

# 440 W

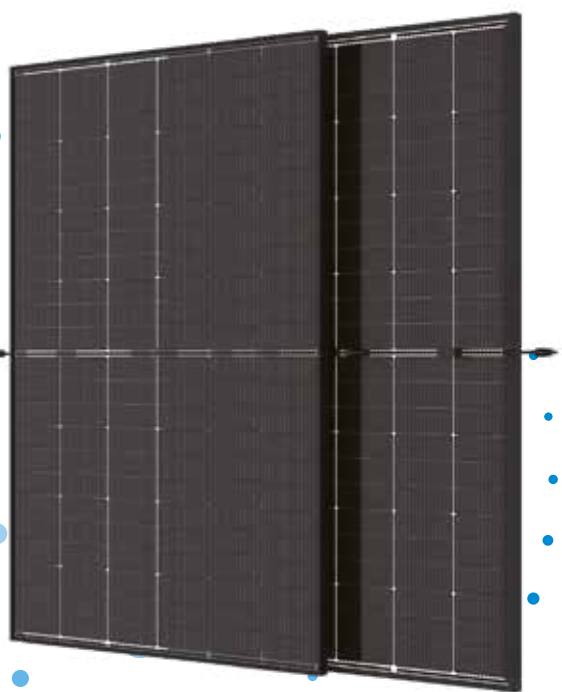
PUISSANCE

# 0/+5 W

PUISSANCE DE SORTIE GARANTIE

# 22,0 %

RENDEMENT MAXIMUM



### Petit par sa taille, mais grand par sa puissance

- Jusqu'à 440 W de puissance et 22,0 % de haute densité de puissance avec technologie d'interconnexion
- Amélioration des performances dans les environnements à haute température grâce à un meilleur comportement thermique



### Modèle transparent bi-verre

- Conçu avec un souci d'esthétique
- Excellente résistance au feu et aux conditions environnementales défavorables
- Charge de neige de 5 400 Pa et charge de vent de 4 000 Pa (charges d'essai)



### Maximise la récolte d'énergie

- Bifacialité plus élevée, jusqu'à 85 %
- Jusqu'à 25 ans de garantie sur le produit et 30 ans de garantie sur la puissance
- 1 % de dégradation la première année et 0,4 % de dégradation annuelle grâce à la technologie de type N



### Solution universelle pour les toits résidentiels et commerciaux

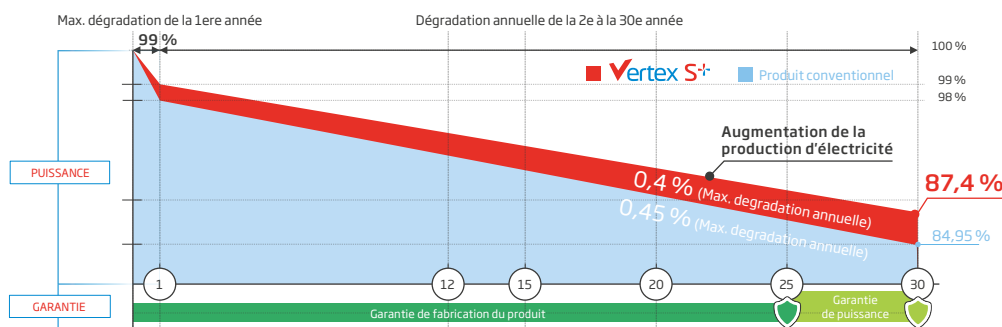
- Conçu pour la compatibilité avec les onduleurs grand public existants, optimiseurs et systèmes de montage
- Taille parfaite et faible poids pour une manipulation aisée

