chaîne	14,24 A, à comparer au courant PV maximal indiqué sur l'étiquette signalétique	

> ⚠ **DANGER**
> Haute tension continue. Ne raccordez jamais la chaîne PV directement sur les bornes de la batterie ou sur l'entrée CA. Travaillez sur l'entrée PV uniquement sectionneur ouvert et absence de tension vérifiée. Ne reliez à la terre ni le pôle positif ni le pôle négatif du champ PV sans l'accord de l'assistance technique d'ENSKY Solar : le schéma interne de l'appareil n'est pas décrit dans les données du constructeur.

1. Orientez les panneaux vers le sud, sans ombrage. L'inclinaison adaptée à votre site vous est indiquée par l'assistance technique d'ENSKY Solar.
2. Dès la pose de la structure, avant tout câblage, reliez les cadres des panneaux et la structure à la terre.
3. Équipez le coffret PV (sectionneur, parafoudre), puis câblez la chaîne, sectionneur ouvert et, si possible, panneaux couverts.
4. Mesurez la Voc et vérifiez la polarité au sectionneur, puis comparez la Voc mesurée à la valeur calculée.
5. Raccordez le sectionneur à l'entrée PV de l'onduleur en respectant la polarité, sectionneur ouvert.
6. Vérifiez le serrage de toutes les bornes et l'absence d'outils ou de débris dans les borniers.

05 Utilisation

Mise en marche et arrêt

Avant la première mise en marche, vérifiez que toutes les protections sont ouvertes, que les tensions et polarités de la batterie et de la chaîne PV ont été contrôlées, que l'entrée et la sortie CA ne sont pas inversées, que la terre est raccordée et que les aérations sont dégagées. Suivez ensuite les étapes ci-dessous (recommandation ENSKY) :

1. Fermez la protection de la batterie.
2. Mettez l'onduleur en marche, par sa commande marche/arrêt s'il en est équipé, et vérifiez sur l'écran ou les voyants qu'aucun défaut n'est signalé.
3. Vérifiez les réglages décrits à la section « Panneau de commande et d'affichage ».
4. Fermez le disjoncteur de sortie. Avec une petite charge, mesurez la tension sur une prise secourue : elle doit être comprise entre 218,5 et 241,5 V (230 V ± 5 %).
5. Fermez le disjoncteur d'entrée CA et vérifiez le passage en mode réseau. Ouvrez-le pour simuler une coupure : l'appareil doit basculer sur la batterie. Refermez-le.
6. De jour, fermez le sectionneur PV et vérifiez que la charge solaire démarre.
7. Augmentez progressivement les charges, puis consignez mesures et réglages dans un rapport de mise en service.

Pour mettre l'installation à l'arrêt :

1. Arrêtez les charges importantes.
2. Ouvrez le sectionneur PV, puis le disjoncteur d'entrée CA.
3. Arrêtez l'onduleur, puis ouvrez la protection de la batterie.
4. Attendez plusieurs minutes et vérifiez l'absence de tension avant toute intervention.

Panneau de commande et d'affichage

Les données du constructeur ne décrivent pas le panneau de commande de ces modèles : écran, voyants, touches, menus, plages de réglage et codes d'alarme. Pour toute question, contactez l'assistance technique d'ENSKY Solar. Si votre appareil permet de régler les paramètres suivants, vérifiez-les à la mise en service :

PARAMÈTRES À VÉRIFIER

Paramètre	Valeurs prévues par le constructeur	Choix conseillé
Plage d'entrée CA	« UPS » ou « Appliances »	« UPS » pour les équipements sensibles ; « Appliances » avec un groupe électrogène ou un réseau très instable
Type de batterie	Plomb ouvert ; AGM ou gel	Le type de vos batteries ; pour le lithium, validation par ENSKY Solar
Courant de charge	Jusqu'à 80 A au total, dont 60 A au plus pour le chargeur secteur	Au plus le courant de charge admis par la batterie

Notez tout code ou message affiché et communiquez-le à l'assistance technique d'ENSKY Solar : leur signification n'est pas reprise dans ce manuel.

