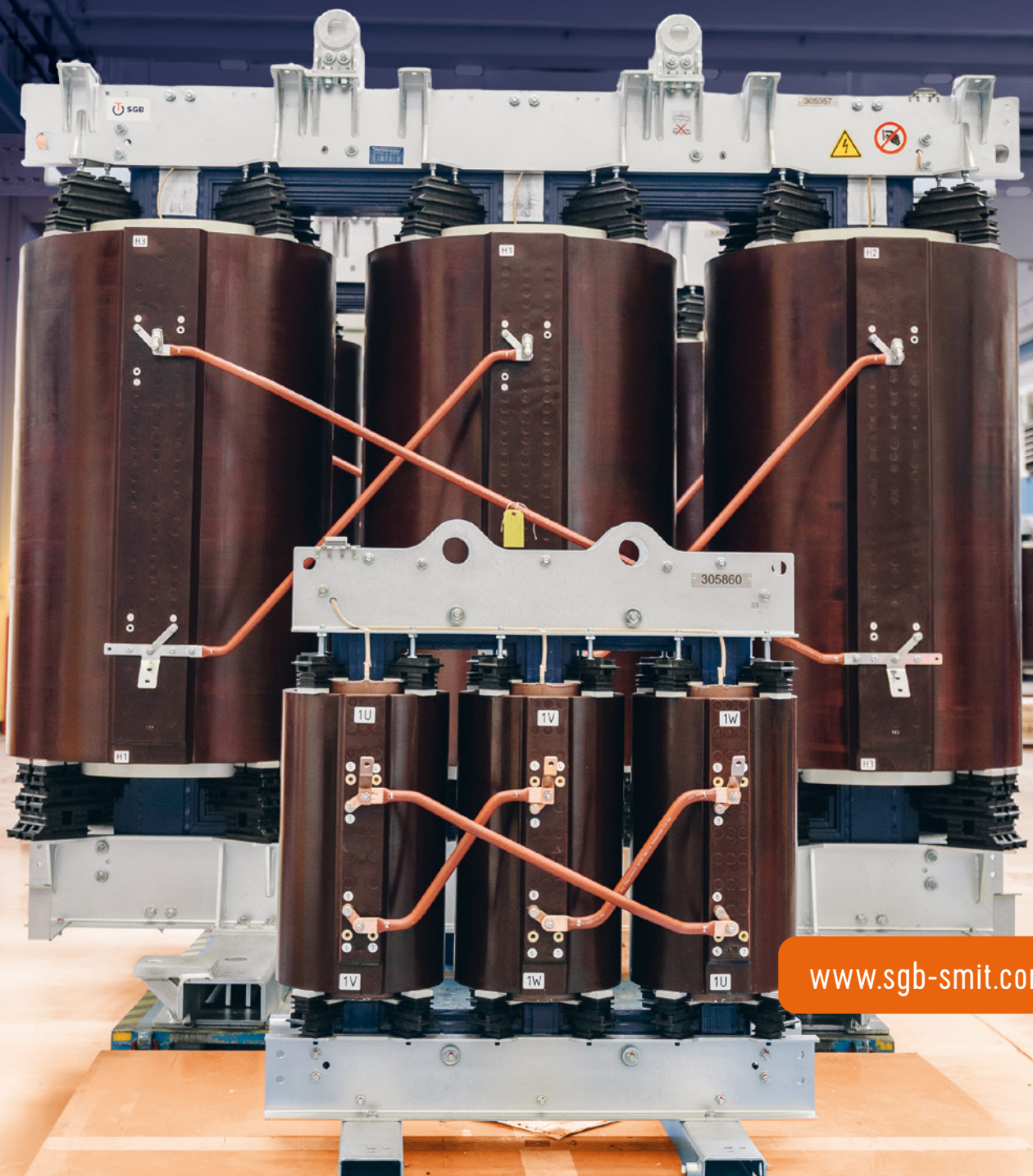


# TRANSFORMATEURS SECS ENROBÉS



[www.sgb-smit.com](http://www.sgb-smit.com)

# SGB-SMIT EN UN COUP D'ŒIL

## HISTOIRE



# 1913

## SITES



# 15

## EMPLOYÉS



# 3,800

## TRANSFORMING TOGETHER THE FUTURE OF ENERGY

Le groupe SGB-SMIT fabrique des transformateurs fiables et performants, adaptés aux exigences spécifiques de ses clients et destinés à une utilisation dans le monde entier.