## Extension de Garantie du Vertex S+

**1 %**  
Max. dégradation de la 1ère année

**0,4 %**  
Max. dégradation annuelle de la 2e à la 30e année

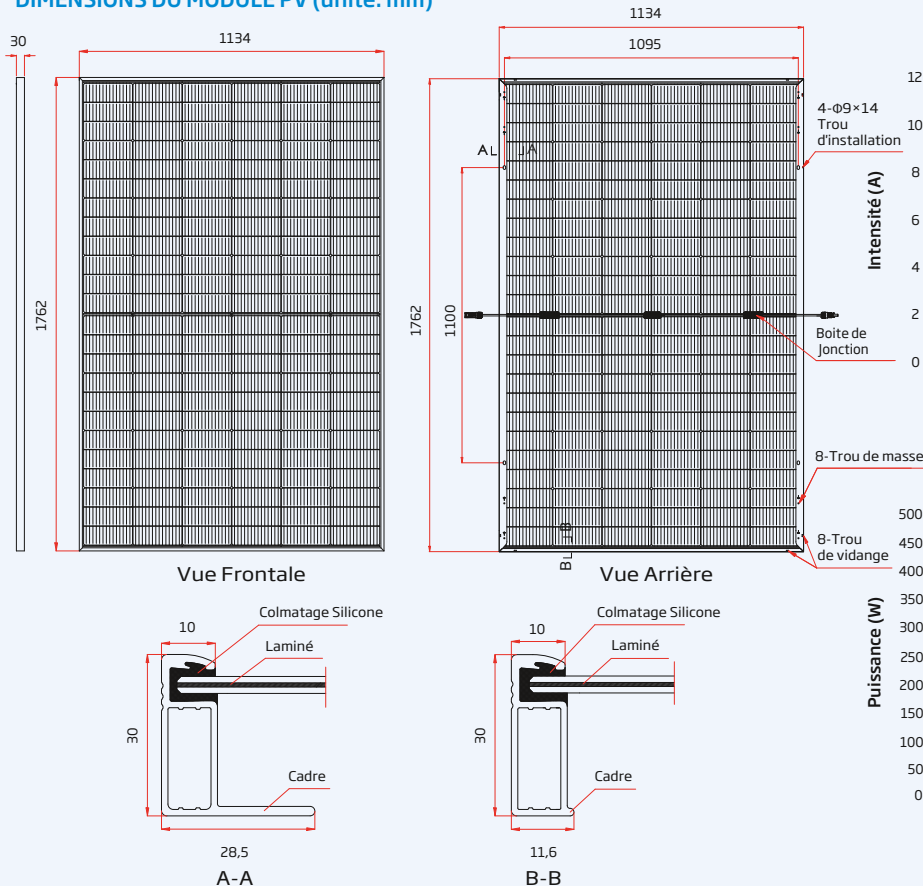
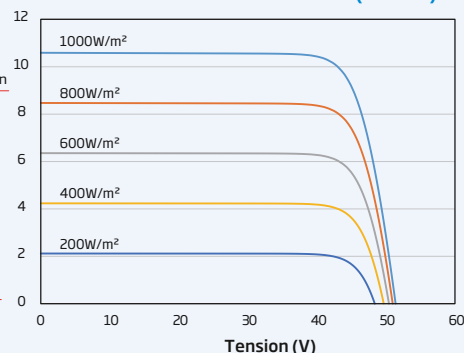
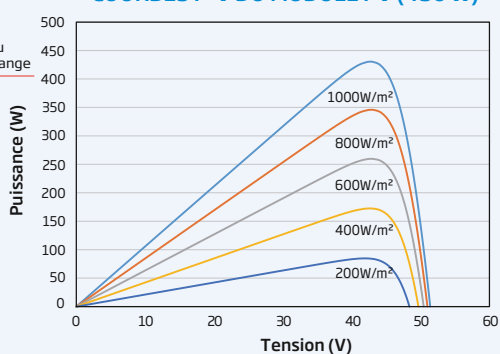
**25 Ans**  
Garantie de fabrication du produit



## Descriptif produit et certifications



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Norme qualité du système  
 ISO 14001: Norme environnementale  
 ISO14064: Norme relative aux émissions de gaz à effet de serre  
 EU-28 WEEE ISO45001: Norme relative au management de la santé et de la sécurité au travail

**DIMENSIONS DU MODULE PV (unité: mm)**

**COURBES I-V DU MODULE PV (430 W)**

**COURBES P-V DU MODULE PV (430 W)**

**DONNÉES ÉLECTRIQUES (STC)**

|   | TSM-415<br>NEG9RC.27 | TSM-420<br>NEG9RC.27 | TSM-425<br>NEG9RC.27 | TSM-430<br>NEG9RC.27 | TSM-435<br>NEG9RC.27 | TSM-440<br>NEG9RC.27 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Puissance crête- $P_{MAX}$ (Wp)*                | 415                  | 420                  | 425                  | 430                  | 435                  | 440                  |
| Tolérance de puissance de sortie- $P_{MAX}$ (W) | 0/+5                 |                      |                      |                      |                      |                      |
| Tension à puissance maximale- $V_{MPP}$ (V)     | 42,1                 | 42,5                 | 42,9                 | 43,2                 | 43,6                 | 44,0                 |
| Intensité à puissance maximale- $I_{MPP}$ (A)   | 9,86                 | 9,89                 | 9,92                 | 9,96                 | 9,99                 | 10,01                |
| Tension de circuit ouvert- $V_{oc}$ (V)         | 50,1                 | 50,5                 | 50,9                 | 51,4                 | 51,8                 | 52,2                 |
| Intensité de court-circuit- $I_{sc}$ (A)        | 10,50                | 10,53                | 10,56                | 10,59                | 10,64                | 10,67                |
| Rendement du module $\eta_m$ (%)                | 20,8                 | 21,0                 | 21,3                 | 21,5                 | 21,8                 | 22,0                 |

STC: Irradiance 1000 W d'irradiation/m, la température de cellule de 25 °C, AM1.5. \*Tolérance de mesure: ±3 %.

