



LaGranja Insulators

Glass Insulators
Isolateurs en Verre





LaGranjaInsulators

Contents

VERESCENCE La Granja	2
Sales references	3
Company values	5
Vision	5
Quality, environment, health and safety	7
Glass insulator features.	
Technical advantages	8
Suspension insulator components	9
Range	10
SILGLASS®: Silicone-coated insulators (RTV)	11
Mechanical, electrical and dimensional data	12
Product catalogue	
IEC standard	13 - 22
ANSI & CSA standards	23 - 26
BS insulators	27 - 30
String electrical rating tables	31 - 36
Manufacturing process	39
Research and development	41
Laboratory	43
Packaging	44
Traceability	45
Transport	45

Sommaire

VERESCENCE La Granja	2
Références de vente	3
Valeurs de la société	5
Vision	5
Qualité, environnement, hygiène et sécurité	7
Caractéristiques de l'isolateur en verre.	
Avantages techniques	8
Composants de l'isolateur suspendu	9
Gamme	10
SILGLASS®: Isolateurs avec enveloppe de silicone (RTV)	11
Caractéristiques mécaniques, électriques et dimensionnelles	12
Gamme de produits	
Norme IEC	13 - 22
Normes ANSI et CSA	23 - 26
Isolateurs BS	27 - 30
Tableaux de valeurs électriques de chaînes	31 - 36
Le processus de fabrication	39
Recherche et développement	41
Laboratoire	43
Emballage	44
Traçabilité	45
Transport	45

LaGranjaInsulators

LaGranjaInsulators (LGI) is a member of the VERESCENCE Group.

The VERESCENCE Group is present throughout the world with 9 factories (Brazil, France, Spain and United States) and over 3,000 employees. It is now the world leader in specialty glass products (Perfumery Bottles, Power Line Insulators, Spirits Bottles) with a turnover of **330 million euros**.

Present in the insulator market for over 85 years (previously under the names of ESA, Saint-Gobain La Granja, Vicasa and SGD), **LGI** has built up its reputation for reliability, professionalism and innovation based on the following basis::

- Production is concentrated in one factory, **LaGranja**Insulators, which is at the forefront of **Quality** and **Technology** and has benefitted from regular investment throughout its existence.
- Ongoing innovation policy: Pin-type insulators, toughened glass suspension insulators, RTV silicone coated insulators (**SILGLASS®**).
- Over **85 years'** collaboration with the main electricity network operators throughout the world.
- Over **100 million insulators** installed in electricity distribution and transport networks for medium to high voltages of **up to 765 kV** in over **100 countries** in all continents, thereby contributing to their industrial and human development.
- Quality, environmental and health and safety management systems which have been certified according to the highest international standards: **ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 17025 and ISO 22716** .
- The La Granja factory is located in Real Sitio de San Ildefonso which was declared to be a **Biosphere Reserve** by UNESCO in 2013.
- An **experienced and skilled human team** which focuses on customer satisfaction.

LaGranjaInsulators

*LaGranja*Insulators (LGI) fait partie intégrante du Groupe VERESCENCE.

Présent dans le monde entier avec 9 usines (Brésil, France, Espagne et États Unis) et plus de 3.000 employés, le Groupe VERESCENCE est aujourd'hui le leader mondial du verre de spécialité (Flacons pour la Parfumerie, Isolateurs pour Lignes Électriques, Carafes pour Spiritueux) avec un chiffre d'affaires de 330 millions d'euros.

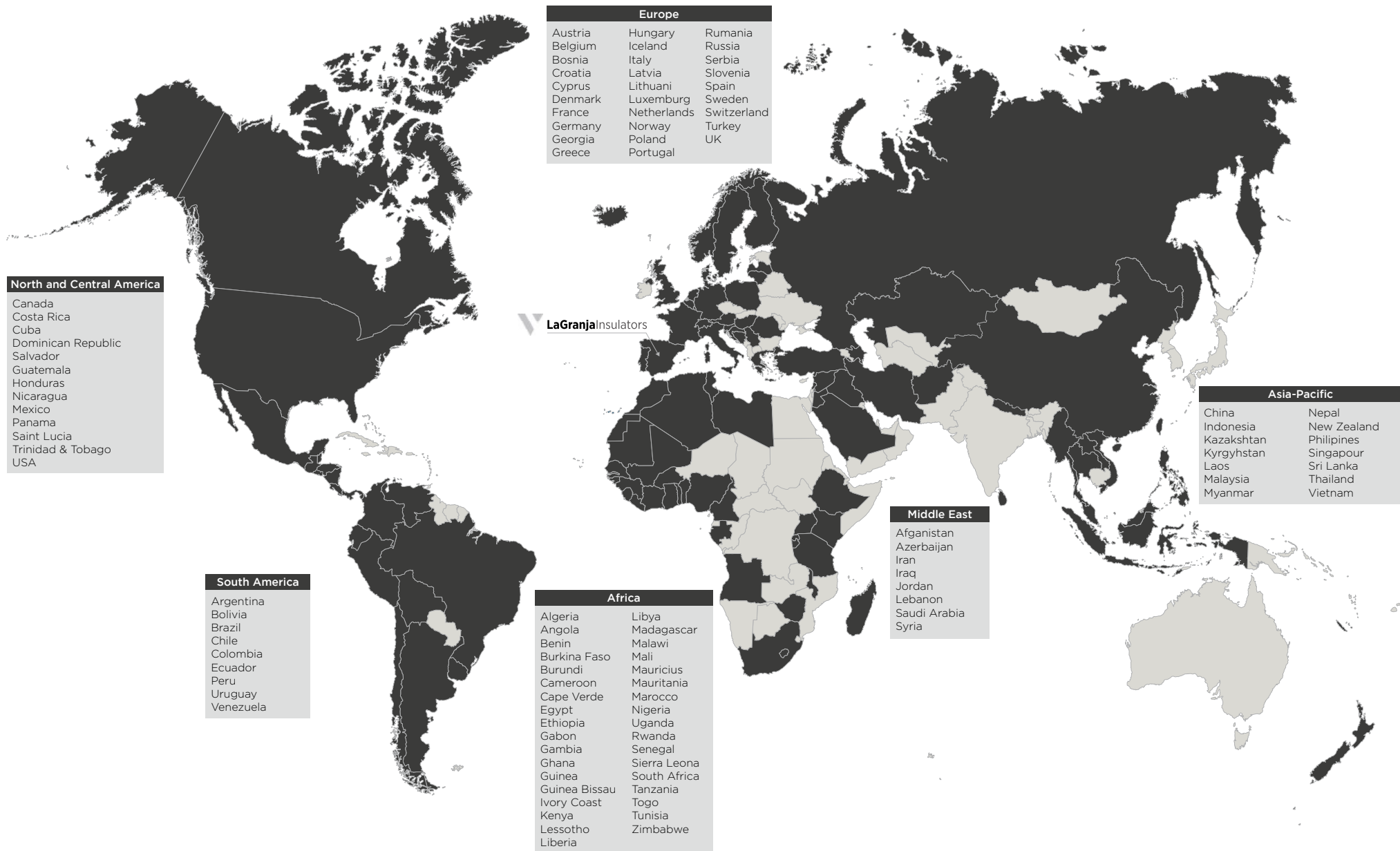
*Présent sur le marché des isolateurs depuis plus de 85 ans (auparavant sous le nom de ESA, Saint-Gobain La Granja, Vicasa et SGD), **LGI** a construit sa réputation de fiabilité, de sérieux et d'innovation sur les bases suivantes :*

- *Une production concentrée sur une seule usine, **LaGranja**Insulators, à l'avant-garde de la **Qualité** et de la **Technologie**, qui a fait l'objet d'investissements réguliers tout au long de son existence.*
- *Une politique constante d'innovation : Isolateurs Rigides, Isolateurs Suspendus en Verre Trempé, Isolateurs en Verre avec Enveloppe de Silicone-RTV (**SILGLASS®**).*
- *Plus de **85 années** de collaboration avec les principaux gestionnaires de Réseaux Electriques dans le Monde entier.*
- *Plus de **100 millions d'isolateurs** installés sur les Réseaux de Distribution et de Transport d'Electricité en Moyenne et Haute Tension **jusqu'à 765 kV**, dans plus de **100 pays** sur les 5 continents, afin de contribuer à leur développement industriel et humain.*
- *Des systèmes de gestion de la Qualité, de l'Environnement, de l'Hygiène et de la Sécurité, certifiés selon les plus hauts standards internationaux: **ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 17025 et ISO 22716**.*
- *L'usine de La Granja se trouve au sein du Site Royal de San Ildefonso, déclaré «**Réserve de la Biosphère**» par l'UNESCO en 2013*
- *Une **équipe de collaborateurs expérimentée et compétente**, orientée vers la satisfaction des clients.*



More than 100 million insulators installed worldwide

Plus de 100 millions d'isolateurs en service dans le monde



MADE OF GLASS AND PASSION.

