

38, rue Paul CHEVALLIER

72260 MAROLLES-LES-BRAULTS

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Porter à connaissance

Projet d'installation d'un parc photovoltaïque

Novembre 2023

Table des matières

Introduction.....	3
Description du projet.....	4
a. Présentation du demandeur.....	4
b. Rubriques ICPE	4
Implantation de la centrale photovoltaïque.....	6
Fonctionnement de la centrale photovoltaïque.....	6
a. Principe de l'autoconsommation.....	6
b. Principe général du parc photovoltaïque :	7
Le parc photovoltaïque et les ICPE	7
Conclusion	7
Application de l'arrêté du 4 octobre 2010.....	9
ANNEXE 1 : Qualification	15
ANNEXE 2 : Conformité matériel.....	16
a. Onduleurs	16
b. Panneaux Photovoltaïques	19
c. Connecteurs.....	25
ANNEXE 3 : Eléments techniques	29
ANNEXE 4 : Automate de gestion.....	34

Introduction

SARREL souhaite réduire l'utilisation de ressources naturelles nécessaires à la galvanisation et à la peinture de pièces plastiques, et ainsi réduire la quantité de CO2 rejetée à l'atmosphère. Dans ce contexte, SARREL s'est orienté vers la mise en place un projet d'énergie renouvelable.

Ce projet consiste à implanter une installation de production d'électricité photovoltaïque autonome non raccordée au réseau de distribution et sans stockage sur le site de SARREL, située au 38 rue Paul CHEVALLIER, 72260 MAROLLES-LES-BRAULTS. Cette future installation sera située dans l'enceinte actuelle d'une ICPE soumise à autorisation, classée SEVESO seuil haut.

Conformément au code de l'Environnement s'appliquant à la société SARREL : Toute modification envisagée par l'exploitant aux installations, à leur mode d'utilisation ou à leur voisinage, et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation, sera portée avant sa réalisation, à la connaissance du Préfet avec tous les éléments d'appréciation ».

Le présent document constitue le dossier de porter à connaissance présentant le projet, le fonctionnement de la centrale et la conformité aux textes applicables.

Description du projet

a. Présentation du demandeur

Société : SARREL

Forme juridique : Société par Actions Simplifiées

Adresse du siège social : 38, rue Paul CHEVALLIER, 72260 MAROLLES-LES-BRAULTS

RCS : 059 500 504 R.C.S. Lemans

Personnes chargées du suivi du dossier :

- Cédric PATIN – Ingénieur projets travaux neufs (c.patin@sarrel.com)
- Simon DEBELLIS – Responsable EHSE (s.debellis@sarrel.com)

Propriétaire du terrain : SARREL SAS

Propriétaire de la centrale photovoltaïque : SARREL SAS

Maintenance de la centrale photovoltaïque : SARREL SAS et CITEOS

b. Rubriques ICPE

Le site de SARREL à MAROLLES-LES-BRAULTS est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement sous le régime d'autorisation, également classée SEVESO seuil haut au titre de la règle de cumul (rubrique 4001).

Les rubriques ICPE concernant les activités de l'entreprise SARREL et son site de MAROLLES-LES-BRAULTS sont les suivantes :

Rubrique	Régime (*)	Libellé de la rubrique (activité)	Critère de classement	Seuil du critère	Volume autorisé
4001	Seuil haut	Installations présentant un grand nombre de substances ou mélanges dangereux et vérifiant la règle de cumul seuil bas ou haut	Vérification de la règle de cumul	S _a , S _b , S _c > 1	Règle de cumul = 2,59 Déclaration du 29/09/2020
3260	A	Traitement de surface de métaux ou de matières plastiques par un procédé électrolytique ou chimique	Volume des cuves	A >= 30m ³	446m ³
4411.1	A	Substances et mélanges autoréactifs type C, D, E ou F	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	A >= 50t	Total : 66,9t
4510.1	A	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	A >= 100t	Total : 162,3t
4130.2.a	A	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	A >= 10t	Total : 97,8t
2940-2-a	E	Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc.	La quantité maximale de produits susceptible d'être mise en œuvre	E > 100kg/j	250kg/j
4511.2	DC	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	A >= 200t	Total : 193,7t
2564-1-c	DC	Nettoyage, dégraissage, décapage de surfaces quelconques par des procédés utilisant des liquides organohalogénés ou des solvants organiques	Hors procédé sous vide, le volume des cuves affectées au traitement	E > 1500l	=< 1500l
2910-a-2	DC	Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931	La puissance thermique nominale totale de l'installation de combustion	E >= 20MW	2,8MW
1185-2-a	DC	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 (équipements frigorifiques)	La quantité cumulée susceptible d'être présente dans l'installation	DC > 300kg	400kg
4440.2	D	Solides comburants catégorie 1, 2 ou 3	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	A >= 50t	Acide chromique : 3t PM964 : 0,5t Divers : 0,5t
2663-2-b	D	Stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymères	Le volume susceptible d'être stocké	E >= 10 000m ³	3740m ³
1185-2-b	D	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 (équipements d'extinction)	La quantité cumulée susceptible d'être présente dans l'installation	D > 200kg	290kg
1978.8	D	Solvants organiques (Directive IED)	Consommation annuelle	D > 5t/an	19t
4120.1	NC	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	D >= 5t	Trioxyde de chrome : 3t
4130.1	NC	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	D >= 5t	Chlorure de nickel : 2t
4331	NC	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation	DC >= 50t	Peintures et solvant inflammables H226, H224 ou H225 : 5t

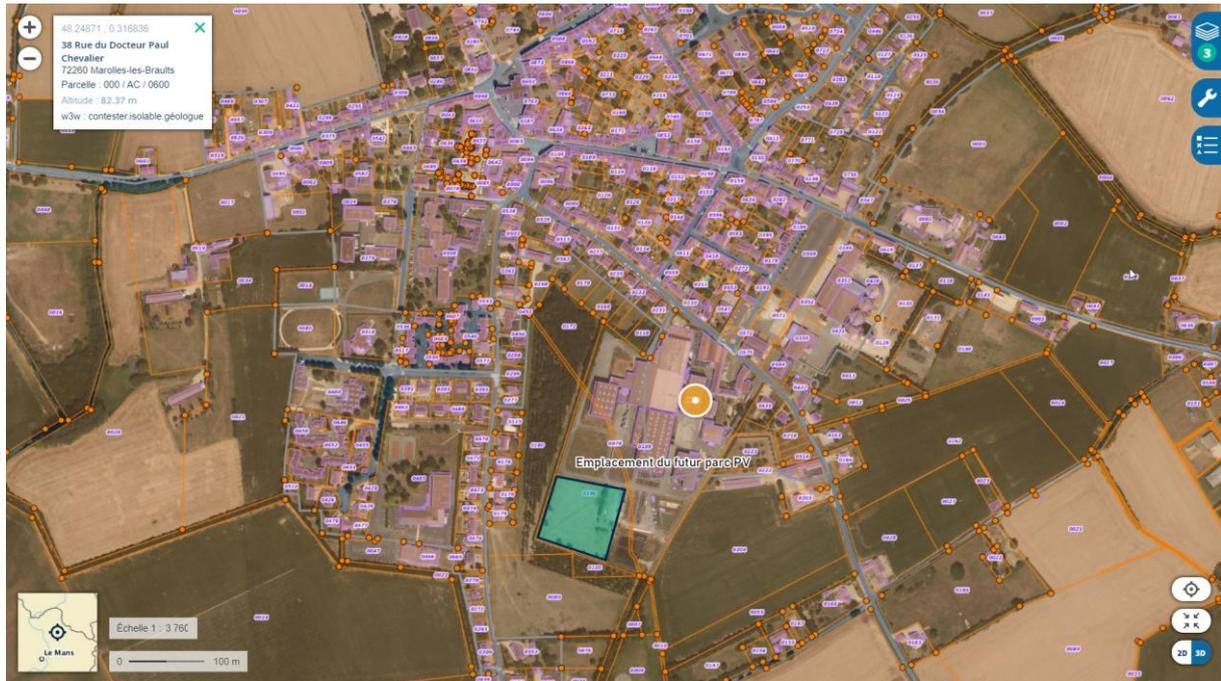
* A = autorisation ; E = enregistrement ; DC = déclaration avec contrôle périodique ; NC = Non classé

Implantation de la centrale photovoltaïque

Le projet porte sur l'installation d'un parc photovoltaïque au sol. La puissance de crête retenue est de 997kWc. La structure porteuse des panneaux photovoltaïques est amovible. C'est une structure métallique maintenue par des micropieux métalliques battus et eux-mêmes amovibles.

La centrale sera implantée sur la parcelle cadastrale 000 ZO 0190 sur la commune de MAROLLES-LES-BRAULTS (n° commune INSEE : 72189).

L'implantation du projet photovoltaïque est précisée sur le plan de situation ci-dessous :



L'équipement de production d'électricité est situé sur une parcelle dédiée et à plus de 10m des bâtiments faisant l'objet des classements ICPE et SEVESO seuil haut. Le raccordement électrique aux bâtiments se fera en Basse Tension (BT) sans relevage en Haute Tension (HT). Le raccordement se fera dans une armoire dédiée du « TGBT5 ». Les câbles entre le parc et le local TGBT seront enterrés.