Modes de fonctionnement

Mode réseau. Quand une source CA sinusoïdale, réseau ou groupe, est présente dans les seuils admis, l'appareil alimente les charges à partir de cette source et peut charger la batterie avec son chargeur secteur, selon un algorithme en 3 étapes. Son rendement dépasse alors 95 % à charge nominale, batterie pleine. La tension fournie aux charges est celle de la source : la régulation à 230 V ± 5 % ne vaut que pour le mode onduleur.

Mode onduleur. Si la source CA disparaît ou sort des seuils, l'appareil bascule sur la batterie et les panneaux et fournit une tension sinusoïdale pure de 230 V ± 5 % à 50 Hz.

Charge. Le régulateur MPPT recherche en permanence le point de puissance maximale du champ PV, entre 30 et 430 V. Le chargeur secteur fournit au plus 60 A pour une entrée de 230 V CA. Chargeurs secteur et solaire réunis, le courant de charge ne dépasse pas 80 A.

Plages d'entrée « UPS » et « Appliances ». La fiche produit ENSKY les nomme « onduleur » et « électroménager ».

- **« UPS »** : déconnexion de la source sous 170 V ± 7 V, reconnexion au-dessus de 180 V ± 7 V, transfert typique en 10 ms. Elle prend le relais sur batterie plus tôt et convient aux équipements sensibles (recommandation ENSKY).
- **« Appliances »** : déconnexion sous 90 V ± 7 V, reconnexion au-dessus de 100 V ± 7 V, transfert typique en 20 ms. Elle limite les basculements avec un groupe, mais laisse passer des tensions basses que les moteurs supportent mal (recommandation ENSKY).

Dans les deux plages, l'appareil se déconnecte au-dessus de 280 V ± 7 V et lorsque la fréquence sort de l'intervalle de 40 à 65 Hz ± 1 Hz. Les seuils de reconnexion figurent au chapitre « Caractéristiques techniques ».

Groupe électrogène. Choisissez un groupe qui couvre les charges et le chargeur fonctionnant ensemble (recommandation ENSKY). Laissez sa tension se stabiliser avant de fermer le disjoncteur d'entrée CA, et ouvrez ce disjoncteur avant d'arrêter le groupe.

Surcharge. La somme des puissances en marche doit rester inférieure à 1 600 W (ES-H-1.6KW) ou 3 200 W (ES-H-3.2KW). L'appareil supporte deux fois sa puissance nominale pendant 5 s, pour les démarrages de moteurs. La protection de surcharge intervient après 10 s entre 110 et 150 % de la puissance nominale, et après 5 s au-delà de 150 %. Démarrez les gros appareils les uns après les autres (recommandation ENSKY).

> **REMARQUE**
>
> Les données du constructeur ne décrivent ni les priorités entre le solaire, le réseau et la batterie, ni leurs réglages. Consultez l'assistance technique d'ENSKY Solar avant de modifier le comportement de l'installation.

Entretien

Le programme suivant est une recommandation ENSKY. Rapprochez les intervalles en milieu poussiéreux, très humide ou en bord de mer.

PROGRAMME D'ENTRETIEN RECOMMANDÉ

Périodicité	Opération	Intervenant
Chaque semaine	Lire l'écran ou les voyants ; vérifier que le local reste aéré et sec.	Utilisateur
Chaque mois	Dépoussiérer les grilles d'aération avec un chiffon sec. Nettoyer à l'eau claire les panneaux accessibles depuis le sol, tôt le matin ou en fin de journée ; en toiture, faire appel à un professionnel.	Utilisateur
Selon la notice de la batterie	Bornes, propreté, niveau d'électrolyte des batteries ouvertes.	Utilisateur averti ou électricien
Chaque année	Hors tension : serrage des bornes, état des câbles et des cosses, test des différentiels, état des parafoudres, mesure de la Voc, continuité de la terre, essai de basculement.	Électricien qualifié

> ⚠ **ATTENTION**
>
> Ne nettoyez jamais l'onduleur à l'eau ou avec un solvant. N'arrosez pas des panneaux chauds en pleine journée : le choc thermique peut endommager le verre.