Corporate Values

PASSION

We shall share the same passion for our expertise and our products. With our passion comes the pride of contributing to the success of our customers. Our passion unites us in the Verescence adventure. It gives us the desire and energy to build a brilliant future for our company.

EXCELLENCE

To have the ambition for excellence is to spend each day striving to be better than the last. For our employees, excellence goes hand in hand with their involvement, as well as constantly improving working conditions and talent development. Our customers are our priority, and excellence translates to better customer service and increased value.

RESPECT

Respect is one of the foundations of Verescence. Respect for one another, and respect for our rich cultural and geographical diversity. Respect for diversity, as well as equality. Respect for all stakeholders including our customers, employees, and partners. Respect for the environment, outlined in our ambitious Corporate Social Responsibility (CSR) policy.

COURAGE

Our courage, determination, and creativity are all forces which consolidate our leadership, and allow us to boldly reinvent ourselves. Innovation drives the development of our company and our products. We strive to constantly amaze our customers.

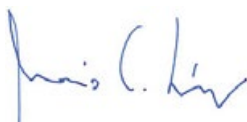


Thomas Riou
CEO of VERESCENCE Group

Vision

TO BECOME A STANDARD IN THE GLOBAL INSULATORS MARKET

Building on the collective success of previous transformation plans, today we envision Excellence. Excellence for our employees, through the constant improvement of their working conditions, and talent development. Excellence for our customers, by continually offering them better and more competitive quality, service, and innovation. Excellence for the environment, through a comprehensive Corporate Social Responsibility policy.



Mario López
CEO LaGranjalnsulators

Valeurs de la compagnie

PASSION

Nous partageons tous la même passion pour la beauté de notre savoir-faire et de nos produits. Avec elle, naît la fierté de continuer au succès de nos clients. C'est aussi la passion qui nous unit dans l'aventure Verescence. Elle nous donne l'envie et l'énergie de construire ensemble un futur brillant pour notre entreprise.

EXCELLENCE

Avoir l'ambition de l'excellence, s'est se dépasser à chaque instant, rechercher à faire mieux tous les jours. Pour nos employés, excellence rime avec implication, amélioration des conditions de travail et développement des talents. Nos clients sont notre priorité et l'excellence implique de leur donner toujours plus de services et plus de valeur.

RESPECT

Le respect est l'un des fondements de Verescence. Le respect de chacun, au regard de la richesse liée à notre diversité culturelle et géographique. Le respect de nos engagements envers nos clients, collaborateurs et partenaires. Le respect de l'environnement, avec la mise en place d'une politique de Responsabilité Sociale et Environnementale ambitieuse.

AUDACE

Le courage, la détermination et la créativité sont des forces pour consolider notre leadership, pour nous réinventer avec audace. L'innovation est un moteur dans le développement de notre entreprise et de nos produits. C'est aussi notre valeur ajoutée pour étonner sans cesse nos clients.

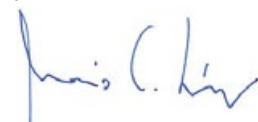


Thomas Riou
PDG du groupe VERESCENCE

Vision

DEVENIR UNE RÉFÉRENCE MONDIALE SUR LE MARCHÉ DES ISOLATEURS

Forts du succès collectif des précédents plans de transformation, nous visons aujourd'hui l'Excellence. L'Excellence pour tous nos collaborateurs impliqués au quotidien, en améliorant leurs conditions de travail, en développant leurs talents. L'Excellence pour nos clients, en leur offrant toujours plus de qualité, de service, de compétitivité et d'innovation. L'Excellence pour notre environnement, en matérialisant nos engagements en matière de Responsabilité Sociale et Environnementale.



Mario López
Directeur Général





Reserva de la Biosfera

Real Sitio de San Ildefonso **El Espinar**

Biosphere reserve

Réserve de la Biosphère

Quality, environment, health and safety

Improving our quality is a **priority for the VERESCENCE Group** and forms part of our mission for the future. Quality has been incorporated from the innovation process onwards in order to meet the expectations of our customers and end users regarding new processes, product differentiation and market responsiveness.

VERESCENCE constantly reviews and refines its specifications in order to meet our customers' changing needs and thereby incorporate **sustainable development**.

The objective of the VERESCENCE Group is to fully **respect the Health of its staff and the Environment**, through ongoing and permanent risk reduction.

This objective depends on the **excellence of the working practices** at each of our centres.

In addition to the human aspect, this is an important economic and social commitment which has a direct impact on the performance and quality of the service provided to our customers, as well as **the reputation of our company**.

Safety and environmental conservation are always one of our top priorities.

The strict implementation of these principles at the heart of VERESCENCE La Granja has enabled us to obtain the most demanding certificates for our management systems.



ISO 9001



ISO 14001



OHSAS 18001

Qualité, environnement, hygiène et sécurité

*Améliorer la Qualité est une **priorité du Groupe VERESCENCE**. La recherche d'une Qualité de haut niveau, est une composante essentielle de notre processus d'innovation. Cette exigence permanente de Qualité nous permet de satisfaire les attentes de nos clients et utilisateurs finaux, tant en matière de produits existants, que de développement de nouvelles solutions.*

*VERESCENCE adapte régulièrement ses spécifications à l'évolution des besoins de ses clients dans un souci de **développement durable**.*

*Le premier objectif du Groupe VERESCENCE, est de **préserver la Santé de son personnel et l'Environnement**, en recherchant en permanence la réduction des risques humains et environnementaux.*

*L'atteinte de cet objectif, passe par **l'excellence des pratiques de travail** au sein de chacun de nos sites*

*Outre l'aspect humain, c'est aussi un engagement économique et social important, qui a des effets directs sur la qualité de la prestation offerte à nos clients et sur la **réputation de notre entreprise**.*

La Sécurité et la préservation de l'Environnement, figurent toujours en tête de nos priorités.

La mise en pratique stricte de ces principes au sein de VERESCENCE La Granja, nous a permis d'obtenir d'excellents résultats en termes de Sécurité et les Certifications les plus exigeantes.

Glass insulator features. Technical advantages

High thermal and mechanical resistance

Toughened glass insulators, due to the thermal treatment received, offer **great resistance** to both the mechanical stress which is normal for suspension insulators, as well as accidental impacts which may occur during transport, handling and installation. They are also highly resistant to sudden changes in temperature.

Reduced ageing

This is true even when insulators are subjected to large mechanical loads. **LGI has insulators in service** in high voltage transmission grids **for over 85 years already**.

High dielectric resistance and homogeneous potential distribution

Dielectric strength is very high due to the homogeneity of the glass, which makes them practically impossible to puncture. The insulator has **high electrical capacitance** and achieves homogeneous potential distribution in strings, thereby helping **to improve the phenomenon of radio interference and the corona effect**.

Easy inspection and mechanical reliability

Toughened glass insulators offer a very important advantage: an intact glass insulator is always a “healthy” insulator. If the glass were to break for any reason, it would break up into small pieces, whilst the mechanical resistance of the insulator “stub” remains practically the same as that of the intact insulator. This **makes power line inspection work easier** because it can be done using the naked eye, from the ground or from a helicopter. Thus, the insulator string practically maintains its original mechanical properties until maintenance work can be done to replace the insulator. Furthermore, thanks to the homogeneity of the glass, **the annual spontaneous shattering rate for installed LGI insulators** (measured empirically by the world’s main electricity operators) has been shown to be **below the 0.02%** that is normally required by our customers, thereby significantly reducing maintenance costs.

Caractéristiques de l’isolateur en verre. Avantages techniques

Haute résistance thermique et mécanique

Grâce à leur traitement thermique, les isolateurs en verre trempé de **LGI** possèdent une **grande résistance**, tant aux contraintes mécaniques propres aux isolateurs suspendus, qu’aux chocs qui peuvent se produire durant le transport, la manipulation ou l’installation. Ils sont aussi très résistants aux brusques variations de température.

Excellente résistance à l’usure

Même lorsque l’isolateur est soumis à de fortes charges mécaniques. **LGI dispose d’isolateurs en fonctionnement** sur les Réseaux de transmission électrique Haute Tension depuis plus de 85 ans.

Haute résistance diélectrique et distribution homogène de potentiel

Grâce à son homogénéité, notre verre possède une rigidité diélectrique très élevée, ce qui rend nos isolateurs pratiquement impossible à perforer. Nos isolateurs possèdent aussi une **haute capacitance électrique**, ce qui permet d’obtenir une distribution homogène de potentiel sur les chaînes, aidant ainsi à **améliorer le phénomène de radio interférence et l’effet couronne**.