Fonctionnement de la centrale photovoltaïque

a. Principe de l'autoconsommation

Le parc photovoltaïque produit un courant électrique consommé par le site SARREL. Le site consomme sa production, c'est l'autoconsommation. Un pilotage mettant en parallèle la consommation et la production permet d'éviter la production de surplus énergétique, dès lors, il n'y a pas d'injection de courant produit sur le réseau.

Le parc photovoltaïque n'est donc pas directement relié au réseau public de distribution. A noter toutefois que le site SARREL reste relié au réseau de distribution. En effet, l'énergie produite par le parc photovoltaïque ne permet pas de couvrir tous les besoins de l'entreprise.

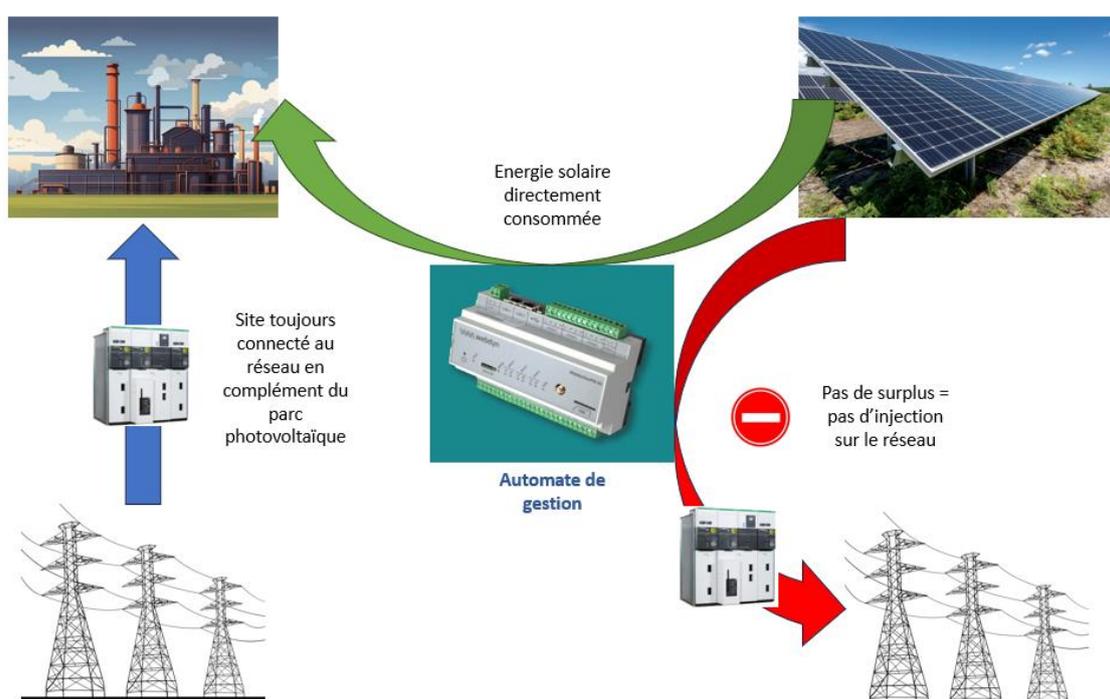
Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

b. Principe général du parc photovoltaïque :

Tous les panneaux photovoltaïques sont situés au sol, sur une structure porteuse reposant sur une fondation en micropieux battus pouvant être entièrement démontés en fin de cycle de vie. La hauteur maximale est de 1,70m.

Les panneaux produisent un courant continu qui est converti en courant alternatif grâce à 6 onduleurs Huawei SUN2000-115KTL-M2. Les onduleurs seront positionnés au plus près des panneaux. Un automate WebdynSunPM permettra de gérer les onduleurs afin de ne jamais produire plus que la demande. Cet automate permettra de gérer toutes les alarmes techniques sur le matériel grâce à sa supervision intégrée.

Schéma de principe du fonctionnement de parc photovoltaïque en autoconsommation :



Le parc photovoltaïque et les ICPE

Cette nouvelle installation ne génère aucun risque particulier vis-à-vis de l'environnement. Elle n'a aucune incidence sur le classement ICPE du site de SARREL, et sera à une distance supérieure à 10m du bâtiment le plus proche.

Conclusion

Le projet d'installation d'une centrale photovoltaïque n'engendre pas de risque particulier vis-à-vis de l'environnement et n'est pas impacté par les flux thermiques étudiés dans l'étude de danger. Le classement ICPE du site n'est pas non plus affecté. Compte tenu de ces éléments, il ne s'agit ni d'une modification substantielle, ni d'une modification notable pour le site au regard du code de l'Environnement.

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

La mise en œuvre de ce projet d'énergie renouvelable devrait permettre de diminuer de l'ordre de 15% la consommation en électricité du site.

Application de l'arrêté du 4 octobre 2010

Arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation Version consolidée du 10/11/2022				
Articles	Contenu des articles	Application à la nouvelle installation PV	Lien avec la nouvelle installation PV	Moyens de maîtrise mis en œuvre
1	Domaine d'application de l'arrêté	OUI	Sarrel classée ICPE soumise à autorisation	RAS
2 à 8	Section I : dédiée aux contrôles des équipements cuves, tuyauteries contenant des fluides, liquides dangereux	NON	Aucun, pas de cuve et contenant de produits dangereux	RAS
9	Section II : risque sismique définitions	NON	Sarrel classée ICPE et SEVESO seuil haut sur zone à risque sismique "faible" (zone sismique 2)	RAS
10	Section II : risque sismique définitions	NON	Sarrel classée ICPE et SEVESO seuil haut sur zone à risque sismique "faible" (zone sismique 2)	RAS
11	Section II : Conception, contrôle des structures pour assurer la résistance face au risque sismique	NON	Sarrel classée ICPE sur zone à risque sismique "faible" (zone sismique 2), classe de sol C	NB : La structure porteuse des panneaux est dimensionnée suite à une étude de sol effectuée par la société Armasol et des tests d'arrachement par la société Adiwatt. L'objectif est d'obtenir une structure résistante aux aléas climatiques. La structure et les fondations (ancrage par micropieux battus) feront l'objet d'un contrôle visuel à période annuel inscrit dans la liste des contrôles périodiques de l'entreprise.
12 à 15	Section II : étude séisme des installations classées	NON	Sarrel classée ICPE sur zone à risque sismique "faible" (zone sismique 2), classe de sol C	NB : Sarrel doit faire l'étude séisme. Le nouvel équipement sera inclus dans l'étude.

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

16	Section III : Protection contre la foudre -> Domaine d'application	OUI : Sarrel installation classée au titre de la rubrique 3260 et des rubriques 4000	Protection des installations contre la foudre.	Présence de dispositifs sur site et contrôles réalisés périodicité annuelle (Visite compétente et visite visuelle). Contrôles réalisés par la société BCM Foudre (Certifiée QualiFoudre par l'INERIS agrément 051166662007).
17	Section III : Réalisation des contrôles périodiques	OUI : Sarrel installation classée au titre de la rubrique 3260 et des rubriques 4000	Protection des installations contre la foudre seront contrôlées par un organisme certifié.	Présence de dispositifs sur site et contrôles réalisés périodicité annuelle (Visite compétente et visite visuelle). Contrôles réalisés par la société BCM Foudre (Certifiée QualiFoudre par l'INERIS agrément 051166662007).
18	Section III : Etude du risque foudre et des protections à mettre en place	OUI : Sarrel installation classée au titre de la rubrique 3260 et des rubriques 4000	L'étude des protections à mettre en place sera faite par la société Actemium en charge du câblage avec le concours d'une société spécialisée (a priori BCM Foudre).	Etude du risque foudre, étude des équipements de protection à mettre en place (par exemple liaisons équipotentielles, protection SPD 2 type 2 pour les onduleurs, protection des longueurs de câbles, protection des TGBT, etc.).
19	Section III : Documents et suivi des contrôles	OUI : Sarrel installation classée au titre de la rubrique 3260 et des rubriques 4000	Les notes et documents d'étude seront conservés dans un dossier technique. Le suivi des contrôles périodiques sera fait dans le cahier de bord des contrôles périodiques.	La réalisation du préventif sera suivi par le service maintenance après la mise en service. Le service technique fournira les documents techniques nécessaires pour archivage.
20	Section III : Mise en place des protections	OUI : Sarrel installation classée au titre de la rubrique 3260 et des rubriques 4000	Protections installées lors de la construction du parc.	Contrôles initiaux électriques à réaliser (Socotec, Enedis, BCM foudre). Contrôles périodiques BCM Foudre. Remise en état suite contrôle si NC.
21	Section III : Mise en place des protections, exploitation	OUI : Sarrel installation classée au titre de la rubrique 3260 et des rubriques 4000	Protections installées lors de la construction du parc.	Contrôles initiaux électriques à réaliser (Socotec, Enedis, BCM foudre). Contrôles périodiques BCM Foudre. Remise en état suite contrôle si NC.
22	Section III : suivi des contrôles périodiques	OUI : Sarrel installation classée au titre de la rubrique 3260 et des rubriques 4000	Protections installées lors de la construction du parc.	Enregistrement des contrôles par le service maintenance.
23	Section III : Paratonnerre à source radioactive	NON : pas de protection à source radioactive sur site	NON : pas de protection à source radioactive sur le parc	RAS