**Caractéristiques électriques avec différentes puissances (référence à un ratio d'irradiation de 10 %)**

|   |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Puissance équivalente totale- $P_{MAX}$ (Wp)  | 448   | 454   | 459   | 464   | 470   | 475   |
| Tension à puissance maximale- $V_{MPP}$ (V)   | 42,1  | 42,5  | 42,9  | 43,2  | 43,6  | 44,0  |
| Intensité à puissance maximale- $I_{MPP}$ (A) | 10,65 | 10,68 | 10,71 | 10,76 | 10,79 | 10,81 |
| Tension de circuit ouvert- $V_{oc}$ (V)       | 50,1  | 50,5  | 50,9  | 51,4  | 51,8  | 52,2  |
| Intensité de court-circuit- $I_{sc}$ (A)      | 11,34 | 11,37 | 11,40 | 11,44 | 11,49 | 11,52 |
| Ratio d'irradiation (arrière/avant)           | 10 %  |       |       |       |       |       |

Bifacialité: 80 ±5 %.

**DONNÉES ÉLECTRIQUES (NOCT)**

|   | TSM-415<br>NEG9RC.27 | TSM-420<br>NEG9RC.27 | TSM-425<br>NEG9RC.27 | TSM-430<br>NEG9RC.27 | TSM-435<br>NEG9RC.27 | TSM-440<br>NEG9RC.27 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)                 | 316                  | 320                  | 324                  | 328                  | 332                  | 335                  |
| Tension à puissance maximale- $V_{MPP}$ (V)   | 39,3                 | 39,7                 | 40,0                 | 40,4                 | 40,7                 | 41,0                 |
| Intensité à puissance maximale- $I_{MPP}$ (A) | 8,03                 | 8,07                 | 8,09                 | 8,11                 | 8,15                 | 8,17                 |
| Tension de circuit ouvert- $V_{oc}$ (V)       | 47,5                 | 47,8                 | 48,2                 | 48,7                 | 49,1                 | 49,4                 |
| Intensité de court-circuit- $I_{sc}$ (A)      | 8,46                 | 8,49                 | 8,51                 | 8,53                 | 8,57                 | 8,60                 |

NOCT: Irradiation à 800 W/m², température ambiante 20°C, vitesse du vent 1 m/s.

**DONNÉES MÉCANIQUES**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Cellules solaires     | Monocristallines  |
| Nombre de cellules    | 144 cellules  |
| Dimensions du module  | 1762×1134×30 mm   |
| Poids                 | 21,0 kg   |
| Verre en face avant   | 1,6 mm, haute transparence, AR revêtement et verre solaire trempé |
| Matériau encapsulant  | POE/EVA   |
| Verre en face arrière | 1,6 mm, haute transparence, AR revêtement et verre solaire trempé |
| Cadre                 | 30 mm Alliage aluminium anodisé, Noir                             |
| Boîte de jonction     | Classé IP 68  |
| Câbles                | Cable: 4,0 mm²<br>Paysage: 1100/1100 mm<br>Portrait: 280/350 mm*  |
| Connecteur            | TS4 / MC4 EVO2*   |

\*Commande spéciale seulement

**VALEURS NOMINALES DE TEMPÉRATURE**

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| NOCT (Température nominale cellule) | 43 °C (±2 K) |
| Coefficient de temp. de $P_{MAX}$   | -0,30 %/ K   |
| Coefficient de temp. de $V_{oc}$    | -0,24 %/ K   |
| Coefficient de temp. de $I_{sc}$    | 0,04 %/ K    |

**VALEURS MAXIMALES**

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Temp. de fonctionnement | -40 à +85 °C    |
| Tension max. du système | 1500 V DC (IEC) |
| Fusibles en série max   | 25 A            |

**GARANTIE**

|   |
|---|
| Garantie de fabrication de produits de 25 ans |
| Garantie de puissance de 30 ans               |
| Dégradation de 1 % la première année          |
| 0,4 % de dégradation annuelle de l'énergie    |

(Veuillez vous référer à la garantie limitée applicable pour plus de détails)

**CONFIGURATION DE CONDITIONNEMENT**

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Modules par boîte:         | 36 pièces  |
| Modules par conteneur 40': | 936 pièces |

