



**SOLAR
POWER**

POWER GENERATION



**Connectez-vous
à l'énergie du futur**

Nexans
ELECTRIFY THE FUTURE

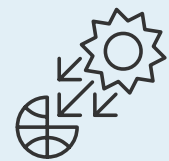


SOLAR
POWER

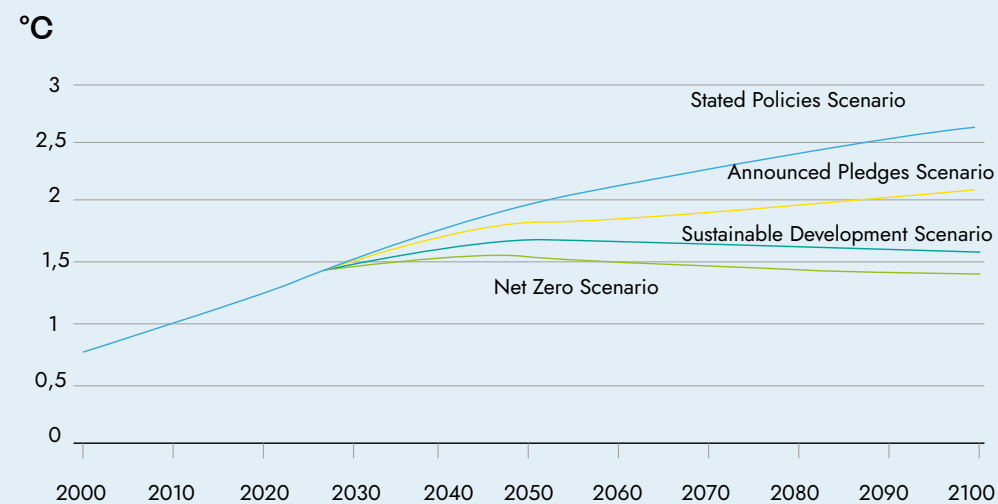
L'énergie solaire photovoltaïque connaît une croissance rapide, tout comme l'énergie éolienne, à l'échelle mondiale. Cependant, pour atteindre le "Net-Zero" émission d'ici 2050, il est impératif d'accélérer le rythme. Cela implique non seulement la multiplication des grands parcs solaires au sol, mais également l'installation de panneaux solaires sur les toits des maisons individuelles, des bâtiments commerciaux et industriels et des parkings.

Il est nécessaire d'augmenter de sept fois, nos performances actuelles en énergie solaire photovoltaïque, au cours des dix prochaines années, et ce, pour répondre à une demande en forte croissance.

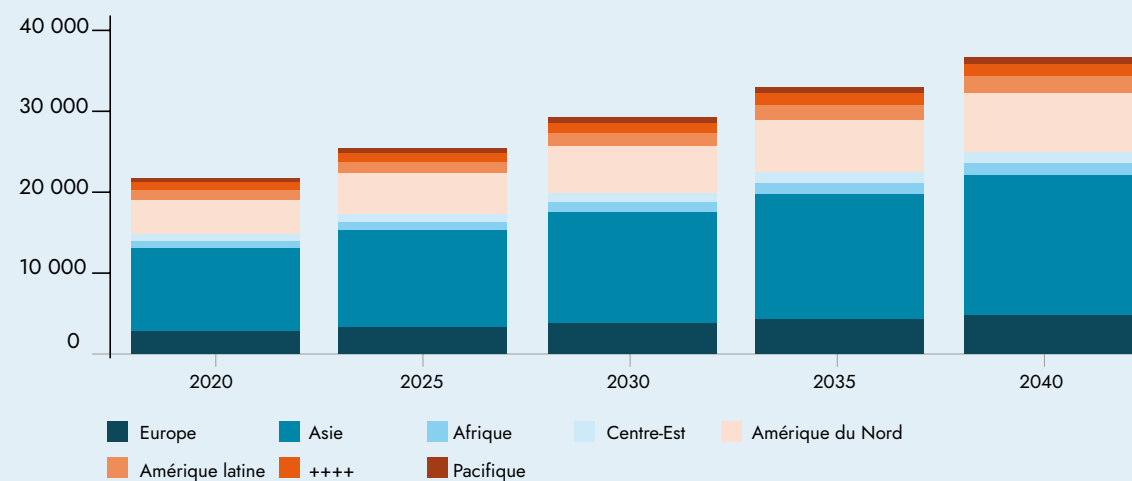
Les challenges du renouvelable



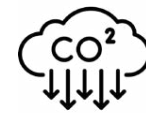
Objectif de limitation de la hausse de température à +1.5°C



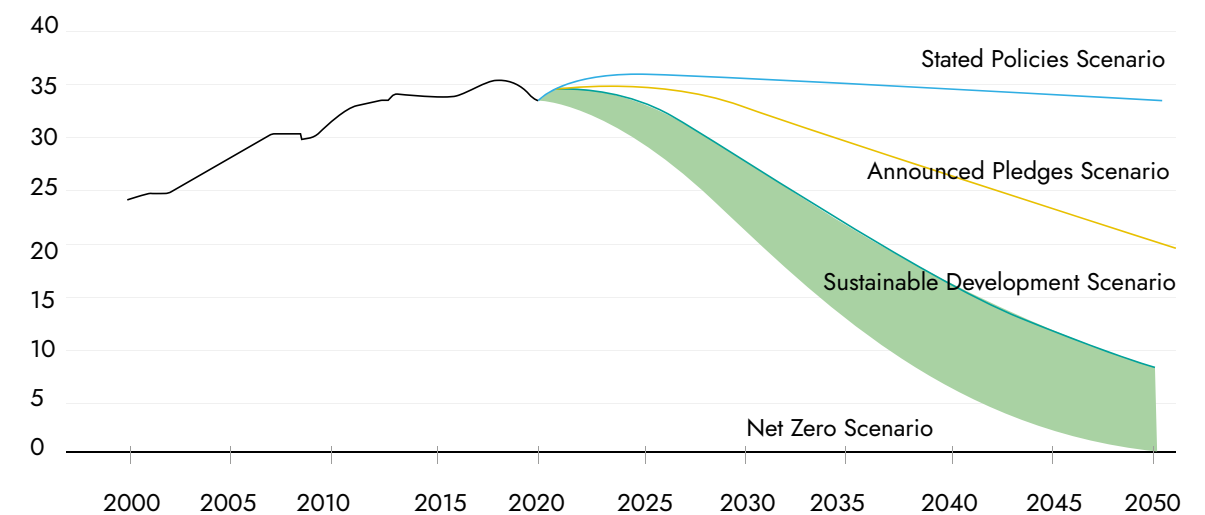
Croissance continue de la demande en électricité +15000TWh 2020 - 2040



Source: IEA, ENERDATA



Impératifs de décarbonation



Source: IEA, ENERDATA



• Et Nexans Maroc...

Dans ce contexte, Nexans Maroc, fabricant et opérateur incontournable du paysage électrique marocain depuis 1956, a développé et adapté son offre de câbles et d'équipements électriques (Postes, Transformateurs et cellules) ainsi que ses capacités de production pour répondre aux spécificités du segment et ses contraintes de réalisation. De la résistance aux UV aux conditions climatiques sévères d'intempérie, en passant par les milieux d'installation hautement corrosifs et de la pollution réseau par les harmoniques, les solutions de Nexans Maroc ont été réfléchies, conçues et fabriquées par des équipes d'experts capitalisant sur le retour de plus d'un demi-siècle d'expérience.

• Une Usine Moderne

Depuis le lancement de l'activité des transformateurs en 1956, Nexans ne cesse d'investir dans les outils de production de pointe et de développer son offre pour accompagner l'expansion des infrastructures nationales et régionales. C'est dans cette même démarche d'amélioration continue de produits et services au client, que Nexans a mis en place en 2009 une nouvelle usine d'une superficie globale de 5200m² et disposant d'une capacité de levage de 50 tonnes, répondant ainsi aux nouvelles exigences du secteur et renforçant son leadership sur les marchés marocain et africain.

• Une plateforme d'essai unique

Le site industriel de Nexans jouit, en plus de ses capacités de production et d'extension importantes, de la plus grande plateforme d'essais en Afrique, en plus des essais individuels effectués sur tous les transformateurs produits, deux essais de type contraignants prescrits par la norme CEI 60076 et la NM 60076 sont réalisés en interne. Il s'agit des essais d'échauffement et de tenue à l'onde de choc.

• Une expertise technique reconnue

Fort de son expertise de près de 80 ans, notre service technique conçoit et développe chaque jour des transformateurs adaptés aux besoins évolutifs du marché et aux contraintes d'exploitation spécifiques de nos clients. En plus de notre gamme standard, nos ingénieurs étudient et conçoivent des transformateurs pour des applications spécifiques et pour des environnements contraignants. À l'aide d'outils CAO/DAO ultra performants leur permettant de réaliser les concepts et designs appropriés.

• Une politique qualité éprouvée

Les transformateurs NOVARE sont conçus, fabriqués et testés suivant un système de management de la production certifié ISO9001 version 2021

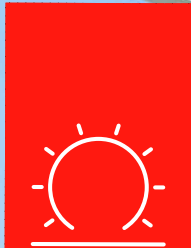
Ce label a pour objectif principal de mettre à la disposition des clients des produits et services répondant au mieux à leurs contraintes d'exploitation et à leurs exigences en matière de conformité technique, de fiabilité et de longévité.

• Des partenariats de renom

FluoCell™ jouit d'un ensemble d'accords commerciaux avec Schneider Electric Industries S.A.S, acteur mondial dans le domaine du transport et de la distribution d'énergie. La gamme FluoCell™ intègre les mêmes appareillages de coupure que ceux employés dans la gamme SM6 24kV, cette dernière étant largement connue et appréciée par les exploitants à travers le monde.

Nexans complète sa gamme NOVARE PV par des transformateurs à double bobinage primaire pour une solution plus compacte rivalisant ainsi avec les fabricants internationaux et répondant aux exigences de certains projets de centrales solaires.





**SOLAR
POWER**

Après la priorisation légitime de l'éolien et des fermes solaires et l'établissement d'une feuille de route claire par l'Etat Marocain, l'intérêt se porte aujourd'hui sur les installations solaires tertiaires et Bâtiments C&I (Commerciaux et Industriels) dont l'exploitation permettra de couvrir une part des besoins croissants en énergie se substituant aux énergies fossiles. Le solaire photovoltaïque bénéficie de grands avantages pour soutenir son essor. Les améliorations technologiques arrivent pas vagues successives et permettent d'améliorer le rendement des cellules photovoltaïques. Ainsi, le coût de l'électricité produite par le solaire baisse au fur à mesure que la filière se développe : 6dh/Wc actuellement contre des prévisions à 3.5dh/Wc. De plus, et depuis 2010, les coûts de production des panneaux solaires ont baissé de +80 %, et les analystes prévoient des baisses encore à venir.



Nexans
ELECTRIFY THE FUTURE

Et Nexans MAROC

Nexans Maroc s'inscrit comme le partenaire de choix pour accompagner et accélérer la réalisation de ces projets à travers sa proposition de valeur.



Design

Optimiser et sécuriser la performance des installations grâce à l'expertise ingénierie de Nexans.

- Optimisation du raccordement au réseau.
- Optimisation du réseau électrique de la ferme.
- Amélioration du facteur de performance (PR)
- Connaissance des opérateurs réseaux.
- Proposition d'un schéma de base ou comparaison entre le schéma existant et le schéma optimisé.
- Sélection des critères d'optimisation : pertes, CAPEX.



Fabrication et Approvisionnement

Réaliser un câblage ainsi qu'un raccordement au réseau fiables et sécurisés avec les câbles et accessoires Nexans.

- Câble solaire PV DC.
- Câble solaire AC/DC.
- Câbles HTA & HTB.
- Cuivre nu.
- Accessoires MT.

Sécuriser la performance et la disponibilité des équipements critiques.

- Transformateurs solaires & de puissance.
- Cellules & sous-stations préfabriquées.
- **Poste de conversion et transformation intégré.**
- **Coffrets de jonctions/Combiner boxes**
- **Stations météo**



Monitoring et Maintenance

Garantir une exécution fluide des projets jusqu'à la mise en service grâce aux services Nexans.

- Réduction des coûts et de la durée de l'installation avec les services digitaux et les objets connectés.
- Protection contre le vol des câbles et suivi des livraisons en temps réel.
- Hedging de la partie métal et réservation de la capacité de production.
- Monitoring de l'ensemble de l'installation solaire : strings, onduleurs, TGPV, TGBT, Transformateurs et cellules.
- Forecasts/Prévisions de production
- Programmation d'alertes et historisation d'événements

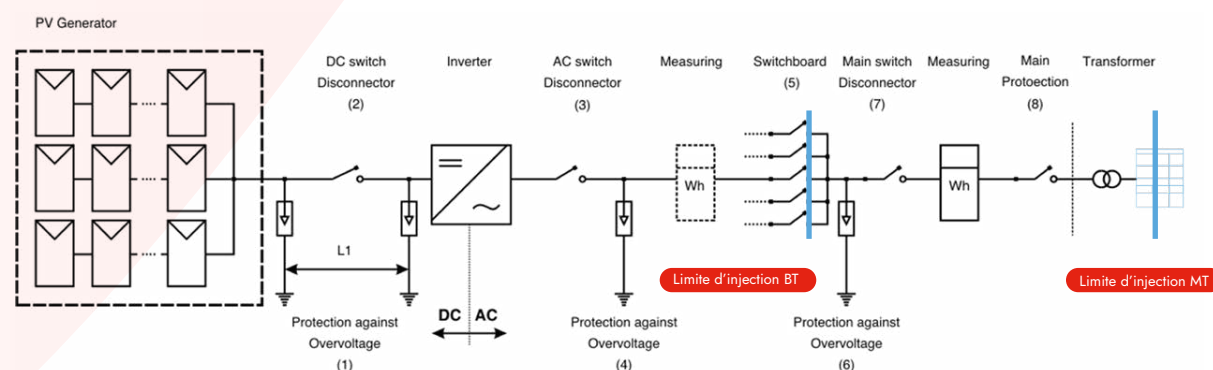
Les solutions solaires Nexans pour toute nature de raccordement :

Une installation photovoltaïque produit de l'énergie en Courant continu (DC) et l'injection dans le réseau de distribution (domestique, industrielle ou de la régie) se fait en courant alternatif (AC).

La conversion DC/AC dépendamment des contraintes techniques et la taille de la centrale, se fait localement au niveau des chaînes de panneaux solaires (string) ou en centralisé.

Ces contraintes peuvent aussi définir le niveau de tension de raccordement qui peut être :

- 1- BT pour les petites et moyennes installations,
- 2- HTA (MT) pour les moyennes et grandes installations
- 3- HTB pour les centrales solaires de plus de 50MVA.