Facilité d’inspection et fiabilité mécanique

Les isolateurs en verre trempé possèdent un **avantage très important**: leur facilité d’inspection. Un isolateur entier est toujours un isolateur « sain ». Ceci **facilite les travaux d’inspection des lignes électriques**, qui peuvent être réalisés par **simple inspection visuelle** depuis le sol ou un hélicoptère. En effet, en cas d’incident la pièce de verre éclate en petits morceaux. En cas de casse de la pièce de verre, la résistance mécanique de l’isolateur « moignon » demeure pratiquement égale à celle de l’isolateur entier. Ainsi, la chaîne d’isolateurs conservera ses propriétés, jusqu’à ce qu’une opération de maintenance remplace l’isolateur défectueux. Grâce à leur **très haute qualité**, obtenue grâce à l’homogénéité de notre verre, **le taux annuel de casse spontanée des isolateurs de LGI en service sur les Réseaux Electriques, est inférieur au taux de 0,02%** habituellement exigé par nos clients, ce qui **réduit significativement leur coût de maintenance et d’utilisation**.

Suspension insulator components

Suspension insulators consist of the following elements:

- One **dielectric** made of toughened glass with the appropriate properties and shape for the environmental conditions in which it must function.
- One hot-dip galvanised nodular or ductile malleable cast iron **cap**. It is marked with our brand name “**ESA**” and with the other engraved and inked marks required by the applicable standards to keep a correct identification and individual traceability.
- One hot-dip galvanized forged steel **pin**.
- The cap and pin are assembled on the glass piece using **aluminous cement** with the appropriate properties to withstand the thermomechanical efforts.
- Lastly, the insulator cap has a stainless steel or phosphor bronze locking device (**split pin**) which secures the coupling of the units.

Similarly, the pins may be protected using an **anti-corrosion zinc sleeve** (sacrificial anode), when requested. This zinc sleeve is strongly recommended for insulators which are going to be used in heavily polluted environments. Insulators for direct current lines are always supplied with this sleeve.

On clevis and tongue type insulators, the caps are equipped with a forged steel bolt and a pin.



Dielectric
Diélectrique



Cap
Capot



Regular pin
Tige standard



Pin with zinc sleeve
Tige avec rondelle de zinc



Split pin
Goupille

Composants de l'isolateur suspendu

Les isolateurs suspendus sont composés des éléments suivants:

- Un **diélectrique** en verre trempé, avec des caractéristiques et un design appropriés aux conditions climatiques et environnementales dans lesquelles il doit être installé.
- Un **capot** en fonte malléable, ductile ou nodulaire, galvanisée à chaud. Il est marqué avec notre marque de fabricant « **ESA** » et avec les autres marquages en relief et en jet d'encre exigés par les normes applicables afin de tenir une correcte identification et traçabilité individuelle.
- Une **tige** en acier forgé galvanisé à chaud.
- Le capot et la tige sont assemblés avec la pièce de verre au moyen d'un **ciment alumineux**, qui a les propriétés adéquates pour supporter les contraintes thermomécaniques.
- Enfin, l'isolateur dispose sur son capot d'un dispositif de blocage (**goupille**), en acier inoxydable ou bronze phosphoreux, qui sécurise le couplage entre les unités.

Sur demande, les tiges peuvent être protégées de la corrosion par **une bague en zinc** (anode sacrificiel). Cette rondelle de zinc est hautement recommandée pour les isolateurs qui seront utilisés sur des lignes situées dans des environnements fortement pollués. Les tiges des isolateurs pour lignes de Courant Continu sont toujours pourvues de cette rondelle de zinc.

Pour les isolateurs type « Clevis & Tongue », les capots sont pourvus d'un boulon en acier forgé avec une barrette.

Range

The range of suspension insulators produced at **LaGranja** Insulators **complies with the main international and national standards**: IEC, ANSI, CSA, BS, NF, UTE, UNE, DIN, etc.

For each standard, there is a wide variety of mechanical resistances ranging from **40 kN up to 400 kN**, covering different possible types of power lines and substations.





Within each standard and for each mechanical loads, the suspension insulators are divided into four groups depending on the **shape of the glass piece**, which is adapted to **different environmental conditions**. The four groups are as follows:

Gamme

La gamme d'isolateurs suspendus de **LaGranja** Insulators **satisfait aux principales normes nationales et internationales**: CEI, ANSI, CSA, BS, NF, UTE, UNE, DIN, etc.

Pour chaque Norme, nous proposons un large éventail de résistances mécaniques, qui vont de **40 kN à 400 kN** et qui couvrent les différents besoins des lignes électriques et sous-stations.

Pour chaque Norme et chaque Charge Mécanique, les isolateurs suspendus sont divisés en quatre sous-groupes, en fonction des **différentes formes de la pièce de verre**, qui varient selon l'**environnement d'utilisation**. Ces quatre groupes sont:

Standard profile insulators		Isolateurs de profil Standard
<p>These are the most common and most frequently used insulators for lines in low pollution environments, where they perform well due to their small, well-spaced ribs and a creepage distance which exceeds the requirements of the IEC 60305 and ANSI C29.2 standards.</p>		<p>Ce sont les plus communs et les plus utilisés sur les lignes installées dans les zones de faible pollution, où ils se comportent bien grâce à leurs petites nervures bien espacées, ainsi qu'à une ligne de fuite supérieure aux exigences des normes IEC 60305 et ANSI C29.2.</p>
Anti-pollution or Anti-fog profile insulators		Isolateurs de profil Antipollution
<p>We offer two different shapes which are recommended for areas with medium to heavy pollution. Their longer creepage distance, which exceeds the requirements of the IEC 60305 standard, is achieved due to deeper ribs and reduces the effects of pollution without increasing the length of the string.</p>		<p>Nous en proposons de deux types, aux formes différentes. Ils sont recommandés pour les zones de moyenne et forte pollution. Leur grande ligne de fuite, supérieure aux exigences de l'IEC 60305, est obtenue grâce à des nervures plus profondes, permettant ainsi de réduire les effets de la pollution, sans augmenter la longueur de chaîne.</p>
Open profile or Aerodynamic insulators		Isolateurs de profil Ouvert ou Aérodynamique
<p>Due to their completely flat dielectric profile, this type of insulator is highly recommended for desert areas because the absence of ribs helps to reduce the accumulation of residues, particularly on the inner surface of the dielectric. At the same time, its shape permits regular and constant airflow which enables the wind to perform a self-cleaning process. These can also be used in areas of critical industrial or mixed pollution (desert and industrial pollution).</p>		<p>Ce type d'isolateur, de par le profil de son diélectrique totalelement plat, est très recommandé pour les zones désertiques. En effet, l'absence de nervures rend difficile le dépôt de particules, en particulier sur la surface inférieure du diélectrique. De plus, sa forme facilite son « auto-nettoyage » par le vent, en permettant un flux d'air régulier et continu. Ils peuvent également être utilisés dans les zones de pollution industrielle sévère ou mixte (pollution désertique + industrielle).</p>
Spherical profile insulators		Isolateurs de profil Sphérique
<p>Similarly to the previous model, the absence of ribs on the glass part helps to reduce the accumulation of residues on the surface of the dielectric whilst promoting the cleaning action of the wind and rain. At the same time, its spherical shape makes it more resistant to vandalism.</p>		<p>Comme pour l'Aérodynamique, l'absence de nervures sur la pièce de verre rend difficile le dépôt de particules sur la surface du diélectrique, tout en facilitant le nettoyage par le vent et la pluie. De plus, sa forme sphérique le rend plus résistant au vandalisme.</p>



SILGLASS®: Silicone-coated insulators (RTV)

THE SMARTVALUE SOLUTION

Silicone-coated insulators offer an excellent alternative which guarantees **optimum performance** for high voltage overhead lines in **areas with heavy pollution**. They minimise leaking currents and thereby reduce operation and maintenance costs.

The product used to coat the insulators is **Room Temperature Vulcanization (RTV) silicone** which contains mineral fillers embedded in the silicone itself. **SILGLASS®** insulators are made using Si-COAT® RTV Silicone HVIC Technologies by CSL Silicones Inc.

This silicone **increases the hydrophobic** nature of the insulator's surface, with a *Lotus leaf* effect, thereby improving its performance in polluted areas. Furthermore, the fillers absorb the energy of any possible electric arcs and serve to protect the integrity of the coating.

Silicone-coated insulators are an **economical solution** because they eliminate the need to regularly clean glass insulators whilst still maintaining the mechanical reliability that glass suspension insulators have demonstrated over the years.

Industrial application: pre-coated insulators:

The inherent characteristics of an industrial process and the quality and process controls done in **LGI** exceed far beyond the most demanding requirements of the RTV silicone application guide.