# 450 W

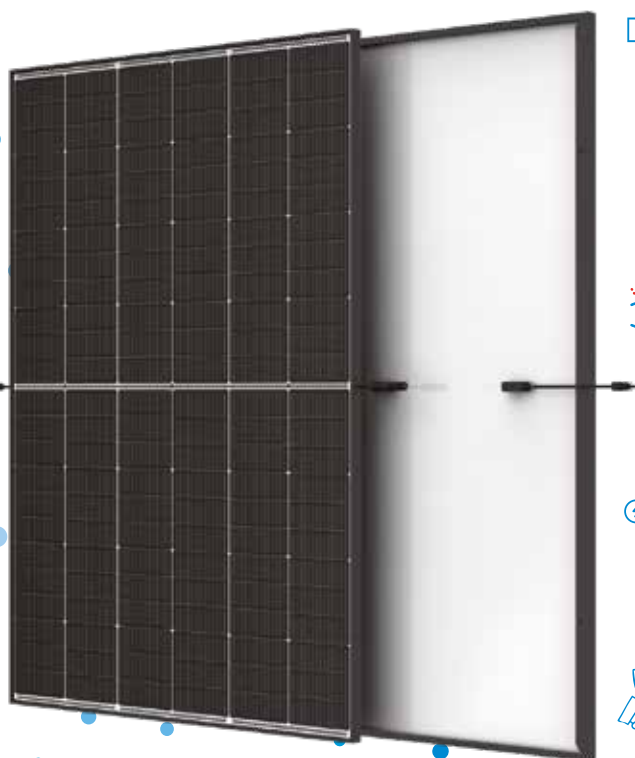
PUISSANCE

# 0/+5 W

PUISSANCE DE SORTIE GARANTIE

# 22,5 %

RENDEMENT MAXIMUM



### Petit par sa taille, mais grand par sa puissance

- Jusqu'à 450 W de puissance et 22,5 % de haute densité de puissance avec technologie d'interconnexion
- Technologie multi-busbar pour une meilleure réception de la lumière, faible résistance série, amélioration de la conductivité et accroissement de la fiabilité
- Réduit le coût d'installation avec un maximum de puissance et une efficacité plus élevée



### Conception à double vitrage, haute fiabilité

- Excellente résistance au feu et aux conditions environnementales défavorables
- Charge de neige de 5 400 Pa et charge de vent de 4 000 Pa (charges d'essai)



### Maximise la récolte d'énergie

- Jusqu'à 25 ans de garantie sur le produit et 30 ans de garantie sur la puissance
- 1 % de dégradation la première année et 0,4 % de dégradation annuelle grâce à la technologie de type N



### Solution universelle pour les toits résidentiels et commerciaux

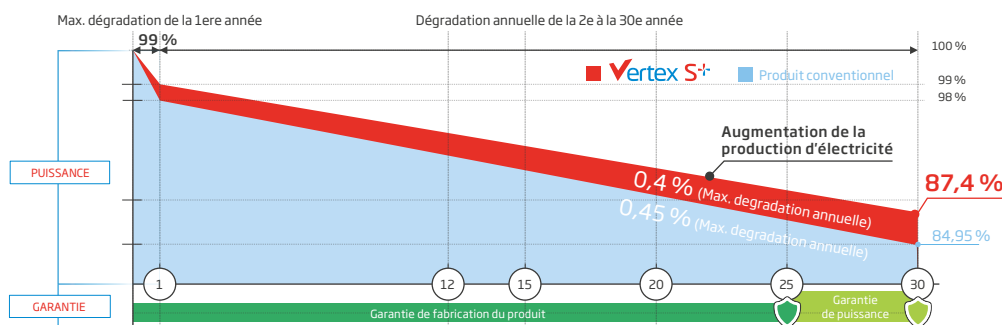
- Conçu pour la compatibilité avec les onduleurs grand public existants, optimiseurs et systèmes de montage
- Taille idéale et poids faible pour une manipulation facile, permettant ainsi une optimisation des coûts de transport et une plus grande facilité d'installation
- Solutions d'installation flexibles pour le déploiement du système