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

24	Section IV : Perte de confinement	NON	NON : dossier de demande d'autorisation déposé antérieurement au 01/09/22	RAS
25	Section IV : confinement des matières dangereuses	NON	NON	RAS
26	Section IV : bassin récupération des eaux d'incendie	NON	NON	RAS
27	Section IV : vérification du sens des vents	NON	NON	RAS
28	Section V : définitions	OUI	OUI	RAS
29	Section V : domaine d'application	NON	NON pas d'impact notable sur l'installation classée	RAS

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

30	Section V : Prérequis	OUI	OUI	<p>Réalisation du porter à connaissance (objet du présent document). Certificat de sécurité des panneaux en annexe (annexe 2). Compétence technique de la société Citeos-Advanced Energies-Vinci en annexe (annexe 1). Installation au sol, concernant les risques climatiques, la structure porteuse des panneaux est dimensionnée suite à une étude de sol effectuée par la société Armasol et des tests d'arrachement par la société Adiwatt. L'objectif est d'obtenir une structure résistante aux aléas climatiques. La structure et les fondations (ancrage par micropieux battus) feront l'objet d'un contrôle visuel à période annuel inscrit dans la liste des contrôles périodiques de l'entreprise.</p> <p style="text-align: center;">L'étude de sécurité incendie à faire.</p> <p>Pas de risque d'explosion dans la zone et donc pas de risque de dégradation des panneaux et expulsion de matière.</p> <p>Concernant le risque de propagation des incendies, le parc se situera à plus de 10m des bâtiments. Si propagation via les câbles souterrains entre le parc et le raccordement dans le local TGBT 4 et 5, utilisation de protection coupe-feu en entrée de TGBT. Le raccordement du parc se fait dans le local des TGBT 4 et 5 qui est déjà sécurisé pour éviter le transfert d'incendie sur les bâtiments (extinction par traceur dans les armoires, détection incendie, report GTC, peinture coupe-feu).</p> <p>Il est prévu d'étudier un système de coupure de l'équipement de production PV pour les services incendie et de secours.</p>
31	Section V : Prérequis	NON : parc au sol à plus de 10m d'une zone ATEX	NON	RAS
32	Section V : Prérequis	NON : parc au sol à plus de 10m des bâtiments	NON	RAS
33	Section V : Prérequis sécurité des personnes	OUI	Signalisation, marquage et identification du parc PV	Mise en place des marquages, plans, présence organe de coupure comme prédéfini et conformément au besoin. Formation des équipiers ESI.

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

34	Section V : Prérequis sécurité incendie	OUI	Procédure de sécurisation, coupure du parc PV	Mise en place des procédures, plans, présence organe de coupure comme prédéfini et conformément au besoin. Formation des équipiers ESI. Mise à jour du POI avec procédure et plans.
35	Section V : Prérequis sécurité incendie	OUI	Report d'alarmes en cas de fonctionnement anormal de l'équipement PV pouvant conduire à un incendie.	Mise en place d'un système de détection de mauvais fonctionnement via la régulation et report d'alarme sur la GTC Sarrel. Rédaction de procédure pour la mise en sécurité et procédure de levée de doute. Enregistrement des procédures. Enregistrement des occurrences et actions menées (procédure alarmes GTC Sarrel).
36	Section V : prérequis sécurité contre les chocs électriques et incendie	OUI	L'équipement de production PV sera raccordé indirectement sur le réseau géré par ENEDIS. Pas de batterie ou d'accumulateur d'énergie.	Demande de raccordement Enedis e/c (réf : OUE-RP-2023-004705-SARREL). Réalisation de l'installation électrique par un électricien reconnu (société Actemium Le Mans). Contrôles initiaux par organisme indépendant.
37	Section V : Risque foudre	OUI	OUI	Pris en compte dans la section III.
38	Section V : Dispositif de coupures d'urgence	OUI	OUI le parc PV doit pouvoir être coupé pour la sécurisation des personnes et des biens.	Demande de raccordement Enedis e/c (réf : OUE-RP-2023-004705-SARREL). Sarrel se conformera aux exigences d'ENEDIS et va installer les équipements requis par ENEDIS pour la sécurisation de la non-injection vers l'extérieur du site. Il sera installé un système de découplage pour sécuriser les opérations internes d'ordre électrique dans l'usine. Nos électriciens seront formés à la mise en sécurité des équipements, manœuvre des systèmes d'isolement et aux risques liés aux équipements PV. Il sera installé un système de coupure d'urgence pour les services de secours. Prise en compte des prérequis du présent article.
39	Section V : Prérequis Onduleurs	NON : installation des onduleurs au sol sous les structures à plus de 10m des bâtiments et risques chimiques.	NON	RAS
40	Section V : Prérequis batteries	NON : pas de stockage d'énergie sur les équipements PV	NON	RAS

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

41	Section V : Prérequis connecteurs	OUI	OUI câblage CC	Utilisation de connecteurs suivant les normes en vigueur (voir annexe II-C). Citeos travaille sur une solution de câbles directement à longueur, fabriqués en usine, équipés des connecteurs sertis avec un procédé automatique (réduction du facteur de risque d'erreur humaine lors des sertissages manuels réalisés sur le site de montage). Ce montage permettrait de réduire drastiquement le risque incendie au niveau des connecteurs.
42	Section V : Prérequis câblage	NON : le câblage ne passe pas dans des zones à risque d'explosion ou incendie	NON	NB : Câbles enterrés entre les onduleurs et le TGBT. Passage sous voirie donc gaine à 80cm sur lit de sable avec filet avertisseur. Géoréférencement du câblage. Sortie directe en TGBT.
43	Section V : Contrôle électrique périodique	OUI	OUI	Parc accessible au sol. Contrôle périodique des organes de sécurité. Thermographie périodique. Contrôles spécifiques après événements climatiques. Enregistrement des contrôles par le service maintenance.
44	Section V : domaine d'application	OUI	OUI	RAS
45 à 69	Section VI : Prévention des risques	NON : l'équipement de production photovoltaïque au sol ne modifie pas les volumes de matières stockées sur le site et ne change aucunement l'analyse de danger réalisée compte-tenu des autorisations d'exploitation.	NON	Les sécurités mis en place dans les sections I à V visent à réduire de façon maximale le risque sur les bâtiments de l'installation classée. La prévention des risques est réalisée au titre des sections III et V en particulier. L'impact sur l'étude de danger est nul. Les volumes de matières dangereuses sur site sont inchangés.
70	Contrôle des exigences	OUI	OUI	RAS

ANNEXE 1 : Qualification

SARREL SAS a passé commande à CITEOS Le Mans (Filiale Vinci-Energies). CITEOS sous-traite la partie ingénierie à ADVANCED ENERGIES (Filiale Vinci-Energies).

Qualification de la société Advanced-Energies :

certificat_107280.pdf 1 02/08/2023 09:48



CERTIFICAT DE QUALIFICATION

N° 107280
Valable du 25/08/2023 au 24/08/2024

IN'ENERGIES / ADVANCED ENERGIES
1 IMPASSE DU PALAIS
37000 TOURS

RAISON SOCIALE : IN'ENERGIES / ADVANCED ENERGIES
DENOMINATION COMMERCIALE : ADVANCED ENERGIES

SIRET : 50875086600099
Forme Juridique : SAS
Responsable légal : MAHEUX PAUL
N° Dossier : 43-RG-48130-37
N° Client : 48130

Tel : 0247674846
E-mail : cecile.bichon@vinci-energies.com
Assurance Responsabilité Civile : SMA BTP
Assurance Décennale : SMA COURTAGE

Qualification selon référentiel : Solaire Photovoltaïque - SPV

Indice	Classification	Date d'attribution	Date fin de cycle
SPV1 : SPV - indice 1 (inférieur ou égal à 36kVA)	Classe 2 (4 à 8 exécutants)	25/08/2022	24/08/2026
SPV2 : SPV - indice 2 (supérieur à 36 kVA ou inférieur ou égal à 250 kVA)	Classe 2 (4 à 8 exécutants)	25/08/2022	24/08/2026
SPV3 : SPV - indice 3 (supérieur à 250 kVA)	Classe 2 (4 à 8 exécutants)	25/08/2022	24/08/2026
SPVMA : SPV - indice Maintenance	Classe 2 (4 à 8 exécutants)	25/08/2022	24/08/2026
Mention			
RGE : Reconnu Garant de l'Environnement		06/06/2023	24/08/2026
ET : Etudes		06/06/2023	24/08/2026
Catégories de travaux			
Panneaux solaires photovoltaïques		06/06/2023	24/08/2026

Pour conserver la validité de sa qualification, l'entreprise doit satisfaire aux exigences du suivi annuel administratif.