The industrial application allows to obtain even and homogeneous coating thickness, minimizing waste of material and ensuring an excellent adherence to the glass surface. This translates into a long service life.

Silicone-coated insulators are the result of **bringing together high quality insulator technology and high performance silicone**, combined by the most advanced **application technology**. It has the heritage of **mechanical reliability** together with **excellent performance against pollution**.

This is a fantastic solution being used the more and more on a **large scale** in the world's main Transport and Distribution Networks.



SILGLASS®: Isolateurs avec enveloppe de silicone (RTV)

THE SMARTVALUE SOLUTION

Les isolateurs siliconés représentent une excellente solution, pour garantir un **fonctionnement optimal** des lignes haute tension dans les **environnements de forte pollution**. Ils permettent de **minimiser les courants de fuite** et réduisent donc les coûts d'exploitation et de maintenance.

Le produit utilisé pour recouvrir les isolateurs est une **silicone** vulcanisée à température ambiante (**RTV, Room Temperature Vulcanization**), qui contient des charges minérales. Les isolateurs **SILGLASS®** utilisent la technologie HVIC la plus avancée de la silicone Si-COAT® de CSL Silicones Inc.

Cette silicone **augmente l'hydrophobicité** de la superficie de l'isolateur, grâce à l'effet de fleur de lotus, en améliorant donc ses propriétés dans les zones polluées. De plus, les charges minérales absorbent l'énergie des arcs électriques éventuels, protégeant ainsi l'intégrité de l'enveloppe.

Les isolateurs siliconés permettent de **réduire les frais de maintenance**. Ils permettent en effet d'éviter le nettoyage périodique habituellement réalisé sur les isolateurs en verre, tout en conservant la fiabilité mécanique que l'isolateur en verre a démontré au cours de son existence.

Application industrielle : isolateurs pré-recouverts:

Les caractéristiques inhérentes à un processus industriel et les contrôles de qualité et de processus mis en place chez **LGI** dépassent et excèdent de manière significative les prescriptions les plus exigeantes de la guide d'application de silicone RTV.

L'application industrielle permet de obtenir une épaisseur de l'enveloppe de silicone uniforme et homogène, minimisant les pertes de matériel, et assurant une excellente adhérence au verre, ce qui se tourne dans une longue vie utile en service.

L'isolateur RTV, est le résultat de la **fusion de l'isolateur en verre d'haute qualité et de la silicone haute performance**, combinés par la **technologie d'application la plus avancée**, ce qui permet de bénéficier de la **fiabilité du verre associée à d'excellentes performances face à la pollution**.

C'est une fantastique **solution**, déjà utilisée à **grande échelle** sur les principaux Réseaux de Transport et de Distribution d'Electricité.



SILGLASS® insulators are made using Si-COAT® RTV Silicone HVIC Technologies by CSL Silicones Inc.

Mechanical, electrical and dimensional data

The guaranteed **mechanical** and **electrical values** for each insulator are those recommended by the **IEC, BS, ANSI and CSA standards**. Similarly, the **dimensional data** (spacing, diameter, coupling standard, creepage distance) also comply with the indications of said standards.

The following pages provide detailed information about the values for each model. There are also **tables specifying the electrical ratings for strings** according to the number of insulators, geometric and dimensional details and applicable standard.

Caractéristiques mécaniques, électriques et dimensionnelles

*Les **valeurs mécaniques** et **électriques** garanties pour chacun de nos isolateurs, sont celles recommandées par les **Normes CEI, BS, ANSI et CSA**. De même, les **valeurs dimensionnelles** (pas, diamètre, norme d'accrochage, ligne de fuite), sont conformes à celles indiquées par ces Normes.*

*Ces valeurs sont détaillées pour chaque modèle, dans les pages suivantes. Vous y trouverez également les **tableaux récapitulatifs des valeurs électriques des chaînes**, en fonction du nombre d'isolateurs, de leurs caractéristiques géométriques, dimensionnelles et de la Norme de référence.*





IEC standard
Norme IEC

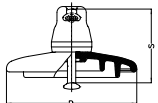
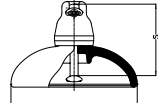
IEC standard
Norme IEC

IEC standard

Norme IEC

40 kN

14

Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>			Spherical <i>Sphérique</i>
					
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-40-100	E-40-110	E-40E-110	E-40R-120
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		-	U 40 B	-	-
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		40	40	40	40
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	100	110	110	120
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	175	175	255	175
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	190	190	320	215
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	11	11	11	11
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>				
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	50	50	70	40
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	32	32	40	32
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	70	70	100	70
	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	110	110	130	110
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	1,7	1,7	3,3	2,3
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6	6	6

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.

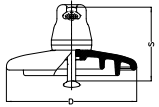
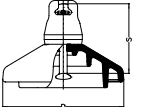
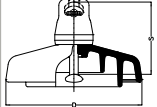
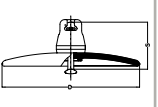
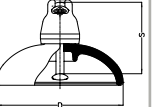
Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.

Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

IEC standard Norme IEC

70 kN

Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>		Anti-pollution <i>Antipollution</i>			Open profile <i>Desertique</i>	Spherical <i>Sphérique</i>
								
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-70-127	E-70-146	E-70P-127	E-70P-146	E-70PP-146	E-70D-127	E-70R-146
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		U 70 BS	U 70 BL	-	-	U 70 BLP	-	U 70 BL
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		70	70	70	70	70	70	70
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	127	146	127	146	146	127	146
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	255	255	255	255	280	380	255
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	320	320	390	390	445	350	300
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>							
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	70	70	80	80	85	60	60
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	40	40	45	45	50	50	45
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	100	100	110	110	125	95	95
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130	130	130	130	130	130
	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	3,4	3,4	4,6	4,6	5,6	5,7	4,1
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6	6	6	6	6	6

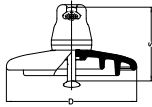
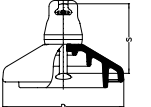
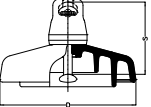
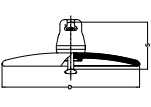
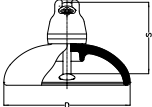
Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.
Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.
Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

IEC standard Norme IEC

100 kN

16

Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>		Anti-pollution <i>Antipollution</i>			Open profile <i>Desertique</i>	Spherical <i>Sphérique</i>
								
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-100-127	E-100-146	E-100P-127	E-100P-146	E-100PP-146	E-100D-127	E-100R-146
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		U 100 BS	U 100 BL	-	-	U 100 BLP	-	-
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		100	100	100	100	100	100	100
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	127	146	127	146	146	127	146
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	255	255	255	255	280	380	255
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	320	320	390	390	445	350	300
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>							
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	70	70	80	80	85	60	60
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	40	40	45	45	50	50	45
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	100	100	110	110	125	95	95
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130	130	130	130	130	130
	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	3,8	3,8	4,7	4,7	5,6	5,6	4,5
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6	6	6	6	6	6

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.

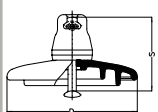
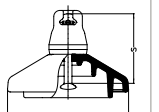
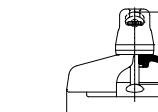
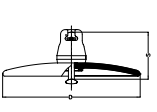
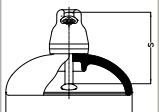
All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.

Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305. Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

IEC standard

Norme IEC

120 kN

Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>	Anti-pollution <i>Antipollution</i>		Open profile <i>Desertique</i>	Spherical <i>Sphérique</i>		
								
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-120-146	E-120P-146	E-120PP-146	E-120PG-146	E-120D-127	E-120D-146	E-120R-146
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		U 120 B	-	U 120 BP	-	-	-	-
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		120	120	120	120	120	120	120
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	146	146	146	146	127	146	146
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	255	255	280	320	380	380	255
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	320	390	445	545	350	350	300
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>							
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	70	80	85	90	60	60	60
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	40	45	50	55	50	50	45
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	100	110	125	125	95	95	95
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130	130	130	130	130	130
	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	3,9	4,8	5,7	8,0	5,6	5,7	4,5
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6	6	6	6	6	6

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.
Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305.