Avec un réseau de bureaux commerciaux et de centres de service sur tous les continents, nous garantissons des processus efficaces et maîtrisés.

Notre objectif est d'accompagner nos clients dans la transition des sources d'énergie conventionnelles vers les énergies renouvelables, accélérant ainsi l'électrification.

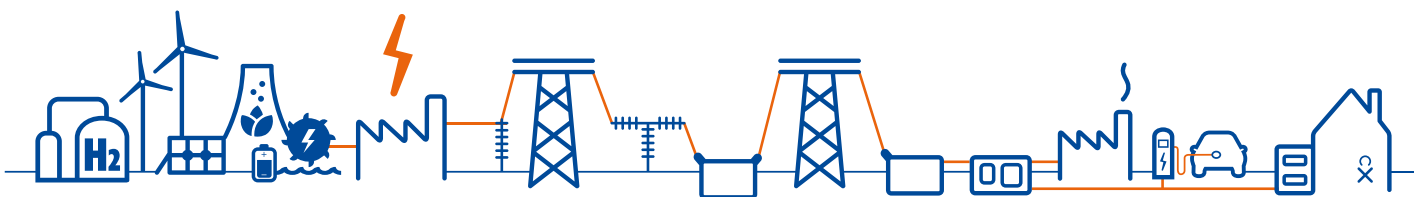
Nos produits assurent la continuité de l'approvisionnement en énergie.

## PRODUITS



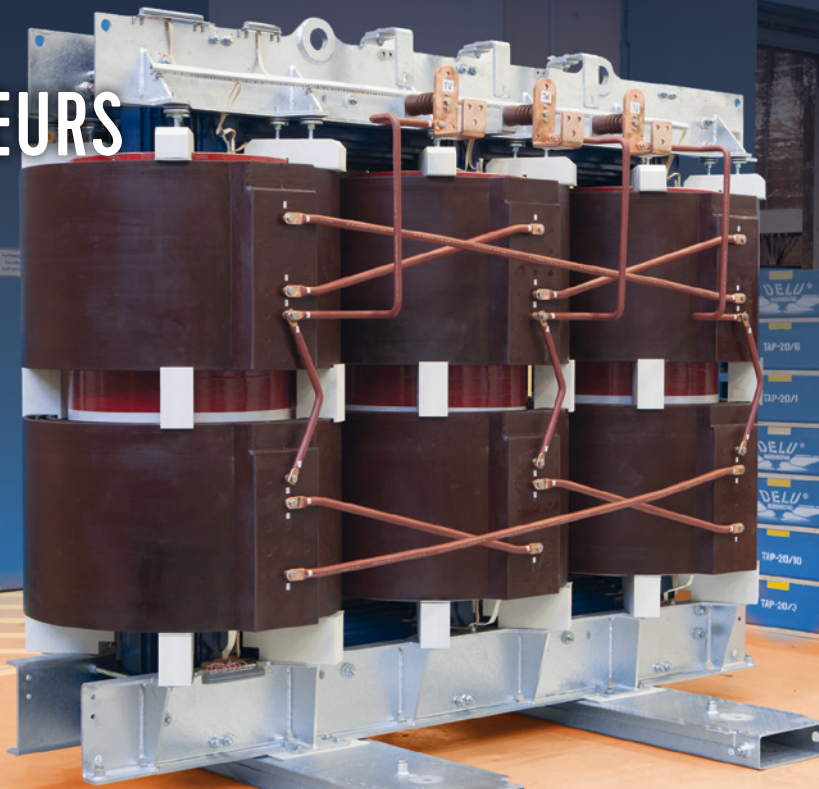
- Transformateurs de grande puissance
- Transformateurs de moyenne puissance
- Grands transformateurs de distribution à diélectrique liquide
- Transformateurs de distribution à diélectrique liquide
- Transformateurs de type sec
  - Transformateurs en résine moulée
  - Transformateurs imprégnés de pression sous vide (VPI)
- Réactances shunt
- Réactances de série
- Déphaseurs
- Postes compacts Lahmeyer-Compactstationen

Transformateurs de 30 kVA à 1.200 MVA,  
pour des tensions jusqu'à 765 kV.