Edité le 2 août 2023



Thierry SCHOTT
Président de Qualifelec



Visitez notre site : www.qualifelec.fr

Association Professionnelle et Technique des Entreprises du Génie Électrique, Énergétique et Numérique
109 rue Lemaire, 75017 PARIS - Tél : 01.53.06.65.20 / Email : contact@qualifelec.fr
Association LOI 1901 - SIRET 308 091 586 00039 - APE 9411Z

EN/0103-F

ANNEXE 2 : Conformité matériel

a. Onduleurs

DEKRA

CERTIFICATE OF CONFORMITY CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Issued to: Huawei Technologies Co., Ltd.
Adressée à: Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong, 518129, China

For the product: SOLAR INVERTER
Nom du produit: INVERSEUR SOLAIRE

Trade name: 
Marque: HUAWEI

Type/Model: SUN2000-100KTL-M2, SUN2000-115KTL-M2
Type/Modèle:

Ratings: See Annex
Informations: Voir annexe
Techniques:

Manufactured by: Huawei Technologies Co., Ltd.
Fabriqué par: Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong, 518129, China

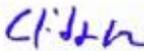
Requirements: UTE C15-712-1:2013 / VFR 2019
Standards harmonisés: DIN VDE 0126-1-1:2013

This Test Certificate is granted on account of an examination by DEKRA, the results of which are laid down in a confidential file no. 6138143.50
Cette attestation est accordée suite à un examen par DEKRA, dont les résultats sont disposés dans un dossier confidentiel no. 6138143.50

The examination has been carried out on one single specimen or several specimens of the product, submitted by the manufacturer. The certificate does not include an assessment of the manufacturer's production. Conformity of his production with the specimen tested by DEKRA is not the responsibility of DEKRA.
L'examen a été effectué sur un seul échantillon du produit, soumis par le fabricant. L'attestation ne comprend pas une évaluation de production du fabricant. La conformité de sa production avec l'échantillon testé par DEKRA n'est pas de la responsabilité de DEKRA.

Shanghai, 23 December 2022 Certificate Number: 6138143.01COC
It expires at the latest on: 23 December 2027

DEKRA Testing and Certification (Shanghai) Ltd.


Cliff Lin
Certification Manager

© Integral publication of this certificate and adjoining reports is allowed

Accreditation of the certification body by IAS according to ISO/IEC 17065 for products.
Accreditation is valid in the areas of certification mentioned in the certificate.

DEKRA Testing and Certification (Shanghai) Ltd.
3F #250 Jiangchangan Road Shibei Hi-Tech Park, 200436 Jing'an District, Shanghai, China
T +86 21 6056 7666 F +86 21 6056 7555 www.dekra-product-safety.com

IAS
ACCREDITED
Product Certification Agency
PCA-141

Page 1 of 2

Annex to 6138143.01COC
Annexe à 6138143.01COC



Ratings of the test product:
Caractéristiques des produits testés:

Operating temperature range: - 25°C to + 60°C
Plage de température de fonctionnement : - 25°C à + 60°C
Protective class: I
Classe de protection: I
Ingress protection rating: IP66
Indice de protection: IP66
Power factor range (adjustable): 0.8 leading...0.8 lagging
Amplitude du facteur de puissance(réglable): de 0.8 avance à 0.8 retard

SUN2000-100KTL-M2:
PV input: max 1100 Vdc, MPPT voltage range: 200-1000 Vdc, Isc PV: 40 A × 10, max 30 A × 10
AC output: 3/N/PE, 400 Vac, 50/60 Hz, rated 144.4 A, 100 kW, max 160.4 A, max 110 kVA
Entrée PV: Max 1100 Vdc. plage de tension MPPT: 200-1000 Vdc. Icc PV: 40 A × 10, max 30 A × 10.
Sortie AC: 3/N/PE, 400 Vac. 50/60 Hz. nominale 144.4 A. 100 kW, max 160.4 A, max 110 kVA

SUN2000-115KTL-M2:
PV input: max 1100 Vdc, MPPT voltage range: 200-1000 Vdc, Isc PV: 40 A × 10, max 30 A × 10
AC output: 3/N/PE, 400 Vac, 50/60 Hz, rated 166.0 A, 115 kW, max 182.3 A, max 125 kVA
Entrée PV: Max 1100 Vdc. plage de tension MPPT: 200-1000 Vdc. Icc PV: 40 A × 10, max 30 A × 10.
Sortie AC: 3/N/PE, 400 Vac. 50/60 Hz. nominale 166.0 A. 115 kW, max 182.3 A, max 125 kVA



Certificate of compliance

Applicant: Huawei Technologies Co., Ltd
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian,
Longgang District, Shenzhen, Guangdong, 518129,
China

Product: Photovoltaic (PV) inverter

Model: SUN2000-100KTL-M2
SUN2000-115KTL-M2

Use in accordance with regulations:

Automatic disconnection device with three-phase mains surveillance in accordance with IEC 61727:2004 and IEC62116:2014 for photovoltaic systems with a three-phase parallel coupling via an inverter in the public mains supply. The automatic disconnection device is an integral part of the aforementioned inverters.

Applied rules and standards:

IEC 61727:2004

Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of the utility interface

IEC 62116:2008 / IEC 62116:2014

Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters

At the time of issue of this certificate the safety concept of an aforementioned representative product corresponds to the valid safety specifications for the specified use in accordance with regulations.

Report number: PV2208WDG0121-1 **Certification program:** NSOP-0032-DEU-ZE-V01
PV2208WDG0121-2

Certificate number: U22-0565 **Date of issue:** 2022-09-23

Certification body

Loth
Georg Lohz



Certification body Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH Accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065
Testing laboratory accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025

A partial representation of the certificate requires the written approval of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

BUREAU VERITAS

Consumer Products Services Germany GmbH

Oehleckerweg 40, 22419 Hamburg, Germany
Tel.: +49 40 74041-0

cps-hamburg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

b. Panneaux Photovoltaïques

JinKO Solar

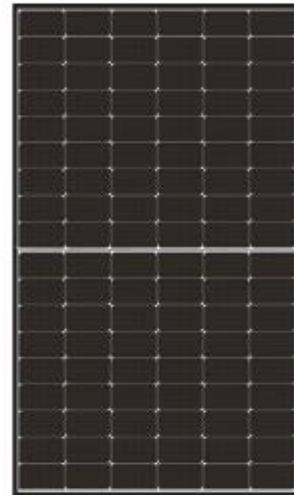
Tiger Neo N-type 54HL4R-(V)
MODULE MONOFACIAL 425-445 watts

445 W

Puissance maximale

22,27 %

Rendement maximal



Technologie SMBB



Technologie Hot 2.0



Résistance PID

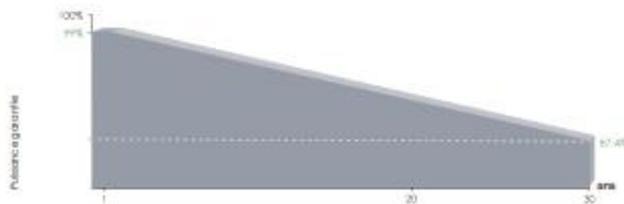


Charge mécanique améliorée



Durabilité face à des conditions environnementales extrêmes

GARANTIE DE PERFORMANCE LINÉAIRE



Garantie produit de **20 ans***

Garantie de la puissance linéaire de **30 ans**

0,40 % de dégradation annuelle sur 30 ans

*Pour tous les modules récents auprès de BoyWa r.e. entre le 01/10/22 et le 31/12/23.



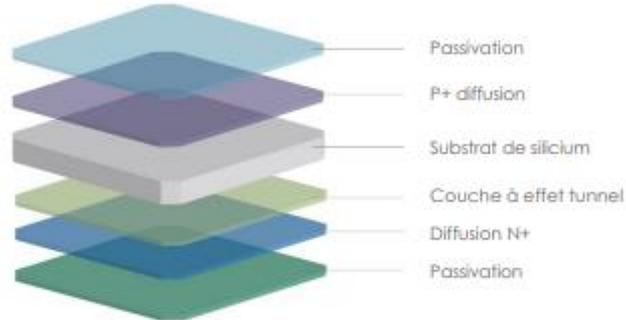
POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance



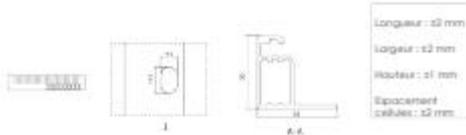
INNOVATION TECHNOLOGIQUE JINKO SOLAR : TOPCon HOT 2.0

26,4 %
Record mondial de rendement cellule

25,1 %
Rendement des cellules de production en masse



- Meilleure conductivité des porteurs
- Meilleures performances par faible luminosité
- Facteur de bifacialité plus élevé
- Coefficients de température optimisés



Caractéristiques mécaniques

Type de cellule	Monocristallin de type N
Nombre de cellules	108 (2x54)
Dimensions	1742x1134x30 mm (69,36x44,65x1,18 pouce)
Poids	22 kg (48,50 lb)
Vitre frontal	3,2 mm, revêtement antireflet, Haute transmission, faible teneur en fer, verre tempéré
Cadre	Alliage d'aluminium anodisé
Boîtier de jonction	Closé IP68
Câbles de sortie	TUV 1x4,0 mm (+) : 400 mm, (-) : 300 mm ou sur mesure