>>>> en BT

Ce type de raccordement idéal pour les applications résidentielles, pompage solaire ou encore les installations en toiture ne dépassant pas les 1000KVA, permet l'injection directe dans un coffret ou un tableau électrique.

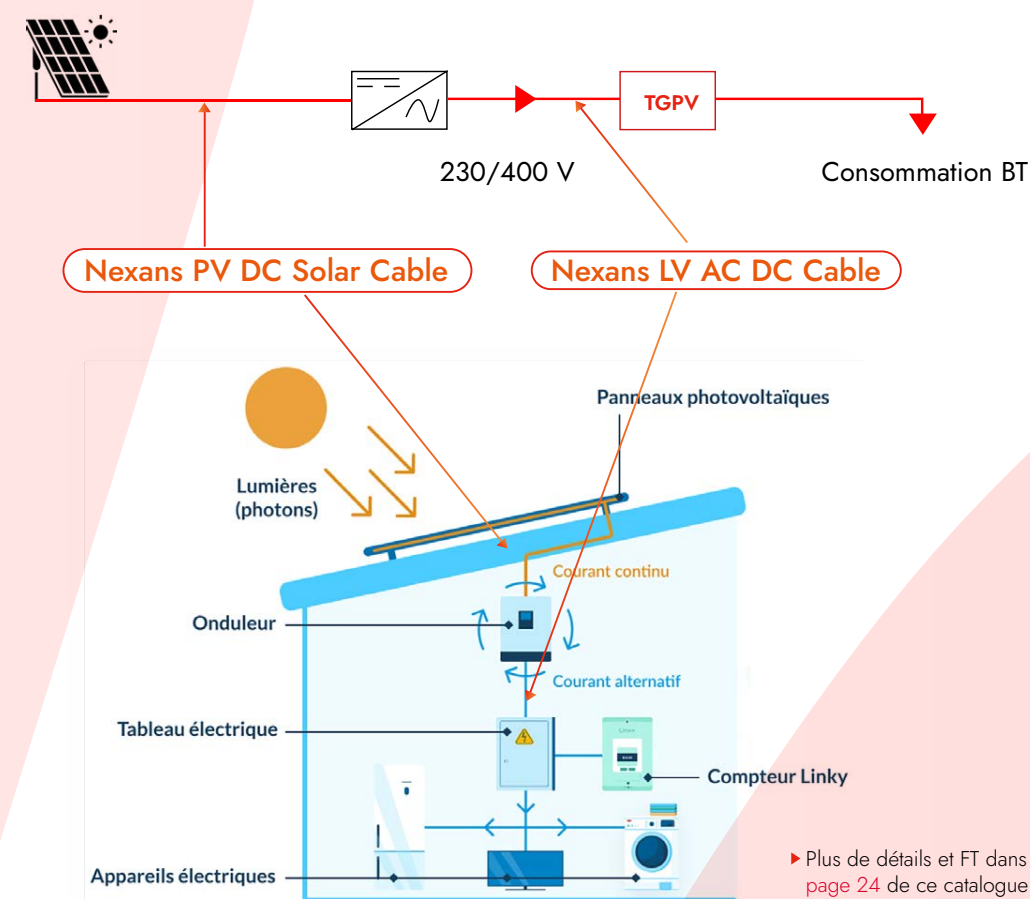
L'offre de Nexans est centrée sur les câbles :

- Câbles PV DC pour le raccordement des panneaux solaires et des panneaux vers l'(es) onduleur(s)
- Câbles BT AC entre l'onduleur et l'armoire/Tableau électrique

Les câbles PVDC, dits solaires, sont conçus pour répondre aux exigences des **normes internationales** des installations solaires. Ils sont dédiés à la partie courant continu (DC) des systèmes photovoltaïques avec une tension nominale DC de 1.5 kV et maximale de 1.8 kV DC.

Le câble PVDC est un câble souple avec une âme en cuivre étamé Classe 5 selon EN 60228, isolée en XLPE avec une gaine Polyoléfine réticulée HFFR selon EN 60811 et EN 60216 et ne contient pas d'halogènes (Fluor, Chlore, Brome, ...). De plus, il résiste testé retardateur de flamme selon la norme EN 60332-1-2. Cela signifie que le câble présente une bonne résistance à la propagation de la flamme avec un très bon comportement d'auto-extinction.

Le câble solaire PV DC avec sa gaine en polyéthylène (PE) garantit nativement une très bonne étanchéité ainsi qu'une résistance aux UV par l'ajout de noir de carbone. Il présente une meilleure durabilité face au vieillissement thermo-électrique en courant continu.

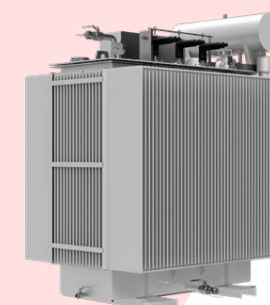


>>>> en HTA

Pour les projets photovoltaïques de **grande puissance** nécessitant un raccordement en Haute Tension, Nexans Maroc a développé une **gamme spécifique de transformateurs** spécialement conçue pour :

- Optimiser le couplage entre la production solaire et le réseau HTA
- Réduire le transfert des harmoniques générées par l'électronique de puissance
- Maintenir un bon rendement grâce aux pertes réduites et de la conception Eco-design

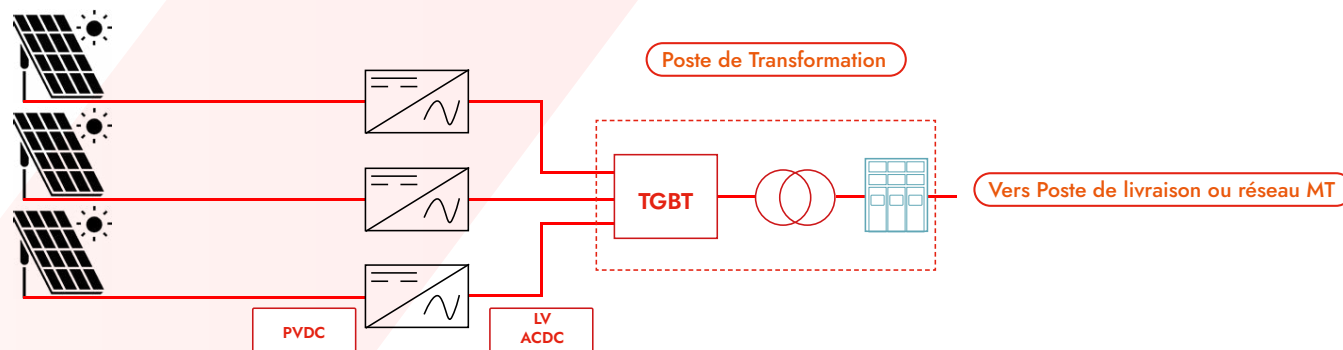
► Toutes les caractéristiques techniques figurent sur la [page 23](#) de ce catalogue.



Une solution clé en main testée à l'usine peut aussi être proposée pour les projets de toitures industrielles ou grand tertiaire déjà existants, et qui ne disposent pas de suffisamment d'espace dans les locaux techniques pour des extensions.

En effet, les bâtiments commerciaux et industriels peuvent être équipés d'un poste complet composé d'un TGBT, un transformateur solaire élévateur et un tableau HTA de protection et de comptage, à isolement dans l'air ou dans le SF6..

Cette solution est installée entre la sortie des onduleurs et le poste MT du bâtiment concerné. L'injection en MT permet justement des coûts réduits et une consommation d'énergie plus élargie à l'ensemble des équipements et consommables.

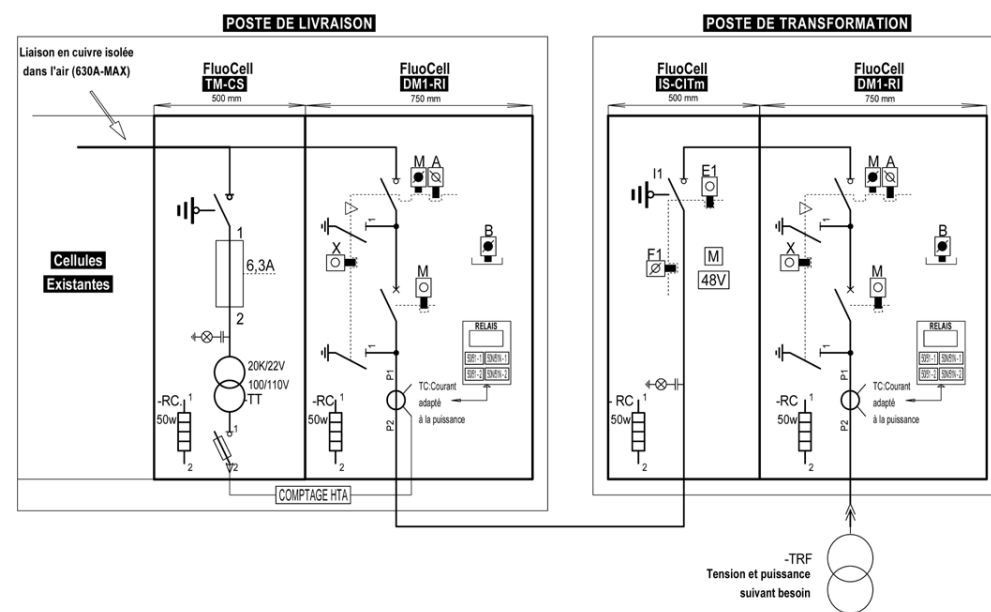


Pour un raccordement HTA, il est important de distinguer entre :

1- **Poste de transformation** tel que décrit plus haut comprenant un TGBT, un transformateur élévateur et des cellules HTA : une cellule de protection du transformateur (PFA ou DM1) et une cellule interrupteur (IS) de départ vers le poste de livraison.

2- **Poste de livraison** composé habituellement de deux cellules (IS) de la boucle du fournisseur d'énergie, une cellule disjoncteur à double sectionnement (DM2) + une cellule de comptage (TM) + Cellule de départ (IS) vers l'usine ou le poste de transformation client.

Pour assurer le comptage HTA, il est recommandé de rajouter au Poste de Livraison une cellule d'arrivée du poste de Transformation (Interrupteur ou disjoncteur selon exigences du BET) + Une cellule de comptage TM + une cellule TC avec les transformateurs de Courant pour l'image du courant nécessaire au comptage.



Dans le poste de transformation, la protection peut être par disjoncteur DM1 ou par fusible PFA—

Il est à noter que :

- Le type de la cellule de protection du transformateur dépend de la puissance de ce dernier :
- Fusibles combinés (PFA) pour les puissances inférieures
- Disjoncteur (DM1) pour les puissances supérieures

La NFC13-100 relative aux Postes de livraison alimentés par un réseau public de distribution HTA évoque une puissance de 1250KVA sous 20KV tandis que la NFC13-200 qui reprend les Règles complémentaires pour les

sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles évoque 2500KVA sous 20KV. L'ONEE et certaines régions au Maroc considère 800 KV comme puissance limite.

- Une cellule de comptage TM est une cellule avec des transformateurs de tension uniquement. Il est donc nécessaire d'avoir une image du courant soit :

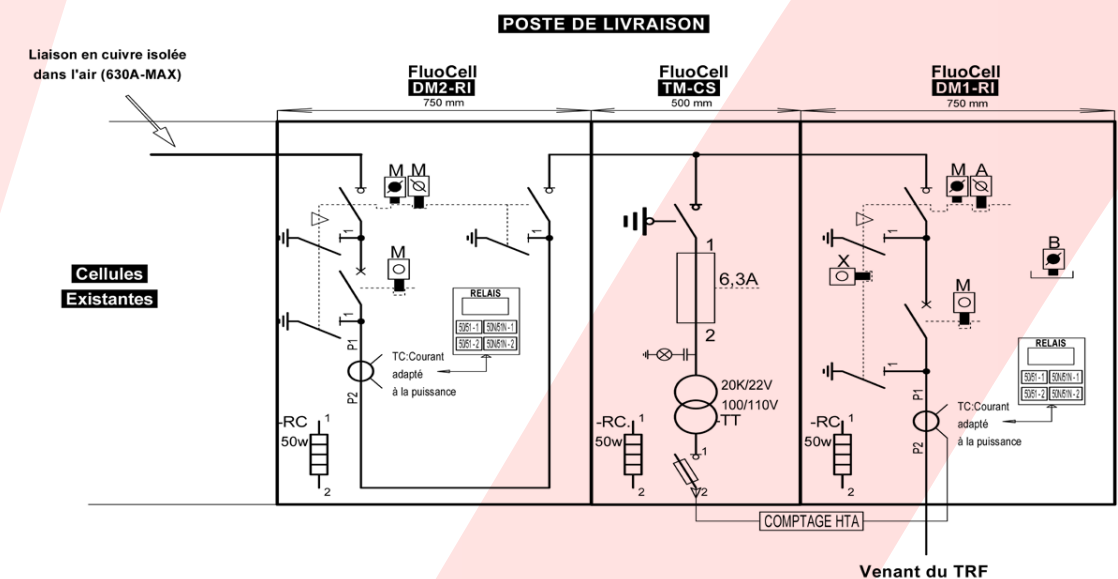
- en ajoutant une cellule TC au tableau MT
- en remplaçant un Transformateur de courant à simple primaire déjà existant sur une cellule DM par un TC double secondaire (une mesure pour la protection et la seconde sera utilisée pour le comptage)

- Dans certains projets, il n'y a qu'un seul poste, auquel cas, les cellules nécessaires au comptage et à la protection du transformateur seront ajoutées directement aux cellules du poste de livraison existant.

Voir l'illustration ci-dessous

- Certains gestionnaires de réseau pourraient recommander une cellule disjoncteur à double sectionnement (DM2) à proximité de la cellule de comptage. C'est pour isoler l'installation solaire du reste de l'installation en cas de problème. Ceci étant, le Bureau d'études peut en faire l'économie.

Voir l'illustration ci-dessous



- Malgré la présence d’une cellule de comptage (TT) dans un poste de livraison, il est exigé d’ajouter une autre cellule de comptage pour le solaire. La première étant dédiée au comptage de la consommation du réseau, la seconde mesure la production solaire.

- Il faut bien connaître le type de cellules dont vous avez besoin notamment s’il s’agit d’un projet déjà existant.

Il existe deux grandes familles de cellules : primaires et secondaires

On retrouve des cellules primaires dans les applications nécessitant la continuité de service et/ ou des courants importants et des pouvoirs de coupure élevés notamment au niveau des postes sources chez les utilities et des postes de transformation dans l’industrie (Mines, cimenteries, aciéries...)