# TRANSFORMING TOGETHER THE FUTURE OF ENERGY

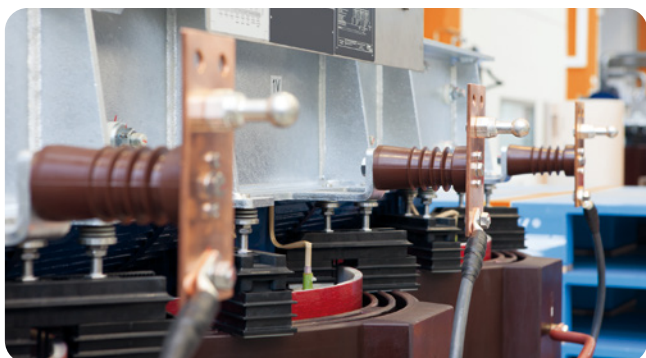
# TRANSFORMATEURS SECS ENROBÉS DE SGB-SMIT



## FIABILITÉ MAXIMALE

Les exploitants partout dans le monde font confiance aux transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT. Leur fiabilité exceptionnelle offre une sécurité maximale aux exploitants :

- Plus de 40 ans d'expérience opérationnelle
- Haut niveau de sécurité pour les opérateurs et les installations
- Faible impact environnemental
- Coûts d'exploitation et de maintenance réduits
- Service assuré pendant toute la durée de vie du transformateur
- Reprise gratuite avec un taux de recyclage de plus de 90 %



## DOMAINES D'APPLICATION

Les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT offrent des solutions pour :

- Fonctionnement sur réseaux avec une forte présence d'harmoniques
- Surtensions de foudre
- Conditions environnementales extrêmes :
  - Zones climatiques à chaleur extrême, p.ex. déserts
  - Zones fortement polluées (sel, humidité, gaz)
  - Zones climatiques à froid extrême (jusqu'à -50 °C), p.ex. l'Arctique
- Surcharges élevées de courte durée, p.ex. jusqu'à 450 % de la puissance nominale
- Surcharges moyennes de longue durée jusqu'à 140 % de la puissance nominale avec ventilateurs
- Réseaux d'énergie exigeant une haute disponibilité
- Charges de surtensions de commutation (disjoncteurs à vide)
- Exigences élevées relatives à la résistance aux vibrations mécaniques (grues, excavatrices, zones sismiques, navires)
- Altitudes d'installation > 1 000 m



### SGB-SMIT – NOUVELLE RÉFÉRENCE EN UTILITÉ CLIENT

Les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT présentent toute une série de qualités techniques qui les distinguent des transformateurs d'autres marques et qui font d'eux une solution très fiable et sûre.

# NOTRE QUALITÉ FAIT LA DIFFÉRENCE



SGB-SMIT fabrique des transformateurs secs enrobés depuis plus de 40 ans, ce qui fait que SGB-SMIT compte parmi les fabricants avec la plus grande expertise du monde dans ce secteur.



## DES DÉCENNIES D'EXPÉRIENCE

SGB-SMIT dispose d'une grande expérience opérationnelle au niveau mondial, ainsi que des sites de production à travers le monde et des références internationales de premier plan dans tous les secteurs.

En ce qui concerne la construction d'éoliennes en particulier, SGB-SMIT peut s'enorgueillir de sa longue expérience et de sa vaste expertise en tant que fournisseur de systèmes éprouvés :

- Le « Jet-System », doté d'un système de refroidissement spécifique pour les éoliennes terrestres
- Le « Safe-System » spécialement développé pour les conditions auxquelles sont confrontées les éoliennes en haute mer

En outre, l'expérience de SGB-SMIT s'étend également aux conditions climatiques extrêmes. Ainsi, les clients profitent de solutions systèmes fiables telles que le « All Climate Safe System ».