Configuration du conditionnement

[Deux palettes = une pile]

34 pièces/palette, 72 pièces/pile, 936 pièces/conteneur HQ de 40'

DONNÉES TECHNIQUES

Type de module	JKM425N-54HL4R		JKM430N-54HL4R		JKM435N-54HL4R		JKM440N-54HL4R		JKM445N-54HL4R	
	JKM425N-54HL4R-V	JKM430N-54HL4R-V	JKM435N-54HL4R-V	JKM440N-54HL4R-V	JKM445N-54HL4R-V	JKM425N-54HL4R-V	JKM430N-54HL4R-V	JKM435N-54HL4R-V	JKM440N-54HL4R-V	JKM445N-54HL4R-V
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Puissance maximale (P _{max})	425 Wp	308 Wp	430 Wp	312 Wp	435 Wp	316 Wp	440 Wp	320 Wp	445 Wp	323 Wp
Tension à puissance maximale (V _{mp})	32,18 V	29,06 V	32,38 V	29,21 V	32,59 V	29,34 V	32,81 V	29,50 V	33,02 V	29,63 V
Courant à puissance maximale (I _{mp})	13,21 A	10,61 A	13,28 A	10,68 A	13,35 A	10,76 A	13,41 A	10,83 A	13,48 A	10,91 A
Tension de circuit ouvert (V _{oc})	38,75 V	35,84 V	38,95 V	36,02 V	39,16 V	36,20 V	39,38 V	36,38 V	39,59 V	36,56 V
Courant de court-circuit (I _{sc})	13,66 A	11,23 A	13,73 A	11,29 A	13,80 A	11,36 A	13,86 A	11,42 A	13,93 A	11,49 A
Rendement du module STC (%)	21,27 %		21,25 %		21,77 %		22,02 %		22,27 %	
Température de fonctionnement (°C)	-40°C à +85 °C									
Tension système maximale	1000/1500 VDC (CE)									
Impédance maximale du fusible de série	25 A									
Tolérance de puissance	0 à +3 %									
Coefficients de température de P _{max}	-0,30 %/°C									
Coefficients de température de V _{oc}	-0,25 %/°C									
Coefficients de température d'I _{sc}	0,046 %/°C									
Température nominale de fonctionnement de la cellule (NOCT)	45±2 °C									

STC : ☀️ Irradiance 1000 W/m² 🌡️ Température de la cellule 25 °C 🌬️ AM = 1,5
 NOCT : ☀️ Irradiance 800 W/m² 🌡️ Température ambiante 20 °C 🌬️ AM = 1,5 🌬️ Vitesse du vent 1 m/s

©2023 Jinko Solar Co., Ltd. Tous droits réservés.

Ce document est une traduction non contraignante de la version en anglais. En cas de divergence entre le texte original et la traduction, la version en anglais prévaut toujours.



晶科能源
www.jinkosolar.com

中国上海浦东新区杨高南路
428号2号楼16层
200127
16F, Building No. 2,
428# South Yang Gao Road,
Shanghai 200127, China

电话: (86) 21-6061 1799
传真: (86) 21-6876 1115
Tel: (86) 21-6061 1799
Fax: (86) 21-6876 1115

CE DECLARATION OF CONFORMITY *DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE*



Business name of the manufacturer: **Jinko Solar Co. Ltd.**
Nom commercial du fabricant:

Full address of the manufacture: No.1 Yingbin Road, Economic Development Zone,
Adresse complète du fabricant: Shangrao City, 334100 Jiangxi, P. R. China

To whom it may concern *Monsieur, Madame,*

WE, Jinko Solar Co. Ltd., hereby declare under our sole responsibility that the product(s):
NOUS, Jinko Solar Co. Ltd. déclarons par la présente, sous notre seule responsabilité, que le(s) produit(s)

DESCRIPTION: Photovoltaic solar module
DESCRIPTION: Module solaire photovoltaïque

BRAND: JinkoSolar
MARQUE: JinkoSolar

SINGLE GLASS MODULES, 1500VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):
MODULES DE VERRE SIMPLE, 1500VDC TENSION DU SYSTEM- MODULE TYPE (S):

Tiger Pro:

JKMxxxM-78HL4-V, JKMxxxM-78HL4-S-V (xxx=565-605, in steps of / *par palier de 5, 156 cells*
cellules)

Page/Page 1 from/sur 7

Version 2.0-After July 2023- EN-FR



晶科能源
www.jinkosolar.com

中国上海浦东新区杨高南路
428号2号楼16层
200127
16F, Building No. 2,
428# South Yang Gao Road,
Shanghai 200127, China

电话: (86) 21-6061 1799
传真: (86) 21-6876 1115
Tel: (86) 21-6061 1799
Fax: (86) 21-6876 1115

JKMxxxN-72HL4-TV (xxx=480-605, in steps of / par palier de 5, 144 cells/ cellules)
JKMxxxN-66HL4-TV (xxx=440-525, in steps of / par palier de 5, 132 cells/ cellules)
JKMxxxN-60HL4-TV (xxx=400-480, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)
JKMxxxN-54HL4-TV (xxx=360-430, in steps of / par palier de 5, 108 cells/ cellules)

JKMxxxN-72HL4-B-V (xxx=510-535, in steps of / par palier de 5, 144 cells/ cellules)
JKMxxxN-66HL4-B-V (xxx=465-490, in steps of / par palier de 5, 132 cells/ cellules)
JKMxxxN-60HL4-B-V (xxx=425-445, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)
JKMxxxN-54HL4-B-V (xxx=380-400, in steps of / par palier de 5, 108 cells/ cellules)

Tiger Neo R

JKMxxxN-72HL4R-V (xxx=485-615, in steps of / par palier de 5, 144 cells/ cellules)
JKMxxxN-60HL4R-V (xxx=405-510, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)
JKMxxxN-54HL4R-V (xxx=365-455, in steps of / par palier de 5, 108 cells/ cellules)
JKMxxxN-72HL4R-TV (xxx=480-605, in steps of / par palier de 5, 144 cells/ cellules)

Tiger p-type 60

JKMxxxM-6TL3-V, JKMSxxxM-6TL3-V-TI, JKMSxxxM-6TL3-S-V, JKMSxxxM-6TL3-V-MX3
(xxx=335-380, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)
JKMxxxM-6TL3-TV, JKMSxxxM-6TL3-S-TV (xxx=325-365, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)
JKMxxxM-6TL3-B-V, JKMSxxxM-6TL3-S-B-V, JKMSxxxM-6TL3-B-V-TI (xxx=320-365, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)

Tiger n-type 60

JKMxxxN-6TL3-V, JKMSxxxN-6TL3-V-TI, JKMSxxxN-6TL3-V-MX3 (xxx=335-390, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)
JKMxxxN-6TL3-TV, JKMSxxxN-6TL3-S-TV (xxx=325-380, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)
JKMxxxN-6TL3-B-V, JKMSxxxN-6TL3-B-V-TI, JKMSxxxN-6TL3-S-B-V (xxx=320-365, in steps of / par palier de 5, 120 cells/ cellules)

Tiger p-type 66

JKMxxxM-6RL3-V, JKMSxxxM-6RL3-V-J, JKMSxxxM-6RL3-V-TI, JKMSxxxM-6RL3-S-V, JKMSxxxM-6RL3-S-V-J, JKMSxxxM-6RL3-V-MX3 (xxx=360-415, in steps of / par palier de 5, 132 cells/ cellules)
JKMxxxM-6RL3-TV, JKMSxxxM-6RL3-TV-J, JKMSxxxM-6RL3-S-TV, JKMSxxxM-6RL3-S-TV-J
(xxx=355-400, in steps of / par palier de 5, 132 cells/ cellules)
JKMxxxM-6RL3-B-V, JKMSxxxM-6RL3-S-B-V, JKMSxxxM-6RL3-B-V-TI (xxx=360-405, in steps of / par palier de 5, 132 cells/ cellules)



晶科能源
www.jinkosolar.com

中国上海浦东新区杨高南路
428号2号楼16层
200127
16F, Building No. 2,
428# South Yang Gao Road,
Shanghai 200127, China

电话: (86) 21-6081 1799
传真: (86) 21-6876 1115
Tel: (86) 21-6081 1799
Fax: (86) 21-6876 1115

DUAL GLASS MODULES, 1500VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):

MODULES DE VERRE DOUBLE, 1500VDC TENSION DU SYSTEME- MODULE TYPE (S):

Tiger Neo

JKMxxxN-78HL4-BDV (xxx=570-645, in steps of / par palier de 5, 156 cells / cellules)
JKMxxxN-72HL4-BDV, JKMxxxN-72HL4-BDV-J (xxx=480-610, in steps of / par palier de 5, 144 cells / cellules)
JKMxxxN-66HL4-BDV (xxx=440-520, in steps of / par palier de 5, 132 cells / cellules)
JKMxxxN-60HL4-BDV (xxx=400-505, in steps of / par palier de 5, 120 cells / cellules)
JKMxxxN-54HL4-BDV (xxx=360-455, in steps of / par palier de 5, 108 cells / cellules)

Tiger Neo R

JKMxxxN-78HL4R-BDV (xxx=570-645, in steps of / par palier de 5, 156 cells / cellules)
JKMxxxN-72HL4R-BDV (xxx=480-610, in steps of / par palier de 5, 144 cells / cellules)
JKMxxxN-60HL4R-BDV (xxx=400-505, in steps of / par palier de 5, 120 cells / cellules)
JKMxxxN-54HL4R-BDV (xxx=360-455, in steps of / par palier de 5, 108 cells / cellules)

Tiger Pro

JKMxxxM-72HL4-BDVP, JKMxxxM-72HL4-BDVP-J (xxx=500-575, in steps of / par palier de 5, 144 cells / cellules)
JKMxxxM-66HL4-BDVP (xxx=460-500, in steps of / par palier de 5, 132 cells / cellules)
JKMxxxM-60HL4-BDVP (xxx=420-455, in steps of / par palier de 5, 120 cells / cellules)
JKMxxxM-54HL4-BDVP (xxx=375-410, in steps of / par palier de 5, 108 cells / cellules)

MANUFACTURER: Jinko Solar Co., Ltd.