Ce sont des cellules compartimentées avec des disjoncteurs débrochables

Tableaux	Tension	Courant	Pouvoir de Coupure	Partition	Continuité de Service	Dimensions		Fonctions	Prix
						Hauteur	Largeur		
Primaires	Max 40KV	Max 5000A	Max 50kA	Métallique	LSC-2B	2200	900	Disj, TT, Barre	\$ \$ \$
Secondaires	Max 36KV	Max 1250A	Max 21kA	Isolante	LSC-2A	1600	500	Disj, Interrupteur, Fusible, TT, Barre	\$

Pour ces deux familles, il existe encore deux technologies :

- Des cellules à isolement dans l’Air (AIS)
- Des cellules à isolement dans le SF6 (GIS).

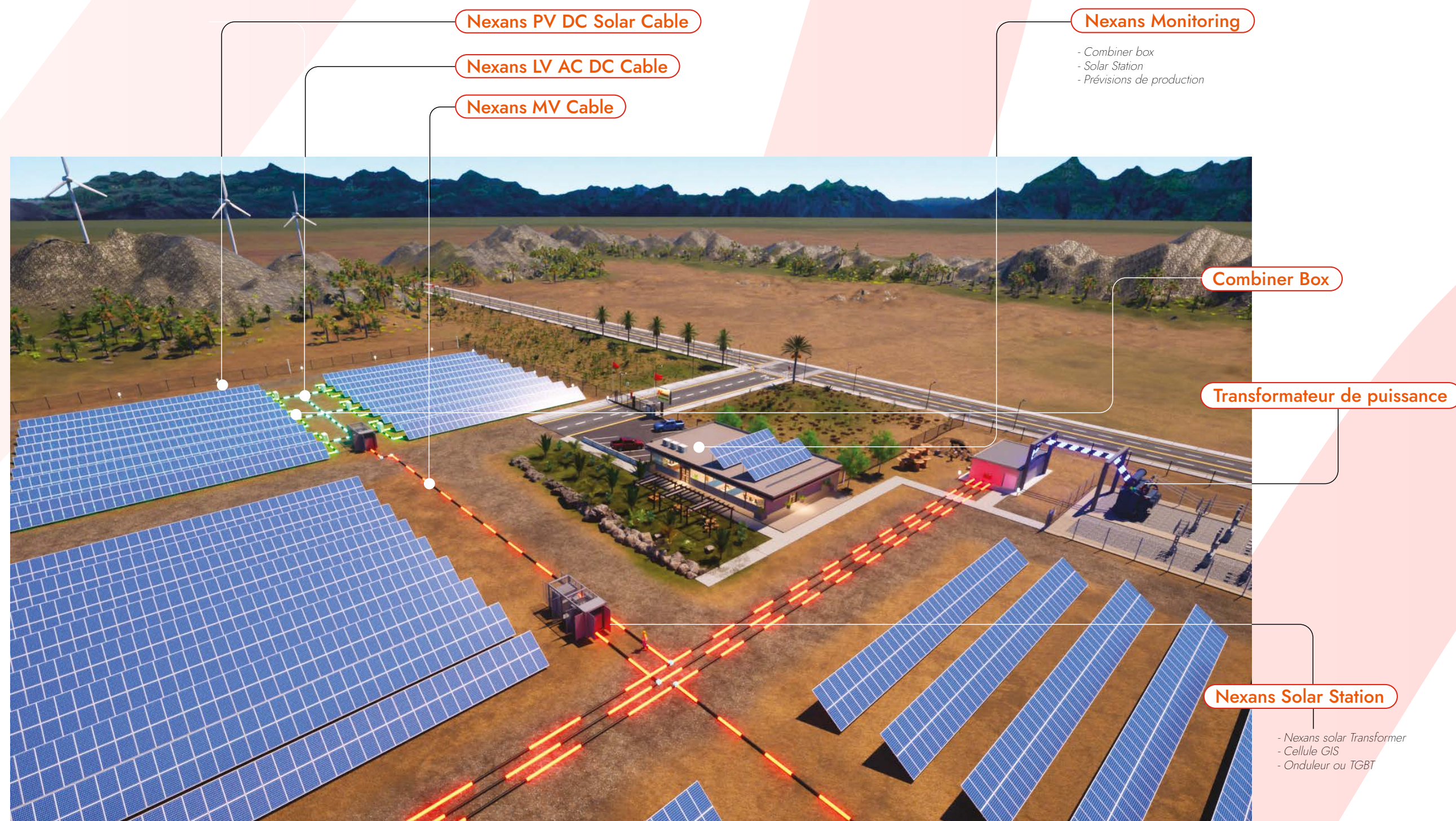
Ces technologies sont relatives au **Jeu de Barre** et non à la protection car les organes de coupure (interrupteurs ou disjoncteurs) des deux technologies **coupent les défauts électriques dans le gaz SF6**. Certaines industries optent pour la coupure dans le vide.

- Bien mentionner les caractéristiques et accessoires des cellules (motorisation, verrouillage, relais de protection..) dont vous avez besoin pour votre projet.



>>>>> en HTB

Exemple d'une installation solaire



Câbles Nexans PV DC Solar Cable

Usage

Les câbles PV DC sont conçus pour répondre aux exigences des normes internationales des installations solaires. Ils sont dédiés à la partie courant continu (DC) des systèmes photovoltaïques avec une tension nominale DC de 1.5 kV et une tension maximale de 1.8 kV (DC).



CARACTÉRISTIQUES

Description

Application

Ces câbles connectent les panneaux solaires entre eux (en série, pour former des strings), ils assurent la liaison et le transport du courant continu de ces strings vers les boîtiers de raccordement DC ou directement aux onduleurs, puis de ces boîtiers jusqu'aux onduleurs. Conçus pour résister à une exposition prolongée aux rayons UV, aux intempéries et aux conditions extérieures difficiles, ils conviennent aux projets de grande puissance comme aux applications en toiture & ombrières de parking.

Câble sans halogènes et retardateur de flamme

Le câble PVDC ne contient pas d'halogènes (Fluor, Chlore, Brome, ...), il est de plus capable de résister à un test de retardateur de flamme selon la norme EN 60332-1-2. Cela signifie que le câble présente une bonne résistance à la propagation de la flamme avec un très bon comportement d'auto-extinction.

Caractéristiques de construction	
Nature de l'âme	Cuivre étamé Classe 5 selon EN 60228
Flexibilité de l'âme	Souple classe 5
Isolation	Polyoléfine réticulée HFFR EN 60811 et EN 60216
Gaine extérieure	Polyoléfine réticulée HFFR EN 60811 et EN 60216
Sans halogène	IEC 60754-1; IEC 60754-2
Caractéristiques électriques	
Tension de service nominale U ₀ /U	(1.2) KV AC 1.5/1.5 (1.8) kV DC
Caractéristiques d'utilisation	
Température ambiante d'utilisation, plage	-40 ... 90 °C
Température maximale sur l'âme	120 °C
Température maximale sur l'âme en court-circuit	250 °C
Corrosivité des fumées	Faible IEC 60754-2
Faible dégagement de fumée	IEC 61034-1-2
Non propageur de la flamme	IEC 60332-1



Flexibilité de l'âme
Class 2



Sans halogène
IEC 60754-1;
IEC 60754-2



Tension de service nominale U₀/U
1.0/1.0 (1.2) kV
AC - 1.5/1.5 (1.8) kV DC



Temp.ambiante d'utilisation
-40 ... 90 °C



La température maximale du
120 °C



Corrosivité des fumées
Faible IEC 60754-2



Faible dégagement de fumée
IEC 61034-1-2



Non propageur de la flamme
IEC 60332-1

COURANT ADMISSIBLE ET RÉSISTANCE

Section du conducteur	60° C	60° C	€CO	R 20°C	ΔV 90°C
[mm²]	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
4	55	44	10	5,09	11,76
6	70	57	15	3,4	7,84
10	98	79	25	2,04	4,704

60°C

(1) Courant maximal admissible :
câble isolé à l'air libre

€CO

(3) : Optimum LCOE (A)

R

(3) : Résistance à 20°C (Ohm/km)

60°C

(2) : Courant maximal admissible :
câbles adjacents sur surface (A)

ΔV

(4) : Chute de tension à 90°C (V/A/km)

(1) : Valeurs maximales selon EN 50618 : câble à l'air libre à 60°C (2) : Valeurs maximales selon EN 50618 : Deux câbles adjacents sur surface à 60°C (3) : Valeurs conseillées pour le courant nominal à pleine charge selon IEC 60287-3-2 pour optimiser le LCOE par la réduction des pertes Joules.

INFORMATION TECHNIQUE

Câble sans PVC et adapté au courant continu

Tous les PVC contiennent du Chlore, cet élément halogène génère lors de sa combustion une épaisse fumée sombre avec la formation de gaz hautement toxiques et corrosifs qui peuvent mettre en danger la sécurité des personnes et des équipements électriques en cas d'incendie.

Le câble solaire LV AC DC est totalement exempt de PVC grâce à une gaine en polyéthylène (PE) qui garantit nativement une très bonne étanchéité ainsi qu'une résistance aux UV par l'ajout de noir de carbone.

Le polyéthylène garantit de plus une meilleure durabilité que le PVC face au vieillissement thermo-électrique en courant continu

dans le cas d'une installation avec des onduleurs centraux.

La recyclabilité du câble est facilitée grâce à la proximité chimique entre l'isolant (XLPE) et la gaine (HDPE) ce qui permet une valorisation énergétique sans production de dioxines.

* : Thermal-electrical ageing of selected polymeric LVAC cables under DC voltage stress, Fuchs et al. 2019



Fiche technique produit				
1 - Identification produit				
Type de câble		Câble électrique pour systèmes photovoltaïques		
Désignation Produit		H1Z2Z2-K 1x4 mm² / H1Z2Z2-K 1x6 mm² / H1Z2Z2-K 1x10 mm²		
Tension Nominale (AC)	KV	1.0/1.0 (1.2) kV AC		
Tension Nominale (DC)	KV	1.5/1.5 (1.8) kV DC		
Normes de fabrication		EN 50618 IEC 62930		
2 - Caractéristiques de construction				
Nature de l'âme		Cuivre étamé Classe 5 suivant EN 60228		
Flexibilité de l'âme		Souple classe 5		
Isolation		Polyoléfine réticulée HFFR EN 60811 et EN 60216		
Gaine extérieure		Polyoléfine réticulée HFFR EN 60811 et EN 60216		
Couleur de la gaine		Noir & Rouge		
Sans halogène		IEC 60754-1 / IEC 60754-2		
Forme de l'âme		Circulaire		
3 - Caractéristiques dimensionnelles				
Section du câble		4mm²	6mm²	10mm²
Nombre de conducteurs		1	1	1
Diamètre externe nominal	mm	5,4	5,9	6,9
Section de conducteur	mm²	4	6	10
Poids net approximatif	Kg/km	52,3	70,4	109,1
Diamètre du conducteur	mm	2,4	2,94	3,88
Epaisseur nominale de l'isolant	mm	0,7	0,7	0,7
Epaisseur nominale gaine extérieure	mm	0,8	0,8	0,8
4 - Caractéristiques électriques				
Courant nominal admissible	A	39	50	70
Résistance ohmique max. du conducteur à 20°C	Ohm/km	5,09	3,39	1,95
Résistance ohmique max. du conducteur à 90°C (DC)	Ohm/km	5,88	3,93	2,33
Courant nominal admissible dans l'air 30°C	A	-	-	-
Courant nominal admissible dans l'air 60°C	A	55	70	98
Courant nominal admissible sur un plateau 60°C	A	52	67	93
Courant de court-circuit admissible dans le conducteur pendant 1s	kA	0,5	0,8	1,3
5 - Caractéristiques d'utilisation				
Temperature ambiante d'utilisation, plage	°C	-40 / +90		
Température ambiante d'utilisation, valeur nominale	°C	+60		
Température maximale sur l'âme	°C	120		
Température maximale sur l'âme en court-circuit	°C	250		
Corrosivité des fumées		IEC 60754-2		
Toxicité de la fumée		IEC 60754		
Densité de fumée dégagée		IEC 61034-1-2		
Non propagateur de la flamme		IEC 60332-1		
Marquage du câble		NEXANS PV-DC H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8) KV 1Xxxxmm² EN 50618 IEC 62930 131 HALOGEN FREE LOW SMOKE Année_de_fabrication Made IN MOROCCO Marquage métrique		
6 - Caracteristiques colisage standard				
Type de palette bois		CP 3	CP 3	CP 2
Longueur standard de fabrication	mt / Palette	500	500	1 000
Dimension palette (Longueur)	mm	400	400	600
Dimension palette (Largeur)	mm	340	340	350
Dimension palette (Hauteur sans produit)	mm	400	400	600
Poids Brut approximatif (Produit + Palette)	Kg / Palette	30,2	39,2	113,8
Poids Brut approximatif (Produit + Touret) Avec douves	Km / Touret	0,5	0,8	1,3

xx est la section de câble qui sera reprise dans le marquage de ce dernier

Le câble PV DC Nexans Maroc est certifié TUV pour les sections de 4 à 240mm²

Seite Page 1 / 2

Zertifikat Certificate

Zertifikatsnummer Certificate No.:
R 60180172 0001

Berichtsnummer Report No.:
CN242EYO 001

Genehmigungsinhaber License Holder:
NEXANS MOROCCO
Route de Tit-Mellil , Ain Sebaa,
Boulevard Ahl Loghlam
20250 Casablanca
Morocco

Fertigungsstätte Manufacturing Site:
NEXANS MOROCCO
Rue Fatima Zohra
BP 544 Mohammedia
20650 Mohammedia
Morocco

Prüfzeichen Test Mark:

Type Approved
Safety
Regular Production
Surveillance
www.tuv.com
ID 1111295412

Geprüft nach Tested according to:
EN 50618:2014

Geräteidentifikation
Product Identification

Produkt: Cable

Product: (Electric Cables for Photovoltaic Systems)

Modell: Modelle sind auf nächste(r) Seite(n) gelistet
Type: Type designation(s) are listed on the next page(s)

Technische Daten: Technische Daten sind auf nächst(r) Seite(n) gelistet.
Technical Data: Technical Data are listed on the next page(s)

Gültig ab: 2025-01-07
Valid from:

Zertifizierungsstelle:
Certification body:

Paulus Hou


Ausstellungsdatum: 2025-01-07
Date of issue:

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg
http://www.tuv.com/safety E-mail: markcheck@tuv.com
Fax: +49 221 806-3935

www.tuv.com



TÜVRheinland®

Precisely Right.

Certificate

No.:

Berichtsnummer Report No.:
CN242EYO 001

s for Photovoltaic Systems)

esignation:
on : H1Z2Z2-K

: 4 mm² – 240 mm²
acc. to IEC 60228:2004 Table 3

: 1/1 kV AC ; 1,5 kV DC

Conductor-Conductor

Conductor-Earth

: NEXANS MOROCCO

: -40 °C to 90 °C

: 120 °C (for 20.000 h)

: Halogen Free Cross-Linked compound

: Halogen Free Cross-Linked compound

White

Black, Red

separated passes



www.tuv.com



TÜVRheinland®

Precisely Right.