La qualité résulte d'une analyse approfondie des risques de chaque processus et avant la fabrication. Nous assurons la plus grande qualité possible déjà en phase de conception.

## SUIVI INFORMATISÉ DE LA PRODUCTION

Sur la base d'analyses précises, selon un procédé éprouvé dans l'industrie automobile, tous les paramètres importants de la production de chaque transformateur sont enregistrés et comparés en ligne avec des valeurs de consigne. L'étape de production suivante n'est engagée que lorsque tous les paramètres sont corrects.

Ce système permet aussi de garder une qualité constante pour des quantités importantes et sur tous les sites internationaux du groupe SGB-SMIT.



## UN DESIGN UNIQUE EN SON GENRE

Du point de vue électrique ou de la fiabilité, l'enroulement à couches est la meilleure option ; c'est pourquoi presque tous les fabricants de transformateurs de distribution à diélectrique liquide suivent ce principe. Des millions d'unités dans le monde entier assurent l'approvisionnement en énergie pendant des décennies.



Ayant optimisé et perfectionné le principe spécial des enroulements en couches, SGB-SMIT est l'un des rares fabricants à l'utiliser pour les transformateurs secs enrobés.

# CE QUI NOUS DISTINGUE



C'est la combinaison d'une expérience de plusieurs décennies, d'un suivi informatisé des processus, d'une conception exclusive et d'installations d'essai internes de haute précision qui garantit un fonctionnement sûr et fiable.

## INSTALLATIONS D'ESSAIS INTERNES

Par défaut, les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT sont conçus et fabriqués en conformité avec la norme CEI 60076-11. Tout au long de la chaîne de valeur, les essais individuels et de type définis dans la norme sont effectués conformément aux normes internationales au sein de notre plateforme d'essais moderne :

- Essais individuels (Fig. 1)
- Essais de type (Fig. 2):
- Essais spéciaux
  - Mesure du niveau de bruit (Fig. 3)
  - Attestation de la classe climatique – C2/C3 (Fig. 4)
  - Attestation de la classe environnementale – E2/E3 (Fig. 5)
- Essais spéciaux réalisés par des laboratoires externes:
  - Essai du comportement au feu (essai destructif)
  - Essai de court-circuit dynamique selon CEI et IEEE

Avec des instituts externes, nous effectuons aussi des mesures détaillées pour les domaines techniques suivants :

- Compatibilité électromagnétique (CEM)
- Vérification de la classification de bâtiments
- Essai de vibrations
- etc.

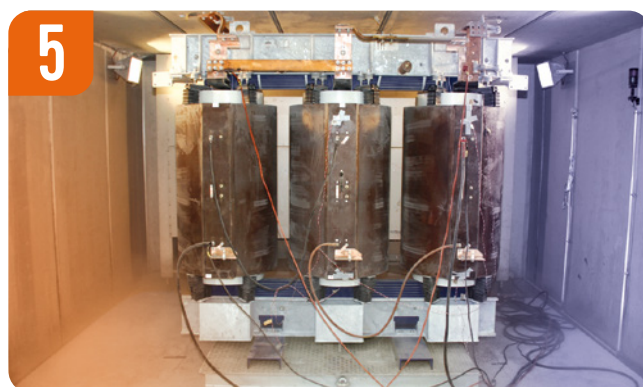
Les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT sont livrés dans plus de 50 pays différents. Bien entendu, nous nous basons sur les normes pertinentes dans ces pays (p.ex. ANSI, IEEE, CEI, etc.) pour la conception, la fabrication et les essais des appareils.



SGB-SMIT est le premier fabricant de transformateurs au monde avec ses propres installations pour effectuer les essais de C2/C3 et E2/E3.

La vérification est réalisée par le TÜV-Süd et la KEMA ou d'autres instituts d'essai agréés.