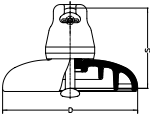
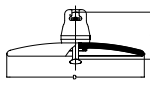
All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.
Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

IEC standard

Norme IEC

160 kN



Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>		Anti-pollution <i>Antipollution</i>			Open profile <i>Désertique</i>	
								
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-160-146	E-160-170	E-160PF-146	E-160P-170	E-160PG-170	E-160D-146	E-160GD-146
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		U 160 BS	U 160 BL	U 160 BSP	U 160 BLP	U 160 BLP	-	-
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		160	160	160	160	160	160	160
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	146	170	146	170	170	146	146
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	280	280	320	320	330	380	420
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	380	380	550	545	550	350	375
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	20	20	20	20	20	20	20
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>							
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	75	75	90	90	90	60	60
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	45	45	55	55	55	50	50
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	110	110	140	140	140	95	95
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130	130	130	130	130	130
	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	5,9	6,0	8,3	8,6	8,9	6,4	7,1
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6	6	6	6	6	6

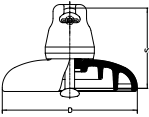
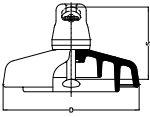
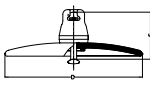
Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.

Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305. Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

IEC standard Norme IEC

210 kN

Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>	Anti-pollution <i>Antipollution</i>		Open profile <i>Désertique</i>
					
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-210-170	E-210P-170	E-210PG-170	E-210GD-170
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		U 210 B	U 210 BP	U 210 BP	-
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		210	210	210	210
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	170	170	170	170
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	280	320	330	420
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	390	530	550	375
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	20	20	20	20
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>				
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	75	90	90	60
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	45	55	55	50
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	110	140	140	90
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130	130	130
	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	7,5	9,7	10,2	8,9
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6	6	6

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.
Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305.

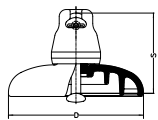
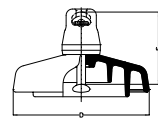
All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.
Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

IEC standard

Norme IEC

240 kN



Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>	Anti-pollution <i>Antipollution</i>
			
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-240-170	E-240P-170
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		-	-
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		240	240
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	170	170
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	280	320
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	380	530
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	24	24
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>		
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	75	90
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	45	55
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	110	140
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130
	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	7,7	9,9
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.

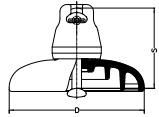
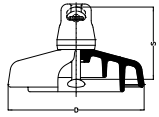
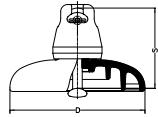
Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.

Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

IEC standard
Norme IEC

300/400 kN

Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>	Anti-pollution <i>Antipollution</i>	Standard <i>Standard</i>
				
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-300-195	E-300P-195	E-400-205
Class IEC-60305 <i>Classe IEC-60305</i>		U 300 B	U 300 BP	U 400 B
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		300	300	400
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	195	195	205
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	330	330	360
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	485	598	550
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	24	24	28
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>			
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	85	90	90
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	50	50	55
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	130	135	140
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130	130
	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	10,8	12,0	14,0
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	5	5	4

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC-60383 and IEC-60305 standards.

Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes IEC-60383 et IEC-60305. Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.



LaGranjaInsulators

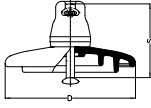
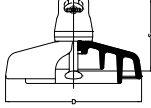


*ANSI & CSA standards
Normes ANSI et CSA*

ANSI & CSA standards

Normes ANSI et CSA

70/100/120/140 kN
(15,000/22,000/25,000/32,000 lb)

Profile Profil		Standard Standard				Anti-pollution Antipollution		
								
LGI reference Modèle LGI		NB-70-146	NB-100-146	NJ-120-146	NJ-140-146	NB-100PPZ-146	NJ-120PPZ-146	NJ-140PPZ-146
Class ANSI C.29.2.B Classe ANSI C.29.2.B		52-3-L	52-3-H	52-5-L	52-5-H	-	-	-
CSA type Type CSA		CS-3	-	CS-5	-	-	-	-
Minimum electromechanical failing load kN (lb) Charge minimale de rupture électromécanique kN (lb)		70 (15,000)	100 (22,000)	120 (25,000)	140 (32,000)	100 (22,000)	120 (25,000)	140 (32,000)
Dimensional data Données dimensionnelles	Spacing (S) mm (inch) / Pas (S) mm (pouces)	146 (5 ³ / ₄)	146 (5 ³ / ₄)	146 (5 ³ / ₄)	146 (5 ³ / ₄)	146 (5 ³ / ₄)	146 (5 ³ / ₄)	146 (5 ³ / ₄)
	Diameter (D) mm (inch) / Diamètre (D) mm (pouces)	255 (10)	255 (10)	255 (10)	255 (10)	280 (11)	280 (11)	280 (11)
	Creepage Distance mm (inch) / Ligne de fuite mm (pouces)	320 (12 ¹ / ₂)	320 (12 ⁵ / ₈)	320 (12 ⁵ / ₈)	320 (12 ⁵ / ₈)	445 (17 ¹ / ₂)	445 (17 ¹ / ₂)	445 (17 ¹ / ₂)
	ANSI C.29.2 coupling type / Type d'isolement ANSI C.29.2	B	B	J	J	B	J	J
Mechanical values Valeurs mécaniques	Electromechanical resistance kN (lb) / Résistance électromécanique kN (lb)	70 (15,000)	100 (22,000)	120 (25,000)	140 (32,000)	100 (22,000)	120 (25,000)	140 (32,000)
	Mechanical impact strength N•m (lb x inch) Résistance mécanique à l'impact N•m (lb x pouce)	45 (400)	45 (400)	45 (400)	45 (400)	45 (400)	45 (400)	45 (400)
	Routine test kN (lb) / Test de routine kN (lb)	35 (7,500)	50 (11,000)	60 (12,500)	70 (16,000)	50 (11,000)	60 (12,500)	70 (16,000)
Electrical ratings Valeurs électriques	Low frequency flashover voltage Tension de contournement à fréquence industrielle							
	Dry (kV) / À sec (kV)	80	80	80	80	100	100	100
	Wet (kV) / Sous pluie (kV)	50	50	50	50	60	60	60
	Critical impulse flashover voltage / Tension critique de contournement							
	Positive (kV) / Positive (kV)	125	125	125	125	140	140	140
	Negative (kV) / Négative (kV)	130	130	130	130	140	140	140
	Puncture voltage in oil (kV) / Tension de perforation dans l'huile (kV)	130	130	130	130	130	130	130
RIV test voltage rms to ground (kV) / Tension d'essai R.I.V. à la terre (kV)	10	10	10	10	10	10	10	
Maximum RIV at 1000 kHz (µV) Perturbations maximales à 1000 kHz (µV)	50	50	50	50	50	50	50	
Packing information Information d'emballage	Approx. net weight per unit kg (lb) / Poids net approximatif/unité kg (lb)	3,5 (7.7)	3,9 (8.6)	3,9 (8.6)	4,1 (9.0)	5,6 (12.3)	5,8 (12.8)	6,8 (13.2)
	No. of insulators wooden crate Nbre d'isolateurs par caisse en bois	6	6	6	6	6	6	6

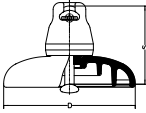
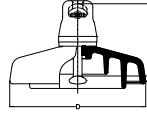
Tests and dimensional tolerances are in accordance with ANSI C.29.1 and ANSI C.29.2.B standards.
Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes ANSI C.29.1 et ANSI C.29.2.B.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.
Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

ANSI & CSA standards

Normes ANSI et CSA

160/180/222 kN
(36,000/40,000/50,000 lb)

