## Catalogue des produits

# Transformateurs Eco-Design

Nous garantissons l'énergie depuis 1979



Tesar

A company of R&S



# Table des matières


5 L'histoire de notre marque
6 L'énergie
8 Législation de Référence, Normes et Standards
9 Notre Proposition
12 Détails techniques
20 Un monde de fiabilité
21 Applications spéciales
22 Enveloppes métalliques
24 Nos accessoires
26 Description et caractéristiques
27 Caractéristiques principales
28 Qualité certifée
29 Classes Environnementale, Climatique et de Résistance au feu
33 Service client et sevice après vente
34 Durabilité
36 Salles d'essais

# Durabilité

## TRANSFORMATEURS ECO-DESIGN POUR UNE ÉNERGIE DURABLE



# L'histoire de notre marque

Tesar s'est établie en 1979.
Après avoir fait ses premiers pas sur le marché italien, notre entreprise a commencé à opérer au sein du marché de la Communauté Européenne. En 1988 déjà, l'entreprise a commencé à produire des transformateurs pour la CERN (Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire).
En 1993, l'entreprise a atteint un objectif fondamental concernant sa croissance, en devenant un fournisseur pour les Autorités de Distribution d'Energie et d'Electricité de Dewa (Dubai) par exemple, ainsi que pour le Ministère de l'Electricité et de l'Eau de l'Etat du Koweit.
Durant ces 40 années d'activité, Tesar a étudié les procédés de moulages, les conditions des transformateurs en marche, à l'épreuve du feu, obtenant ainsi des informations essentielles, pour l'installation des transformateurs partout, mais surtout dans le cas où les machines devraient etre intallées dans des batiments résidentiels.
Tesar a développé des études concernant le vieillissement de la résine et son évolution au fil des années.
Tesar est en première ligne, avec Enel Venezia (Venise), dans le cadre de la recherche concernant les transformateurs qui devront alors etre installés dans cette ville lagunaire unique : nos solutions innovatrices ont permis aux transformateurs de fonctionner meme en période de "marée haute" : ces transformateurs ne causeront donc aucun problème, et ce, meme durant les évènements météorologiques désastreux qui ont récemment touché le lagon.
Notre entreprise peut se vanter de ses nombreux objectifs accomplis, tant dans la qualité que dans les niveaux de recherche, confirmant son rôle, en tant qu'entreprise meneuse sur le terrain des études des mises à jour en terme de réglementation.
Les dernières références rapportées sont par exemple les installations des transformateurs Tesar dans les stades où les matchs de la coupe du monde au Qatar de 2022 ont été joués.
Tesar fabrique des transformateurs en résine moulée pour toutes les demandes, de les simples transformateurs de distribution, aux transformateurs allant jusqu'à 20 MVA - 52 kV, ainsi qu'aux transformateurs pour les demandes industrielles, comme AC/DC et DC/AC avec les conversions de 6, 12, 18 et 24 pulsations.
Pour les réseaux ferroviaires, les métros, les tramways, les transformateurs multi-enroulements pour les sources d'énergie renouvelable, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie de la biomasse et les stations de recharge de véhicules électriques.
Les transformateurs Tesar peuvent être considérés comme respectueux de l'environnement, car ils ont été conçus et construits avec les meilleurs matériaux disponibles sur le marché, garantissant des pertes extrêmement faibles, et donc des performances de rendement élevé, contribuant ainsi à la réduction de la consommation d'énergie électrique et à la réduction des émissions de $CO_2$.
Les experts techniques de Tesar sont des membres actifs des comités techniques européens et internationaux, chargés des études, de la publication et de la mise à jour des normes techniques nécessaires à la construction et aux essais des transformateurs.
Nos ateliers sont équipés des machines les plus performantes et les plus modernes pour la construction de nos produits, reconnus mondialement pour leur qualité et leur fiabilité.
Tesar opère avec les certification ISO 9001 pour son système de gestion de la qualité, c'est une entreprise respectueuse de l'environnement, conforme aux normes ISO 14001, et exerce toutes ses activités conformément aux normes de sécurité ISO 45001.
Plus de 100 000 transformateurs de Tesar ont déjà été installés sur cinq continents, des Amériques, à l'Asie, de l'Afrique, à l'Océanie, et évidemment l'Europe.



# L'Énergie

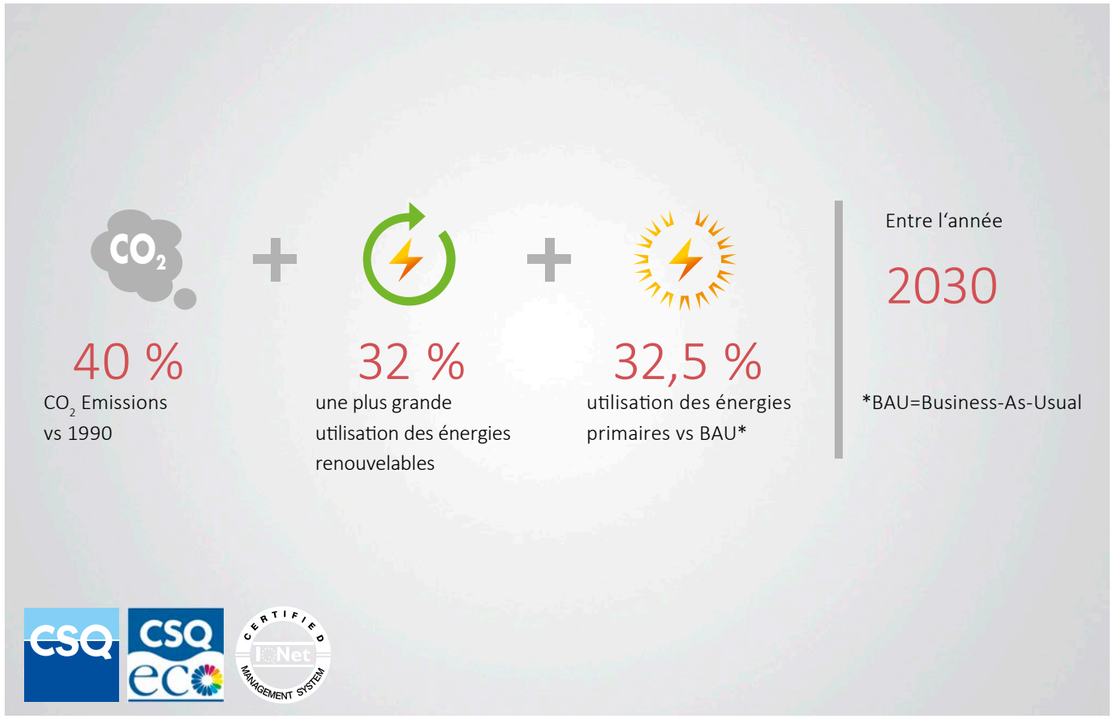
## Les transformateurs Tesar, éolien, solaire, hydraulique dans le cadre des énergies renouvelable

Après le protocole de Kyoto, l'Union Européenne s'est concentrée sur un objectif ambitieux : le paquet énergie—climat 20—20—20. En 2021, le nouvel objectif pour 2030 consiste à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 %, d'augmenter jusqu'à 32 %, l'énergie produite à partir de sources renouvelables et enfin d'atteindre l'objectif d'une économie d'énergie de 32 % : tous ces objectifs doivent être atteints d'ici 2030.

Dans le domaine des transformateurs, la réduction des pertes implique de plus grands bénéfices pour l'environnement, liés à une réduction des émissions de gaz à effet de serre.
Sur la base de cette hypothèse simple, la Commission Européenne a publié la nouvelle directive 548/2014, imposant l'éco-conception des transformateurs, une directive à laquelle tous les producteurs européens doivent se conformer.

La nouvelle directive a été appliquée en deux phases, le première à partir de juillet 2015, et la seconde à partir de juillet 2021. Selon une étude de la Commission Européenne, on estime que plus de 2,5 % de l'énergie totale consommée par les pays de l'Union Européenne est gaspillée à cause des pertes des transformateurs.

L'objectif ambitieux est de réduire les pertes annuelles globales de tous les transformateurs installés de 3,7 tonnes d'émissions de gaz par an d'ici 2025. En conséquence, Tesar vise toujours à fournir des transformateurs durables  afin de se conformer pleinement aux normes d'éco-conception. D'un point de vue écologique, il est important de garder à l'esprit que la définition standard du coût du cycle de vie du produit correspond à la somme de son prix d'achat, plus les coûts à supporter pendant son cycle de vie.




Par conséquent, un transformateur avec des pertes réduites, présente un prix d'achat plus élevé, tandis que les transformateurs prévus avec un coût de production minimum impliquent des pertes plus élevées et des dépenses d'exploitation extraordinaires. Compte rendu que les transformateurs sont alimentés 24h/24 et 365 jours par an et qu'ils ont un cycle de vie long, généralement 30 ans, la consommation d'énergie est un facteur dominant.

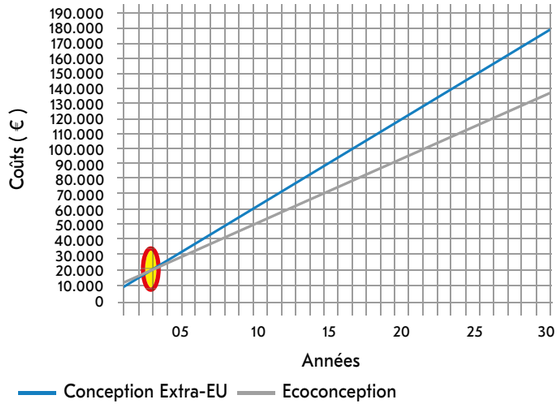
Cela signifie que les coûts d'achats les plus élevés sont remboursés par les économies réalisées, tout au long du cycle de vie du produit, puisque les prix d'achats ne représentent qu'une partie marginale du coût total de la machine, alors que les dépenses d'exploitation (principalement liées aux pertes) représentent plus de 80 % du coût total.

En prenant en compte un transformateur de 1000 KVA, et en comparant un transformateur Eco-Design à un transformateur traditionnel et utilisé dans les pays hors Union Européenne, le prix d'achat plus élevé du premier peut-être récupéré en deux ans seulement.