Nexans
ELECTRIFY THE FUTURE

Câbles Nexans PV AC DC Solar Cable

Usage

Les câbles PV AC/DC sont conçus pour répondre aux exigences des normes internationales des installations solaires. En fonction de la configuration (string ou centrale), ils peuvent être utilisés en courant continu (DC) entre les boites à chaînes et les onduleurs centraux ou bien en courant alternatif (AC) entre les onduleurs strings et le tableau général basse tension.

CARACTÉRISTIQUES

Câble sans PVC et adapté au courant continu

Le câble solaire PV AC DC avec une gaine en polyéthylène (PE) qui garantit une très bonne étanchéité ainsi qu'une résistance aux UV par l'ajout de noir de carbone. Le polyéthylène garantit de plus une meilleure durabilité que le PVC face au vieillissement thermo-électrique en courant continu dans le cas d'une installation avec des onduleurs centraux. La recyclabilité du câble est facilitée grâce à la proximité chimique entre l'isolant (XLPE) et la gaine (HDPE) ce qui permet une valorisation énergétique sans production de dioxines.

Caractéristiques de construction	
Nature de l'âme	Aluminium
Flexibilité de l'âme	Class 2
Isolation	XLPE (Cross-linked Polyéthylène)
Gaine extérieure	HDPE-UV
Sans halogène	IEC 60754-1; IEC 60754-2
Caractéristiques électriques	
Tension de service nominale Uo/U	1.0/1.0 (1.2) kV AC 1.5/1.5 (1.8) kV DC
Caractéristiques d'utilisation	
Température ambiante d'utilisation, plage	-40 ... 90 °C
Température maximale sur l'âme	120 °C
Température maximale sur l'âme en court-circuit	250 °C
Corrosivité des fumées	Faible IEC 60754-2
Faible dégagement de fumée	Yes
Non propagateur de la flamme	IEC 60332-1

COURANT ADMISSIBLE ET RÉSISTANCE

Section du conducteur [mm²]	60°C O (Al)	 40°C OO (Al)	 30°C OO (Al)	€CO Al	R 20°C (Al)	ΔV 90°C (Al)
240	465	384	354	218	0	0
300	542	447	390	272	0	0
400	602	497	418	364	0	0

 60°C	(1) Courant maximal admissible : câble isolé à l'air libre à 60°C (A)	 40°C	(2) Courant maximal admissible : câbles adjacents à l'air libre (40°C) au soleil (1000 W/m2) (A)	 30°C	(3) Courant maximal admissible : câbles adjacents enterrés à 0,7m dans un sol de température 30°C avec une résistivité thermique de 2,5 K.m/W (A)
€CO 	(4) Optimum LCOE (A)	R 20°C	(3) Résistance à 20°C (Ohm/km)	ΔV 90°C	(4) Chute de tension à 90°C (V/A/km)



Fiche technique produit				
1 - Identification produit				
Type de câble		Câbles d'Energie armés basse tension pour installations fixes telles que les réseaux de distribution ou les installations industrielles.		
Désignation Produit		1.0 (1.2) Kv /1,5 (1,8) kV 1Xxxx mm² AL/XLPE/PE		
Tension Nominale	kV	1.0/1.0 (1.2) kV AC 1.5/1.5 (1.8) kV DC		
Normes de fabrication		IEC 60502-1		
2 - Conception				
Nature de l'âme		Aluminium Classe 2 suivant EN 60228		
Forme de l'âme		Circulaire		
Isolation		XLPE		
Gaine extérieure		PE Gaine (ST7)		
Couleur de la gaine		Noir		
Gaine Anti termite / Anti rongeur		NON / OUI		
3 - Caractéristiques				
Section de conducteur	mm²	240	300	400
Nombre de conducteurs		1	5,9	6,9
Diamètre du conducteur	mm	18	20,23	23,20
Epaisseur nominale de l'isolant	mm	2	70,4	109,1
Couleur(s) élément(s)		Noir	2,94	3,88
Epaisseur nominale gaine extérieure	mm	2,75	0,7	0,7
Diamètre externe nominal	mm	28,1	30,4	33,3
Poids net approximatif	Kg/km	973,1	1 160,80	1 436,00
Marquage du câble	NEXANS 1.0/1.0 (1.2) kV AC 1.5/1.5 (1.8) kV DC ALU/XLPE/PE 1Xxxx mm² IEC 60502-1 Année_de_fabrication MADE IN MOROCCO			
Température maximale du conducteur	°C	90		
Température maximale sur l'âme en court-circuit (max. 5s)	°C	250		
Température minimale de service (installations fixes et protégées)	°C	-40		
Température minimale d'installation et de manipulation (sur la surface du câble)	°C	0		
4 - Conditionnement				
Type de touret bois	NT	TOURET en BOIS		
Longueur standard de fabrication	mt / Touret	1000	1000	1000
Diamètre Joue sans douves	mm	1600	1600	1750
Largeur Hors Tout	mm	920	920	1040
Diamètre Joue sur douves externes	mm	1640	1640	1790
Poids Brut approximatif (Produit + Touret) Sans douves	Kg / Touret	1139,1	1326,8	1640,0
Poids Brut approximatif (Produit + Touret) Avec douves	Kg / Touret	1187,1	1374,8	1699,3

xxx est la section de câble qui sera reprise dans la désignation produit et le marquage du câble
N.B : Toute autre section est disponible sur commande.



Flexibilité de l'âme
Class 2



Sans halogène
IEC 60754-1;
IEC 60754-2



Tension de service nominale
Uo/U
1.0/1.0 (1.2) kV
AC - 1.5/1.5 (1.8)
kV DC



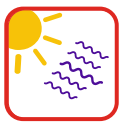
Temp.ambiante
d'utilisation
-40 ... 90 °C



La température
maximale du
120 °C



Corrosivité
des fumées
Faible IEC
60754-2



U.V resistance
Yes

Câbles Nexans LV AC Solar Cable

Usage

Les câbles LV AC sont conçus pour répondre aux exigences des normes internationales des installations solaires. Il est recommandé de les utiliser en courant alternatif (AC) entre les onduleurs strings et le tableau général basse tension. Ces câbles LV AC sont dotés d’une isolation électrique renforcée pour prévenir l’effet anti-PID de certains onduleurs. Ces dispositifs réalisent une mise à la terre d’une des phases du circuit DC ce qui entraine une augmentation significative de la tension à la terre pour les câbles basse tension, même lorsque ceux-ci sont utilisés en courant alternatif après un onduleur. Cet effet peut provoquer un échec de l’isolation électrique sur des câbles basse tension classiques. Ce câble possède une isolation électrique au niveau 1,8/3KV (3,6) kV AC selon IEC 60502-1 pour pallier à ce phénomène. Ce câble sans halogènes est de plus conçu pour résister aux conditions extrêmes (température, UV, submersion), il convient pour une pose enterrée ou à l’air libre.

DESCRIPTION

Isolation électrique renforcée

Caractéristiques de construction	
Nature de l'âme	Aluminium
Flexibilité de l'âme	Class 2
Isolation	XLPE (Cross-linked Polyéthylène)
Gaine extérieure	HDPE-UV
Sans halogène	IEC 60754-1; IEC 60754-2
Caractéristiques électriques	
Tension de service nominale U ₀ /U	1.8/3.0 (3.6) kV AC
Caractéristiques d'utilisation	
Température ambiante d'utilisation, plage	-40 ... 90 °C
Température maximale sur l'âme	120 °C
Température maximale sur l'âme en court-circuit	250 °C
Corrosivité des fumées	Faible IEC 60754-2
Faible dégagement de fumée	Yes



Flexibilité de l'âme
Class 2



Sans halogène
IEC 60754-1;
IEC 60754-2



Tension de service nominale
U₀/U
1.0/1.0 (1.2) kV
AC - 1.5/1.5 (1.8)
kV DC



Temp.ambiante
d'utilisation
-40 ... 90 °C



La température
maximale du
120 °C



Corrosivité
des fumées
Faible IEC
60754-2



U.V resistance
Yes

FICHE TECHNIQUE PRODUIT					
1 - IDENTIFICATION PRODUIT					
Type de câble :		Câbles industriels rigides armés			
Code Article :		PF_3KV_1Xxxx_ALUXLPEPVCATAPVC			
Désignation Produit :		1.8/3KV ALU/XLPE/PVC/ATA/PVC			
Tension assignée U / Uo (Um) :	Volt	1800 / 3000 (3600)			
Norme de fabrication:		CEI 60502-1 / NFC 32-081 (Repérage des conducteurs)			
2 - CARACTERISTIQUES CONDUCTEUR					
Section de conducteur:		185mm²	240mm²	300	400
Nombre de conducteurs :	mm²	1	1	5,9	6,9
Section Nominale du Conducteur :		185	240	20,23	23,20
Matériaux :		Aluminium (classe 2)			
Forme et Nature de l'âme :		Cablés retreint			
Composition de l'âme :		37 X 2,54	37 X 2,90	37 X 3,25	61 X 2,85
Diamètre du conducteur :	mm	15,98	18,00	20,23	23,20
La tension de rupture des fils :	Mpa			160	
La résistance maximale à 20°C :	Ohm / Km	0,164	0,125	0,100	0,078
Température max. sur l'âme en service permanent :	°C			90	
Temperature max. Surame en cour-ercuit.	°C			-250	
3 - CARACTERISTIQUES ENVELOPPE ISOLANTE					
Section de conducteur :		185mm²	240mm²	300mm²	400mm²
Type Isolant :		XLPE			
Epaisseur nominale d'isolant :	mm	2			
Température Maximale permissible (Normale) :	°C	90			
Allongement à chaud :	%	175%			
Repérage des éléments	Kg / Touret	Noir			
4 - CARACTERISTIQUES GAINÉ D'ETANCHEITE					
Diamètre sur Assemblage :	mm				
Type :		PVC			
Epaisseur nominale :	mm	1,2			
La résistance à la rupture :	N/mm	12,5			
Diamètre Nominale sur gaine :	mm	22,8	24,8	27,0	30,0
5 - CARACTERISTIQUES ARMURE					
Type Armure:		Ruban Aluminium			
Nombre Fils / Nombre Rubans :		2			
Diamètre Fil / Epaisseur Ruban :	mm	0,5			
Diamètre sur Armure :	mm	25	27,1	29,3	32,3
6 - CARACTERISTIQUES GAINÉ DE PROTECTION					
Section de conducteur :		185mm²	240mm²	300mm²	400mm²
Couleur Gaine:		NOIR			
Epaisseur nominale:	mm	1,9		2	2,1
La résistance à la rupture :	N/ mm²			12,5	
Diamètre approximatif sur gaine:	mm	29	31,1	33,5	36,7
Poids Net Approximatif :	Kg / Km	1127,88	1 333,19	1 565,99	1899,03
Marquage sur la gaine de protection:		NEXANS - CEI 60502-1 1,8/3 (3,6) kV ALU/XLPE/PVC/ATA/PVC 1Xxxx mm - année de fabrication			
7 - CARACTERISTIQUES COLISAGE STANDARD					
Type de touret Bois:		TOURET en BOIS			
Longueur standard de fabrication :	mt / Touret	1 000			
Diamètre Joue sans douves :	mm	1 600	1 600	1 750	1 900
Largeur Hors Tout :	mm	920	920	1040	1120
Diamètre Joue sur douves extèrnes :	mm	1 640	1 640	1 790	1 940
Poids Brut approximatif (Produit + Touret) Sans douves	Kg / Km	1294	1499	1770	2103
Poids Brut approximatif (Produit + Touret) Avec douves	Kg / Km	1342	1 547	1829	2172

xxx est la section de câble qui sera reprise dans la désignation produit et le marquage du câble
N.B : Toute autre section est disponible sur commande.



Nexans MV Cable

Usage

Utilisé pour l’interconnexion du poste élévateur (Nexans solar station) au poste d’évacuation. Tensions assignées 12/20kV, 15/25kV AC ou 18/30kV AC. Le câble MT de Nexans est conçu pour répondre aux exigences des normes internationales de distribution publique moyenne tension HTA. La technologie de sa fabrication permet de le poser sans protection mécanique supplémentaire. Il peut être constitué de 1 ou 3 conducteurs de phase. L’étanchéité est assurée par une poudre gonflante.



FICHE TECHNIQUE PRODUIT						
Description article	Câble MT26 18/30 1Xxxx ALU PE Normal Noir					
Désignation produit	PF_MT26_18_30_1Xxxx_ALU					
Type de câble	Moyenne Tension UNIPOLAIRE					
Norme(s) de Fabrication	NFC 33-226					
Pays d'origine	MAROC					
Nom du fabricant	NEXANS					
I-CONSTITUTION						
Métal de l'âme :	Aluminium					
Type d'âme :	RETREINT					
Forme de l'âme:	Circulaire					
Section nominale de l'âme:	150 mm²	185 mm²	240 mm²	300 mm²	400 mm²	630 mm²
Ecran semi-conducteur extrudé:	Polyéthylène réticulé					
Isolant extrudé :	Polyéthylène réticulé					
-cran semi-conducteur extrudé:	ÉLastomère					
Ecran métallique :	1 Ruban Aluminium / PE épaisseur : 0,2 mm en long					
Gaine de protection (Phase)	PE Normal Noir + Anti-Termite					

II - CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES (PHASE)							
Section nominale de l'âme	mm²	150 mm²	185 mm²	240 mm²	300 mm²	400 mm²	630 mm²
Diamètre âme (Phase)	mm	14	16	18	20,2	23,0	30,3
Epaisseur Semi-conducteur interne	mm	0,5				0,6	0,7
Epaisseur isolant (Phase)	mm	6,5	6,4	6,0	6,8	6,3	6,4
Diamètre sur isolant (Phase)	mm	28,4	30,2	31,4	35,2	37,2	44,9
Epaisseur Semi-conducteur externe sans cannelure	mm	0,5				0,6	0,6
Hauteur des cannelures	mm	0,5				0,4	0,4
Epaisseur gaine minimale en tout point (Phase)	mm	2,1					3
Diamètre approximatif sur gaine (Phase)	mm	35,7	37,5	38,7	42,5	44,4	53,9
Poids net câble approximatif	Kg/Km	1204,7	1353,0	1520,8	1842,7	1999,3	3178
Rayon de courbure mini	mm	464,4	487,4	503,4	553,1	577,5	701
Marquage du câble	sur éléments de phase	"NEXANS - NFC 33-226 - xxx ALU - 18/30 (36) KV - W numéro semaine et Année de fabrication - POPY - EI=6,5 mm - EC=0.2 mm - EG= 2,1 mm"					

III - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES PRODUIT FINI							
Section nominale de l'âme	mm²	150 mm²	185 mm²	240 mm²	300 mm²	400 mm²	630 mm²
Résistance CA à 90°C	(Ohm/Km)	0,265	0,211	0,161	0,13	0,103	0,0621
Réactance	à 50 hz ohm/km	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,086
Capacité	(µF/Km)	0,2	0,22	0,25	0,27	0,27	0,32
Intensité admissible sur conducteur(A)	Enterré (25°C)	233	264	305	343	392	506
	Air (30°C)	370	427	503	579	675	917
Chute de tension V/A/km	Cos fi 0.3	0,33	0,3	0,27	0,24	0,21	0,19
	Cos fi 0.8	0,49	0,41	0,34	0,29	0,25	0,22
Courant de court-circuit sur l'écran	kA	2,84	3,03	3,13	3,42	3,71	4,39

IV – CONDITIONNEMENT							
Section nominale de l'âme	mm²	150 mm²	185 mm²	240 mm²	300 mm²	400 mm²	630 mm²
Type de Touret		TOURET BOIS					
Longueur par touret	(m)	1.000	1.000	1.000	1.000	500	500
Poids câble par touret	(Kg)	1.205	1.353	1.521	1.843	1.000	1.589
Hauteur de touret avec douves	(mm)	1.940	1.940	2.140	2.340	1.790	2.140
Largeur hors tout de touret	(mm)	1.120	1.120	1.140	1.160	1.040	1.140
Tare d'un touret avec douves	(Kg)	273	273	356	383	263	356
Poids brut d'un touret	(Kg)	1.478	1.626	1.877	2.225	1.263	1.945

N.B : Toute autre section (Cuivre & Aluminium) est disponible sur commande pour les trois plages de tensions 12/20kV, 15/25kV AC ou 18/30kV AC.