Profile Profil	Standard Standard				Anti-pollution Antipollution			
								
LGI reference Modèle LGI	NK-160-146	NK-160-171	NK-180-146	NK-222-156	NK-160PGZ-171	NK-180PGZ-160	NK-222PGZ-171	
Class ANSI C.29.2.B Classe ANSI C.29.2.B	58-8-L	-	52-8-H	52-11	-	-	-	
CSA type Type CSA	CS-8	CS-8A	-	CS-11	-	-	-	
Minimum electromechanical failing load kN (lb) Charge minimale de rupture électromécanique kN (lb)	160 (36,000)	160 (36,000)	180 (40,000)	222 (50,000)	160 (36,000)	180 (40,000)	222 (50,000)	
Dimensional data Données dimensionnelles	Spacing (S) mm (inch) / Pas (S) mm (pouces)	146 (5 ³ / ₄)	171 (6 ³ / ₄)	146 (5 ³ / ₄)	156 (6 ¹ / ₈)	171 (6 ³ / ₄)	160 (5 ⁵ / ₁₆)	171 (6 ³ / ₄)
	Diameter (D) mm (inch) / Diamètre (D) mm (pouces)	280 (11)	280 (11)	280 (11)	280 (11)	330 (13)	330 (13)	330 (13)
	Creepage Distance mm (inch) / Ligne de fuite mm (pouces)	380 (15)	380 (15)	380 (15)	380 (15)	545 (21 ¹ / ₂)	545 (21 ¹ / ₂)	545 (21 ¹ / ₂)
	ANSI C.29.2 coupling type / Type d'isolement ANSI C.29.2	K	K	K	K	K	K	K
Mechanical values Valeurs mécaniques	Electromechanical resistance kN (lb) / Résistance électromécanique kN (lb)	160 (36,000)	160 (36,000)	180 (40,000)	222 (50,000)	160 (36,000)	180 (40,000)	222 (50,000)
	Mechanical impact strength N•m (lb x inch) Résistance mécanique à l'impact N•m (lb x pouce)	45 (400)	45 (400)	45 (400)	45 (450)	45 (400)	45 (450)	45 (400)
	Routine test kN (lb) / Test de routine kN (lb)	80 (18,000)	80 (18,000)	80 (18,000)	111 (25,000)	80 (18,000)	90 (20,000)	111 (25,000)
Electrical ratings Valeurs électriques	Low frequency flashover voltage Tension de contournement à fréquence industrielle Dry (kV) / À sec (kV) Wet (kV) / Sous pluie (kV)	80 50	80 50	80 50	80 50	105 65	100 60	100 60
	Critical impulse flashover voltage / Tension critique de contournement Positive (kV) / Positive (kV) Negative (kV) / Négative (kV)	125 130	125 130	125 130	140 140	170 160	145 145	145 145
	Puncture voltage in oil (kV) / Tension de perforation dans l'huile (kV)	130	130	130	130	130	130	130
	RIV test voltage rms to ground (kV) / Tension d'essai R.I.V. à la terre (kV)	10	10	10	10	10	10	10
	Maximum RIV at 1000 kHz (µV) Perturbations maximales à 1000 kHz (µV)	50	50	50	50	50	50	50
	Packing information Information d'emballage	Approx. net weight per unit kg (lb) / Poids net approximatif/unité kg (lb)	6,4 (13.9)	6,5 (14.3)	6,4 (14.1)	7,5 (16.5)	8,3 (18.3)	8,3 (18.3)
No. of insulators wooden crate Nbre d'isolateurs par caisse en bois	6	6	6	6	6	6	6	

Tests and dimensional tolerances are in accordance with ANSI C.29.1 and ANSI C.29.2.B standards.
Les essais et les tolérances dimensionnelles, sont conformes aux normes ANSI C.29.1 et ANSI C.29.2.B.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.
Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

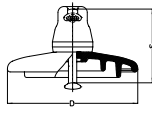
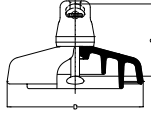
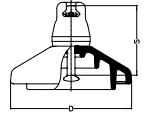
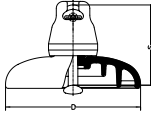
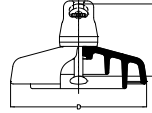


LaGranjaInsulators



BS insulators
Isolateurs BS

BS insulators
Isolateurs BS

Profile <i>Profil</i>		Standard <i>Standard</i>	Anti-pollution <i>Antipollution</i>			
						
LGI reference <i>Modèle LGI</i>		E-80W-140	E-80PPW-140	E-80PW-140	E-125PW-178 ⁽¹⁾	E-125PPWZ-170
Minimum mechanical failing load (kN) <i>Charge minimale de rupture mécanique (kN)</i>		80	80	80	125	125
Dimensional data <i>Données dimensionnelles</i>	Spacing (S) mm <i>Pas (S) mm</i>	140	140	140	178	170
	Diameter (D) mm <i>Diamètre (D) mm</i>	255	280	255	280	320
	Creepage Distance (mm) <i>Ligne de fuite (mm)</i>	325	445	390	380	545
	Standard coupling IEC-60120 <i>Accrochage normalisé IEC-60120</i>	16B	16B	16B	20	20
Electrical ratings <i>Valeurs électriques</i>	Power frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>					
	Dry (kV) <i>À sec (kV)</i>	70	85	80	75	90
	Wet (kV) <i>Sous pluie (kV)</i>	40	50	45	45	55
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)</i>	100	125	110	110	140
Puncture voltage in oil (kV) <i>Tension de perforation dans l'huile (kV)</i>	130	130	130	130	130	
Packing information <i>Information sur l'emballage</i>	Approx. unit net weight (kg) <i>Poids net approximatif (kg)</i>	3,5	5,6	4,7	6,4	8,6
	No. of insulators wooden crate <i>Nbre d'isolateurs par caisse en bois</i>	6	6	6	6	6

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC 60120, BS 3288, BS-EN 60383-1 & BS-EN 60305 standards.
Les essais et les tolérances dans les dimensions sont conformes aux normes IEC 60120, BS 3288, BS-EN 60383-1 et BS-EN 60305.

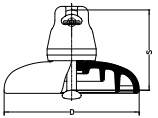
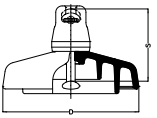
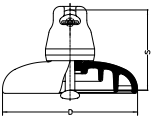
All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.
Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.

⁽¹⁾For electrical ratings of strings, consult the tables for standard profile models.
⁽²⁾Pour les valeurs électriques de chaînes, consulter les tableaux des modèles à profil standard.

Aisladores BS

BS insulators

190/300 kN

Profile Profil		Standard Standard	Anti-pollution Antipollution	Standard Standard	Anti-pollution Antipollution
					
LGI reference Modèle LGI		E-190W(UK)-176	E-190PW(UK)-170	E-300-200	E-300PZ-195
Minimum mechanical failing load (kN) Charge minimale de rupture mécanique (kN)		190	190	300	300
Dimensional data Données dimensionnelles	Spacing (S) mm Pas (S) mm	176	170	200	195
	Diameter (D) mm Diamètre (D) mm	280	320	330	330
	Creepage Distance (mm) Ligne de fuite (mm)	380	521	485	598
	Standard coupling IEC-60120 Accrochage normalisé IEC-60120	24	24	24	24
Electrical ratings Valeurs électriques	Power frequency withstand voltage Tension de tenue à fréquence industrielle				
	Dry (kV) À sec (kV)	75	90	85	90
	Wet (kV) Sous pluie (kV)	45	55	50	50
	Dry lightning impulse withstand voltage (kV) Tension de tenue au choc de foudre à sec (kV)	110	140	130	135
Puncture voltage in oil (kV) Tension de perforation dans l'huile (kV)	130	130	130	130	
Packing information Information sur l'emballage	Approx. unit net weight (kg) Poids net approximatif (kg)	7,5	9,9	11,0	12,0
	No. of insulators wooden crate Nbre d'isolateurs par caisse en bois	6	5	5	4

Tests and dimensional tolerances are in accordance with IEC 60120, BS 3288, BS-EN 60383-1 & BS-EN 60305 standards.

Les essais et les tolérances dans les dimensions sont conformes aux normes IEC 60120, BS 3288, BS-EN 60383-1 et BS-EN 60305.

All insulators can be supplied with anti-corrosion zinc sleeve and/or RTV silicone coating upon request.

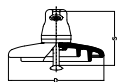
Tous les isolateurs peuvent être fournis sur demande avec une rondelle de zinc anticorrosion et/ou avec une enveloppe de silicone RTV.