Les économies de coûts sur 30 ans équivalent à environ 45 000 €, avec des avantages substantiels également, en ce qui concerne l'impact environnemental, une réduction des gaz à effet de serre d'environ 5 tonnes par an.

| | Conception Extra-EU | EcoDesign |
|---|---|---|
| Puissance nominale (kVA) | 1000 | 1000 |
| Pertes à vide (W) | 2300 | 1395 |
| Pertes en charge à 120°C (W) | 10800 | 9000 |
| Prix d'achat (€) | 10500 | 13500 |
| Fonctionnement à vide | | |
| Heures/ Jour | 24 | 24 |
| Jours / Année | 365 | 365 |
| Fonctionnement en charge (pertes en charge) | | |
| Heures/ Jour | 8 | 8 |
| Jours / Année | 220 | 220 |
| Facteur de puissance | 80% | 80% |
| Coût moyen de l'énergie (€ / kWh) | 0.175 | 0.175 |
| Coût annuel des pertes (€ / an) | 5.655 | 4.150 |

| | |
|---|---|
| Economies d'énergie annuelles (kWh / an) | 8.598 |
| Economies annuelles sur les dépenses d'exploitation (€ / an) | 1.505 |
| Durée de vie moyenne des transformateurs (années) | 30 |
| Economies sur les dépenses d'exploitation en 30 ans (€) | 45.137 |
| Remboursement (années) | 2 |
| Facteur d'émission de $CO_2$ moyen ($gCO_2$/kWh) | 540 |
| Economies d'émisions de $CO_2$ en un an (t/an) | 5 |



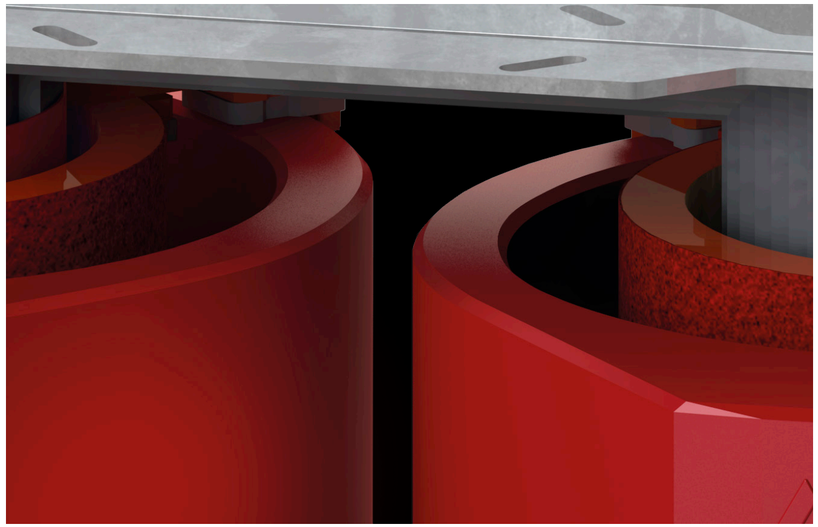

**Transformateur Eco-Design comparé à une conception Extra-EU**

# Législation de Référence, Normes et Standards
## L'État de l'Art

### Les transformateurs Tesar dépassent les normes de performance moyenne

Au fil des ans, plusieurs normes ont permis d'augmenter le niveau d'efficacité des transformateurs en résine, à commencer par la HD 538. En 2004, les directives internationales, IEC 60076—11 ont été publiées : elles constituemt la première véritable ligne directrice dans le domaine des transformateurs secs est incluent, entre autres, le jalon concernant les classes climatique, environnementale et réactionnelle au feu (E-C-F).
En septembre, la directive EN 50588—1 de 2015, remplaçant toutes les révisions précédentes jusqu'en 2018, a été publiée. La norme susdimensionnée met en œuvre la norme UE 548/2014 du 21 mai 2014, établissant de nouvelles exigences minimales d'efficacité pour les transformateurs, au cas où ils seraient installés après le 1er juillet 2015.

Depuis juillet 2019, la nouvelle norme IEC 60076-11:2018-10 est entrée en vigueur, et doit être appliquée aussi bien aux transformateurs à huile qu'en résine.
Outre les directives IEC pour tous les transformateurs installés dans la Communauté Européenne, il convient également de se référer à la directive EU 548/2014, qui établit la valeur maximale des pertes à vide et des pertes sous charge pour les transformateurs d'une puissance nominale, allant jusqu'à 3150 KVA.
Pour les puissances supérieures, cette directive introduit l'indice de rendement de pointe (PEI) afin de choisir la meilleure combinaison de perte en fonction du type d'utilisation du transformateur.





# Notre Proposition
## La qualité italienne

### Les transformateurs Tesar peuvent rencontrer différentes requêtes et besoins

**Transformateurs Eco-Design**
Ce type de transformateur est conforme à la directive européenne sur l'éco-conception (EU 548/2014) et à la norme, IEC 60076—11:2018-10. Il permet de réduire la consommation d'énergie et, par conséquence, les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit de notre modèle haut-de-gamme.

**Transformateur de conception. Hors union européenne**
La phase de ce transformateur, d'une puissance nominale maximale de 3150 kVA , réside dans sa légèreté, par rapport à un modèle Eco-Design de caractéristiques égales. Grâce à cette caractéristique, il représente le meilleur compromis en cas de restrictions ou de limite de poids ou de dimensions.

**Transformateur pour redresseur ferroviaire**
Ils offrent 6 à 24 impulsions, il a été conçu pour les surcharge et convient à l'installation dans des chemins de fer, des métros, des tramways et autres applications liées à l'électromobilité. Il est qualifié pour une utilisation avec RFI (Réseau Ferroviaire Italien) et d'autres institutions importantes du secteur ferroviaire.

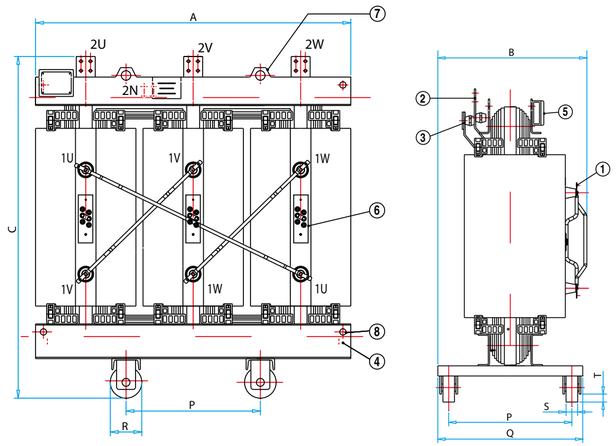
**Transformateur, pour redresseur**
De 6, 12, 18 et 24 impulsion jusqu'à 20 MVA : il convient à toutes applications industrielles dans ce domaine.

**Transformateur pour l'installation de production d'énergie**
Dans le secteur de la production d'énergie, nous fabriquons des transformateurs qui peuvent être installés dans tous types de centrales électriques (photovoltaïque, éolienne, hydroélectrique).





# Détails Techniques

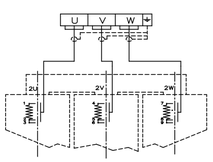






1 Borne HT
2 Borne BT
3 Borne neutre
4 Borne de terre
5 Boite de jonction
6 Bornier
7 Anneaux de levage
8 Crochets de remorquage

Schéma de connexion PT 100 ohm

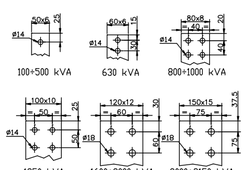



Bornier

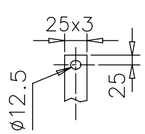



| VARIAZIONE-TURNS VARIAC HT | POSIZIONI – POSITION POSITION |
|---|---|
| +5% | 6–5 |
| +2.5% | 5–7 |
| 0 | 7–4 |
| −2.5% | 4–8 |
| −5% | 8–3 |

Borne BT




Borne HT




# Détails Techniques EU548/2014

| | |
|---|---|
| Norme | CEI 60076 |
| Installation | Intérieur |
| Hauteur | < 1000 m |
| Type de système de refroidissement | AN |
| Matériau d'enroulement | AL / AL |
| Température ambiante | 40° C |
| Surchauffement | 100 / 100 K |

| | |
|---|---|
| Tension primaire | Jusqu'à 12 kV |
| Ilsolation | 12/28/75 kV |
| Réglage | +/- 2x2.5% |
| Tension secondaire | 400 V |
| Groupe véctoriel | Dyn11-Dyn5 |
| Fréquence | 50 Hz |
| Classe d'isolation | F /F |
| Degré de protection | IP00 |

12kV

| Puissance nominale | Série | Po | Pk 120°C | Uk 120°C | Io | Performance | | Creux de tension | | LpA | LwA | A | B | C | P | Q | R | S | T | Masse | Modèle d'enveloppe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | cosφ 1 100% load | cosφ 1 75% load | cosφ 1 100% load | cosφ 0,9 100% load | | | | | | | | | | | | |
| kVA | | W | W | % | % | % | % | % | % | dB | dB | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | kg | |
| 100 | Extra-EU design | 440 | 1955 | 4 | 2.3 | 97.66 | 97.99 | 2.02 | 3.31 | 48 | 61 | 1100 | 680 | 1190 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 550 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 252 | 1800 | 6 | 2.3 | 97.99 | 98.34 | 1.96 | 4.21 | 39 | 51 | 1150 | 710 | 1250 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 900 | Enveloppe 1/... |
| 160 | Extra-EU design | 610 | 2650 | 4 | 2.0 | 98.00 | 98.28 | 1.74 | 3.28 | 54 | 67 | 1100 | 690 | 1240 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 800 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 360 | 2600 | 6 | 2.0 | 98.18 | 98.50 | 1.79 | 4.08 | 42 | 54 | 1190 | 750 | 1240 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 950 | Enveloppe 1/... |
| 250 | Extra-EU design | 820 | 3450 | 4 | 1.8 | 98.32 | 98.55 | 1.46 | 3.03 | 54 | 67 | 1240 | 725 | 1265 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1050 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 468 | 3400 | 6 | 1.8 | 98.48 | 98.75 | 1.53 | 3.88 | 45 | 57 | 1240 | 750 | 1450 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1250 | Enveloppe 1z/... |
| 315 | Extra-EU design | 1000 | 4400 | 4 | 1.7 | 98.31 | 98.55 | 1.48 | 3.05 | 56 | 70 | 1240 | 735 | 1360 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1170 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 555 | 3875 | 6 | 1.7 | 98.61 | 98.86 | 1.40 | 3.78 | 46 | 59 | 1290 | 750 | 1500 | 520 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1400 | Enveloppe 2/... |
| 400 | Extra-EU design | 1150 | 4950 | 4 | 1.5 | 98.50 | 98.71 | 1.32 | 2.90 | 57 | 71 | 1240 | 795 | 1505 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1300 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 675 | 4500 | 6 | 1.5 | 98.72 | 98.94 | 1.30 | 3.70 | 47 | 60 | 1360 | 840 | 1540 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1650 | Enveloppe 2/... |
| 500 | Extra-EU design | 1400 | 6200 | 4 | 1.4 | 98.50 | 98.71 | 1.32 | 2.91 | 57 | 71 | 1290 | 810 | 1495 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1500 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 811 | 5630 | 6 | 1.4 | 98.73 | 98.95 | 1.30 | 3.70 | 48 | 61 | 1410 | 840 | 1730 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1850 | Enveloppe 2z/... |
| 630 | Extra-EU design | 1500 | 7350 | 4 | 1.3 | 98.61 | 98.82 | 1.25 | 2.84 | 58 | 72 | 1290 | 810 | 1710 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1750 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 990 | 7100 | 6 | 1.3 | 98.73 | 98.96 | 1.30 | 3.70 | 49 | 62 | 1420 | 830 | 1720 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1950 | Enveloppe 2z/... |
| 800 | Extra-EU design | 1800 | 9400 | 6 | 1.1 | 98.62 | 98.83 | 1.35 | 3.79 | 59 | 73 | 1430 | 835 | 1775 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1950 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1170 | 8000 | 6 | 1.1 | 98.87 | 99.06 | 1.18 | 3.60 | 50 | 64 | 1450 | 860 | 1860 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2500 | Enveloppe 3/... |
| 1000 | Extra-EU design | 2000 | 10100 | 6 | 1.0 | 98.80 | 98.99 | 1.19 | 3.65 | 60 | 74 | 1500 | 1000 | 1875 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2300 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1395 | 9000 | 6 | 1.0 | 98.97 | 99.15 | 1.08 | 3.52 | 51 | 65 | 1540 | 1000 | 1930 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2800 | Enveloppe 3/... |
| 1250 | Extra-EU design | 2400 | 12650 | 6 | 0.9 | 98.81 | 99.00 | 1.19 | 3.65 | 62 | 76 | 1500 | 1000 | 1975 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2600 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1620 | 11000 | 6 | 0.9 | 99.00 | 99.17 | 1.06 | 3.50 | 53 | 67 | 1570 | 1000 | 2100 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 3400 | Enveloppe 3z/... |
| 1600 | Extra-EU design | 2800 | 14600 | 6 | 0.9 | 98.92 | 99.09 | 1.09 | 3.56 | 62 | 76 | 1680 | 970 | 2215 | 820 | 1000 | 200 | 70 | 50 | 3300 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1980 | 13000 | 6 | 0.9 | 99.07 | 99.23 | 0.99 | 3.45 | 54 | 68 | 1770 | 1000 | 2180 | 820 | 1000 | 200 | 70 | 50 | 4000 | Enveloppe 3z/... |
| 2000 | Extra-EU design | 3800 | 18000 | 6 | 0.8 | 98.92 | 99.08 | 1.08 | 3.55 | 63 | 78 | 1770 | 1095 | 2370 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 4150 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2340 | 16000 | 6 | 0.8 | 99.09 | 99.25 | 0.98 | 3.44 | 55 | 70 | 1880 | 1200 | 2320 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 4750 | Enveloppe 3z/... |
| 2500 | Extra-EU design | 4300 | 21800 | 6 | 0.7 | 98.97 | 99.12 | 1.05 | 3.53 | 65 | 80 | 1940 | 1140 | 2425 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 4900 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2790 | 19000 | 6 | 0.7 | 99.14 | 99.29 | 0.94 | 3.40 | 56 | 71 | 1970 | 1200 | 2420 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 5850 | Enveloppe 4z/... |
| 3150 | Extra-EU design | 5500 | 24150 | 8 | 0.6 | 99.07 | 99.20 | 1.08 | 4.39 | 66 | 81 | 2100 | 1145 | 2430 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 5900 | Enveloppe 4/... |
| | Ecodesign phase 2 | 3420 | 22000 | 8 | 0.6 | 99.20 | 99.34 | 1.02 | 4.34 | 58 | 74 | 2320 | 1200 | 2480 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 7350 | Enveloppe 4z/... |