Pourquoi Nexans a fait le choix d'une gaine en PE ?

AVANTAGES DU PE : DURETÉ, ÉTANCHÉITÉ



➔ Accroissement de la durée de vie du câble

Nexans Solar Station

La Station Nexans SOLAR développée et conçue par Nexans Maroc est la solution adaptée aux parcs solaires. Un développement 100% Made In Morocco pour répondre au marché du solaire selon les configurations existantes et puissances standards.

La solution Plug&Play est utile pour des parcs à conversion d'énergie centralisée (équipée d'un convertisseur DC/AC à forte puissance) ou décentralisée dit string (avec TGBT de protection des onduleurs) et répond aux conditions d'installation et d'utilisation du marché.

Le monitoring de la SOLAR station permet une supervision des principales fonctionnalités et assure un OPEX optimal selon l'état des composants sensibles

• EQUIPEMENT

- Convertisseur DC/AC à haute performance ou TGBT de protection des arrivées
- Transformateur(s) solaire(s) BT/HTA à peinture anti-corrosion
- Tableaux HTA Modulaires à isolement dans l'air ou Etanches à isolement dans SF6
- Liaisons(s) HTA en câbles secs unipolaires
- Interconnexion(s) BT en câbles unipolaires
- Chargeur de batteries
- Coffret de commande et Automatisation du poste
- Conducteur de protection : masses et neutre.
- Affiches et Accessoires de sécurité réglementaires.

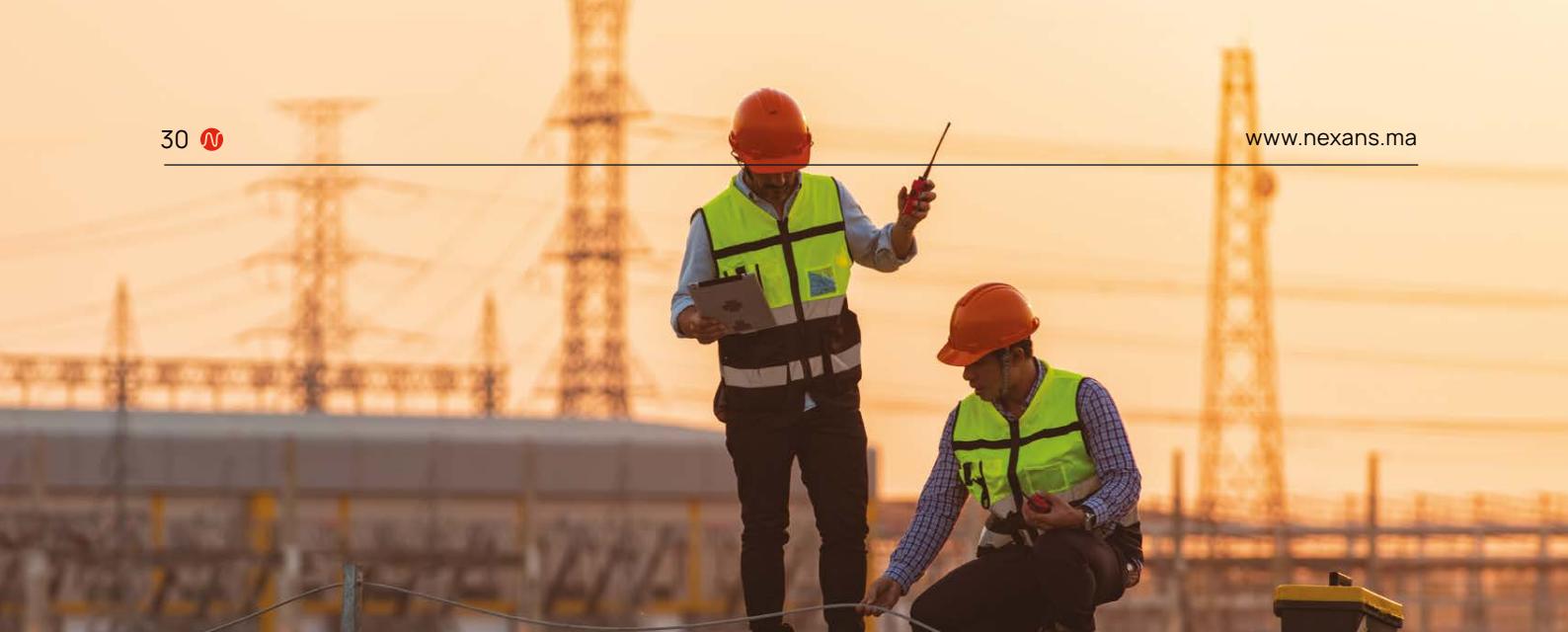
• PERFORMANCE ET ECONOMIE

- Technologie avancée à trois niveaux, efficacité max. de l'onduleur 99%
- Transformateur à 98% de rendement ; possibilité de fournir Eco-design Tier1
- Refroidissement efficace, fonctionnement à pleine puissance à 50
- Equipements à forte valeur ajoutée locale
- Faible coût de transport et d'installation grâce à la conception du conteneur 40 pieds
- Délais d'exécution réduits
- Transformateur MT intégré, cellules, et alimentation des auxiliaires BT

• SERVICES EN PLUS

- Zone de supervision intégrée
- Monitoring des principales fonctionnalités
- Conception modulaire, facile à entretenir
- Garantie de la solution complète extensible
- Service après-vente local réactif





Nexans Solar Station (Centrale)

Usage

Collecte l'énergie DC issue des combiner box, réalise l'ondulation DC/AC et élève l'énergie produite en moyenne tension avant de l'injecter sur le réseau HTA.

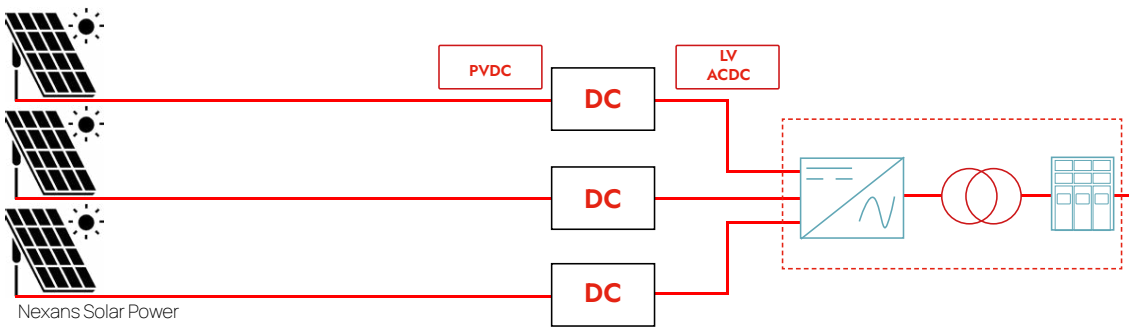
Avantages & bénéfices

- Temps d'installation réduit et maîtrise des délais.
- Transport sur site optimisé.
- Produit adapté au climat chaud (jusqu'à 55°) et à la cyclicité de la conversion solaire.
- Haut niveau de service grâce à la modularité des onduleurs.
- Option **Monitoring** disponible.
- Simplification accrue de la chaîne de production photovoltaïque.
- Coûts totaux réduits par rapport à la configuration String, adapté aux centrales de grande puissance.



Informations techniques

- Puissances disponibles de **1.5MVA à 8.8MVA** jusqu'à 36KV en tension d'isolement.
- Onduleur, transformateur et cellules HTA configurables intégrés dans un conteneur maritime standard (20ft ou 40ft).
- Traitement de surface anti-corrosion C4. Possibilité C5.



DESIGNATION	
Entrée (DC)	
Tension d'entrée PV max.	1500 V
Tension d'entrée PV Min / Tension d'entrée de démarrage	895 V / 905 V
Plage de tension MPP	895 – 1500 V
Nombre d'entrées MPP indépendantes	6 ou 8
Nombre d'entrées DC	30 à 40 (Max. 56 pour système flottant)
Sortie (AC)	
Puissance de sortie AC	8800 kVA @ 50 °C 9064 kVA @ 45 °C
Plage de tension AC	5.5 à 33 kV
Fréquence nominale du réseau / Plage de fréquence du réseau	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Harmoniques (THD)	< 3 % (à la puissance nominale)
Facteur de puissance à la puissance nominale / Facteur de puissance réglable	> 0.99 / 0.8 en avance – 0.8 en retard
Harmoniques (THD)	< 3 % (à la puissance nominale)
Facteur de puissance à la puissance nominale / Facteur de puissance réglable	> 0.99 / 0.8 en avance – 0.8 en retard
Efficacité	
Efficacité de l'onduleur max.	99.0%
Efficacité européenne de l'onduleur	98.7%
Transformateur	
Puissance nominale du transformateur	Jusqu'à 4400 kVA pour des postes simples et 8800 kVA pour les postes à deux transformateurs
Puissance du transformateur max.	4920 kVA @30°C
Tension BT/HTA	0.8 kV / (5.5 - 20 – 33)kV
Couplage du transformateur	Dyn11 ou Dy11
Type de refroidissement du transformateur	ONAN
Type d'huile	Huile minérale (sans PCB) ou huile Ester à la demande
Protection & Fonction	
Protection d'entrée DC	Interrupteur-sectionneur + fusible
Protection de sortie de l'onduleur	Disjoncteur
Protection de sortie MT AC	Disjoncteur
Protection contre les surtensions	DC Type II / AC Type II
Surveillance du réseau / Surveillance des défauts à la terre	Oui / Oui
Surveillance de l'isolement	Oui
Protection contre la surchauffe	Oui
Fonctionnement Q at night	Optionnel
Données générales	
Dimensions (L*H*I)	12192*2896*2438 mm
Poids	32 T
Degree de protection	Onduleur: IP65 / Autres: IP54
Alimentation auxiliaire	15 kVA (en option: max. 40 kVA)
Plage de température ambiante de fonctionnement	-35 à 60 (> 50 déclassement)
Plage de l'humidité relative admissible	0 – 100 %
Méthode de refroidissement	Refroidissement par air forcé à température contrôlée
Altitude de fonctionnement Max	1000 m (standard) / > 1000 m (optionnel)
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber

*Toutes les valeurs sont à titre indicatif et pourront faire l'objet de modification pour votre projet.



Nexans Solar Station

(String)

Usage

Collecte l'énergie AC issue des onduleurs strings et élève l'énergie produite en moyenne tension avant de l'injecter sur le réseau HTA.

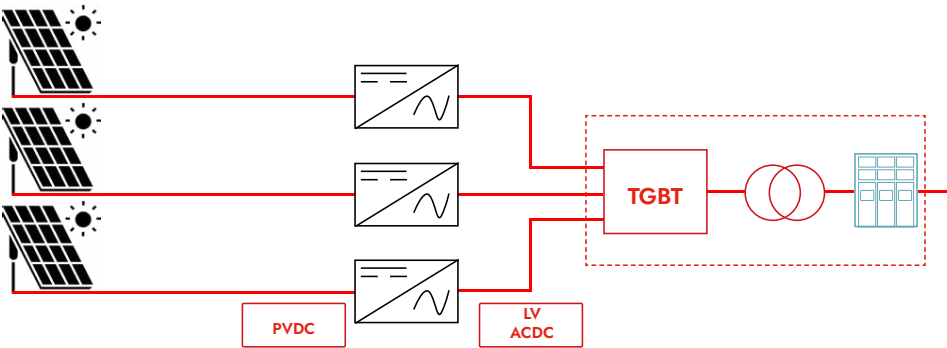
Avantages & bénéfices

- Existe en deux versions :
- Métallique - Jusqu'à **8800MVA** en conteneur **40 pieds (12m)**
 - Béton armé – Jusqu'à **3150 KVA** sur **7 mètres**
 - Temps d'installation réduit et maîtrise des délais.
 - Transport sur site optimisé.
 - Produit adapté au climat chaud (jusqu'à 55°) et à la cyclicité de la conversion solaire.
 - Haut niveau de service grâce à la multiplicité des onduleurs.
 - Option **Monitoring** disponible.
 - Simplification accrue de la chaîne de production photovoltaïque.
 - Compatible avec tous types d'onduleurs, adapté aux installations industrielles d'autoconsommation
 - Simplification accrue de la chaîne de production photovoltaïque.
 - Compatible avec tous types d'onduleurs, adapté aux installations industrielles d'autoconsommation.



Informations techniques

- Puissances disponibles de **1.5MVA à 8.8MVA** jusqu'à 36KV en tension d'isolement.
- Tableau général basse tension, transformateur et cellules HTA configurables.
- Intégrés dans un conteneur maritime standard (20ft ou 40ft).
- Traitement de surface anti-corrosion C4.