SGB-SMIT dispose d'ailleurs d'une multitude de rapports sur des mesures de vibrations, classification d'enveloppes, p.ex. IP44, et sur d'autres essais effectués par des instituts d'essai accrédités.



# FAITS PRINCIPAUX

## RISQUE D'INCENDIE RÉDUIT



Le grand avantage des transformateurs secs par rapport aux transformateurs de distribution immergés dans l'huile est le risque d'incendie réduit.

La charge d'incendie est extrêmement faible, même en cas d'incendie aux alentours.

La conformité avec la classe F1 concernant une inflammabilité restreinte est vérifiée par un essai selon les normes européennes CEI.

L'absence de liquide de refroidissement dans les transformateurs secs enrobés rend superflus les bacs collecteurs encombrants, ainsi que les échantillonnages d'huile réguliers par du personnel spécialisé. Le transformateur sec refroidi par air est ainsi considéré comme pratiquement sans maintenance.



Pour ces raisons, les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT n'ont pas besoin de mesures particulières pour assurer la protection contre l'incendie.

## EXPLOITATION POSSIBLE JUSQU'À -50°C



Dans des régions à fortes variations de températures et aux vagues de froid extrêmes, comme par exemple au Canada et dans le nord de la Chine, les transformateurs doivent supporter des conditions extrêmes.

Les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT sont en exploitation depuis longtemps dans ces zones climatiques et assurent la distribution d'électricité dans des zones résidentielles à des températures pouvant atteindre les -50 °C. Les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT maîtrisent ces conditions extrêmes sans aucun problème.

Pour vérifier et valider la conformité des transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT avec les classes climatiques C2/C3, ils sont soumis à des essais de choc thermique selon la norme européenne CEI 60076-11. Pendant les essais, la température des transformateurs est entre autres abaissée à -40 °C, puis augmentée progressivement dans des conditions bien définies jusqu'à une température correspondant au niveau d'isolation.



Depuis 2012, la vérification des classes C2/C3 se fait dans une chambre d'essai propre à SGB-SMIT.



Les transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT font leurs preuves dans les conditions climatiques et environnementales les plus extrêmes, comme en témoignent de nombreux essais et des années d'exploitation sur le terrain.

## EXPLOITATION SOUS CONTRAINTES MÉCANIQUES PARTICULIÈRES



L'utilisation de transformateurs secs enrobés

- dans des régions avec activité sismique...
- sur des navires...
- dans des éoliennes...
- dans des grues...

...requiert des mesures de conception spéciales pour résister aux sollicitations mécaniques causées par des accélérations supérieures à 1g.



À la demande de clients et en coopération avec la société IABG à Ottobrunn ainsi que d'autres instituts, nous avons mené à bien divers essais de vibration.

## EXPLOITATION DANS DES ENVIRONNEMENTS HUMIDES ET SALINS



- Dans des parcs éoliens en mer...
- Sur des plate-formes pétrolières...
- Dans des installations côtières et/ou tropicales...

...les transformateurs secs enrobés sont soumis à des conditions aggravées à cause de l'atmosphère saline et corrosive.

Pour vérifier et valider la conformité des transformateurs secs enrobés de SGB-SMIT avec les classes d'environnement E2/E3, ils sont soumis à un essai selon la norme européenne CEI 60076-11.

Si cet essai se limitait dans le passé à une seule vérification sur un transformateur, un test séparé est demandé aujourd'hui avec chaque nouveau type de turbine, une exigence remplie par SGB-SMIT.



Depuis 2012 la vérification des classes E2/E3 se fait dans une chambre d'essai propre à SGB-SMIT.

# UNE MULTITUDE D'APPLICATIONS

Les transformateurs secs enrobés SGB-SMIT offrent une grande flexibilité quant au choix du lieu d'installation. Nous vous présentons ici quelques exemples d'applications possibles.

## AUTOMOBILE / ÉLECTROMOBILITÉ :

Postes centraux, sous-distributions et projets d'infrastructure.

## FERROVIAIRE :

Alimentation en courant continu pour métros et trains de banlieue.