Différentes conceptions (température ambiante, classe d'isolation B ou H et différents matériaux conducteurs etc.) sont disponibles sur demande.

Notre société se réserve le droit de modifier les détails techniques sans préavis.

Conformément au règlement UE n. 548/2014, dans le cas d'un transformateur de type Ecodesign phase 2 avec double tension primaire, les points suivants doivent être pris en compte:

- La valeur des Pertes à Vide (Po) doit être augmentée de 15 %
- La valeur des Pertes de Charge (Pk) doit être augmentée de 10%
- La Puissance Nominale est considérée comme la puissance maximale attribuée à la tension inférieure

# Détails Techniques EU548/2014

| | |
|---|---|
| Norme | CEI 60076 |
| Installation | Intérieur |
| Hauteur | < 1000 m |
| Type de système de refroidissement | AN |
| Matériau d'enroulement | AL / AL |
| Température ambiante | 40° C |
| Surchauffement | 100 / 100 K |

| | |
|---|---|
| Tension primaire | Jusqu'à 17.5 kV |
| Ilsolation | 17/38/95 kV |
| Réglage | +/- 2x2.5% |
| Tension secondaire | 400 V |
| Groupe véctoriel | Dyn11-Dyn5 |
| Fréquence | 50 Hz |
| Classe d'isolation | F /F |
| Degré de protection | IP00 |

# 17,5kV

| Puissance nominale | Série | Po | Pk 120°C | Uk 120°C | Io | Performance | | Creux de tension | | LpA | LwA | A | B | C | P | Q | R | S | T | Masse | Modèle d'enveloppe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | cosφ 1 100% load | cosφ 1 75% load | cosφ 1 100% load | cosφ 0,9 100% load | | | | | | | | | | | | |
| kVA | | W | W | % | % | % | % | % | % | dB | dB | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | kg | |
| 100 | Extra-EU design | 480 | 2050 | 6 | 2.3 | 97.53 | 97.87 | 2.21 | 4.39 | 48 | 61 | 1200 | 690 | 1240 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 550 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 252 | 1800 | 6 | 2.3 | 97.99 | 98.34 | 1.96 | 4.21 | 39 | 51 | 1220 | 760 | 1240 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 900 | Enveloppe 2/... |
| 160 | Extra-EU design | 650 | 2760 | 6 | 2.0 | 97.91 | 98.20 | 1.90 | 4.28 | 54 | 67 | 1240 | 720 | 1190 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 780 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 360 | 2600 | 6 | 2.0 | 98.18 | 98.50 | 1.79 | 4.08 | 42 | 54 | 1240 | 780 | 1310 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1000 | Enveloppe 2/... |
| 250 | Extra-EU design | 880 | 3800 | 6 | 1.8 | 98.16 | 98.42 | 1.70 | 4.10 | 54 | 67 | 1240 | 745 | 1210 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1000 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 468 | 3400 | 6 | 1.8 | 98.48 | 98.75 | 1.53 | 3.88 | 45 | 57 | 1320 | 780 | 1520 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1500 | Enveloppe 2/... |
| 315 | Extra-EU design | 1030 | 4600 | 6 | 1.7 | 98.24 | 98.49 | 1.64 | 4.04 | 56 | 70 | 1240 | 735 | 1455 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1100 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 555 | 3875 | 6 | 1.7 | 98.61 | 98.86 | 1.40 | 3.78 | 46 | 59 | 1410 | 820 | 1550 | 520 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1550 | Enveloppe 2/... |
| 400 | Extra-EU design | 1250 | 5500 | 6 | 1.5 | 98.34 | 98.57 | 1.55 | 3.97 | 57 | 71 | 1290 | 810 | 1475 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1280 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 675 | 4500 | 6 | 1.5 | 98.72 | 98.94 | 1.30 | 3.70 | 47 | 60 | 1410 | 880 | 1650 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1700 | Enveloppe 2/... |
| 500 | Extra-EU design | 1400 | 6780 | 6 | 1.4 | 98.39 | 98.63 | 1.54 | 3.95 | 57 | 71 | 1290 | 810 | 1600 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1450 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 811 | 5630 | 6 | 1.4 | 98.73 | 98.95 | 1.30 | 3.70 | 48 | 61 | 1410 | 840 | 1780 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1800 | Enveloppe 2z/... |
| 630 | Extra-EU design | 1650 | 7800 | 6 | 1.3 | 98.52 | 98.74 | 1.42 | 3.85 | 58 | 72 | 1290 | 825 | 1710 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1650 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 990 | 7100 | 6 | 1.3 | 98.73 | 98.96 | 1.30 | 3.70 | 49 | 62 | 1500 | 860 | 1810 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2200 | Enveloppe 2z/... |
| 800 | Extra-EU design | 2000 | 9200 | 6 | 1.1 | 98.62 | 98.82 | 1.33 | 3.77 | 59 | 73 | 1430 | 835 | 1775 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1960 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1170 | 8000 | 6 | 1.1 | 98.87 | 99.06 | 1.18 | 3.60 | 50 | 64 | 1500 | 900 | 1890 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2500 | Enveloppe 3/... |
| 1000 | Extra-EU design | 2400 | 10800 | 6 | 1.0 | 98.70 | 98.88 | 1.26 | 3.71 | 60 | 74 | 1500 | 1000 | 1875 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2100 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1395 | 9000 | 6 | 1.0 | 98.97 | 99.15 | 1.08 | 3.52 | 51 | 65 | 1600 | 1020 | 1960 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 3050 | Enveloppe 3/... |
| 1250 | Extra-EU design | 2800 | 13100 | 6 | 0.9 | 98.74 | 98.93 | 1.23 | 3.68 | 62 | 76 | 1500 | 1000 | 1975 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2650 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1620 | 11000 | 6 | 0.9 | 99.00 | 99.17 | 1.06 | 3.50 | 53 | 67 | 1660 | 1000 | 2120 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 3550 | Enveloppe 3z/... |
| 1600 | Extra-EU design | 3500 | 15520 | 6 | 0.9 | 98.83 | 98.99 | 1.15 | 3.61 | 62 | 76 | 1680 | 970 | 2215 | 820 | 1000 | 200 | 70 | 50 | 3350 | Enveloppe 4/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1980 | 13000 | 6 | 0.9 | 99.07 | 99.23 | 0.99 | 3.45 | 54 | 68 | 1790 | 1030 | 2380 | 820 | 1000 | 200 | 70 | 50 | 4350 | Enveloppe 4z/... |
| 2000 | Extra-EU design | 4400 | 18400 | 6 | 0.8 | 98.87 | 99.03 | 1.10 | 3.57 | 63 | 78 | 1770 | 1095 | 2370 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 4180 | Enveloppe 4/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2340 | 16000 | 6 | 0.8 | 99.09 | 99.25 | 0.98 | 3.44 | 55 | 70 | 1900 | 1200 | 2440 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 5550 | Enveloppe 4z/... |
| 2500 | Extra-EU design | 5000 | 21800 | 6 | 0.7 | 98.94 | 99.09 | 1.05 | 3.53 | 65 | 80 | 1940 | 1140 | 2415 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 4900 | Enveloppe 4z/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2790 | 19000 | 6 | 0.7 | 99.14 | 99.29 | 0.94 | 3.40 | 56 | 71 | 2020 | 1200 | 2470 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 6050 | Enveloppe 4z/... |
| 3150 | Extra-EU design | 6000 | 23575 | 8 | 0.6 | 99.07 | 99.19 | 1.07 | 4.38 | 66 | 81 | 2100 | 1155 | 2430 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 6600 | Enveloppe 4z/... |
| | Ecodesign phase 2 | 3420 | 22000 | 8 | 0.6 | 99.20 | 99.34 | 1.02 | 4.34 | 58 | 74 | 2270 | 1210 | 2520 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 7350 | Enveloppe xx/... |

**Différentes conceptions (température ambiante, classe d'isolation B ou H et différents matériaux conducteurs etc.) sont disponibles sur demande.**