DESIGNATION	
Entrée TGBT (AC)	
Tension d'entrée max.	1000 V
Tension d'entrée Nominale	800 V
Nombre d'entrées AC	22 à 44 (Max 56)
Courant d'entrée max.	56*252 A sur deux jeux de barre
Courant de court-circuit max.	30kA
Sortie Transfo (AC)	
Puissance de sortie AC	8800 kVA @ 50 °C 9064 kVA @ 45 °C
Plage de tension AC	5.5 à 33 kV
Fréquence nominale du réseau / Plage de fréquence du réseau	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Transformateur	
Puissance nominale du transformateur	Jusqu'à 4400 kVA pour des postes simples et 8800 kVA pour les postes à deux transformateurs
Puissance du transformateur max.	4920 kVA @30°C
Tension BT/HTA	0.8 kV / (5.5 - 20 – 33)kV
Couplage du transformateur	Dyn11 ou Dy11
Type de refroidissement du transformateur	ONAN
Type d'huile	Huile minérale (sans PCB) ou huile Ester à la demande
Protection & Fonction	
Protection d'entrée AC	Disjoncteur
Protection de sortie de TGBT	Disjoncteur
Courant du disjoncteur de départ max	4000 A
Protection de sortie MT AC	Disjoncteur
Protection contre les surtensions	DC Type II / AC Type II
Surveillance du réseau / Surveillance des défauts à la terre	Oui / Oui
Surveillance de l'isolement	Oui
Protection contre la surchauffe	Oui
Données générales	
Dimensions (L*H*I)	12192*2896*2438 mm
Poids	28 T
Degree de protection	IP54
Alimentation auxiliaire	15 kVA (en option: max. 40 kVA)
Plage de température ambiante de fonctionnement	-35 à 60 °C (> 50 °C déclassement)
Plage de l'humidité relative admissible	0 – 100 %
Méthode de refroidissement	Refroidissement par air forcé à température contrôlée
Altitude de fonctionnement Max	1000 m (standard) / > 1000 m (optionnel)
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber

*Toutes les valeurs sont à titre indicatif et pourront faire l'objet de modification pour votre projet.

Nexans Solar Transformers

Usage

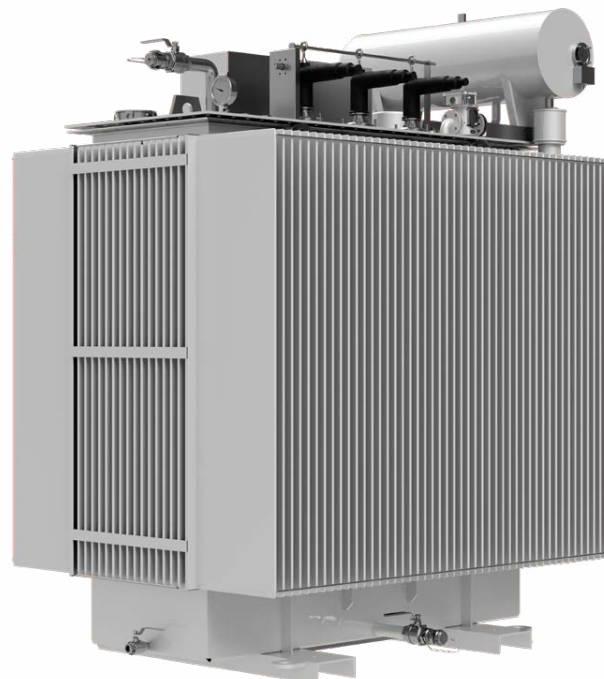
Maillon important de la chaîne de conversion de l'énergie solaire, il intervient après la phase d'ondulation du courant pour élever la tension BT (400-1000V) jusqu'à la moyenne tension (HTA).

Avantages & bénéfices

- Niveau d'isolement compatible avec les surtensions issues des courants homopolaires et harmoniques dû à la commutation de l'électronique de puissance des onduleurs.
- Présence d'un écran électrostatique pour assurer l'isolation galvanique entre la BT et la HTA malgré la composante continue du courant pouvant être issue de l'onduleur.

Informations techniques

- Niveaux de tension disponibles
 - Basse tension (BT) 400V, 525, 690, 800 et 1100V
 - Moyenne tension (HTA) : 10, 15, 20, 22, 30 et 33kV.
- Niveau de pertes standard, écodesign ou optimisés pour un meilleur LCOE.
- Adapté à une installation extérieure et à l'exposition au soleil.
- Puissances couvertes par la gamme : de **250KVA à 4,4MVA**.
- Nous consulter directement pour des puissances supérieures.



La gamme NOVARE PV est un concentré du savoir-faire technique de Nexans en matière de conception et de fabrication de transformateurs Moyenne Puissance. Cette gamme est conçue pour répondre aux contraintes et besoins spécifiques des applications solaires dans les secteurs industriels, du grand tertiaire et des énergies renouvelables à grande échelle.

Constitution

Equipements de base :

- 3 Traversées embrochables, parties fixes type 24KV/250A sur série 24KV, type 36KV/400A sur série 36KV
- 3 Traversées embrochables, parties mobiles droites ou équerre, correspondantes aux parties fixe. Dans ce cas, préciser impérativement les caractéristiques du câble (nature, section, diamètre sur isolant)
- 1 Système de verrouillage des traversées embrochables et du commutateur, serrure non fournie
- 4 Traversées BT type Passe barres
- 1 Capot de protection plombable sur traversées BT (seulement dans le cas de traversées HTA embrochables)
- Commutateur hors tension à 3 positions
- Orifice de remplissage
- 2 Anneaux de levage et de décuvage
- 2 Emplacements de mise à la terre
- Plaque signalétique, plomb de garantie
- 1 Relais de protection à fonctions multiples (DGPT2 ou e-DMCR)
- 4 Galets de roulement orientables.

Equipements optionnels :

- 3 Traversées HTA porcelaine
- Dispositifs de protection et contrôle : Thermostat, thermomètre à cadran.
- 1 Indicateur de niveau d'huile
- Couleur de la cuve : Gris Ciment RAL 7033

Caractéristiques générales :

Normes et spécifications :

- NM 60076
- CEI 60076
- NF C 52-112-1
- NF C 52-113
- ONEE : D60-P60.

Gamme de puissance :

- 800 – 1000 – 1250 – 1600 – 2000 – 2500 – 3150 – 3300 - 4400 KVA
- Autres puissances entre 800 et 4400 KVA à la demande.

Description :

- Transformateurs de distribution triphasés, hermétiques à remplissage total, immergés dans l'huile minérale, à refroidissement naturel ONAN
- Protection spéciale de la cuve contre la corrosion.

Type :

- Intérieur ou Extérieur
- Immergé huile/ hermétique
- Type respirant avec conservateur à la demande.

Fréquence :

- 50 Hz
- 60 Hz : Nous consulter.

Tensions de services

HTA : de 5.5KV à 33KV

- Simple tension : 5,5 – 6,6 – 15 – 20 – 22 – 30, et 33 KV (Isolement : 7,2 - 24 – 36 KV)
- Autres tensions à la demande.

BT : 400 V ou 800V à vide entre phases.

- Autres tensions à la demande.

Réglage hors tension :

- Plage standard : $\pm 5\%$ sur HTA par commutateur manœuvrable hors tension
- Autres plages de réglages sont possibles sur demande.

Niveaux d'isolement :

Tension assignée	Tension d'essais à fréquence industrielle	Choc onde pleine Choc onde coupée sur le front (Essai de type)
KV	KV	KV
7,2	20	60
24	50	125
36	70	170

Couplage :

Dyn11 (Autres couplages à la demande).

NOTA : D'autres configurations d'accessoires sont proposées pour les transformateurs NOVARE PV destinés aux applications solaires.

Caractéristiques électriques

Tension la plus élevée du réseau ≤24KV / Tension secondaire à vide 800V

Puissance KVA	Pertes à vide W	Pertes en charge W	Tension de court- circuit Ucc %	Courant secondaire assigné In A	Courant à vide Io %	Chutes de tension à pleine charge cos φ = 1 cos φ = 0,85 %		Rendement en %						Puissance accoustique				
								Charge				cos φ = 1			cos φ = 0,85			LWA
												50%	75%	100%	50%	75%	100%	
800	1400	10500	6	577,4	1,8	1,22	4,10	99,19	99,03	98,82	99,05	98,86	98,62	67				
1000	1700	13000	6	721,7	1,7	1,22	4,10	99,20	99,04	98,82	99,06	98,87	98,62	68				
1250	2100	18000	6	902,1	1,4	1,45	4,26	99,08	98,86	98,60	98,92	98,66	98,35	70				
1600	2600	20000	6	1154,7	1,6	1,42	4,24	96,27	96,99	97,21	95,64	96,48	96,73	71				
2000	3100	26000	6	1443,4	1,8	1,47	4,28	99,05	98,83	98,57	98,88	98,63	98,32	74				
2500	3500	32000	6	1804,2	1,9	1,45	4,26	99,09	98,87	98,60	98,93	98,67	98,36	76				
3150	4500	34000	6	2273,3	2	1,25	4,12	99,18	99,01	98,79	99,04	98,84	98,58	76				

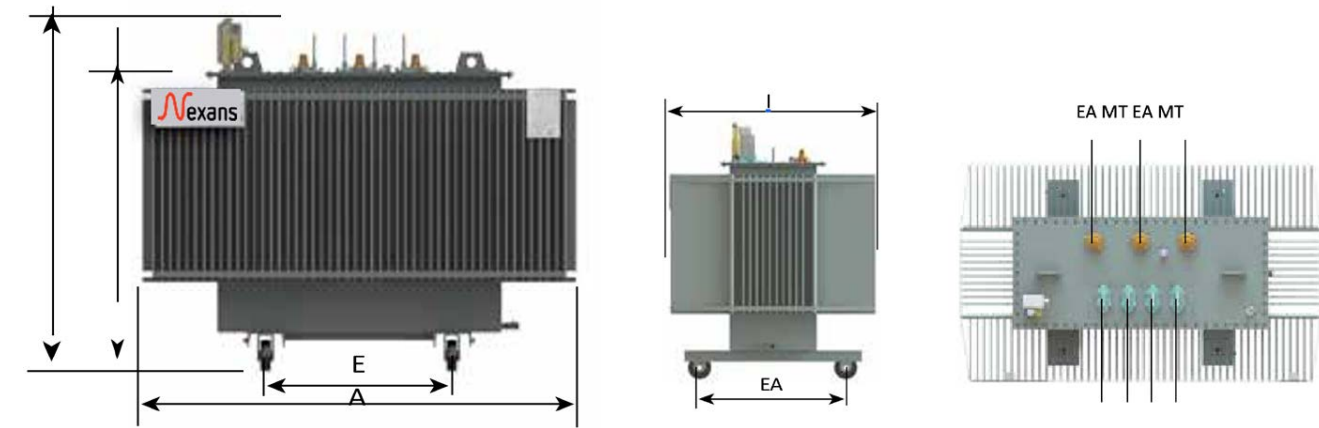
Dimensions et masses à ambiante 50°C

Tension la plus élevée du réseau ≤ 24KV / Tension secondaire à vide 800V

KVA	Dimensions					Galets		Traversées		Masse	
	L	I	A	Hauteur		Ø	EA	EA BT	EA HTA	Huile	Totale
	Longueur	Largeur	Hauteur cuve	8E 24KV*	8N 24KV**	Diamètre	entre-axes	entre-axes	entre-axes		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg	Kg
800	2050	1200	1160	1407	1720	160	820	160	300	640	2500
1000	2150	1240	1290	1437	1750	160	820	160	300	660	3040
1250	2230	1340	1410	1657	1970	200	1000	160	300	800	3740
1600	2570	1550	1470	1657	1970	200	1000	160	300	950	4620
2000	2480	1510	1540	1807	2120	200	1000	160	300	1210	5010
2500	2640	1580	1770	1857	2170	200	1000	200	300	1540	5390
3150	2760	1560	1900	1937	2250	200	1000	200	300	1680	7790

* Bornes HTA Type embrochables

** Bornes HTA Type porcelaines (normales)



Encombrement Transformateur NOVARE PV avec bornes porcelaines (Normales)



Usage

Avantages & bénéfices

- ## Informations techniques

-



- Un interrupteur à 3 positions pour empêcher les fausses manœuvres;
- Un plein pouvoir de fermeture du sectionneur de mise à la terre;
- Une coupure certaine grâce à des indicateurs de position;
- Une tenue arc interne dans les compartiments câbles et appareillage;
- Un synoptique clair et animé;
- Un seul levier de manœuvre avec une fonction "Anti-retour";

- Nous optimisons à la fois la consommation d'énergie de nos équipements et de l'ensemble des processus de fabrication.
- Nous appliquons les critères d'éco-conception à l'ensemble de notre portefeuille produits.
- Nous rationalisons l'utilisation des matières premières, en sélectionnant celles pouvant être recyclées au mieux.
- Nous certifions l'intégrité de l'étanchéité de nos produits, réduisant ainsi le risque de fuite dans l'environnement.

Function	Arrivée/Départ câble avec inter-sectionneur	Départ protection par inter-fusibles combinés	Mesure et comptage HTA	Protection générale à départ barres	Protection générale départ câble
Nom	IS	PFA	TM	DM2	DM1
Schéma unifilaire					
Vue de face					
Largeur (mm)	375	500	500	750	750
Masse (Kg)	110	120	200	420	420

Profondeur au sol / hors tout / Hauteur : 850 mm / 1 072 mm / 1 610 mm

Caractéristiques techniques des unités fonctionnelles

Les valeurs ci-dessous sont données pour des températures de fonctionnement comprises entre -5° et +40°C et pour une altitude inférieure à 1000m

DESIGNATION			
Tension assigné de tenue			
Chocs de foudre (kVc)	Isolement	60	125
	Sectionnement	70	145
50 Hz 1 min (kv eff)	Isolement	20	50
	Sectionnement	23	60
Courant de courte durée			
Valeur efficace (kA 1s)	Cellules IS/PF/PFA/TM	12,5 - 16 ⁽¹⁾	12,5 - 16 ⁽¹⁾
	Cellules DM1/DM2	12,5 - 16 ⁽¹⁾	12,5 - 16 ⁽¹⁾
Valeur crête (kAc)	Cellules IS/PF/PFA/TM	31,5 - 40	31,5 - 40
	Cellules DM1/DM2	31,5 - 40	31,5 - 40
Courant assigné de la cellule (A)			
	Cellules IS	400 - 630	400 - 630
	Cellules PF/PFA	200	200
	Cellules TM	50	50
	Cellules DM1/DM2	400 - 630 - 1250	400 - 630 - 1250
ourant nominal assigné du jeu de barres (A)		400 - 630 - 1250	400 - 630 - 1250
		12,5 - 16 ⁽¹⁾	12,5 - 16 ⁽¹⁾
Tenue à l'arc interne (kA -1s)		12,5 - 16 ⁽¹⁾	12,5 - 16 ⁽¹⁾
		31,5 - 40	31,5 - 40
Pouvoir de fermeture du sectionneur de mise à la terre (kAc)			
	Cellules IS/DM2/TM	31,5 - 40 (1)	31,5 - 40 (1)
	Cellules PF/PFA (ST aval)	2,5	2,5

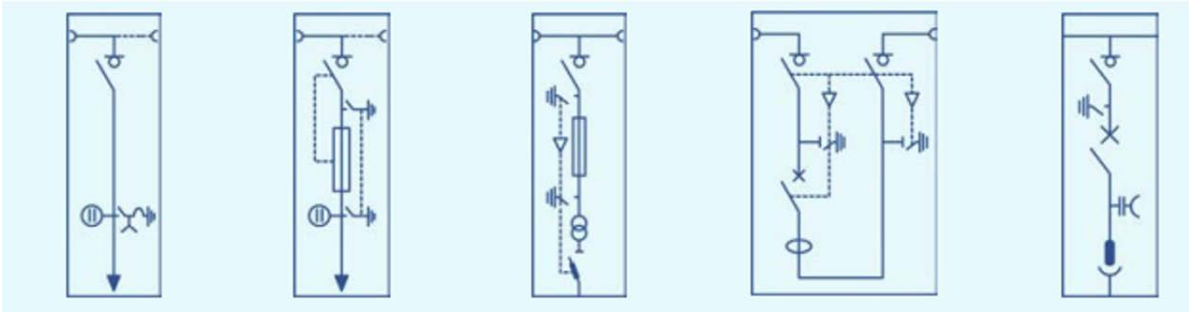
Cellules GIS

Extensibilité

Les cellules sont extensibles des deux côtés en option. L'ensemble d'union ormalink permet un assemblage simple qui fait de CGMCOSMOS un système facilement évolutif.