LaGranjaInsulators

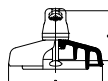


String electrical ratings tables
Tableaux de valeurs électriques de chaînes



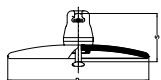
Models/Modèles	E-70-127/E-100-127			E-70-146/E-100-146/E-120-146/E-160-146			E-160-170/E-210-170/E-240-170			E-300-195/E-400-205		
	Ø x S: 255 x 127 mm			Ø x S: 255 x 146 mm Ø x S: 280 x 146 mm			Ø x S: 280 x 170 mm			Ø x S: 330 x 195 mm Ø x S: 360 x 205 mm		
	N° of units Nbre d'unités	Power frequency withstand voltages (kV) <i>Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)</i>		Lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre (kV)</i>	Power frequency withstand voltages (kV) <i>Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)</i>		Lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre (kV)</i>	Power frequency withstand voltages (kV) <i>Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)</i>		Lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre (kV)</i>	Power frequency withstand voltages (kV) <i>Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)</i>	
Dry Sec		Wet Sous pluie	Dry Sec		Wet Sous pluie	Dry Sec		Wet Sous pluie	Dry Sec		Wet Sous pluie	
2	113	65	175	130	75	195	140	80	215	155	90	230
3	157	100	245	180	115	275	200	120	305	220	140	340
4	204	135	320	235	155	360	250	160	385	290	180	430
5	244	170	395	280	195	430	300	200	470	350	220	530
6	283	200	460	325	230	505	350	240	560	405	260	620
7	326	231	525	375	265	580	400	280	640	465	300	700
8	365	261	585	420	300	660	450	320	720	515	350	790
9	404	283	660	465	325	730	500	350	810	570	390	880
10	444	326	720	510	375	800	545	380	900	620	440	970
11	478	357	785	550	410	880	590	420	980	675	490	1060
12	518	383	850	595	440	955	635	455	1070	725	540	1150
13	552	413	920	635	475	1025	675	490	1140	775	580	1240
14	587	444	985	675	510	1095	720	520	1220	825	620	1330
15	622	470	1050	715	540	1160	760	550	1300	870	660	1425
16	657	496	1115	755	570	1230	810	585	1380	920	700	1520
17	696	522	1180	800	600	1300	850	615	1460	970	740	1610
18	744	552	1240	855	635	1370	895	650	1550	1020	780	1700
19	761	578	1310	875	665	1440	930	680	1620	1070	820	1790
20	796	609	1365	915	700	1510	970	710	1690	1110	860	1880
21	826	635	1425	950	730	1575	1000	740	1770	1160	900	1970
22	861	661	1490	990	760	1640	1050	775	1840	1210	940	2050
23	896	687	1550	1030	790	1710	1090	805	1920	1260	980	2140
24	926	713	1610	1065	820	1775	1130	835	2000	1310	1015	2230
25	957	744	1670	1100	855	1850	1170	870	2080	1360	1050	2320
26	992	765	1735	1140	880	1920	1210	900	2160	1410	1085	2410
27	1022	792	1800	1175	910	1990	1250	930	2240	1460	1120	2500
28	1057	813	1860	1215	935	2060	1290	960	2320	1510	1155	2600
29	1092	839	1920	1255	965	2130	1330	990	2400	1550	1190	2700
30	1122	861	1980	1290	990	2200	1370	1030	2480	1600	1225	2800

Standard Profile suspension insulators string (not equipped with arcing devices or grading rings) withstand voltages based on the test procedure of International Standard I.E.C 60383-93 and British Standard B.S. 60383.
Tensions supportées selon la Norme Internationale IEC 60383-1 et la Norme Britannique B.S. 603833, pour chaînes de suspension d'isolateurs à profil standard, non équipées de cornes de protection ni d'anneaux anti-couronne.



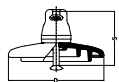
Models/Modèles	E-70P-127/E-100P-127			E-70P-146/E-100P-146/E-120P-146 E-70PP-146/E-100PP-146/E-120PP-146 E-120PG-146/E-160PF-146			E-160P-170/E-160PG-170 E-210P-170/E-210PG-170/E-240P-170			E-300P-195		
	Ø x S: 255 x 127 mm			Ø x S: 255 x 146 mm Ø x S: 280 x 146 mm Ø x S: 320 x 146 mm			Ø x S: 320 x 170 mm Ø x S: 330 x 170 mm			Ø x S: 330 x 195 mm		
N° of units Nbre d'unités	Power frequency withstand voltages (kV)		Lightning impulse withstand voltage (kV)	Power frequency withstand voltages (kV)		Lightning impulse withstand voltage (kV)	Power frequency withstand voltages (kV)		Lightning impulse withstand voltage (kV)	Power frequency withstand voltages (kV)		Lightning impulse withstand voltage (kV)
	Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)			Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)			Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)			Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)		
	Dry Sec	Wet Sous pluie	Tension de tenue au choc de foudre (kV)		Dry Sec	Wet Sous pluie	Tension de tenue au choc de foudre (kV)		Dry Sec	Wet Sous pluie	Tension de tenue au choc de foudre (kV)	
2	120	65	200	140	85	210	150	105	235	170	120	240
3	165	90	275	195	115	295	210	150	335	240	170	345
4	205	115	340	240	150	380	265	190	435	300	210	445
5	245	140	405	290	180	465	320	230	535	370	265	545
6	285	165	470	335	210	530	370	270	625	420	310	635
7	325	195	540	380	240	600	420	300	710	480	345	720
8	365	220	605	425	270	680	470	335	800	540	380	810
9	400	240	675	465	300	760	515	365	890	590	415	900
10	440	260	740	510	330	840	570	395	980	650	450	990
11	475	285	815	550	360	920	610	430	1070	700	490	1085
12	510	305	880	585	390	1000	660	460	1170	755	520	1180
13	545	320	955	630	410	1080	700	490	1260	800	550	1275
14	580	345	1025	670	430	1160	745	520	1355	850	580	1370
15	615	365	1090	710	460	1240	785	550	1450	900	610	1465
16	650	380	1165	750	490	1320	830	575	1540	950	650	1555
17	685	405	1240	785	510	1410	870	605	1640	1000	680	1645
18	715	425	1305	825	530	1500	910	630	1730	1040	700	1735
19	750	445	1370	860	550	1580	950	655	1810	1090	730	1825
20	780	460	1440	895	570	1655	990	680	1900	1130	750	1915
21	815	480	1505	925	590	1730	1030	700	1990	1180	780	2005
22	850	500	1575	960	610	1810	1060	720	2080	1210	800	2095
23	880	520	1640	995	630	1885	1090	740	2160	1250	830	2180
24	915	540	1705	1025	650	1950	1130	755	2245	1300	850	2265
25	945	555	1770	1060	670	2025	1170	780	2325	1340	880	2345
26	975	575	1840	1090	690	2100	1200	800	2410	1370	900	2425
27	1010	595	1910	1120	710	2180	1250	825	2490	1430	930	2510
28	1040	612	1970	1155	730	2260	1290	850	2575	1480	950	2600
29	1070	625	2035	1185	750	2340	1330	885	2650	1520	1000	2700
30	1100	645	2100	1215	770	2420	1360	910	2720	1550	1030	2800

Fog type Profile suspension insulators string (not equipped with arcing devices or grading rings) withstand voltages based on the test procedure of International Standard I.E.C 60383-93 and British Standard B.S. 60383.
Tensions de tenue selon la Norme Internationale IEC 60383-1 et la Norme Britannique B.S. 603833 pour chaînes de suspension d'isolateurs à profil antipollution non équipées de cornes de protection ni d'anneaux anti-couronne.



Models/Modèles	E-70D-127/E-100D-127/E-120D-127			E-120D-146/E-160D-146/E-160GD-146			E-210GD-170		
	Ø x S: 380 x 127 mm			Ø x S: 380 x 146 mm Ø x S: 420 x 146 mm			Ø x S: 420 x 170 mm		
	Power frequency withstand voltages (kV) <i>Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)</i>		Lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre (kV)</i>	Power frequency withstand voltages (kV) <i>Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)</i>		Lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre (kV)</i>	Power frequency withstand voltages (kV) <i>Tension de tenue à fréquence industrielle (kV)</i>		Lightning impulse withstand voltage (kV) <i>Tension de tenue au choc de foudre (kV)</i>
Dry <i>Sec</i>	Wet <i>Sous pluie</i>	Dry <i>Sec</i>		Wet <i>Sous pluie</i>	Dry <i>Sec</i>		Wet <i>Sous pluie</i>		
2	95	75	160	110	85	165	125	85	180
3	135	110	225	160	125	235	180	125	260
4	175	145	290	205	165	310	230	165	340
5	215	180	355	255	205	380	295	205	420
6	255	210	420	305	240	450	350	240	490
7	290	245	490	355	280	525	400	280	580
8	330	280	555	405	320	595	450	320	650
9	370	310	620	455	360	670	510	360	740
10	410	345	685	505	395	740	560	395	810
11	450	380	750	555	435	810	620	435	890
12	490	410	815	605	470	885	680	470	970
13	530	445	885	655	510	955	730	510	1050
14	570	480	950	705	550	1030	800	550	1130
15	610	515	1015	755	590	1100	850	590	1210
16	650	545	1080	800	625	1175	900	625	1300
17	690	580	1145	850	665	1245	960	665	1370
18	730	615	1210	900	705	1315	1020	705	1450
19	770	645	1280	950	745	1390	1070	745	1530
20	810	680	1345	1000	780	1460	1140	780	1610
21	850	715	1410	1050	820	1535	1200	820	1690
22	890	750	1475	1100	860	1605	1250	860	1770
23	930	780	1540	1150	895	1675	1310	895	1850
24	970	815	1605	1200	935	1750	1360	935	1930
25	1010	850	1675	1250	975	1825	1420	975	2010
26	1050	880	1740	1290	1010	1895	1470	1010	2090
27	1090	915	1805	1350	1050	1965	1540	1050	2170
28	1130	950	1870	1400	1090	2035	1600	1090	2250
29	1170	980	1935	1450	1125	2110	1650	1125	2330
30	1210	1015	2000	1495	1165	2180	1710	1165	2410

Open Profile suspension insulators string (not equipped with arcing devices or grading rings) withstand voltages based on the test procedure of International Standard I.E.C 60383-93 and British Standard B.S. 60383.
Tensions de tenue selon la Norme Internationale IEC 60383-1 et la Norme Britannique B.S. 603833 pour chaînes de suspension d'isolateurs à profil aérodynamique non équipées de cornes de protection ni d'anneaux anti-couronne.