## STOCKAGE PAR BATTERIES ET STATIONS DE RECHARGE :

Concepts de répartition de puissance (« Split Powerline »).

## EXPLOITATION MINIÈRE :

Infrastructure des mines souterraines et à ciel ouvert, Opération de grues et excavatrices.

## CHIMIE / INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE :

Redresseurs et distribution pour installation à l'intérieur et à l'extérieur.

## CENTRES DE DONNÉES :

Salles de serveurs et climatisation.

## CENTRALES / PRODUCTION ET DISTRIBUTION :

Applications de conversion (Power-to-X).

## MARITIME :

Propulsions de navires et branchement de quai pour les ports.

## MÉTALLURGIE ET INDUSTRIE PAPETIÈRE :

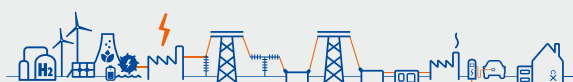
Entraînement de rouleaux et pompage.

## PÉTROLE ET GAZ :

Raffineries, installations de séparation d'air et plates-formes de pétrole et de gaz.

## INDUSTRIE DES RENOUVELABLES :

Éoliennes sur terre et en mer, centrales photovoltaïques, etc.



# DURABILITÉ ET CERTIFICATS



SGB-SMIT satisfait non seulement aux normes des techniques de fabrication et de la sécurité au travail, mais s'impose également un haut niveau d'exigence et affronte les défis environnementaux. Les nombreux certificats et distinctions obtenus par les différents organismes en témoignent.

## DURABILITÉ

Le groupe SGB-SMIT est un fournisseur clé pour l'industrie de la production d'énergies renouvelables telles que l'éolien et le photovoltaïque, et soutient avec ses produits le développement de l'infrastructure pour l'électromobilité.

La transition de l'industrie de l'énergie des combustibles fossiles vers les énergies renouvelables nécessite un important développement des capacités de production d'électricité ainsi qu'une modernisation considérable de l'infrastructure de transmission, de stockage et de distribution. Notre engagement pour un développement durable se traduit par les solutions innovantes que nous fournissons pour une transition énergétique fondamentale.

Notre objectif est de réduire nos émissions de gaz à effet de serre afin que l'impact de nos produits et services tout au long de la chaîne de valeur soit aussi faible que possible.

## LE LABEL DE SÉCURITÉ UL SYMBOLE DE CONFIANCE

Pour la livraison inconditionnelle des transformateurs secs enrobés aux États-Unis il faut avoir la certification UL dans la plupart des cas. UL est le sigle de « Underwriter Laboratories », un organisme indépendant américain de certification et d'inspection de la sécurité des produits. En vue des exigences croissantes, notamment dans le secteur des centres de données en Amérique du Nord, mais aussi afin de pouvoir continuer la livraison sans restrictions pour d'autres applications industrielles aux États-Unis, nous avons obtenu le certificat dans un temps record et continuons à l'étendre à d'autres produits.

Ce que UL dit à ce sujet :

« Les démarches internes précédentes pour traiter la question des essais étaient trop compliquées et d'autres partenaires offraient des services limités. L'approche en deux phases d'« évaluation de programme » et d'« essai et certification » établie par UL et ELTEK a pleinement simplifié le processus. Cette nouvelle approche passe :

- de la conception du projet, du développement de la procédure d'essai et du procès-verbal, de la fabrication des échantillons,
- vers la mise en œuvre, la réalisation des essais de longue durée
- l'évaluation finale des résultats et la certification UL

Bien qu'il y avait de nombreuses parties et aspects à tester, le processus de certification a été terminé en un an. C'est une nette amélioration par rapport aux 3 à 5 ans qu'il fallait auparavant pour l'essai et la certification des systèmes d'isolation électrique de haute tension. »



## QUALITÉ ASSURÉE

Nos attestations et certificats témoignent du haut niveau d'exigence que nous nous imposons en matière de responsabilité.