Une gamme complète d'unités fonctionnelles

Nexans, à travers son partenaire, propose une gamme complète en termes d'unités fonctionnelles, développée pour répondre aux différentes configurations des postes de transformation HTA/BT et postes de livraison (comptage BT ou comptage HTA). A l'image des cellules AIS, la gamme CGMCOSMOS compte aussi 5 principales unités fonctionnelles pour le segment solaire :



Fonction interrupteur d'arrivée ou départ Fonction protection par fusibles combinés Fonction de mesure de tension du jeu de barre Fonction disjoncteur double sectionnement départ barre Fonction disjoncteur simple

Caractéristiques techniques des unités fonctionnelles

Les valeurs ci-dessous sont données pour des températures de fonctionnement comprises entre -40° et +40°C et pour une altitude inférieure à 2000m pour un taux d'humidité < 95%

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES			
Tension assignée	U _d	[kV]	24
Fréquence assignée	F _d	[Hz]	50
Courant assigné	L ₂		
Barres et interconnexion de cellules		[A]	400/630
Arrivée		[A]	400/630
Descente de transformateur		[A]	200
Courant de courte durée admissible			
Valeur efficace	L _x	[kA]	12,5
Valeur de crête	L _p	[kA]	31
Niveau d'isolation assigné			
Tension de tenue assignée à fréquence industrielle [1 min]	U _d	[kV]	50/60
Tension de tenue au choc de foudre	U _p	[kV]	125/145
Classification d'arc interne selon CEI 62271-200	IAC		AFL 12,5 kA 0,7 s
Degré de protection : Cuve de gaz			IPX7
Degré de protection : Enveloppe externe			IP 33
Couleur de l'équipement		RAL	Gris 7035 / Bleu 5005
Catégorie de perte de continuité de service		LSC	LSC2
Classe de compartimentage			PM

Transformateurs de puissance

Usage

Elève la tension électrique de l'énergie produite sur l'ensemble des sous-stations et injecte celle-ci sur le réseau HTB en 63kV.

Avantages & bénéfices

- Conception adaptée aux exigences des donneurs d'ordre.
- Maîtrise des délais.
- Transport sur site optimisé.
- Produit adapté au climat chaud (jusqu'à 55°) et à la cyclicité de la conversion solaire.
- Option Monitoring disponible.

Informations techniques

- Puissance disponible de 3,15MVA à 54MVA.
- Tension primaire en 15, 20 et 24kV ; Autre tensions sur demande.
- Tension secondaire allant jusqu'à 63kV.
- Différents modes de refroidissement, ONAN ; ONAN/ONAF, ODAF, OFAF, ...
- Traitement de surface anti-corrosion.



Construits selon plusieurs variantes, les transformateurs NOVARE Power peuvent être regroupés en deux gammes :

- Transformateurs à pertes « normales » dont la réfrigération la plus fréquente est du type ODAF,
- Transformateurs à pertes « faibles » dont la réfrigération la plus fréquente est du type ONAN.

Dans cette gamme de puissance et/ou de tension, chaque appareil est un cas particulier, étudié spécifiquement suivant le type et les exigences de l'utilisation.

Constitution

Equipements de base :

- Raccordement HTB et HTA : Traversées en porcelaine
- 1 Commutateur de réglage hors tension
- 4 Galets de roulement plats ou à boudins orientables
- 1 Orifice de remplissage et traitement
- 1 Bouchon de vidange
- 1 Plaque signalétique
- Anneaux de levage
- 2 Emplacements de mise à la terre
- Traitement de surface
- 1 Réservoir d'expansion d'huile muni d'un assécheur d'air avec silicagel et d'un robinet de vidange
- Niveau d'huile visuel ou à contacts
- Vannes de vidange et de traitement d'huile
- Dispositif de protection et contrôle : relais buchholz, thermomètre, thermostat...
- Armoire d'auxiliaires
- Radiateur pour les types ONAN/ONAF.

Equipements optionnels :

- 1 Régleur en charge de la tension par changeur de prise motorisé
- Transformateurs de courant, masse cuve, sur traversées
- Vérins de soulèvement
- Aérofrigérants pour les types ODAF
- Soupape de sécurité à contacts.

Couleur de la cuve : Gris RAL 7000

Caractéristiques générales

Réglage :

- Il est effectué sur l'enroulement haute tension et peut être réalisé en deux variantes :
- Réglage hors tension par commutateur de prises
- Réglage en charge au moyen d'un changeur de prise.

Couplage :

- Yyn0 - Ynd11
- Autres couplages à la demande.

Mode de refroidissement :

Les pertes à vide et en charge produites par le transformateur lors de son fonctionnement doivent être évacuées pour maintenir dans l'appareil un équilibre thermique dicté par le respect des garanties d'échauffement imposées par la norme à son régime nominal. Le type de refroidissement dépend de la puissance, des conditions d'installation et du mode d'exploitation.

Types de refroidissement les plus courants :

- **ONAN:** Transformateurs à circulation naturelle d'huile et d'air
- **ONAF:** Transformateurs à circulation naturelle d'huile et ventilation forcée d'air
- **ODAF:** Transformateurs à circulation dirigée d'huile et circulation forcée d'air
- **ONAN / ONAF:** Refroidissement combiné.

Monitoring Transformateur

Nexans a complété son offre de transformateurs de puissance par une solution de monitoring qui offre de nombreux avantages en terme de fiabilité, de sécurité et de coûts d'exploitation :

Réduction des coûts de maintenance : En détectant rapidement les anomalies et en permettant une maintenance préventive, le système de monitoring peut contribuer à réduire les coûts de maintenance, évitant ainsi des pannes coûteuses et des temps d'arrêt imprévus.

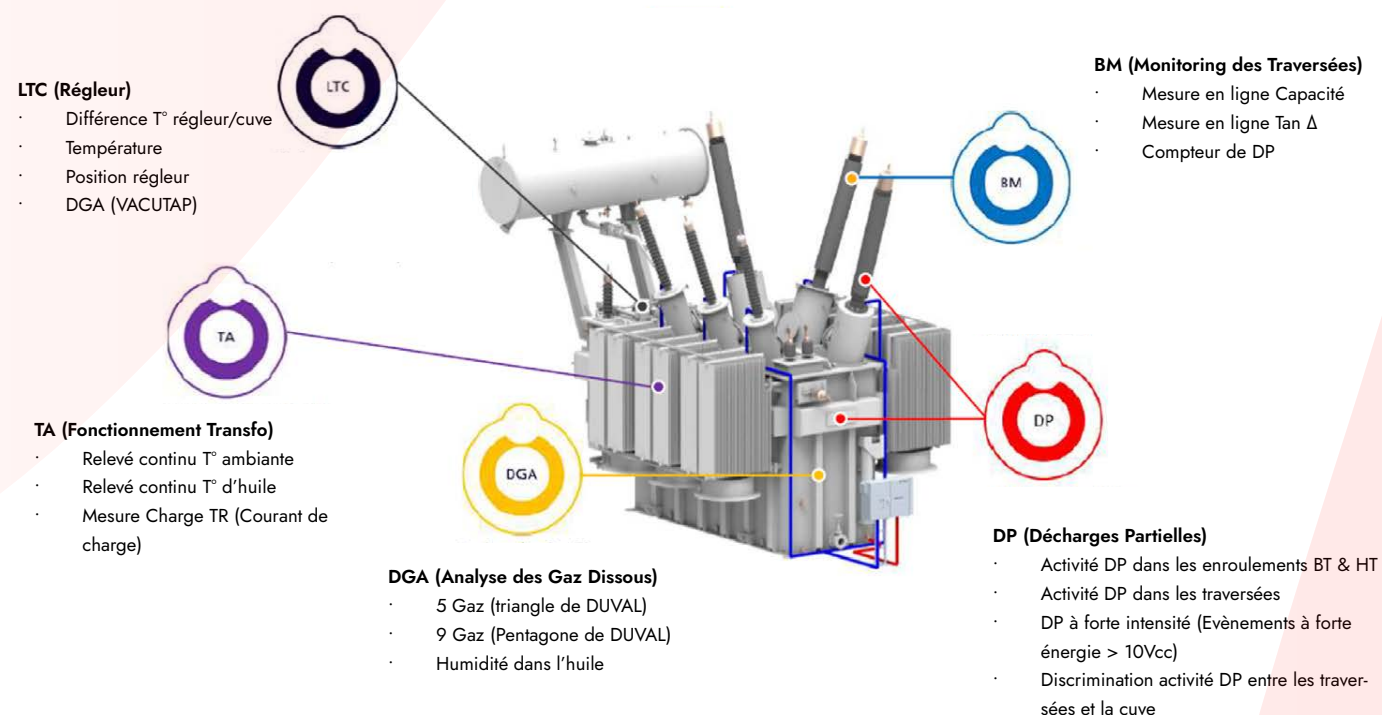
Prolongation de la durée de vie : En identifiant les problèmes à un stade précoce, le monitoring contribue à prolonger la durée de vie des transformateurs, retardant ainsi les coûts associés au remplacement ou à la réparation majeure.

Optimisation des opérations : La capacité à ajuster les paramètres de fonctionnement en temps réel en fonction des conditions réelles peut contribuer à optimiser l'efficacité opérationnelle, réduisant ainsi les coûts liés à la surutilisation ou à la sous-utilisation des équipements.

Réduction des risques d'incidents majeurs : En anticipant et en évitant les défaillances potentielles, le monitoring contribue à réduire les risques d'incidents majeurs, tels que les pannes électriques étendues, qui pourraient entraîner des coûts importants pour les entreprises et les collectivités.

L'étude du groupe de travail CIGRE a démontré que les 3 principales causes de défaillance, dans un transformateur, proviennent de la partie active à 45%, le régleur à 26% et les traversées à 17%.

Ainsi, la solution proposée aujourd'hui par Nexans est la plus complète du marché et permet de surveiller ces organes du transformateurs à risque, foyers potentiels de défaillances et en réalisant périodiquement les essais listés ci-dessous :



« On line conditional monitoring » est un dispositif communicant au moyen d'alarmes ou d'autres formes de messages alertant sur une détérioration significative ou un changement d'état du transformateur. Ce qui devrait conduire à prendre des mesures appropriées avant la défaillance.

Cette méthode peut constituer la base de la maintenance conditionnelle et réduire le risque de défaillance catastrophique inattendue.

Intégrer le dispositif à la stratégie de maintenance signifie s'orienter vers une maintenance prédictive

Nexans Engineering

Usage

Nous accompagnons vos équipes dans toutes les phases d'un projet solaire, de la conception jusqu'à la mise en service. Grâce à une connaissance détaillée de nos produits et des infrastructures électriques, nous pouvons améliorer le LCOE des projets solaires par l'optimisation des pertes énergétiques dans les câbles et transformateurs.

Avantages & bénéfices

- Optimisation technico-économique de la centrale solaire pour un meilleur LCOE via la réduction des pertes énergétiques et des coûts d'installation.
- Vérification du dimensionnement.
- Commissioning et assistance dans la mise en service.
- Formation des équipes.
- Calcul de puissance réactive pour les longues lignes d'évacuation.

Nexans Services

Pour assurer un rendement fiable en continu, augmenter votre production et réduire les risques des installations solaires, nous proposons une panoplie de services à travers notre offre services et maintenance.

L'offre service et maintenance inclus :

- L'assistance à l'installation par nos experts métier ;
 - La supervision à distance des performances via les systèmes de monitoring ;
 - Des interventions régulières pour la maintenance préventive et d'inspection ;
 - La maintenance proactive grâce aux données collectées du monitoring et les technologies qui permettent d'anticiper et prévenir les signes d'avaries ;
 - Les analyses thermiques pour l'évaluation de la température des différents composants : câbles, onduleurs, transformateurs et les autres équipements ;
 - La gestion de stock des pièces détachées et de rechange ;
 - L'assistance technique, le soutien client et le service après-vente ;
- Nous avons les compétences requises pour assurer la maintenance de tous les éléments des installations solaires et pour gérer l'entretien d'une diversité de centrales, tout en garantissant des niveaux de performance élevés.





Nexans Monitoring

Nous répondons aux nouvelles exigences des smart grids avec des solutions nativement numériques.

Nos équipements électriques intelligents permettent l'optimisation de la gestion du réseau, garantissant ainsi les points suivants :

- Sécurité améliorée
- Continuité de service
- Efficacité élevée

Notre offre de monitoring vous permet de suivre de près les performances de vos installations solaires, de la mise en place à l'exploitation.

La surveillance continue et l'analyse approfondie des données permettent une optimisation maximale de vos systèmes. En détectant rapidement les anomalies et en proposant des solutions adaptées, nous contribuons à maximiser votre production d'énergie solaire tout en minimisant les pertes. De plus, notre équipe fournit un support technique, vous aidant à tirer pleinement parti de vos équipements et à garantir leur fonctionnement optimal.