## Extension de Garantie du Vertex S+

**1 %**  
Max. dégradation de la 1ère année

**0,4 %**  
Max. dégradation annuelle de la 2e à la 30e année

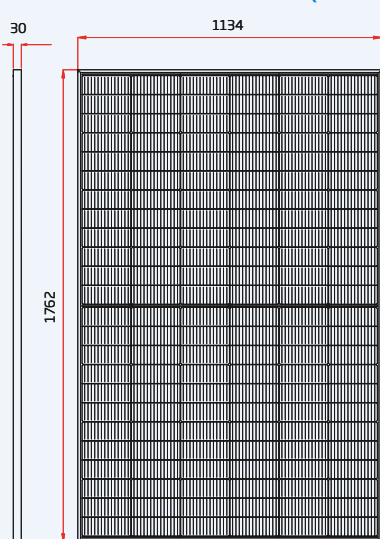
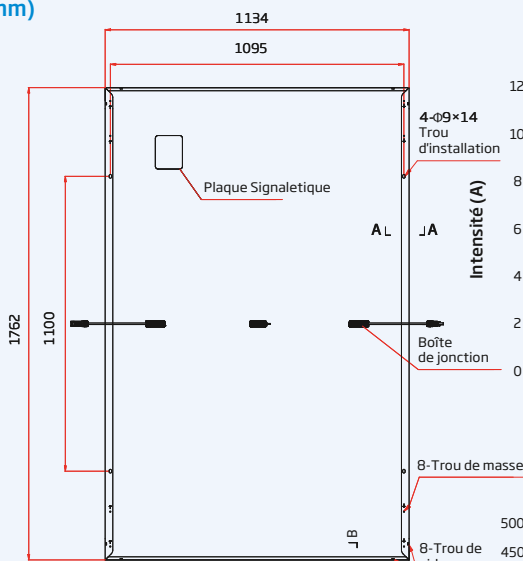
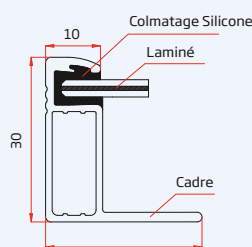
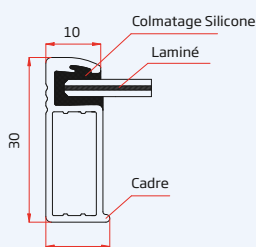
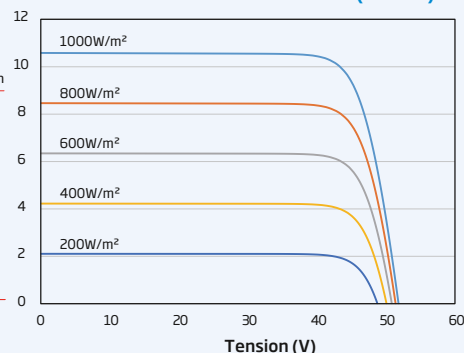
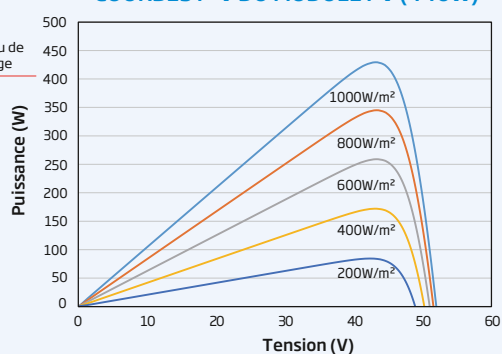
**25 Ans**  
Garantie de fabrication du produit



## Descriptif produit et certifications



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Norme qualité du système  
 ISO 14001: Norme environnementale  
 ISO14064: Norme relative aux émissions de gaz à effet de serre  
 ISO45001: Norme relative au management de la santé et de la sécurité au travail

**DIMENSIONS DU MODULE PV (unité: mm)**

**Vue Frontale**

**Vue Arrière**

**A-A**

**B-B**
**COURBES I-V DU MODULE PV (440W)**

**COURBES P-V DU MODULE PV (440W)**

**DONNÉES ÉLECTRIQUES (STC)**

|   | TSM-425<br>NEG9R.28 | TSM-430<br>NEG9R.28 | TSM-435<br>NEG9R.28 | TSM-440<br>NEG9R.28 | TSM-445<br>NEG9R.28 | TSM-450<br>NEG9R.28 |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Puissance crête- $P_{MAX}$ (Wp)*                | 425                 | 430                 | 435                 | 440                 | 445                 | 450                 |
| Tolérance de puissance de sortie- $P_{MAX}$ (W) | 0/+5                |                     |                     |                     |                     |                     |
| Tension à puissance maximale- $V_{MPP}$ (V)     | 42,9                | 43,2                | 43,6                | 44,0                | 44,3                | 44,6                |
| Intensité à puissance maximale- $I_{MPP}$ (A)   | 9,92                | 9,96                | 9,99                | 10,01               | 10,05               | 10,09               |
| Tension de circuit ouvert- $V_{oc}$ (V)         | 50,9                | 51,4                | 51,8                | 52,2                | 52,6                | 52,9                |
| Intensité de court-circuit- $I_{sc}$ (A)        | 10,56               | 10,59               | 10,64               | 10,67               | 10,71               | 10,74               |
| Rendement du module $\eta_m$ (%)                | 21,3                | 21,5                | 21,8                | 22,0                | 22,3                | 22,5                |

STC: Irradiance 1000 W d'Irradiation/m<sup>2</sup>, la température de cellule de 25 °C, AM 1.5. \*Tolérance de mesure: ±3 %.