**Notre société se réserve le droit de modifier les détails techniques sans préavis.**

**Conformément au règlement UE n. 548/2014, dans le cas d'un transformateur de type Ecodesign phase 2 avec double tension primaire, les points suivants doivent être pris en compte:**

**· La valeur des Pertes à Vide (Po) doit être augmentée de 15 %**

**· La valeur des Pertes de Charge (Pk) doit être augmentée de 10%**

**· La Puissance Nominale est considérée comme la puissance maximale attribuée à la tension inférieure**

# Détails Techniques EU548/2014

| | |
|---|---|
| Norme | CEI 60076 |
| Installation | Intérieur |
| Hauteur | < 1000 m |
| Type de système de refroidissement | AN |
| Matériau d'enroulement | AL / AL |
| Température ambiante | 40° C |
| Surchauffement | 100 / 100 K |

| | |
|---|---|
| Tension primaire | Jusqu'à 24 kV |
| Ilsolation | 24/50/125 kV |
| Réglage | +/- 2x2.5% |
| Tension secondaire | 400 V |
| Groupe véctoriel | Dyn11-Dyn5 |
| Fréquence | 50 Hz |
| Classe d'isolation | F /F |
| Degré de protection | IP00 |

# 24kV

| Puissance nominale | Série | Po | Pk 120°C | Uk 120°C | Io | Performance | | Creux de tension | | LpA | LwA | A | B | C | P | Q | R | S | T | Masse | Modèle d'enveloppe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | cosφ 1 100% load | cosφ 1 75% load | cosφ 1 100% load | cosφ 0,9 100% load | | | | | | | | | | | | |
| kVA | | W | W | % | % | % | % | % | % | dB | dB | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | kg | |
| 100 | Extra-EU design | 480 | 1955 | 6 | 2.3 | 97.62 | 97.94 | 2.13 | 4.48 | 48 | 61 | 1200 | 760 | 1240 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 580 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 252 | 1800 | 6 | 2.3 | 97.99 | 98.34 | 1.96 | 4.21 | 39 | 51 | 1220 | 760 | 1240 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 900 | Enveloppe 2/... |
| 160 | Extra-EU design | 650 | 2850 | 6 | 2.0 | 97.86 | 98.16 | 1.96 | 4.33 | 54 | 67 | 1240 | 750 | 1250 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 800 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 360 | 2600 | 6 | 2.0 | 98.18 | 98.50 | 1.79 | 4.08 | 42 | 54 | 1240 | 780 | 1310 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1000 | Enveloppe 2/... |
| 250 | Extra-EU design | 880 | 3800 | 6 | 1.8 | 98.16 | 98.42 | 1.70 | 4.10 | 54 | 67 | 1290 | 775 | 1410 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1050 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 468 | 3400 | 6 | 1.8 | 98.48 | 98.75 | 1.53 | 3.88 | 45 | 57 | 1320 | 780 | 1500 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1350 | Enveloppe 2/... |
| 315 | Extra-EU design | 1030 | 4600 | 6 | 1.7 | 98.24 | 98.49 | 1.64 | 4.04 | 56 | 70 | 1290 | 770 | 1525 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1200 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 555 | 3875 | 6 | 1.7 | 98.61 | 98.86 | 1.40 | 3.78 | 46 | 59 | 1410 | 820 | 1550 | 520 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1550 | Enveloppe 2/... |
| 400 | Extra-EU design | 1200 | 5500 | 6 | 1.5 | 98.35 | 98.59 | 1.55 | 3.97 | 57 | 71 | 1320 | 845 | 1565 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1300 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 675 | 4500 | 6 | 1.5 | 98.72 | 98.94 | 1.30 | 3.70 | 47 | 60 | 1410 | 880 | 1650 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1700 | Enveloppe 2/... |
| 500 | Extra-EU design | 1400 | 6780 | 6 | 1.4 | 98.39 | 98.63 | 1.54 | 3.95 | 57 | 71 | 1430 | 850 | 1620 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1550 | Enveloppe 1/... |
| | Ecodesign phase 2 | 811 | 5630 | 6 | 1.4 | 98.73 | 98.95 | 1.30 | 3.70 | 48 | 61 | 1410 | 880 | 1780 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1800 | Enveloppe 2z/... |
| 630 | Extra-EU design | 1650 | 7800 | 6 | 1.3 | 98.52 | 98.74 | 1.42 | 3.85 | 58 | 72 | 1430 | 885 | 1760 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1800 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 990 | 7100 | 6 | 1.3 | 98.73 | 98.96 | 1.30 | 3.70 | 49 | 62 | 1500 | 890 | 1810 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2200 | Enveloppe 3/... |
| 800 | Extra-EU design | 2000 | 9200 | 6 | 1.1 | 98.62 | 98.82 | 1.33 | 3.77 | 59 | 73 | 1500 | 890 | 1810 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2150 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1170 | 8000 | 6 | 1.1 | 98.87 | 99.06 | 1.18 | 3.60 | 50 | 64 | 1500 | 900 | 1890 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2500 | Enveloppe 3/... |
| 1000 | Extra-EU design | 2300 | 10800 | 6 | 1.0 | 98.71 | 98.90 | 1.26 | 3.71 | 60 | 74 | 1500 | 1000 | 1960 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2500 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1395 | 9000 | 6 | 1.0 | 98.97 | 99.15 | 1.08 | 3.52 | 51 | 65 | 1570 | 1010 | 1950 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2850 | Enveloppe 3/... |
| 1250 | Extra-EU design | 2700 | 13100 | 6 | 0.9 | 98.75 | 98.94 | 1.23 | 3.68 | 62 | 76 | 1600 | 1000 | 1975 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 2850 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1620 | 11000 | 6 | 0.9 | 99.00 | 99.17 | 1.06 | 3.50 | 53 | 67 | 1660 | 1000 | 2130 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 3550 | Enveloppe 3z/... |
| 1600 | Extra-EU design | 3100 | 15800 | 6 | 0.9 | 98.83 | 99.01 | 1.17 | 3.63 | 62 | 76 | 1680 | 1025 | 2265 | 820 | 1000 | 200 | 70 | 50 | 3450 | Enveloppe 4/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1980 | 13000 | 6 | 0.9 | 99.07 | 99.23 | 0.99 | 3.45 | 54 | 68 | 1730 | 1010 | 2360 | 820 | 1000 | 200 | 70 | 50 | 4100 | Enveloppe 4z/... |
| 2000 | Extra-EU design | 4000 | 18000 | 6 | 0.8 | 98.91 | 99.07 | 1.08 | 3.55 | 63 | 78 | 1830 | 1140 | 2420 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 4250 | Enveloppe 4/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2340 | 16000 | 6 | 0.8 | 99.09 | 99.25 | 0.98 | 3.44 | 55 | 70 | 1900 | 1200 | 2440 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 5550 | Enveloppe 4z/... |
| 2500 | Extra-EU design | 5000 | 21850 | 6 | 0.7 | 98.94 | 99.09 | 1.05 | 3.53 | 65 | 80 | 1940 | 1170 | 2470 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 5000 | Enveloppe 4z/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2790 | 19000 | 6 | 0.7 | 99.14 | 99.29 | 0.94 | 3.40 | 56 | 71 | 2020 | 1220 | 2470 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 6050 | Enveloppe 4z/... |
| 3150 | Extra-EU design | 5600 | 24150 | 8 | 0.6 | 99.06 | 99.19 | 1.09 | 4.41 | 66 | 81 | 2160 | 1200 | 2510 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 6300 | Enveloppe 4z/... |
| | Ecodesign phase 2 | 3420 | 22000 | 8 | 0.6 | 99.20 | 99.34 | 1.02 | 4.34 | 58 | 74 | 2270 | 1240 | 2520 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 7350 | Enveloppe xx/... |

**Différentes conceptions (température ambiante, classe d'isolation B ou H et différents matériaux conducteurs etc.) sont disponibles sur demande.**

**Notre société se réserve le droit de modifier les détails techniques sans préavis.**

**Conformément au règlement UE n. 548/2014, dans le cas d'un transformateur de type Ecodesign phase 2 avec double tension primaire, les points suivants doivent être pris en compte:**

**· La valeur des Pertes à Vide (Po) doit être augmentée de 15 %**

**· La valeur des Pertes de Charge (Pk) doit être augmentée de 10%**

**· La Puissance Nominale est considérée comme la puissance maximale attribuée à la tension inférieure**

# Détails Techniques EU548/2014

| | |
|---|---|
| Norme | CEI 60076 |
| Installation | Intérieur |
| Hauteur | < 1000 m |
| Type de système de refroidissement | AN |
| Matériau d'enroulement | AL / AL |
| Température ambiante | 40° C |
| Surchauffement | 100 / 100 K |

| | |
|---|---|
| Tension primaire | Jusqu'à 36 kV |
| Ilsolation | 36/70/170 kV |
| Réglage | +/- 2x2.5% |
| Tension secondaire | 400 V |
| Groupe véctoriel | Dyn11-Dyn5 |
| Fréquence | 50 Hz |
| Classe d'isolation | F /F |
| Degré de protection | IP00 |