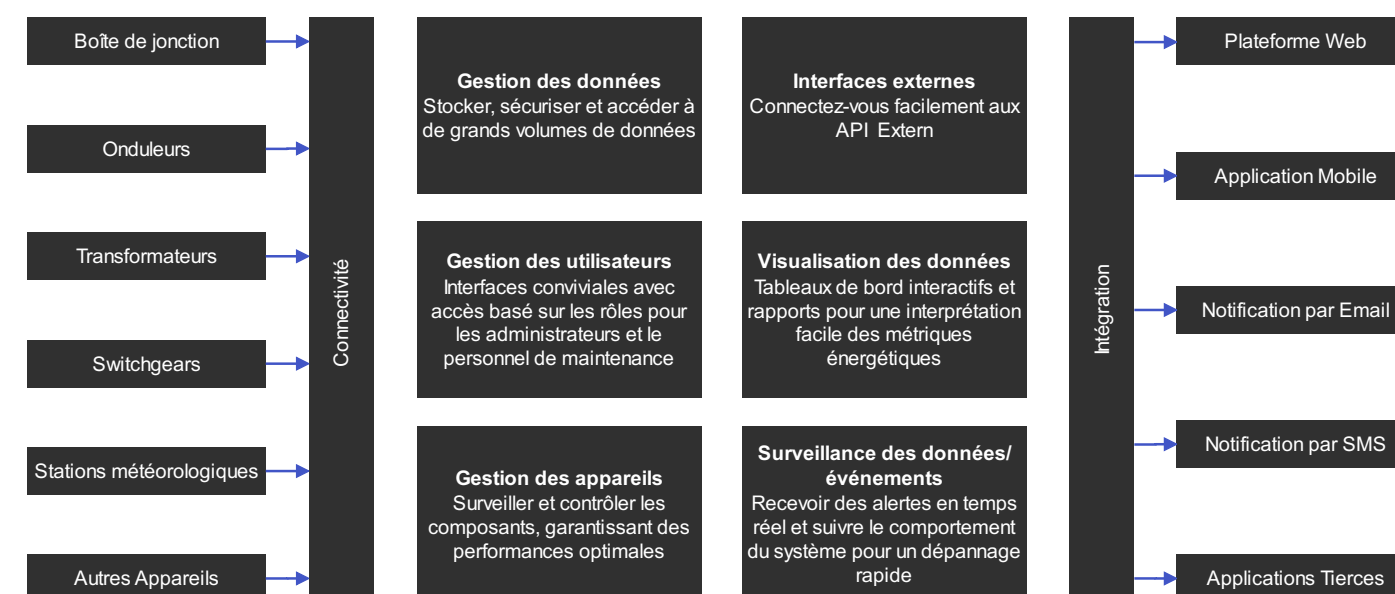
Avec notre service de monitoring, vous bénéficiez d'une tranquillité d'esprit et de performances accrues pour vos installations solaires.



Avantages & bénéfices

- Gestion des données : Stockage, sécurisation et accès à de grands volumes de données.
- Gestion des utilisateurs : Interfaces conviviales avec des accès basés sur les rôles pour les administrateurs et le personnel de maintenance.
- Gestion des appareils : Surveillance et contrôle des composants afin de garantir des performances optimales.
- Interfaces externes : Connexion sans effort avec les API météorologiques, les marchés de l'énergie et utility networks.
- Visualisation des données : Tableaux de bord interactifs et rapports pour une interprétation facile des métriques énergétiques.
- Surveillance des données et des événements : Recevez des alertes en temps réel et suivez le comportement du système pour un dépannage rapide.

Une plateforme unique pour tous vos modules de production d'énergie solaire



Avec un déploiement sur le cloud ou en local



Systemes de monitoring photovoltaïque

Solutions de télésurveillance pour les installations photovoltaïques, permettant la collecte, l'analyse et le stockage des données en temps réel afin d'optimiser la performance énergétique et la gestion des systèmes.

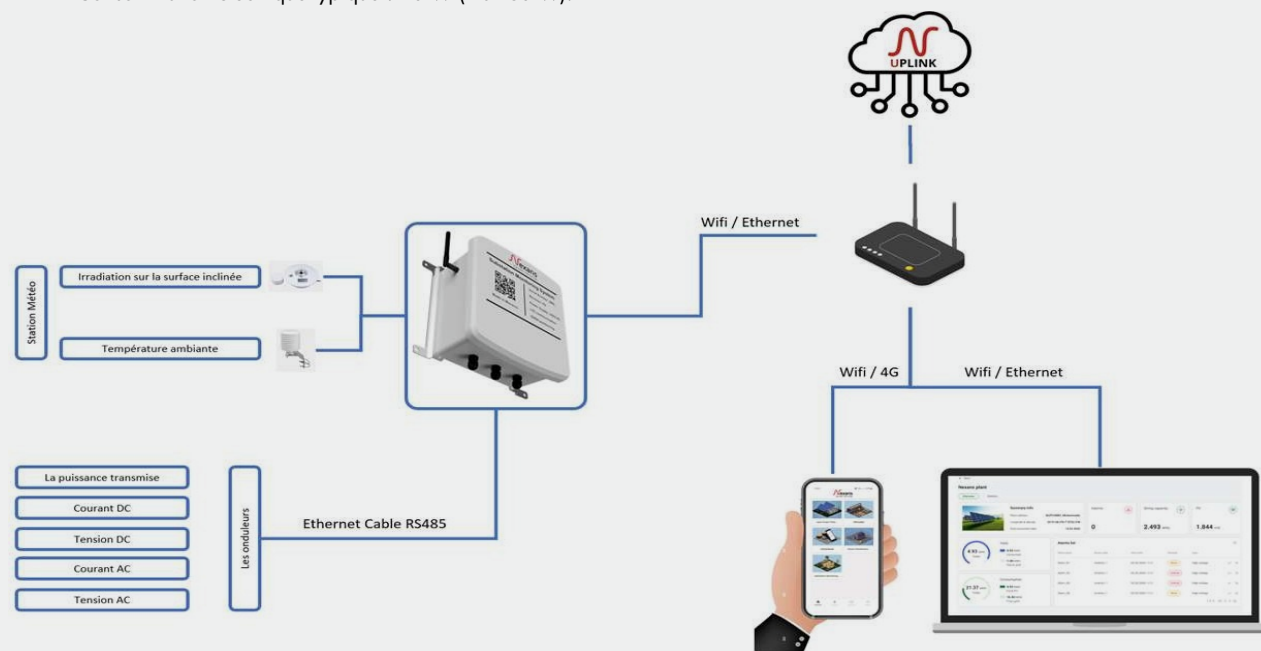
Description des services

Fourniture des systèmes de télésurveillance :

Nous mettons à disposition des systèmes de télésurveillance avancés, incluant :

Modules de communication :

- Support de la communication Ethernet RS485 et Wi-Fi.
- Compatibilité avec les capteurs des stations météorologiques énergétiques et d'autres équipements.
- Plage d'entrée : 100 VCA à 300 VCA, 50/60 Hz.
- Consommation électrique typique : 20 W (Max 30 W).



Services d'installation

- Installation sur site des composants matériels, notamment les modules de communication, les capteurs et les dispositifs d'acquisition.
- Connexion physique et logique du système de télésurveillance à l'installation photovoltaïque.
- Alignement et calibration des capteurs pour garantir une précision optimale des données.

Configuration et intégration

- Paramétrage du système pour la capture des paramètres critiques suivants :
 - Irradiation sur les surfaces inclinées.
 - Température ambiante.
 - Courants et tensions DC et AC pour chaque onduleur.
 - Puissance transmise au réseau pour chaque onduleur.
 - Production d'électricité solaire (quotidienne, mensuelle, annuelle et cumulée).
 - Indicateurs d'impact environnemental et financier (économies de CO2, économies financières).
- Intégration avec les composantes existantes de l'installation photovoltaïque et l'infrastructure réseau.

Interface utilisateur et visualisation

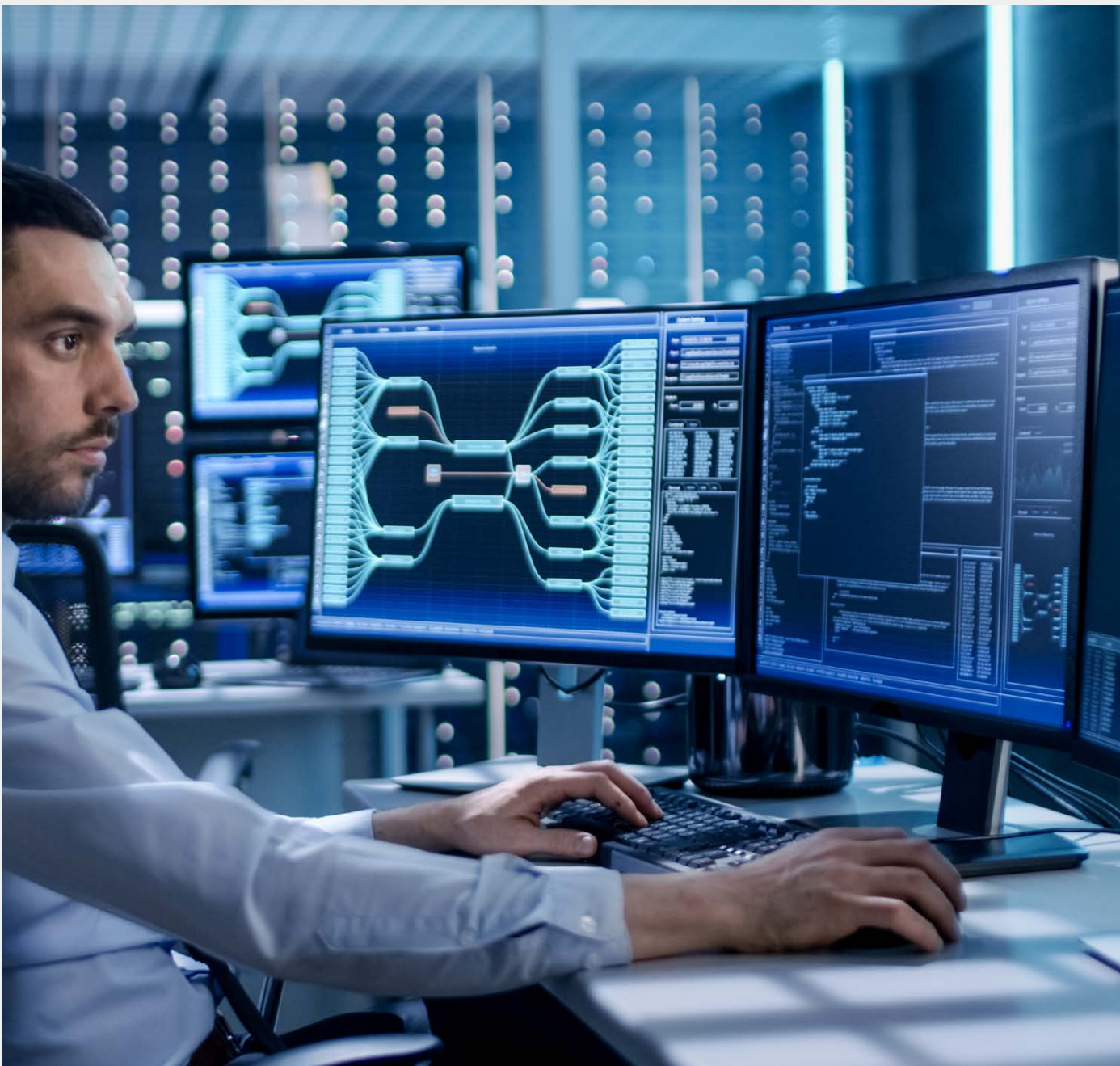
- Tableaux de bord personnalisables pour la surveillance en temps réel et la visualisation des données historiques, incluant :
 - Statistiques de production et d'économies.
 - Représentation graphique de la centrale photovoltaïque avec un fond photo.
 - Vues interactives des données pour une analyse détaillée.

Tests et validation

- Tests complets du système pour vérifier :
 - La précision des données mesurées.
 - La fonctionnalité de l'accès à distance et des communications.
 - La compatibilité avec l'infrastructure du client.

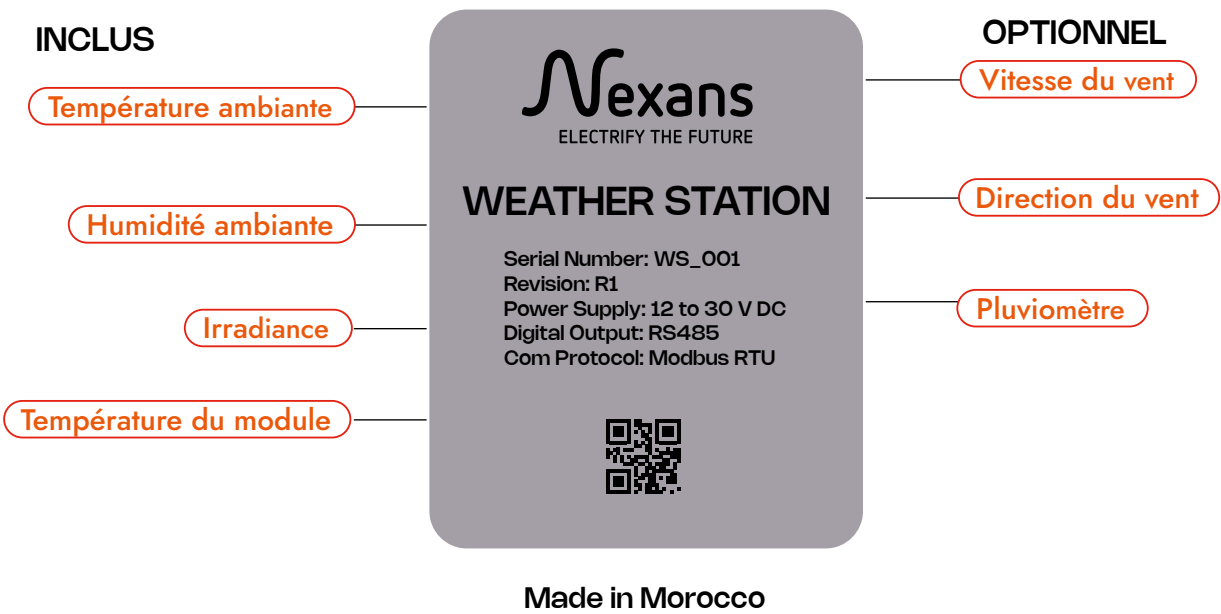
Formation et remise du système

- Sessions de formation pour familiariser l'équipe du client avec l'utilisation et la maintenance du système.
- Fourniture d'une documentation détaillée, incluant des manuels d'utilisation et des guides de dépannage.



Station météo Nexans

La station météo Nexans est conçue pour la surveillance précise des paramètres environnementaux et solaires critiques pour les systèmes d'énergie solaire. Il mesure avec précision la température ambiante, l'humidité ambiante, l'irradiance et la température du module grâce à des capteurs très sensibles.



- **Note**

[illegible]



**SOLAR
POWER**

POWER GENERATION

Nexans Solar Power

NEXANS

Bd Ahl Loghlam, Sidi Moumen
20400 Casablanca - Maroc
Tél. : +212 (0) 5 22 76 29 20
Fax: +212 (0) 5 22 76 62 91
contact@nexans.ma
www.nexans.ma


ELECTRIFY THE FUTURE