FABRICANT: Jinko Solar Co., Ltd.

Are in conformity with the following standards:

Sont en conformité avec les normes suivantes:

THE LOW VOLTAGE EUROPEAN DIRECTIVE 2014/35/EU.

LA DIRECTIVE EUROPÉENNE 2014/35/EU SUR LA BASSE TENSION.

THE ELECTROMANGNETIC COMPATIBILITY (EMC) DIRECTIVE 2014/30/EU.

(EN IEC 61000-6-3:2021 & EN IEC 61000-6-1:2019)

LA DIRECTIVE 2014/30/EU SUR LA COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM).

(EN IEC 61000-6-3:2021 & EN IEC 61000-6-1:2019)



晶科能源
www.jinkosolar.com

中国上海浦东新区杨高南路
428号2号楼16层
200127
16F, Building No. 2,
428# South Yang Gao Road,
Shanghai 200127, China

电话: (86) 21-6061 1799
传真: (86) 21-6876 1115
Tel: (86) 21-6061 1799
Fax: (86) 21-6876 1115

IEC 61215-1:2016
IEC 61215-1-1:2016
IEC 61215-2:2016
IEC 61730-1:2016
IEC 61730-2:2016
EN 61215-1:2016
EN 61215-1-1:2016
EN 61215-2:2017
EN IEC 61730-1:2018
EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06
EN IEC 61730-2:2018
EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06

CE MARK OF DATE: 2023

DATE DU MARQUAGE CE: 2023

The institute TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstraße 65, 80339 München has certified the product(s). The technical documentation and full compliance with the standards listed above proves the conformity of the product with the requirements of the above-mentioned EC Council directive.

This document has been issued in English. In case of translation discrepancy of this document, the English version shall prevail.

L'institut TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstraße 65, 80339 München a certifié le(s) produit(s). La documentation technique et la conformité totale aux normes énumérées ci-dessus prouvent la conformité du produit aux exigences de la directive du Conseil de la CE mentionnée ci-dessus.

Ce document a été publié en anglais. En cas de divergence de traduction de ce document, la version anglaise prévaut.



Date of issue: July 6th, 2023
Date de publication 6 Juillet 2023

Place of issue : China
Lieu de publication / Chine

Title - Name -Signature : VP-Wang Zhihua
Titre - Nom -Signature

c. Connecteurs

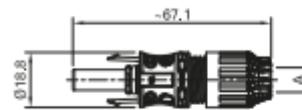
Documentation et certificat de conformité des connecteurs MC4 de la marque Staübli.



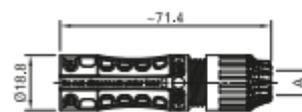
Female and male cable coupler MC4-Evo2

Female and male cable coupler as individual part (including insulating part)

PV-KBT4-EVO 2/...-UR



PV-KST4-EVO 2/...-UR



Order No.	T type	Female cable coupler	Male cable coupler	Ø range of cable gland	Conductor cross section			Approvals
					A (mm)	mm ²	AWG	
32.0062P0001-UR	PV-KBT4-EVO 2/2,5I-UR	x		4.7-6.4	2.5	14	3	
32.0063P0001-UR	PV-KST4-EVO 2/2,5I-UR		x	4.7-6.4				
32.0064P0001-UR	PV-KBT4-EVO 2/2,5II-UR	x		6.4-8.4				
32.0065P0001-UR	PV-KST4-EVO 2/2,5II-UR		x	6.4-8.4				
32.0066P0001-UR	PV-KBT4-EVO 2/6I-UR	x		4.7-6.4	4; 6	12; 10	5	
32.0067P0001-UR	PV-KST4-EVO 2/6I-UR		x	4.7-6.4				
32.0068P0001-UR	PV-KBT4-EVO 2/6II-UR	x		6.4-8.4	10	8	7.2	
32.0069P0001-UR	PV-KST4-EVO 2/6II-UR		x	6.4-8.4				
32.0092P0001-UR	PV-KBT4-EVO 2/10II-UR	x						
32.0093P0001-UR	PV-KST4-EVO 2/10II-UR		x					

Note:

For more detailed information concerning the suitable cable gland range, please consult MA273.



Sealing caps page 53

Assembly tools page 58



Assembly Instructions MA273

www.staubli.com/electrical

- Internationally certified with IEC, UL, JET, cTÜVus.
- Approved for 1500 V DC (IEC, JET), 1500 V DC (UL) unrestricted access
- MULTILAM Technology, has proven the quality and durability several 100 million times since 2004
- Suited for all climatic environments thanks to resistance to UV, ammonia, and high IP class (IP68).
- Available as a field and preassembled connector, standard crimping tools can be used.
- Mating compatibility with MC4 connector family

Technical data	
Connector system	Ø 4 mm
Rated voltage	1500 V DC (TÜV) ¹⁾ 1500 V DC (UL) ²⁾ 1500 V DC (JET) ³⁾
Rated current TÜV (85°C)	39 A (2,5 mm ² /14 AWG) 45 A (4,0 mm ² /12 AWG) 53 A (6,0 mm ² /10 AWG) 69 A (10,0 mm ² /8 AWG)
Rated impulse voltage	16 kV (1500 V)
Ambient temperature range	-40°C ... +85°C (TÜV/UL)
Upper limiting temperature	115°C (TÜV)
Degree of protection, mated unmated	IP65/IP68 (1h/1m) IP2X
Overvoltage category/Pollution degree	CAT III/3
Contact resistance of plug connectors	≤ 0.2 mΩ
Safety class	II
Contact system	MULTILAM
Type of termination	Crimping
Contact material	Copper, tin plated
Insulation material	PA
Locking system (UL)	Locking type
Flame class	UL94-V0
Ammonia resistance (acc. to TÜV)	Q60095359
Salt mist spray test, degree of severity 6	IEC 60068-2-52
TÜV-Rheinland certified, in accordance with IEC 62852	R60127169
UL recognized component, in accordance with UL 6703	E343181
cTÜVus certified according UL 6703	CU 72141256 01
JET certified according IEC 61730-1:2004	B13T0062

¹⁾ Please take the cable to be used from MA273

²⁾ The connectors are to be used with USE2 or PV-Wire cables.

³⁾ The connectors are to be used with cables with the "S-JET mark" label.

C E R T I F I C A T E
of Conformity



Registration No.: AK 60159398 0001

Report No.: 21183854 024

Holder: Stäubli Electrical Connectors AG
Stockbrunnenrain 8
4123 Allschwil 1
Schweiz

Product: PV Components for BOS # electrical
PV - connector

Identification: Type : PV-KST4-EVO 2/xy-UR ; PV-KST4-EVO2A/xy
PV-KBT4-EVO 2/xy-UR ; PV-KBT4-EVO2A/xy
Rated voltage: : DC 1500V

Remark
The above mentioned connector is suitable for use at
altitudes up to 5000m above sea level.

For further information refer to attachment.

Tested acc. to: IEC 62852:2014+A1

The certificate of conformity refers to the above mentioned product. This is to certify that the specimen is in conformity with the assessment requirement mentioned above. This certificate does not imply assessment of the production of the product and does not permit the use of a TÜV Rheinland mark of conformity.

Date 07.10.2021



TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg



TÜV Rheinland
LGA Products GmbH
Tillystraße 2, 90431 Nürnberg

Attachment to
Registration No.: AK 60159398 0001
Report No.: 21183854 024

Manufacturer: Stäubli Electrical Connectors AG
Stockbrunnrain 8
4123 Allschwil 1
Schweiz

Scope:

Type : PV-KST4-EVO 2/xy-UR ; PV-KST4-EVO2A/xy
PV-KBT4-EVO 2/xy-UR ; PV-KBT4-EVO2A/xy
Rated voltage: : DC 1500V
Rated current: : 39A (2,5 mm²)/45A (4,0 mm²)
53A (6,0 mm²)/69A (10,0 mm²)
Temperature range: -40°C up to +85°C
Upper limit temp.: +115°C
Degree of prot. : IP65 / IP68 (1m / 1h)

x = Cross section range 2,5 / 6 / 10
y = Seal diameter I / II / III / IV

Only valid for use with specified cable types according to available list and manufacturer's specification.
The sheath material of the PV cable has to meet insulation class 1 according to IEC 60664-1.