# 36kV

| Puissance nominale | Série | Po | Pk 120°C | Uk 120°C | Io | Performance | | Creux de tension | | LpA | LwA | A | B | C | P | Q | R | S | T | Masse | Modèle d'enveloppe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | cosφ 1 100% load | cosφ 1 75% load | cosφ 1 100% load | cosφ 0,9 100% load | | | | | | | | | | | | |
| kVA | | W | W | % | % | % | % | % | % | dB | dB | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | kg | |
| 100 | Extra-EU design | 700 | 2312 | 6 | 2.0 | 97.36 | 97.66 | 2.25 | 4.42 | 51 | 64 | 1500 | 800 | 1550 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1200 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 289 | 1980 | 6 | 2.0 | 97.99 | 98.34 | 1.95 | 4.20 | 42 | 54 | 1480 | 845 | 1840 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1550 | Enveloppe 2/... |
| 160 | Extra-EU design | 1000 | 3340 | 6 | 2.0 | 97.36 | 97.66 | 2.25 | 4.42 | 51 | 64 | 1500 | 800 | 1550 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1200 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 414 | 2860 | 6 | 2.0 | 97.99 | 98.34 | 1.95 | 4.20 | 42 | 54 | 1550 | 900 | 1900 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1850 | Enveloppe 2/... |
| 250 | Extra-EU design | 1300 | 4600 | 6 | 1.8 | 97.69 | 97.97 | 2.00 | 4.24 | 54 | 67 | 1550 | 850 | 1600 | 520 | 620 | 125 | 40 | 35 | 1350 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 538 | 3740 | 6 | 1.8 | 98.32 | 98.61 | 1.66 | 3.98 | 45 | 57 | 1600 | 920 | 1950 | 670 | 620 | 125 | 40 | 35 | 2250 | Enveloppe 2/... |
| 315 | Extra-EU design | 1500 | 5290 | 6 | 1.7 | 97.89 | 98.14 | 1.85 | 4.12 | 56 | 70 | 1600 | 850 | 1700 | 520 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1600 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 638 | 4262 | 6 | 1.7 | 98.47 | 98.73 | 1.52 | 3.87 | 46 | 59 | 1650 | 935 | 2000 | 520 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2500 | Enveloppe 2z/... |
| 400 | Extra-EU design | 1650 | 5750 | 6 | 1.5 | 98.18 | 98.40 | 1.61 | 3.94 | 57 | 71 | 1650 | 900 | 1820 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 1900 | Enveloppe 2/... |
| | Ecodesign phase 2 | 776 | 4950 | 6 | 1.5 | 98.59 | 98.83 | 1.41 | 3.79 | 47 | 60 | 1700 | 950 | 2050 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2850 | Enveloppe 2z/... |
| 500 | Extra-EU design | 1950 | 6900 | 6 | 1.4 | 98.26 | 98.47 | 1.55 | 3.90 | 57 | 71 | 1700 | 900 | 1850 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2100 | Enveloppe 3/... |
| | Ecodesign phase 2 | 933 | 6193 | 6 | 1.4 | 98.59 | 98.84 | 1.41 | 3.79 | 48 | 61 | 1750 | 970 | 2100 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 3750 | Enveloppe 3z/... |
| 630 | Extra-EU design | 2200 | 8050 | 6 | 1.3 | 98.40 | 98.60 | 1.45 | 3.82 | 58 | 72 | 1730 | 950 | 2000 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2450 | Enveloppe 4/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1138 | 7810 | 6 | 1.3 | 98.60 | 98.84 | 1.41 | 3.79 | 49 | 62 | 1800 | 1000 | 2150 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 3750 | Enveloppe 4z/... |
| 800 | Extra-EU design | 2700 | 9430 | 6 | 1.1 | 98.51 | 98.68 | 1.35 | 3.74 | 59 | 73 | 1750 | 1000 | 2100 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 2850 | Enveloppe 4z/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1345 | 8800 | 6 | 1.1 | 98.75 | 98.96 | 1.27 | 3.68 | 50 | 64 | 1850 | 1050 | 2300 | 670 | 770 | 125 | 40 | 35 | 4000 | Enveloppe xx/... |
| 1000 | Extra-EU design | 3300 | 10500 | 7 | 1.0 | 98.64 | 98.79 | 1.29 | 4.13 | 60 | 74 | 1800 | 1100 | 2350 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 3200 | Enveloppe xx/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1604 | 9900 | 7 | 1.0 | 98.86 | 99.05 | 1.23 | 4.08 | 51 | 65 | 1850 | 1100 | 2500 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 4250 | Enveloppe xx/... |
| 1250 | Extra-EU design | 3700 | 14950 | 8 | 0.9 | 98.53 | 98.72 | 1.51 | 4.74 | 62 | 76 | 1850 | 1100 | 2400 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 3400 | Enveloppe xx/... |
| | Ecodesign phase 2 | 1863 | 12100 | 8 | 0.9 | 98.90 | 99.08 | 1.28 | 4.56 | 53 | 67 | 1950 | 1150 | 2550 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 4850 | Enveloppe xx/... |
| 1600 | Extra-EU design | 4200 | 17250 | 8 | 0.9 | 98.68 | 98.85 | 1.39 | 4.65 | 62 | 76 | 2000 | 1100 | 2450 | 820 | 1000 | 125 | 40 | 35 | 4450 | Enveloppe xx/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2277 | 14300 | 8 | 0.9 | 98.97 | 99.15 | 1.21 | 4.50 | 54 | 68 | 2100 | 1200 | 2650 | 820 | 1000 | 200 | 70 | 50 | 5600 | Enveloppe xx/... |
| 2000 | Extra-EU design | 5000 | 21275 | 8 | 0.8 | 98.70 | 98.88 | 1.38 | 4.64 | 63 | 78 | 2150 | 1250 | 2600 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 5400 | Enveloppe xx/... |
| | Ecodesign phase 2 | 2691 | 17600 | 8 | 0.8 | 99.00 | 99.17 | 1.20 | 4.49 | 55 | 70 | 2250 | 1250 | 2700 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 6800 | Enveloppe xx/... |
| 2500 | Extra-EU design | 5800 | 25300 | 8 | 0.7 | 98.77 | 98.94 | 1.33 | 4.59 | 65 | 80 | 2200 | 1250 | 2700 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 6300 | Enveloppe xx/... |
| | Ecodesign phase 2 | 3208 | 20900 | 8 | 0.7 | 99.04 | 99.21 | 1.15 | 4.45 | 56 | 71 | 2450 | 1300 | 2800 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 8200 | Enveloppe xx/... |
| 3150 | Extra-EU design | 6800 | 27600 | 8 | 0.6 | 98.92 | 99.06 | 1.19 | 4.48 | 66 | 81 | 2450 | 1250 | 2700 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 7650 | Enveloppe xx/... |
| | Ecodesign phase 2 | 3933 | 24200 | 8 | 0.6 | 99.11 | 99.26 | 1.09 | 4.40 | 58 | 74 | 2700 | 1350 | 2900 | 1070 | 1200 | 200 | 70 | 50 | 10500 | Enveloppe xx/... |

**Différentes conceptions (température ambiante, classe d'isolation B ou H et différents matériaux conducteurs etc.) sont disponibles sur demande.**

**Notre société se réserve le droit de modifier les détails techniques sans préavis.**

**Enveloppe xx -> Demander à Tesar**

**Conformément au règlement UE n. 548/2014, dans le cas d'un transformateur de type Ecodesign phase 2 avec double tension primaire, les points suivants doivent être pris en compte:**

**· La valeur des Pertes à Vide (Po) doit être augmentée de 15 %**

**· La valeur des Pertes de Charge (Pk) doit être augmentée de 10%**

**· La Puissance Nominale est considérée comme la puissance maximale attribuée à la tension inférieure**

# Un Monde de Fiabilité

## Plus 100,000 transformateurs installés

### Tesar est synonyme d'innovation et de qualité supérieure depuis 1979

Plus de 100 000 unités installées dans le monde entier : c'est la carte de visite de Tesar. Tesar est présent sur le marché avec sa propre conception depuis 1979. La qualité, la recherche et le développement ont permis une amélioration continue des produits. En 1983, Tesar a été la première entreprise à étudier et à tester le comportement des transformateurs par rapport au feu.

En 2004, Tesar était l'un des rares fabricants au monde à obtenir le certificat E2 C2 F1 (tests environnementaux, climatique et comportement par rapport au feu) et en 2013, a obtenu la certification pour la condition E3 pour l'installation des transformateurs dans les parcs éoliens.

En 2014 encore, avant que les normes le prévoient, Tesar a testé avec succès le fonctionnement des transformateurs après un test de comportement du feu (F1). Fin 2014, Tesar était une fois de plus en avance sur son temps, et a réussi un test anticipant les dispositions de la norme, telle que modifiée en 2018. Le test a dépassé de loin, les valeurs de l'époque (classe C2). Les transformateurs Tesar ont également réussi un test de stockage et de transport jusqu'à -50 °C.

En 2021, Tesar a été parmi les premières entreprises à obtenir une certification pour les classes E4, C3, F1, conformément à la nouvelle norme IEC 60076— 11:2018—10.





# Applications Spéciales

### Tesar fabrique également des transformateurs pour les requêtes spéciales

- Transformateur multi-impulsion pour tout type d'application

- Transformateur pour application BESS (Battery Energy Storage System) = système de stockage d'énergie par batterie

- Transformateur de puissance, en résine, moulé jusqu'à 20 MVA - 72,5 kV

- Transformateur monophasé



# Enveloppes Métalliques

## Pour une protection maximale

**Enveloppes métalliques**

Ils peuvent assurer une protection contre les corps solide et liquide et empêchent le personnel d'entrer en contact direct avec les pièces sous tension. Ils sont entièrement conçus et fabriqués sur mesure pour tout type d'installation avec un degré de protection allant jusqu'à IP 54.
Ils sont disponibles en deux types différents, soit intégrés au transformateur (solidaire), soit comme élément autonome à poser au sol.

**Caractéristiques générales:**

- tôle d'acier Sendzimir
- couleur RAL 7035 (autres couleurs disponibles sur commande)
- ouverture pour l'entrée des cables HT/ BT par le haut et par le bas
- intégrés au transformateur ou comme élément autonome

**Accessoires en option:**

- boîte de cables électriques HT/BT avec ou sans passe-cables
- boîte de raccordement électrique auxiliaire
- serrure AREL
- dispositif de raccordement de câbles
- ouverture pour les connexions de jeux de barres /gaines de barres
- ventilateurs et/ou échangeurs de chaleur
- il est possible de demander des classes de peinture/revêtement jusqu'à C5H conformément à la norme, CEI 12944–6

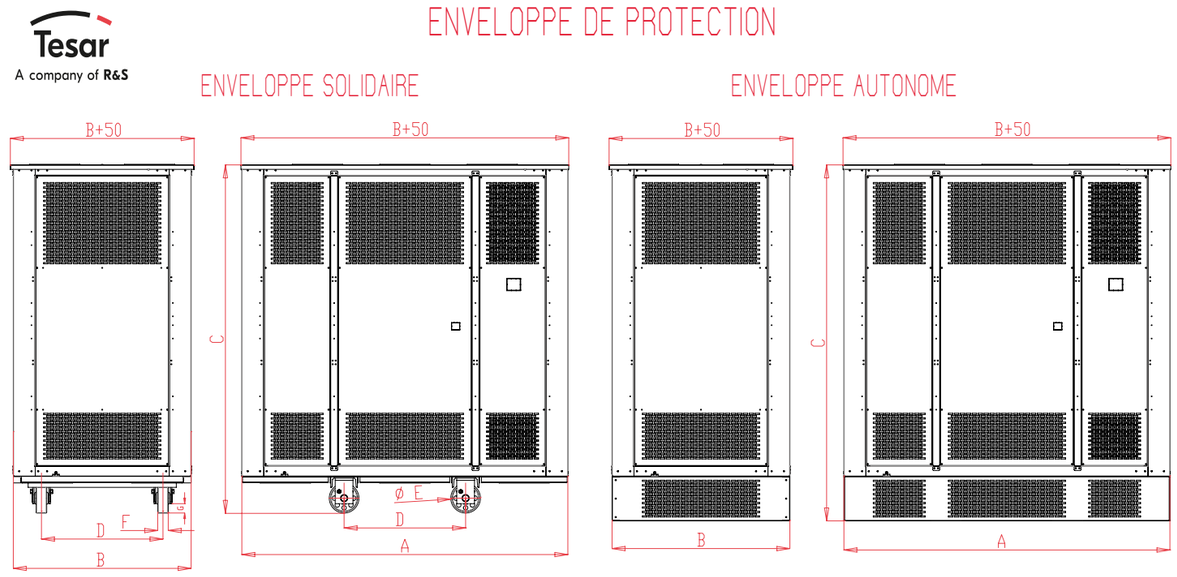


| Degré de protection | Corps solides | Liquides | Installation |
|---|---|---|---|
| IP31 | Protection contre les corps solides ≤ 2.5mm | Protection contre les gouttes d'eau tombant verticalement | Intérieur |
| IP23 | Protection contre les corps solides ≤ 12mm | Protection contre les projections d'eau directes jusqu'à 60% de la verticale | Intérieur / extérieur |