**DONNÉES ÉLECTRIQUES (NOCT)**

|   | TSM-425<br>NEG9R.28 | TSM-430<br>NEG9R.28 | TSM-435<br>NEG9R.28 | TSM-440<br>NEG9R.28 | TSM-445<br>NEG9R.28 | TSM-450<br>NEG9R.28 |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Puissance crête- $P_{MAX}$ (Wp)               | 324                 | 328                 | 332                 | 335                 | 339                 | 343                 |
| Tension à puissance maximale- $V_{MPP}$ (V)   | 40,0                | 40,4                | 40,7                | 41,0                | 41,3                | 41,6                |
| Intensité à puissance maximale- $I_{MPP}$ (A) | 8,09                | 8,11                | 8,15                | 8,17                | 8,20                | 8,24                |
| Tension de circuit ouvert- $V_{oc}$ (V)       | 48,2                | 48,7                | 49,1                | 49,4                | 49,8                | 50,1                |
| Intensité de court-circuit- $I_{sc}$ (A)      | 8,51                | 8,53                | 8,57                | 8,60                | 8,63                | 8,65                |

NOCT: Irradiation à 800 W/m<sup>2</sup>, température ambiante 20 °C, vitesse du vent 1 m/s.

**DONNÉES MÉCANIQUES**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Cellules solaires     | Monocristallines   |
| Nombre de cellules    | 144 cellules   |
| Dimensions du module  | 1762×1134×30 mm  |
| Poids                 | 21,0 kg  |
| Verre en face avant   | 1,6 mm, haute transparence, AR revêtement et verre solaire trempé            |
| Matériau encapsulant  | POE/EVA  |
| Verre en face arrière | 1,6 mm, verre solaire trempé   |
| Cadre                 | 30 mm Alliage aluminium anodisé, Noir  |
| Boîte de jonction     | Classé IP 68   |
| Câbles                | Cable: 4,0 mm <sup>2</sup><br>Paysage: 1100/1100 mm<br>Portrait: 280/350 mm* |
| Connecteur            | TS4 / MC4 EVO2*  |

\*Commande spéciale seulement

**VALEURS NOMINALES DE TEMPÉRATURE**

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| NOCT (Température nominale cellule) | 43 °C (±2 K) |
| Coefficient de temp. de $P_{MAX}$   | -0,30 %/ K   |
| Coefficient de temp. de $V_{oc}$    | -0,24 %/ K   |
| Coefficient de temp. de $I_{sc}$    | 0,04 %/ K    |

**VALEURS MAXIMALES**

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Temp. de fonctionnement | -40 à +85 °C    |
| Tension max. du système | 1500 V DC (IEC) |
| Fusibles en série max   | 20 A            |

**GARANTIE**

Garantie de fabrication de produits de 25 ans  
Garantie de puissance de 30 ans  
Dégradation de 1 % la première année  
0,4 % de dégradation annuelle de l'énergie

**CONFIGURATION DE CONDITIONNEMENT**

Modules par boîte: 36 pièces  
Modules par conteneur 40': 936 pièces

(Veuillez vous référer à la garantie limitée applicable pour plus de détails)

# 505 W

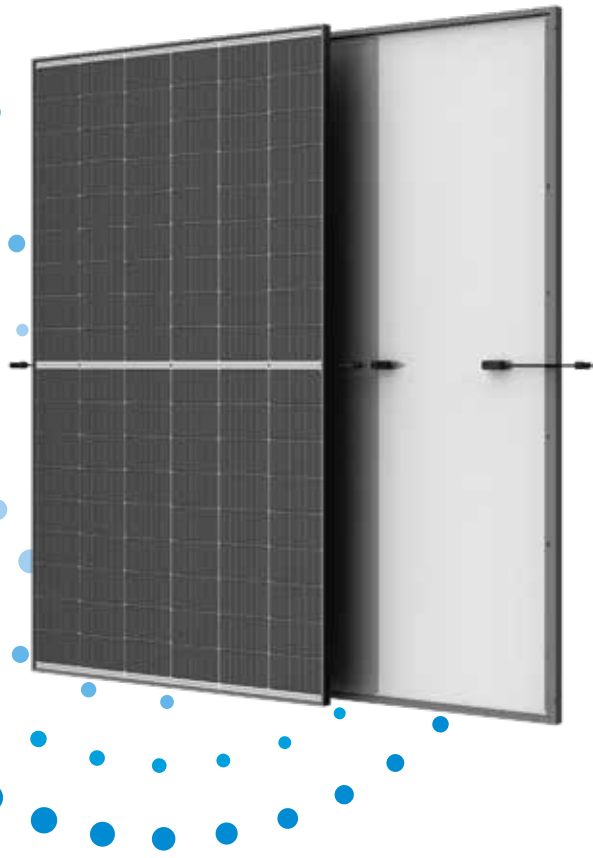
MAXIMUM POWER OUTPUT

# 0/+5 W

POSITIVE POWER TOLERANCE

# 22.7 %

MAXIMUM EFFICIENCY



### Optimal Size for Commercial & Industrial Rooftops

- Compact module design with medium size for lower total system cost and shorter payback time
- Low voltage design for high string power