- Comparez les tensions de charge du chapitre « Caractéristiques techniques » à la fiche de votre batterie.
- Les seuils de coupure pour batterie basse varient selon que la charge est inférieure ou supérieure à 50 % de la puissance nominale. Ne contournez pas une coupure : rechargez la batterie, et évitez les décharges profondes répétées.
- À vide, l'onduleur consomme jusqu'à 25 W (ES-H-1.6KW) ou 35 W (ES-H-3.2KW), soit au plus 0,6 ou 0,84 kWh par jour : environ 50 Ah par jour sur un parc de 12 V, 35 Ah sur un parc de 24 V. En cas d'absence prolongée sans recharge, arrêtez l'appareil et ouvrez la protection de la batterie.
- À l'approche d'un orage violent, sur une installation sans parafoudre, ouvrez le sectionneur PV et le disjoncteur d'entrée CA avant le début de l'orage, jamais pendant (recommandation ENSKY).

Transport et stockage

Après la mise à l'arrêt décrite à la section « Mise en marche et arrêt », faites débrancher l'appareil par un électricien qualifié, dans l'ordre inverse du raccordement : champ PV, entrée et sortie CA, batterie, puis la terre en dernier. Transportez-le dans son emballage d'origine, à l'abri des chocs et de la pluie. Le catalogue indique un emballage de 470 × 380 × 170 mm pour les deux modèles, et un poids brut de 6,66 kg (ES-H-1.6KW) ou 7,14 kg (ES-H-3.2KW).

Stockez l'appareil entre -15 °C et 60 °C, dans son emballage, dans un local sec. Stockez les batteries à part, selon leur notice. Après un stockage au frais, laissez l'appareil revenir à la température ambiante avant de le mettre sous tension, pour éviter la condensation.

En fin de vie, l'onduleur est un déchet d'équipement électrique et électronique : ne le jetez pas avec les ordures ménagères et ne le brûlez pas. Rapportez-le à ENSKY Solar ou à une filière de collecte spécialisée. Les batteries usagées, en particulier au plomb, suivent elles aussi une filière de collecte spécialisée : ne les ouvrez pas et ne les abandonnez pas.

06 Caractéristiques techniques

CARACTÉRISTIQUES EN MODE RÉSEAU

Caractéristique	ES-H-1.6KW	ES-H-3.2KW
Forme d'onde de la tension d'entrée	Sinusoïdale (réseau ou groupe électrogène)	
Tension d'entrée nominale	230 V CA	
Tension basse de déconnexion	170 V CA ± 7 V (UPS) ; 90 V CA ± 7 V (Appliances)	
Tension basse de reconnexion	180 V CA ± 7 V (UPS) ; 100 V CA ± 7 V (Appliances)	
Tension haute de déconnexion / reconnexion	280 V CA ± 7 V / 270 V CA ± 7 V	
Tension d'entrée CA maximale	300 V CA	
Fréquence d'entrée	50 / 60 Hz, détection automatique	
Fréquence basse : déconnexion / reconnexion	40 ± 1 Hz / 42 ± 1 Hz	
Fréquence haute : déconnexion / reconnexion	65 ± 1 Hz / 63 ± 1 Hz	
Protection contre les courts-circuits en sortie	Disjoncteur	
Rendement (mode réseau)	> 95 % à charge nominale, batterie pleine	
Temps de transfert	10 ms typique (plage « UPS », dite « onduleur ») ; 20 ms typique (plage « Appliances », dite « électroménager »)	