**Tesar peut fabriquer des enveloppes allant jusqu'à un degré de protection IP54 sur demande**

# Dimensions hors tout

Tesar
A company of R&S




| Intégrée | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Type | A | B | C | D | E | F | G | Poids |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | kg |
| Enveloppe 1/s | 1800 | 1200 | 1760 | 520 | 125 | 40 | 35 | 250 |
| Enveloppe 1z/s | 1800 | 1200 | 2010 | 520 | 125 | 40 | 35 | 250 |
| Enveloppe 2/s | 2200 | 1200 | 2260 | 670 | 125 | 40 | 35 | 280 |
| Enveloppe 2z/s | 2200 | 1200 | 2510 | 670 | 125 | 40 | 35 | 280 |
| Enveloppe 3/s | 2500 | 1350 | 2410 | 820 | 125 | 40 | 35 | 380 |
| Enveloppe 3z/s | 2500 | 1350 | 2660 | 820 | 125 | 40 | 35 | 380 |
| Enveloppe 4/s | 2700 | 1550 | 2600 | 1070 | 200 | 70 | 50 | 450 |
| Enveloppe 4z/s | 2700 | 1500 | 2850 | 1070 | 200 | 70 | 50 | 450 |

| Autonome | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Type | A | B | C | D | E | F | G | Poids |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | kg |
| Enveloppe 1/a | 1800 | 1200 | 1600 | 520 | 125 | 40 | 35 | 250 |
| Enveloppe 1z/a | 1800 | 1200 | 1850 | 520 | 125 | 40 | 35 | 250 |
| Enveloppe 2/a | 2200 | 1200 | 2100 | 670 | 125 | 40 | 35 | 280 |
| Enveloppe 2z/a | 2200 | 1200 | 2350 | 670 | 125 | 40 | 35 | 280 |
| Enveloppe 3/a | 2500 | 1350 | 2250 | 820 | 125 | 40 | 35 | 380 |
| Enveloppe 3z/a | 2500 | 1350 | 2500 | 820 | 125 | 40 | 35 | 380 |
| Enveloppe 4/a | 2700 | 1550 | 2350 | 1070 | 200 | 70 | 50 | 450 |
| Enveloppe 4z/a | 2700 | 1500 | 2850 | 1070 | 200 | 70 | 50 | 450 |

**Notre société se réserve le droit de modifier les détails techniques sans préavis.**

# Nos Accessoires

Différents types d'environnement et différentes applications ont des besoins différents. C'est pourquoi Tesar propose une large gamme de accessoires, afin de toujours pouvoir fournir la solution parfaite à nos clients



### TSX1 : dispositif de contrôle de température

Dispositif électronique, pour contrôler la température des transformateurs en résine.

- 4 canaux d'entrée analogique pour la surveillance de la température.
- 4 relais de sortie (ventilateur, alarme, déclenchement et alarme générique).

La température est surveillée au moyen de sondes PT 100 ohms. Les seuils de température du TSX1 sont complètement ajustables. Le dispositif TSX1 est également disponible en configuration avec une sortie, série RS485 avec le protocole RTU MODBUS (TSX1s) ou Ethernet.



### TSX3 : dispositif de contrôle de température

Dispositif électronique pour contrôler la température des transformateurs en résine.

- 4 canaux d'entrée analogique pour la surveillance de la température, des enroulements et du noyau magnétique.
- 4 relais de sortie (ventilateur, alarme, déclenchement et alarme générique).

La température est surveillé au moyen de sondes PTC.



### TSX6c : dispositif de protection des ventilateurs

Dispositif électronique pour la protection et le contrôle du système de ventilation.

- 2 entrées numérique pour activer le système de ventilation.
- 2 signaux de sortie pour signaler le dysfonctionnement des ventilateurs.
- 6 unités d'alimentation avec relais, magnéto thermique.

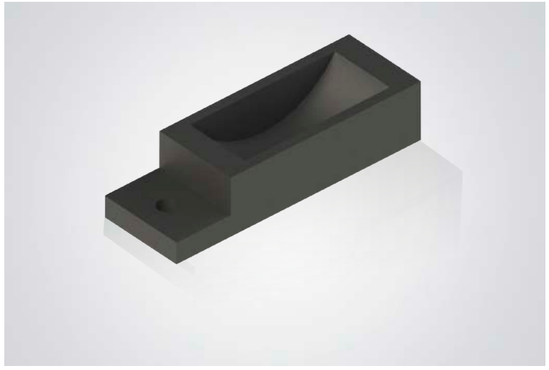
Grâce au dispositif TSXC6, les ventilateurs sont constamment surveillés et protégés.





### Sonde PT 100 ohms et PTC

Ils assurent une surveillance en temps réel, des températures. Une sonde PT 100 ohms est installé sur chaque enroulement BT. Une sonde PT 100 ohms supplémentaire, peut-être installé afin de surveiller la température du noyau magnétique.
Les sondes de températures sont connectées à un boîtier auxiliaire installé sur le châssis métallique du transformateur.
Alternativement, deux sondes PTC, qui sont installés sur chaque enroulement BT, afin de signaler si les seuils d'alarme et de déclenchement spéciaux sont atteints.
Les sondes de températures sont connectés à un boîtier auxiliaire installé sur le châssis métallique du transformateur.



### Dispositif de support anti vibratoire

Les dispositifs de support anti vibratoire sont une solution intelligente et compacte qui réduit les vibrations ainsi que le niveau sonore des transformateurs. Ils évitent le transfert des vibrations du transformateur à l'environnement.



### Barres de ventilation

Le système de refroidissement par air forcé réduit la température de fonctionnement du transformateur et permet une augmentation temporaire et continue de sa puissance. Le système de ventilation, composé de deux barres de ventilation, chacune, équipé de trois moteurs, peux augmenter la puissance nominale du transformateur jusqu'à 140%.



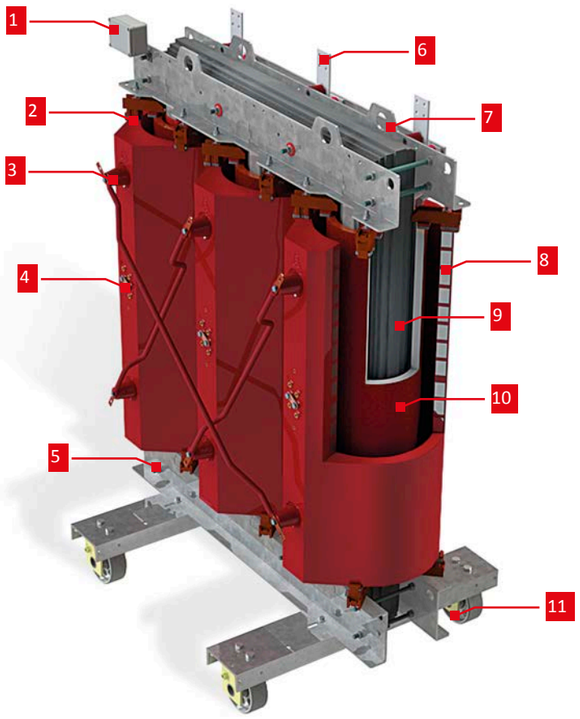
### Parafoudres HT

Ils constituent la principale protection contre la foudre ou les sous-tensions de fonctionnement. Une solution confortable et fiable pour prolonger la durée de vie du transformateur. Ils sont fortement recommandés pour les installations où une forte présence de foudre est prévue.

# Description et Caractéristiques

**Description et Caractéristiques**

1. Coffret de raccordement des auxiliaires
2. Sondes PT100 ou PTC dans les enroulements BT
3. Bornes HT
4. Bornier de réglage HT
5. Cadre du noyau magnétique
6. Bornes BT
7. Anneaux de levage
8. Enroulements HT
9. Noyau magnétique
10. Enroulements BT
11. Chariot à roues bidirectionnelles






# Caractéristiques principales

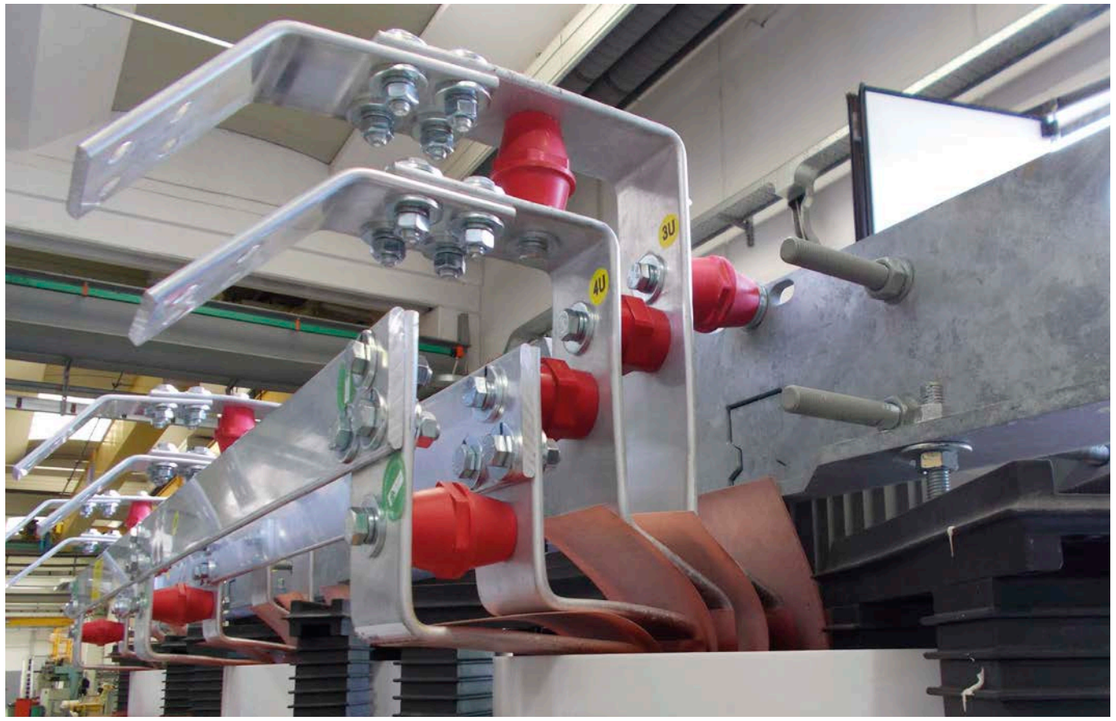
**Faibles dépenses d'exploitation/frais généraux**
Les faibles, pertes dans le noyau magnétique, et les enroulements, réduisent les dépenses d'exploitation.

**Châssis**
Les châssis galvanisés à chaud, garantissent les meilleures performances dans un environnement pollué.

**Haute fiabilité**
Le processus de production de haute technologie des enroulements confère à nos produits un haut niveau de fiabilité.