### Lightweight Dual-glass Design, High Reliability

- Excellent fire resistance; durability in harsh environmental conditions and high temperature or high humidity areas
- Up to 5,400 Pa snow load and 2,400 Pa wind load (test loads)
- 25 years product warranty



### Maximized Energy Harvest

- High module power: Up to 505 W, 22.7 % module efficiency with n type i-TOPCon technology
- Maximum 1 % first-year degradation and 0.4 % annual degradation
- 30 years power warranty



### Universal Solution for Rooftop Systems

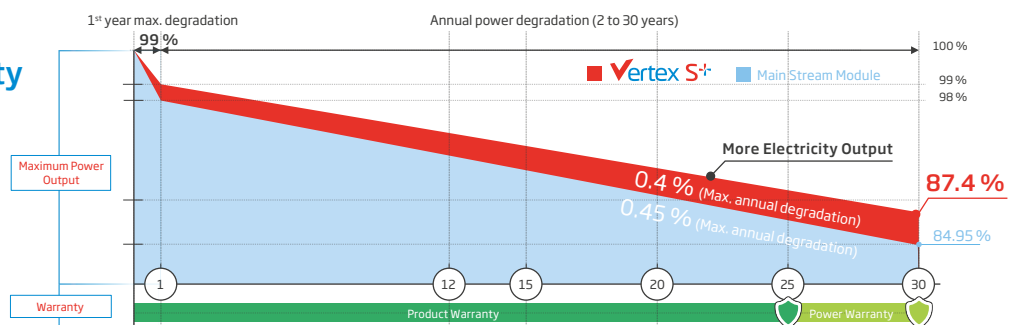
- Designed for compatibility with existing mainstream inverters, optimizers and mounting systems
- Easy to handle (length below 2 meters) and install on roofs with excellent size and light weight
- Flexible installation solutions for system deployment

## Extended Vertex S+ Warranty

**1 %**  
1<sup>st</sup> year max. degradation

**0.4 %**  
Max. annual degradation from year 2 to 30

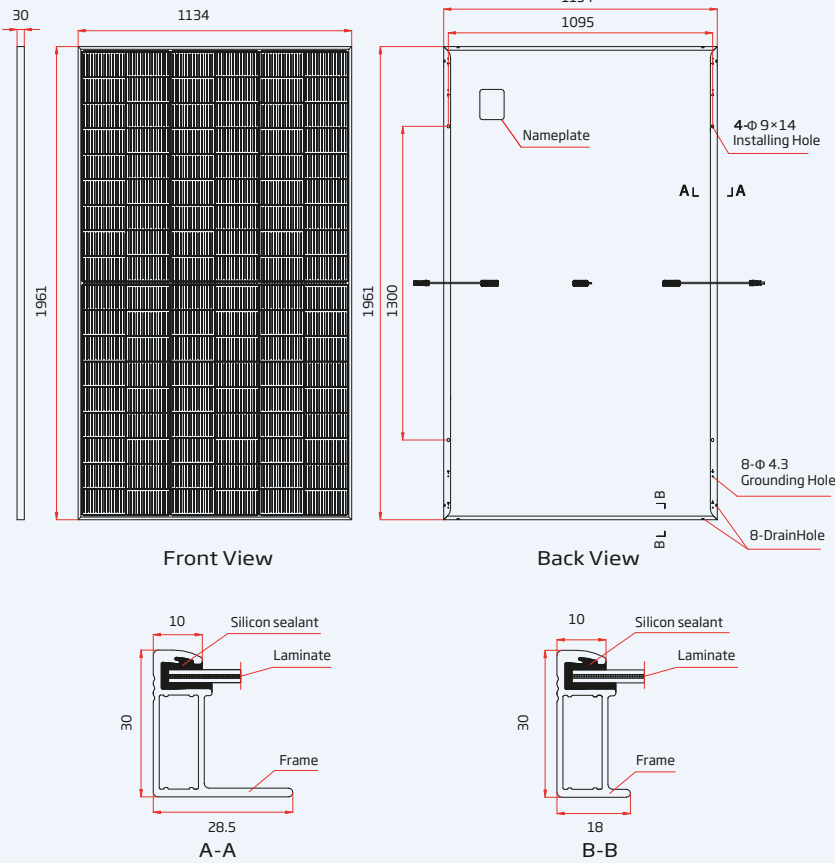
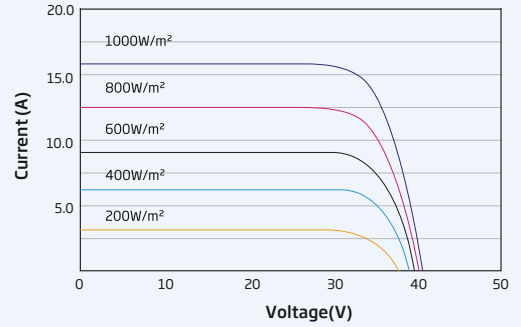
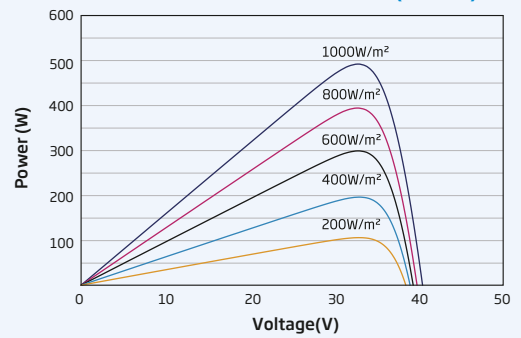
**25 Years**  
Product Workmanship Warranty