CARACTÉRISTIQUES EN MODE ONDULEUR

Caractéristique	ES-H-1.6KW	ES-H-3.2KW
Puissance nominale	1 600 W	3 200 W
Puissance apparente	1 600 VA	3 200 VA
Forme d'onde	Sinusoïdale pure	
Régulation de tension	230 V CA ± 5 %	
Fréquence de sortie	50 Hz	
Rendement de crête	94 %	94 %
Protection de surcharge	5 s au-delà de 150 % ; 10 s de 110 à 150 %	
Capacité de surcharge	2 × la puissance nominale pendant 5 s	
Tension batterie nominale	12 V	24 V
Consommation à vide	25 W	35 W

CARACTÉRISTIQUES EN MODE CHARGE

Caractéristique	ES-H-1.6KW	ES-H-3.2KW
CHARGE DEPUIS LE RÉSEAU		
Algorithme de charge	3 étapes	
Courant de charge secteur maximal	60 A	60 A
Tension de charge principale (« bulk »), plomb ouvert	14,6 V	29,2 V
Tension de charge principale (« bulk »), AGM ou gel	14,1 V	28,2 V
Tension de maintien (« floating »)	13,5 V	27 V
ENTRÉE SOLAIRE		
Champ PV maximal	1 600 W	3 200 W
Tension PV nominale	240 V	240 V
Plage MPPT	30 à 430 V	30 à 430 V
Tension PV à circuit ouvert maximale	450 V	450 V
Courant de charge maximal (secteur et solaire réunis)	80 A	80 A

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Caractéristique	ES-H-1.6KW	ES-H-3.2KW
Certification	CE	
Température de service	-10 à 50 °C	-10 à 50 °C
Température de stockage	-15 à 60 °C	
Humidité	5 à 95 % HR sans condensation	
Dimensions (P × L × H)	405 × 303 × 107 mm	405 × 303 × 107 mm
Dimensions de l'emballage (P × L × H)	470 × 380 × 170 mm	470 × 380 × 170 mm
Poids net	5,72 kg	6,18 kg
Poids brut	6,66 kg	7,14 kg

REMARQUE

- Seuils de tension et de fréquence, tension d'entrée CA maximale, protection contre les courts-circuits (indiquée pour le mode réseau seulement), fréquence de sortie, charge depuis le réseau, stockage, emballage et poids bruts proviennent du catalogue du constructeur, pas de la fiche produit ENSKY.
- Les plages « onduleur » et « électroménager » du temps de transfert sont les plages « UPS » et « Appliances ». Le courant de charge secteur est donné pour 230 V CA en entrée ; la consommation à vide est un maximum (« < 25 W » et « < 35 W » au catalogue).
- Ne sont pas communiqués : courant d'entrée PV maximal, nombre d'entrées PV, courant d'entrée CA maximal, indice de protection, dégagements, contenu du carton, compatibilité lithium. Les seuils d'alarme et de coupure de la batterie, de rattachement incertain au catalogue, ne sont pas repris. Relevez ces valeurs sur l'étiquette signalétique ou demandez-les à l'assistance technique d'ENSKY Solar.

07 Dépannage

Les données techniques ne fournissent pas de liste de codes d'erreur. Si l'appareil affiche un code ou un message, notez-le exactement et transmettez-le à l'assistance technique d'ENSKY Solar. Les mesures sous tension sont réservées à un électricien qualifié.