Pluggable with :
PV-ADB4-EVO 2/x-UR ; PV-ADBP4-S2-UR/x ; PV-KBT4/xy-UR
PV-ADS4-EVO 2/x-UR ; PV-ADSP4-S2-UR/x ; PV-KST4/xy-UR

Date: 2021-10-07

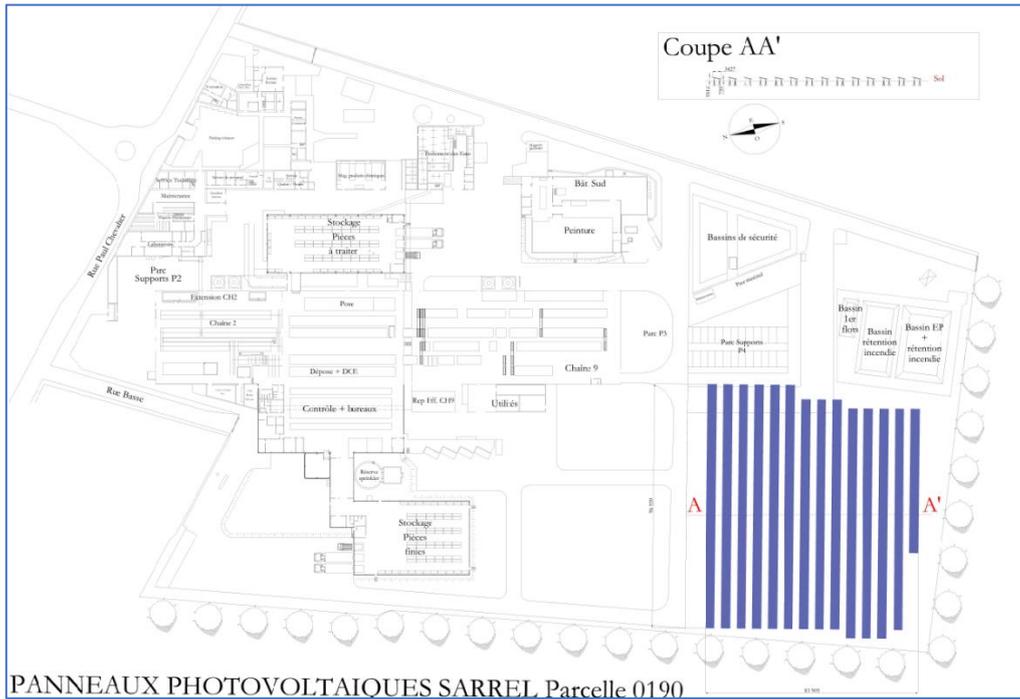
Certification Body

A. Dolya



ANNEXE 3 : Eléments techniques

Plan de masse du site avec représentation des panneaux photovoltaïques :



Première représentation en vue aérienne :



SARREL					 Route d'Alençon, Bâtiment A 72088 LE MANS Cedex 9 T. + 33 (0) 2 43 77 78 70
Installation d'un générateur photovoltaïque 996,8 kWc					
A	Création	08/11/2023	A.LASSY TATY	F.DEZEROS	Plan d'implantation Centrale au sol
Ind.	Modifications		Dessiné par	Validé par	

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

Procédés de fabrication :

Pose d'un parc photovoltaïque de 997kWc au sol sur structure porteuse métallique (table solaire) reposant sur fondation type micropieux battus.

Cette technique permet de garder les orientations des sols et de ne pas faire de terrassement pour réorienter les sols. La parcelle est plane avec un léger dévers < 1% dans le sens Ouest-Est. Ces orientations seront conservées grâce aux structures porteuses.

La pose des micropieux de la structure se fait par battage grâce à un engin de battage compact sur chenilles.

La structure sera dimensionnée et fournie par la société Adiwatt. Voir le type de structure ci-après. Les panneaux (décrits ci-après) seront posés sur ces structures.

Les onduleurs seront posés sous les structures métalliques et non dans un local BT/HT dédié. Il n'y aura donc pas de terrassement pour poser un préfabriqué.

Le raccordement électrique se fera en BT entre les onduleurs et le TGBT5. Il n'y aura pas de relevage en HT. Les câbles seront enterrés entre les onduleurs et le TGBT5 (local électrique dédié attenant aux bâtiments de production. Réalisation d'une tranchée selon les règles (pose des gaines sur lit de sable à -80cm + filet avertisseur). En effet, il y aura une traversée de chaussée à l'intérieur du site.

Ce type de structure et raccordement devrait permettre une empreinte très faible sur l'environnement. Seuls des panneaux seront apparents.

Schémas représentant les tables solaires :

Structure porteuse type table solaire X-GROUND de la société Adiwatt

Exemple de structure porteuse Adiwatt :



ADIWATT
La photovoltaïque, une histoire d'experts

Fiche Technique

X-GROUND V2 TABLE SOLAIRE

Objet

Les tables solaires X-GROUND sont la solution idéale pour les centrales solaires au sol de petite et moyenne puissance. Grâce à leur système de fondation via micropieux, vous économisez le coût de gros engins de chantier et n'altérez pas votre terrain avec des fondations béton.



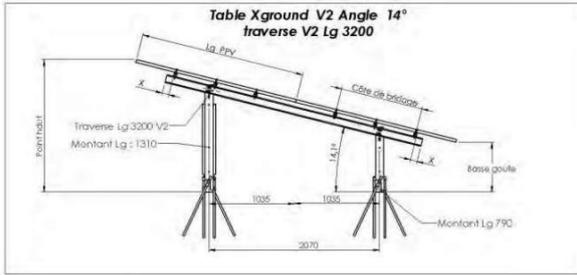
Modèle standard 5V2
(5 colonnes de 2 panneaux, 6 poteaux)

Caractéristiques techniques

Métal	Acier + ZN50
Domaine d'emploi	Les tables X-GROUND sont un procédé utilisé dans la mise en place de centrales photovoltaïques au sol d'une puissance allant jusqu'à 1 MWc.
Fondations	Ancrage du pied de poteau via 4 tubes de diamètre 22 mm et de longueur variable selon le type de sol.
Type de sol	Tous terrains en capacité de recevoir des micropieux (hors remblais, sable, rocaille...) (type de sol non obligatoire mais recommandée selon la zone d'implantation. Des tests d'arrachement doivent être réalisés : nous consulter.
Zone d'implantation	Sur le modèle standard, les modules sont maintenus par 2 rails parallèles. Suivant la zone géographique, un 3e rail peut être installé. Vérifier la compatibilité avec le module.
Inclinaisons standards	14° ou 18° environ
Modules	Pose portrait. Longueur max = 2000 mm Largeur max = 1096 mm
Alignement	Les tables suivent la pente naturelle du terrain. Des rehausses peuvent être prévues en option pour les aligner. Altimétrie du terrain \pm 3%.

Structure porteuse type table solaire X-GROUND de la société Adiwatt

Dimension des structures porteuses Adiwatt :



Représentation des structures porteuses Adiwatt avec les micropieux:



N° Table	Table angle : 14°	Basse Goutte	Point haut	Cote X
Table 15	Panneau Lg : 1900	631	1592	32
Table 16	Panneau Lg : 1800	655	1568	107
Table 17	Panneau Lg : 1700	679	1544	182
Table 18	Panneau Lg : 1600	704	1519	257
Table 19	Panneau Lg : 1500	728	1495	332

Panneaux photovoltaïques utilisés pour l'équipement :

Panneaux posés sur les tables solaires X-GROUND :

Caractéristiques mécaniques	
Type de cellule	Monocristalin de type N
Nombre de cellules	108 (2x54)
Dimensions	1762x1134x30 mm (69,36x44,65x1,18 pouce)
Poids	22 kg (48,50 lb)
Verre frontal	3,2 mm, revêtement antireflet, Haute transmission, faible teneur en fer, verre trempé
Cadre	Alliage d'aluminium anodisé
Boîtier de jonction	Classé IP68
Câbles de sortie	TUV 1x4,0 mm ² (+) : 400 mm, (-) : 200 mm ou sur mesure

JinKo Solar

Tiger Neo N-type 54HL4R-(V)
MODULE MONOFACIAL 425-445 watts

445 W
Puissance maximale

22,27 %
Rendement maximal

- Technologie SMBB
- Technologie Hot 2.0
- Résistance PID
- Charge mécanique améliorée
- Durabilité face à des conditions environnementales extrêmes

GARANTIE DE PERFORMANCE LINÉAIRE

Garantie produit de **20 ans***

Garantie de la puissance linéaire de **30 ans**

0,40 % de dégradation annuelle sur 30 ans

*Exclusivité boyWa (e)

Onduleurs utilisés pour l'équipement :

Porter à connaissance – Parc photovoltaïque - SARREL

Onduleurs posés sous les tables solaires X-GROUND :

6 onduleurs seront posés sous les tables solaires sur les structures porteuses :

SUN2000-115KTL-M2
Smart PV Controller



Dimensions des onduleurs :