## Comprehensive Products and System Certificates



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Quality Management System  
 ISO 14001: Environmental Management System  
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

**DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)**

**I-V CURVES OF PV MODULE (490 W)**

**P-V CURVES OF PV MODULE (490 W)**

**ELECTRICAL DATA (STC)**

 TSM-475 TSM-480 TSM-485 TSM-490 TSM-495 TSM-500 TSM-505  
 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28

| Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*    | 475   | 480   | 485   | 490   | 495   | 500   | 505   |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Power Tolerance- $P_{MAX}$ (W)       | 0/+5  |       |       |       |       |       |       |
| Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V) | 32.3  | 32.5  | 32.7  | 32.9  | 33.1  | 33.3  | 33.5  |
| Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A) | 14.72 | 14.77 | 14.84 | 14.91 | 14.97 | 15.03 | 15.09 |
| Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)   | 39.0  | 39.2  | 39.4  | 39.6  | 39.8  | 40.1  | 40.3  |
| Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)  | 15.68 | 15.72 | 15.76 | 15.80 | 15.83 | 15.86 | 15.89 |
| Module Efficiency $\eta_m$ (%)       | 21.4  | 21.6  | 21.8  | 22.0  | 22.3  | 22.5  | 22.7  |

 STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25 °C, Air Mass AM 1.5. \*Measuring tolerance: ±3%.

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

 TSM-475 TSM-480 TSM-485 TSM-490 TSM-495 TSM-500 TSM-505  
 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28

| Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)        | 363   | 367   | 371   | 375   | 378   | 382   | 386   |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V) | 30.4  | 30.6  | 30.8  | 31.0  | 31.3  | 31.5  | 31.8  |
| Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A) | 11.94 | 11.98 | 12.02 | 12.06 | 12.08 | 12.11 | 12.15 |
| Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)   | 36.9  | 37.2  | 37.4  | 37.6  | 37.7  | 38.0  | 38.3  |
| Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)  | 12.64 | 12.67 | 12.70 | 12.74 | 12.76 | 12.78 | 12.81 |

 NOCT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20 °C, Wind Speed 1 m/s.

**MECHANICAL DATA**

|                      |   |
|----------------------|---|
| Solar Cells          | Monocrystalline   |
| No. of cells         | 108 cells   |
| Module Dimensions    | 1961×1134×30 mm   |
| Weight               | 23.5 kg   |
| Front Glass          | 1.6 mm, High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass  |
| Encapsulant material | POE/EVA   |
| Back Glass           | 1.6 mm, Heat Strengthened Glass   |
| Frame                | 30 mm Anodized Aluminium Alloy, Black   |
| J-Box                | IP 68 rated   |
| Cables               | Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm <sup>2</sup><br>Landscape: 1300/1300 mm<br>Portrait: 280/350 mm* |
| Connector            | TS4 / MC4 EVO2*   |

\*Special order only.

**TEMPERATURE RATINGS**

|   |             |
|---|-------------|
| NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) | 43°C (±2°C) |
| Temperature Coefficient of $P_{MAX}$      | -0.29%/°C   |
| Temperature Coefficient of $V_{OC}$       | -0.24%/°C   |
| Temperature Coefficient of $I_{SC}$       | 0.04%/°C    |

**MAXIMUM RATINGS**

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Operational Temperature | -40 to +85 °C   |
| Maximum System Voltage  | 1500 V DC (IEC) |
| Max Series Fuse Rating  | 30 A            |

**WARRANTY**

25 year Product Workmanship Warranty  
 30 year Power Warranty  
 1% first year degradation  
 0.4% Annual Power Attenuation  
 (Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Modules per box:           | 36 pieces  |
| Modules per 40' container: | 864 pieces |