**TÜV ISO 9001**  
Qualité et performances



**UL**  
Exigences de qualité et de sécurité américaines



**TÜV ISO 14001**  
Protection de l'environnement



**UL NEMA 3R**  
pour enveloppes



**TÜV ISO 45001**  
Santé et sécurité au travail



**IEC-S2**  
Classe de vibrations S2



**DNV GL WIND ONSHORE**  
Certificat d'aptitude pour éoliennes sur terre



**IEC - C3/E3/F1**  
Classe climatique / d'environnement / de comportement au feu



**DNV GL WIND OFFSHORE**  
Certificat d'aptitude pour éoliennes en mer

Tous les certificats sont renouvelés à intervalles réguliers

# DU SAVOIR-FAIRE DANS LE MONDE ENTIER

Afin de servir au mieux ses clients à travers le monde, SGB-SMIT a construit un réseau international de sites de production et poursuivra ses investissements pour consolider la présence mondiale de ses sites de production.



## SITES DE PRODUCTION DE TRANSFORMATEURS SECS ENROBÉS SGB-SMIT

### 1 SGB-USA, LOUISVILLE, OH, ÉTATS-UNIS :

Site d'assemblage pour approvisionner nos clients en Amérique du Nord et Amérique centrale.

### 2 BCV TECHNOLOGIES, FONTENAY-LE-COMTE, FRANCE :

Transformateurs secs enrobés BT/BT jusqu'à 400 KVA et HT/BT jusqu'à 3 MVA.

### 3 SGB, REGENSBURG, ALLEMAGNE :

Site de fabrication complète de transformateurs secs enrobés pour approvisionner nos clients en Europe.

### 4 SGB CZECH TRAFU, OLOMOUC, ÉPUBLIQUE TCHÈQUE :

Site de fabrication complète de transformateurs secs enrobés pour applications standard.

### 5 SGB TRANSFORMERS INDIA, CHENNAI, INDE :

Site d'assemblage pour approvisionner nos clients en Inde.

### 6 SGB MY, NILAI, MALAISIE :

Site de fabrication complète de transformateurs secs enrobés pour approvisionner nos clients en Asie, Afrique et au Moyen Orient.

### 7 SGB CHINA, CHANGZHOU, R.P. CHINE :

Site d'assemblage pour approvisionner nos clients avec éoliennes en mer.



## INNOVATION

Utilisation des dernières technologies et de solutions basées sur des données.



## FLEXIBILITÉ

Solutions sur mesure pour les besoins individuels.



## EXPÉRIENCE ET SAVOIR-FAIRE

Des décennies d'expérience dans la maintenance et la révision de transformateurs.



## FIABILITÉ

Qualité de fonctionnement constante sur de très longues périodes.

## CONTACT

-  **STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH**  
Ratisbonne • Allemagne
-  **SÄCHSISCH-BAYERISCHE  
STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH**  
Neumark • Allemagne
-  **ROYAL SMIT TRANSFORMERS B.V.**  
Nimègue • Pays-Bas
-  **ROYAL SMIT TRANSFORMER SERVICE**  
Nimègue • Pays-Bas
-  **RETRASIB S.R.L.**  
Sibiu • Roumanie
-  **SGB-ELECTROALFA S.R.L.**  
Botoşani • Roumanie
-  **SGB CZECH TRAFD S.R.O.**  
Olomouc • République tchèque
-  **BCV TECHNOLOGIES S.A.S.**  
Fontenay-le-Comte • France
-  **SGB-USA INC.**  
Louisville, OH • États-Unis
-  **OTC SERVICES INC.**  
Louisville, OH • États-Unis
-  **SOUTHWEST ELECTRIC INC.**  
Oklahoma City, OK • États-Unis  
Nashville, TN • États-Unis
-  **SGB MY SDN. BHD.**  
Nilai • Malaisie
-  **SGB TRANSFORMERS INDIA PVT. LTD.**  
Chennai • Inde
-  **SGB CHINA**  
Changzhou • Chine

### STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH

Ohmstraße 10  
93055 Regensburg  
Allemagne

Téléphone +49 941 7841-0  
Courriel [sgb@sgb-smit.group](mailto:sgb@sgb-smit.group)

[www.sgb-smit.com](http://www.sgb-smit.com)