General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,025 x 190 x 385 mm
Weight (with mounting plate)	83 kg
Operating Temperature Range	-25°C – 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 – 100%
DC Connector	Stäubli MC4
AC Connector	Waterproof Connector – DT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Highline Power Consumption	< 3.5 W

Les 6 onduleurs seront cachés sous les panneaux

Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

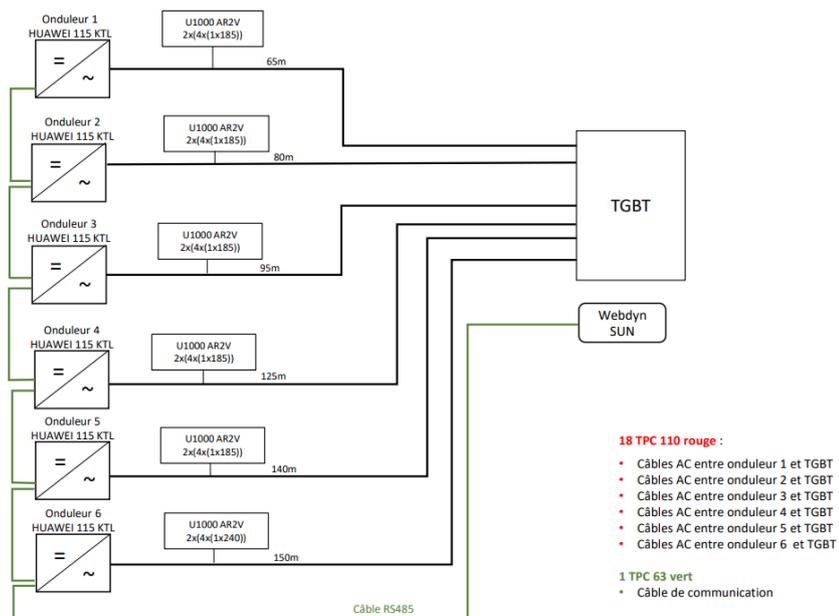
Schéma représentant le câblage entre les onduleurs et le TGBT5 :

Raccordement électrique BT :

Réalisation d'une tranchée avec chambre de tirage pour relier les onduleurs au TGBT 5 :



CÂBLAGE AC



ANNEXE 4 : Automate de gestion



WebdynSunPM

Gateway pour centrales solaires avec Power Management

Le gateway WebdynSunPM permet de surveiller et de contrôler les centrales photovoltaïques en collectant, analysant et modifiant les paramètres des équipements. Définissez vos scénarios pour moduler l'énergie injectée sur le réseau, optimiser le stockage d'énergie ou gérer votre propre consommation. L'installation et programmation est simple et conviviale grâce au serveur web embarqué ou à distance. Il est compatible avec n'importe quelle plate-forme, pouvant envoyer les données à un ou deux serveurs FTP, ou en les sauvegardant localement sur une carte micro SD. La fonctionnalité de gestion de la production est valable pour l'autoconsommation, le stockage, etc.



Caractéristiques

 4G/3G/2G	 Ethernet	 RS485	 0-10V 4-20mA	 Entrées numériques	 Relais	 USB	 Rail DIN
 Configuration à distance	 Alarmes	 Gestion de l'alimentation	 Conforme SunSpec	 MQTT/s	 HTTP/s webdav	 FTP/ SFTP*	 SMS réglage

*Basé sur login et mot de passe.

■ MATÉRIEL ■ LOGICIEL

Points forts et avantages

- Compatible avec les onduleurs disponibles dans le commerce
- Très faible consommation de données sur les réseaux mobiles
- Détection automatique facile de l'onduleur
- Deux serveurs de destination possibles, redondance
- Optimisation de la production
- Sécurité des données
- Configuration à distance (sans frais supplémentaires)

Applications

- Suivi en temps réel de la production électrique
- Automatisation des actions locales
- Maintenance locale ou à distance (alarmes, dépannage, correction, etc.)
- Gestion de l'alimentation. 0 injection au réseau

Spécifications

WebdynSunPM 4G	WebdynSunPM 3G
4G : LTE-FDD B1/ B3/ B5/ B7/ B8/ B20/ B28	3G : 2100 et 900 MHz
2G : GSM B2/ B3/ B5/ B8	2G : 900 MHz
FDD LTE Taux de transfert (Mbps) : 10 (DL)/ 5 (UL)	
GPRS Taux de transfert (kbps) : 85,6 (DL)/ 85,6 (UL)	
EDGE Taux de transfert (kbps) : 236,8 (DL)/ 236,8 (UL)	

Interfaces

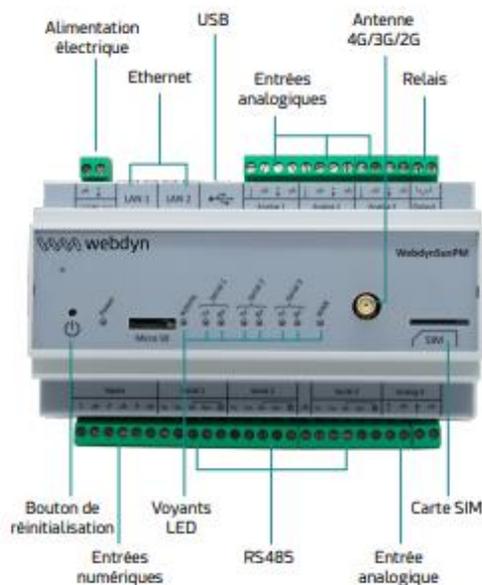
- Connectivité 4G/3G/2G
- 3x RS485
- 4x entrées analogiques
- 3x entrées numériques
- 1x relais
- 1x USB
- 2x Ethernet (interface web, connexion serveur)

Connecteurs

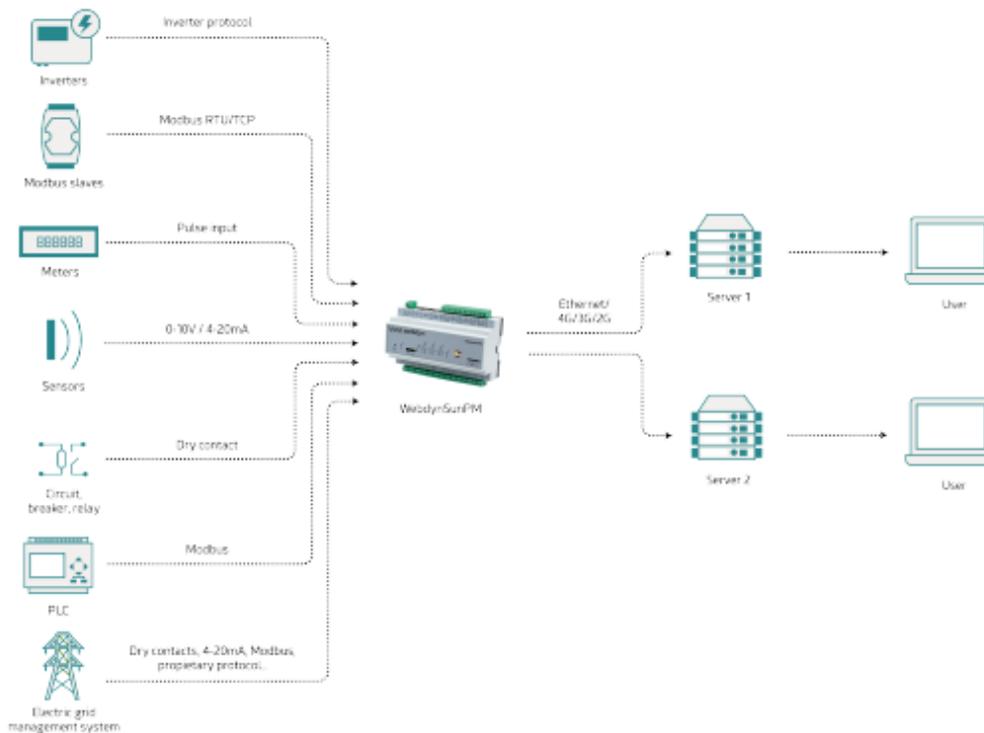
- 1x connecteur SMA F : 4G/3G/2G
- 2x RJ45 : Ethernet
- 1x USB
- 2x terminaux : alimentation, RS485/422, entrée d'impulsion, entrées analogiques, relais
- 1x support de carte SIM

Caractéristiques

- Voyants LED
- Rail DIN
- Entrée DC : +12 à +24 VCC
- Consommation : 4 W max.
- Plage de température : De -5°C à 50°C
- Température de stockage : De -20 à 85°C
- Dimensions : 157 x 108 x 59 mm
- Poids : 340 g
- Certifications : RED, RoHS, REACH



Architecture



Caractéristiques du logiciel

- Détection automatique SunSpec
- Onduleurs (gestion de plus de 200 onduleurs)
- Supervision des esclaves Modbus RTU ou TCP
- Environnement (ensoleillement, température, etc.)
- Compteurs d'impulsions S0 (classe A et B)
- Entrées à contact sec (disjoncteurs, effraction, etc.)
- Relais
- Automates programmables
- Système de gestion du réseau électrique (DEIE, etc.)