**Sécurité maximale**
La résine et les matériaux isolants utilisés dans la planification et la fabrication des transformateurs Tesar garantissent un niveau élevé d'auto-extinction ainsi que de faibles émissions de gaz toxiques.

**Aucun entretien requis**
Les transformateurs en résine Tesar sont conçus pour résister aux pires conditions climatiques et environnementales. La maintenance préventive consiste en un simple contrôle visuel.



# Qualité certifiée

## Qualité de la production, du contrôle et des résultats

Tesar est fière de disposer de Laboratoire agréé par le CESI (Commission Internationale d'Ethique et Scientifique) et d'un portefeuille impressionnant de tests de routine de type, et spéciaux, effectués conformément aux normes CEI ou à d'autres méthodes convenues avec nos clients.

Les outils/instruments Tesar sont constamment soumis à un système d'étalonnage. Les certificats d'étalonnage correspondants sont disponibles sur demande. Les systèmes de gestion, de qualité, d'environnement et de sécurité, Tesar sont certifiés aux normes ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001.






# Classes Environnementale, Climatique et de Résistance au feu:

## E - C - F

### Les transformateurs en résine de Tesar sont adaptés à toutes les conditions climatiques

Tesar Italie a obtenu avec succès le certificat d'essai pour les classes environnementale, climatique et à l'épreuve du feu (E4, C3, F1) selon la norme, CEI 60076—11:2018. Sur un transformateur en résine d'une puissance nominale de 1000 KVA, et de tension nominale de 20/0,4 kV BIL 125 kV conformément à la dernière directive ECO DESIGN Tier 2, concernant les pertes, ainsi qu'aux directives, UE 548/2014 et UE 1783/2019.

Voici la liste des tests effectués en séquence sur le même transformateur :

- C3 essais de choc thermique
- E4 essais de condensation et de pénétration d'humidité
- F1 essais de comportement au feu ainsi que du contrôle des émissions de gaz ont été gérés et certifiés par le laboratoire indépendant CESI basé à Milan.
- Tesar est allé bien au-delà des exigences de la classe C3 et a testé son transformateur à -50 °C, pouvant ainsi qu'il est adapté aux conditions climatiques extrêmes.

**Principales caractéristiques et avantages:**

La conformité aux exigences de certification signifie que les transformateurs Tesar sont adaptés aux environnements proche de la mer, aux zones désertiques ou fortement polluées et soumis à des températures extrêmement froides. Grâce à cette dernière innovation, Tesar Italie a fait un pas en avant vers la préservation de notre environnement et a répondu aux demandes encore plus strictes des clients, en raison de l'augmentation des installations spéciales.



## Transformateurs adaptés aux environnements soumis à des risques sismiques

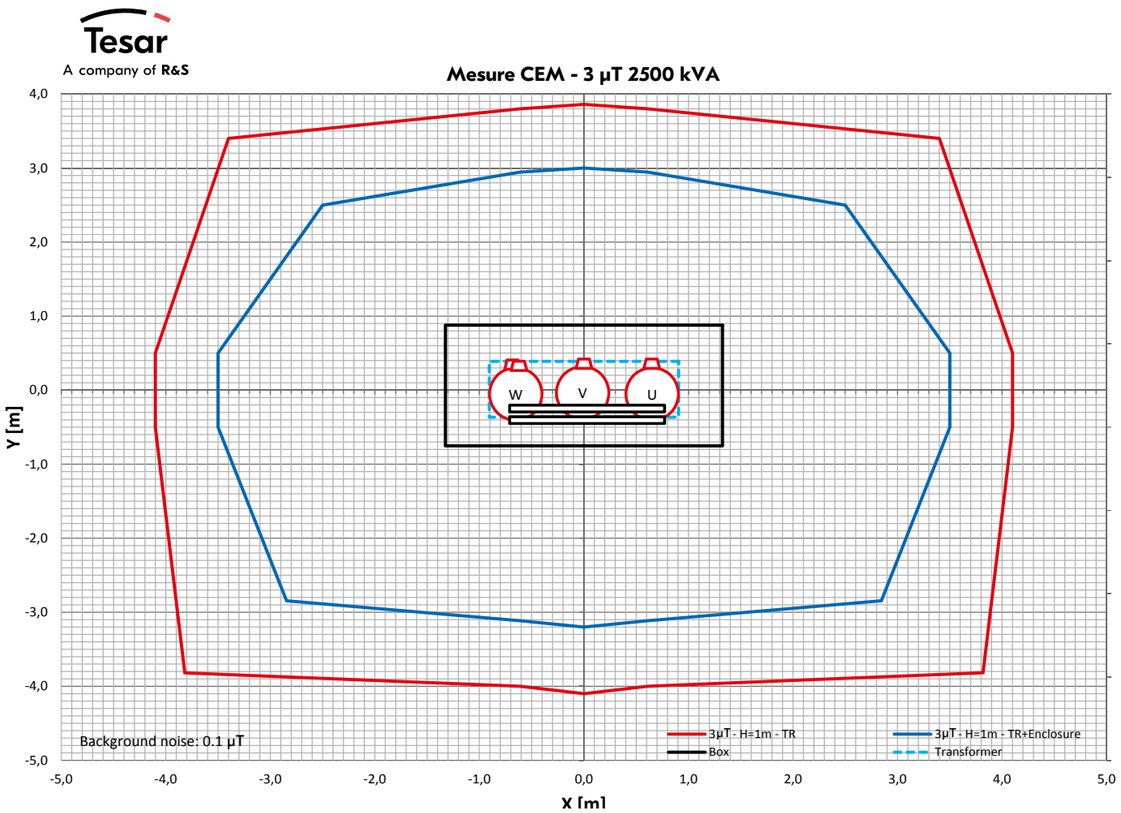
Les transformateurs Tesar garantissent une extrême résistance au tremblements de terre et sont équipés de trous pré-percés pour le montage au sol, afin d'éviter tout risque de renversement/basculement. Le rapport de calcul des essais sismiques peut également être fourni sur demande.

## Innovant, efficace et confidentiel

### Analyse Électromagnétique

Les niveaux d'émissions électromagnétiques d'un appareil électrique doivent être contrôlés afin de respecter le seuil prévu par la loi, et surtout afin de respecter la santé des personnes travaillant ou vivant dans les zones environnantes, à proximité du lieu d'installation ou de l'appareil lui-même.

Non seulement les transformateurs Tesar sont conformes à la limite de 10 µT établi par le règlement DPCM ( décret du premier ministre) du 8 juillet 2003, mais cela permet également de réduire davantage le champ magnétique grâce a leurs boîtiers métalliques.






# Service Clients et Service Après-vente

## Une équipe d'experts au service de nos clients

**Pièce de rechange**
Tesar offre la possibilité de fournir toutes les pièces de rechange dont nos clients peuvent avoir besoin pendant la durée de vie du transformateur.

**Service client pour le démarrage**
Tesar bénéficie du soutien d'une équipe d'experts techniques, afin de fournir un service d'assistance à la clientèle pendant les phases de démarrage du transformateur.

**Assemblage**
Une équipe d'experts technique spécialisée est à votre disposition pour effectuer l'assemblage des transformateurs Tesar (connexions de câbles/fils non inclue).

**Tests sur site**
Tesar peut fournir des expert techniques et du matériel pour effectuer les tests de routine sur le site.

**Procédure de maintenance de routine ordinaire/extraordinaire**
Tesar peut effectuer des procédures de maintenance de routine ou extraordinaires également au moyen de systèmes à distance, utilisant la technologie de réalité augmentée.

**Procédure de réparation**
Grâce à plus de 40 ans d'expérience dans le domaine, Tesar peut réparer tout type de transformateur après une défaillance ou une panne.

**Régénération/reconditionnement de vieux transformateurs**
Tesar dispose d'une équipe d'experts techniques spécialisés, capables d'évaluer l'état de votre transformateur et de décider avec vous, de la meilleure solution : soit le remplacer, soit le régénérer et le reconditionner au moyen de procédures de reconditionnement.

**Service d'assistance clientèle 24h/ 24**
Tesar peut vous offrir un service d'assistance clientèle, 24 heures sur 24, avec la possibilité d'effectuer également des interventions au moyen d'un système de contrôle à distance, en utilisant les technologies de réalité augmentée les plus modernes.

**Location d'équipement**
Tesar peut accompagner ses clients en proposant une large gamme de transformateurs disponibles à la location à court terme ou à long terme.



# Durabilité

## Économie Circulaire




Les transformateurs Tesar sont respectueux de l'environnement et durables, tout au long de leur cycle de vie, car à la fin de leur vie utile, ils peuvent être recyclé à plus de 90%. En détails:

- Noyau



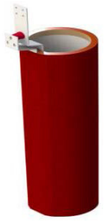
95% de fer (recyclable)

- Enroulement HT



50% d'aluminium ou de cuivre (recyclable)

- Enroulement BT



85 % d'aluminium ou de cuivre (recyclable)

- Conteneur



95% de fer (recyclable)





# Salles d'Essais

Les salles d'essais Tesar des usines de Chiaravetto et de Castelnuovo sont équipées de dispositifs nécessaires pour effectuer les essais requis afin de se conformer à la législation en vigueur (c'est-à-dire, IEC 60076, IEC 50329, IEC 60146) et en particulier:

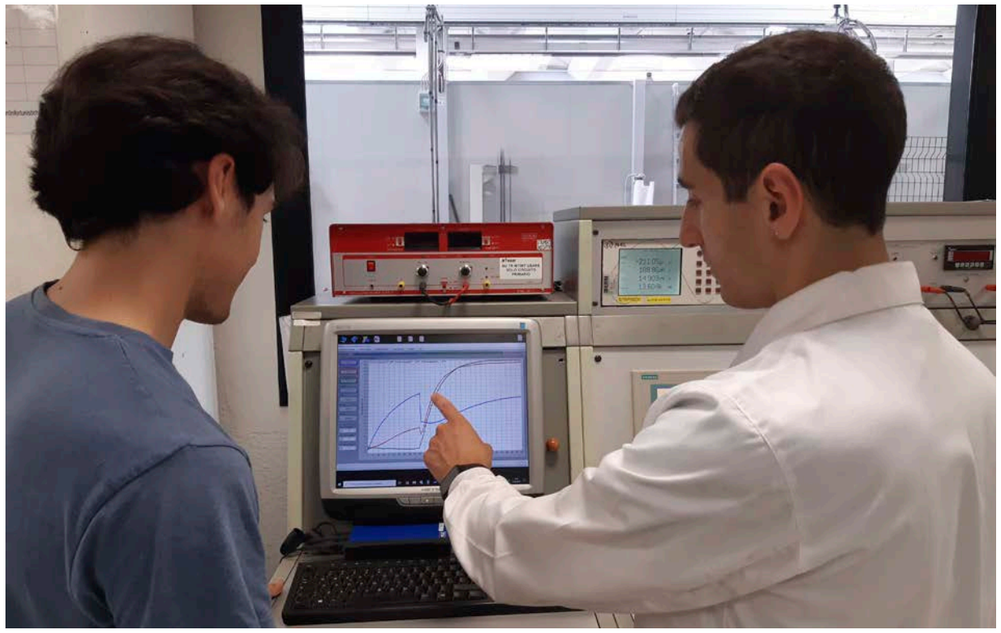
**Essais de Routine**

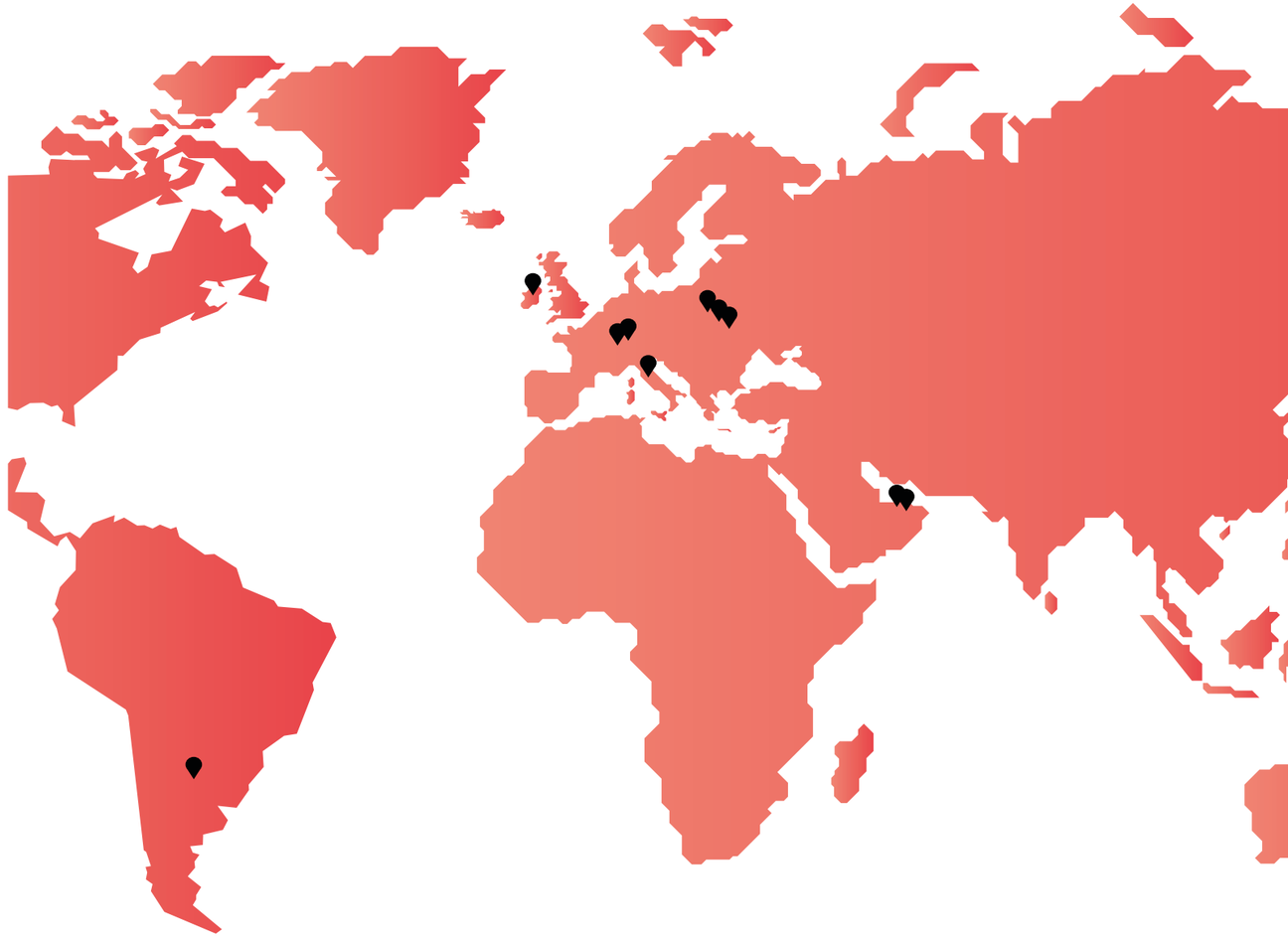
- Contrôle dimensionnel visuel
- Essai d'isolement sur la tension appliquée à l'enroulement HT
- Essai d'isolement sur la tension appliquée à l'enroulement BT
- Essai de isolement à la tension induite
- Mesure du rapport de transformation et du contrôle du groupe vectoriel
- Mesure des résistances d'enroulement
- Mesure de l'impédance du court-circuit
- Mesure des pertes en charge
- Mesure des pertes et du courant à vide
- Mesure des décharges partielles

**Autres Essais**

- Essai de résistance au choc de foudre
- Essai d'échauffement / et avec des cycles de surcharge
- Mesure du niveau de bruit
- SFRA, analyse de la réponse en fréquence de balayage
- Mesure de l'impédance, homopolaire
- Estimation du contenu harmonique du courant à vide
- Mesure avec des impulsions récurrente
- Mesure de la capacité de Tan
- Mesure des champs électromagnétiques

Nos salles sont en outre, équipées d'outils numériques avancés permettant à nos clients de suivre les essais en direct sur site ou en visioconférence.
Les expert techniques Tesar en charge des salles d'essais sont en contact permanent et direct avec les plus importants laboratoires internationaux qualifiés pour la certification, la qualification et l'homologation des produits.





**Suisse**
R&S International Holding AG
Reuslistrasse 32
4450 Sissach
+41 61 976 34 66
info@the-rsgroup.com

**Suisse**
Rauscher & Stoecklin AG
Reuslistrasse 32
4450 Sissach
+41 61 976 34 66
info@raustoc.ch

**Italie**
Tesar S.r.l.
Loc. Chiaveretto 37/B
52010 Subbiano-Arezzo
+39 0575 3171
info@tesar.eu

**Pologne**
ZREW Transformatory S.A.
ul. Rokicińska 144
92-412 Łódź
+48 42 671 86 00
transformatory@zrew-tr.pl

**Pologne**
Rauscher & Stoecklin Polska Sp. z o.o.
ul. Dębowa 16
32-700 Krzeczów
+48 12 312 90 41
info@raustoc.pl

**Pologne**
Tesar Polska Sp. z o.o.
ul. Skarbowa 34
32-005 Niepołomice
+48 66 88 48 500
info@tesarpolska.pl

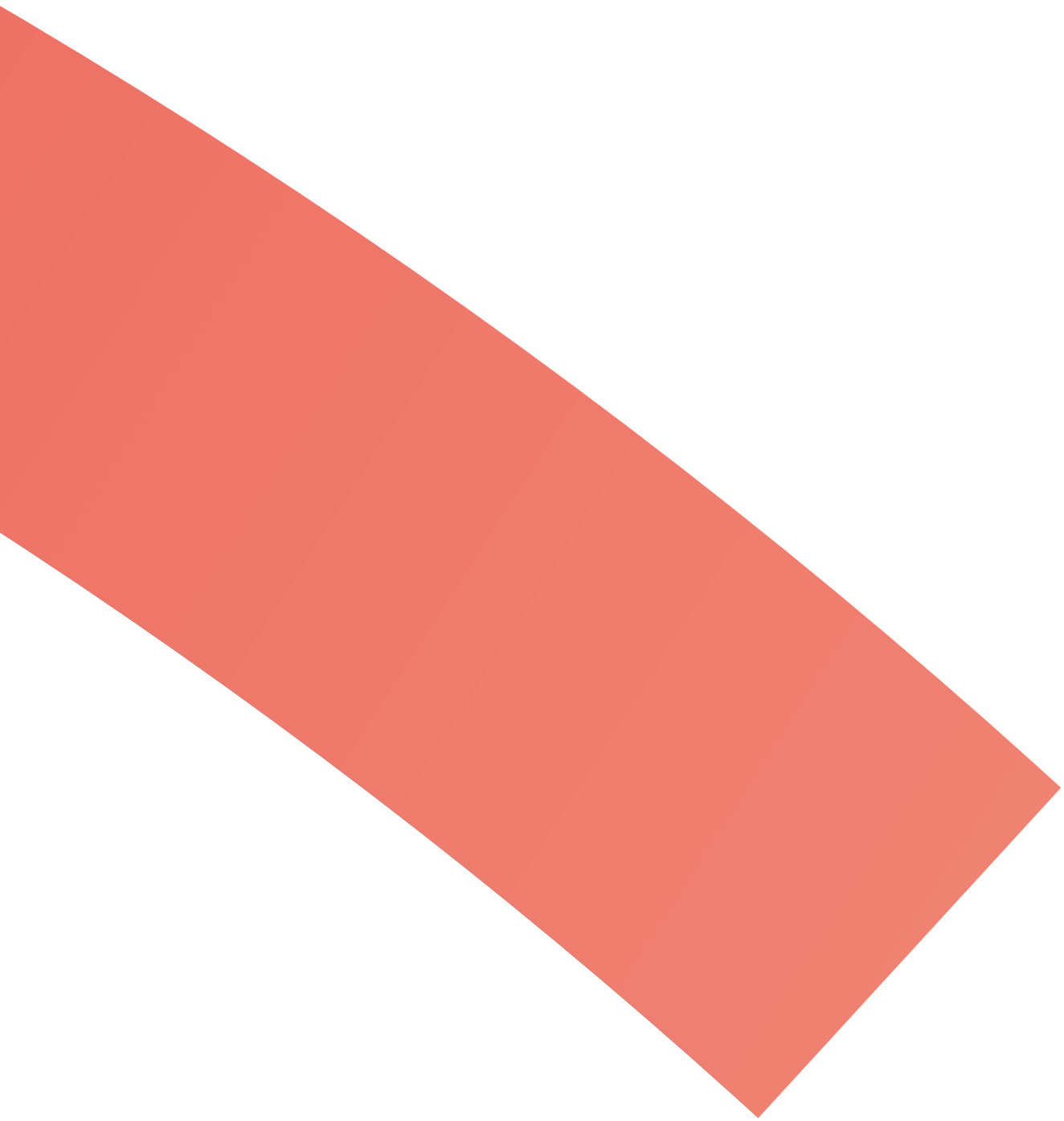
**Irlande**
Kyte Powertech Ltd.
Dublin Rd
Cavan H12 KV20
+353 494331588
info@kytepowertech.com

**EAU**
Tesar Gulf
Level 3, Spacebox, Tesar
Convention Tower, Trade Centre, Dubai
+971 4 2045305/06
tesargulf@tesar.eu

**EAU**
Tesar Gulf
P.O. Box #13898
Al Ain
+971 3 7847900
tesargulf@tesar.eu

**Argentine**
Tadeo Czerweny - Tesar S.A.
Av. República 328 (S2252BQQ)
Gálvez, Santa Fe
+54 3404 48 7200
info@tesar.eu

www.the-rsgroup.com



Rauscher Stoecklin
A company of R&S

ZREW
A company of R&S

Tesar
A company of R&S

kyte POWERTECH
A company of R&S

Version: 14092026