TABLEAU DE DÉPANNAGE

Problème	Cause possible	Solution
L'appareil ne s'allume pas.	Protection batterie ouverte ou fusible fondu ; câble desserré ; batterie très déchargée ou de mauvaise tension ; polarité inversée.	Vérifiez la protection batterie. Électricien : mesurez la tension aux bornes de l'onduleur, contrôlez fusible, serrage et polarité.
Écran allumé, pas de tension en sortie.	Protection de surcharge ou de court-circuit déclenchée ; disjoncteur de sortie ouvert ; coupure pour batterie basse.	Débranchez les charges, recherchez l'appareil en défaut, contrôlez les disjoncteurs, puis redémarrez. Rechargez la batterie si elle est basse.
Coupure au démarrage d'un réfrigérateur, d'une pompe ou d'un climatiseur.	Pointe de démarrage supérieure à la capacité de surcharge (2 × la puissance nominale pendant 5 s) ; trop d'appareils en marche.	Démarrez les appareils un par un. Si nécessaire, choisissez un modèle plus puissant.
Réseau ou groupe présent, mais l'appareil reste sur batterie.	Disjoncteur d'entrée ouvert ; tension hors de la plage de reconnexion (180 à 270 V ± 7 V en « UPS », 100 à 270 V ± 7 V en « Appliances ») ; fréquence hors de 42 à 63 Hz ± 1 Hz ; source non sinusoïdale.	Vérifiez le disjoncteur. Électricien : mesurez tension et fréquence à l'entrée. Avec un groupe, envisagez la plage « Appliances ».
Basculements fréquents entre réseau et batterie.	Source instable autour des seuils ; groupe mal régulé ou sous-dimensionné.	Faites contrôler le groupe, choisissez la plage adaptée, réduisez les charges pendant la marche du groupe.
Pas de charge solaire.	Nuit ou ombrage ; sectionneur PV ouvert ; tension PV hors de 30 à 430 V ; polarité inversée ; batterie pleine.	Vérifiez le sectionneur. Électricien : mesurez la tension PV à l'entrée, contrôlez connecteurs et polarité.
Charge solaire faible.	Panneaux sales ou ombragés ; mauvaise orientation ; batterie presque pleine ; champ sous-dimensionné.	Nettoyez les panneaux, supprimez l'ombrage, comparez la puissance installée aux besoins.

Problème	Cause possible	Solution
Autonomie faible sur batterie.	Consommation trop forte ; batterie vieillie, sous-dimensionnée ou rarement rechargée à fond ; profil de charge inadapté.	Faites un bilan de consommation, contrôlez le profil de charge, faites tester la batterie.
Batterie qui chauffe, gonfle ou dégage une odeur.	Courant de charge trop fort pour le parc ; type de batterie mal réglé ; parc de tension supérieure à celle du modèle.	Ouvrez le sectionneur PV et le disjoncteur d'entrée CA, aérez, n'approchez aucune flamme et ne touchez pas la batterie. Si elle continue de chauffer ou fume, quittez le local et contactez l'assistance ENSKY. Ne remettez pas en charge avant d'avoir fait vérifier réglages et dimensionnement par un électricien.
Arrêts en milieu de journée, appareil très chaud.	Local au-dessus de 50 °C ; aérations obstruées ; surcharge.	Dégagez les aérations, améliorez la ventilation, réduisez les charges.
Appareil muet après un orage, odeur de brûlé ou fumée.	Surtension due à la foudre ; échauffement d'une connexion ; défaut interne.	Coupez toutes les sources si vous pouvez le faire sans danger. Ne remettez pas en service. Contactez l'assistance ENSKY.

Si le problème persiste, n'ouvrez pas l'appareil : contactez l'assistance technique d'ENSKY Solar, dont les coordonnées figurent à la fin de ce document. Préparez la référence et le numéro de série de l'étiquette signalétique, la facture, la description du problème et du message affiché, les caractéristiques de la batterie et du champ PV, et des photos du câblage.

Les données techniques disponibles n'indiquent pas de durée de garantie pour ces onduleurs : les conditions applicables sont celles de votre facture ou celles communiquées par ENSKY Solar lors de l'achat.

08 Contacter ENSKY Solar

Pour une question d'installation, un diagnostic ou une demande de garantie, munissez-vous de la référence de l'appareil, de son numéro de série (étiquette signalétique) et de votre facture.

SIÈGE
117 rue des Manguiers, Bali — Douala, Cameroun

TÉLÉPHONE
+237 6 91 17 42 65

WHATSAPP
+237 6 91 17 42 65

EMAIL
contact@enskysolar.cm

SITE
enskysolar.cm

DOCUMENTS
enskysolar.cm/documents/

ENSKY Solar · Édition 1 · novembre 2026. Les caractéristiques peuvent évoluer ; la version à jour de ce manuel est publiée sur enskysolar.cm.