Models/Modèles	NB-70-146/NB-100-146/NJ-120-146/NJ-140-160/NK-160-146/ NK-180-146				NK-220-156			
	Ø x S: 255 x 146 mm (10" x 5¾") Ø x S: 280 x 146 mm (11" x 5¾")				Ø x S: 280 x 156 mm (11" x 6⅝")			
N° of units Nbre d'unités	Low frequency Fréquence industrielle		Impulse wave Onde d'impulsion		Low frequency Fréquence industrielle		Impulse wave Onde d'impulsion	
	Dry Sec	Wet Sous pluie	+	-	Dry Sec	Wet Sous pluie	+	-
2	145	90	220	255	145	90	230	230
3	205	130	315	320	210	130	325	330
4	270	170	410	420	275	170	425	440
5	325	215	500	510	330	215	515	540
6	380	255	595	605	385	255	610	630
7	435	295	670	695	435	295	700	720
8	485	335	760	780	490	335	790	810
9	540	375	845	860	540	375	880	900
10	590	415	930	945	595	415	970	990
11	640	455	1015	1025	645	455	1060	1075
12	690	490	1105	1105	695	490	1150	1160
13	735	525	1185	1190	745	525	1240	1245
14	785	565	1265	1275	790	565	1330	1330
15	830	600	1345	1360	840	600	1415	1420
16	875	635	1425	1440	890	635	1500	1510
17	920	670	1505	1530	935	670	1585	1605
18	965	705	1585	1615	980	705	1670	1700
19	1010	740	1665	1700	1025	740	1755	1795
20	1050	775	1745	1785	1070	775	1840	1890
21	1100	810	1825	1870	1115	810	1925	1985
22	1135	845	1905	1955	1160	845	2010	2080
23	1180	880	1985	2040	1205	880	2095	2175
24	1220	915	2065	2125	1250	915	2180	2270
25	1260	950	2145	2210	1290	950	2260	2365
26	1300	985	2220	2295	1330	985	2390	2465
27	1340	1015	2300	2380	1370	1015	2470	2555
28	1380	1045	2375	2465	1410	1045	2570	2650
29	1425	1080	2455	2550	1455	1080	2650	2740
30	1460	1110	2530	2635	1490	1110	2740	2830



Flashover voltage according to American standard ANSI C29.1 for standard profile suspension insulator strings not equipped with arcing horns nor grading rings.

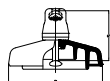
Tensions de contournement selon la Norme Américaine ANSI C29.1, pour chaînes de suspension d'isolateurs à profil standard, non équipées de cornes de protection ni d'anneaux anti-couronne.

According to the American standard, the average value of three tested strings must equal or exceed:

- 95% of the guaranteed value given on the data sheet for low frequency dry flashover voltage.
- 90% of the guaranteed value given on the data sheet for low frequency wet flashover voltage.
- 92% of the guaranteed value given on the data sheet for critical impulse flashover voltage.

Conformément à la Norme Américaine, la valeur moyenne de trois chaînes testées, doit être identique ou supérieure à:

- 95% de la valeur garantie, indiquée sur le tableau des caractéristiques pour tension de contournement à fréquence industrielle à sec.
- 90% de la valeur garantie, indiquée sur le tableau des caractéristiques pour tension de contournement à fréquence industrielle sous pluie.
- 92% de la valeur garantie, indiquée sur le tableau des caractéristiques pour tension critique de décharge à impulsion.



Models/Modèles	NB-100PPZ-146/NJ-120PPZ-146/NJ-140PPZ-146				NK-160PGZ-171/ NK-222PGZ-171			
	Ø x s: 280 x 146 mm (11" x 5¾)				Ø x s: 330 x 171 mm (13" x 6¾)			
N° of units Nbre d'unités	Low frequency Fréquence industrielle		Impulse wave Onde d'impulsion		Low frequency Fréquence industrielle		Impulse wave Onde d'impulsion	
	Dry Sec	Wet Sous pluie	+	-	Dry Sec	Wet Sous pluie	+	-
2	155	95	270	260	160	110	315	300
3	215	130	380	355	230	145	440	410
4	270	165	475	435	290	155	550	505
5	325	200	570	520	350	225	660	605
6	380	240	665	605	405	265	775	705
7	435	275	750	690	460	310	870	800
8	485	315	835	775	515	355	970	900
9	540	350	920	860	570	390	1070	1000
10	590	375	1005	950	625	430	1170	1105
11	640	410	1090	1040	680	460	1270	1210
12	690	440	1175	1130	735	495	1370	1315
13	735	470	1260	1220	790	530	1465	1420
14	785	500	1345	1310	840	565	1565	1525
15	830	525	1430	1400	885	595	1665	1630
16	875	555	1515	1490	935	630	1765	1735
17	920	580	1600	1595	980	660	1860	1845
18	965	615	1685	1670	1030	690	1960	1945
19	1010	640	1770	1755	1075	725	2060	2040
20	1055	670	1850	1840	1120	755	2155	2140
21	1100	695	1930	1925	1165	785	2245	2240
22	1145	725	2010	2010	1210	820	2340	2340
23	1190	750	2090	2095	1255	850	2430	2440
24	1235	780	2170	2180	1300	885	2525	2540
25	1280	810	2250	2265	1345	910	2620	2635
26	1325	835	2330	2350	1385	945	2710	2735
27	1370	860	2410	2435	1430	975	2805	2835
28	1410	890	2490	2520	1470	1005	2900	2935
29	1455	915	2560	2600	1515	1035	2980	3025
30	1495	940	2630	2680	1555	1065	3060	3120



Flashover voltage according to American standard ANSI C29.1 for anti-pollution profile suspension insulator strings not equipped with arcing horns nor grading rings.

Tensions de contournement selon la Norme Américaine ANSI C29.1, pour chaînes de suspension d'isolateurs à profil antipollution, non équipées de cornes de protection ni d'anneaux anti-couronne.

According to the American standard, the average value of three tested strings must equal or exceed:

- 95% of the guaranteed value given on the data sheet for low frequency dry flashover voltage.
- 90% of the guaranteed value given on the data sheet for low frequency wet flashover voltage.
- 92% of the guaranteed value given on the data sheet for critical impulse flashover voltage.

Conformément à la Norme Américaine, la valeur moyenne de trois chaînes testées, doit être identique ou supérieure à:

- 95% de la valeur garantie, indiquée sur le tableau des caractéristiques pour tension de contournement à fréquence industrielle à sec.
- 90% de la valeur garantie, indiquée sur le tableau des caractéristiques pour tension de contournement à fréquence industrielle sous pluie.
- 92% de la valeur garantie, indiquée sur le tableau des caractéristiques pour tension critique de décharge à impulsion.



Additional information
Information additionnelle



LaGranjaInsulators

Manufacturing process

1.- Glass melting and composition

The glass that is manufactured by **LaGranja** Insulators is obtained through a very specific melting process, using a **modern furnace and control technology** which have been **specially designed by our company**. This guarantees excellent quality glass in terms of **homogeneity and chemical composition**.

2.- Forming

Our **expertise and technology** in the pressing process, together with recent **investments**, enable us to produce the most demanding insulator shapes and sizes that the market requires, going **beyond** the requirements of international standards.

3.- Tempering and thermal shocks

Tempering is the **thermal treatment** applied to the glass immediately after forming. The first stage is **thermal balancing**, to homogenize the temperature throughout the entire depth of the piece. The second stage is the **hardening** itself which is done by cooling the outer areas to create residual compressive stress on the surface and tensile stress on the inside. This **provides improved mechanical, thermal and electrical properties**, as well as guaranteeing **unbeatable resistance to ageing**.

After hardening, all the pieces are subjected to **thermal shocks**, always **beyond** the gradients established by international standards. These shocks **guarantee the elimination of any pieces which are faulty** due to inclusions, high stress or Nickel Sulphur particles.

Le processus de fabrication

1.- Composition et fusion du verre

Le verre fabriqué par **LaGranja** Insulators est obtenu par un processus de fusion très spécifique, réalisé dans **un four doté d'une technologie de contrôle moderne, spécialement conçus par notre société**. Ceci garantit une **excellente qualité du verre**, en termes d'**homogénéité** et de **composition chimique**.

2.- Formage

Notre **savoir-faire** et notre **technologie**, associés à nos **investissements réguliers**, nous permettent de fabriquer les isolateurs aux formes et tailles les plus complexes, avec une **qualité supérieure aux Normes internationales**.

3.- Trempage et chocs thermiques

Le trempage est le **traitement thermique** qui est appliqué à la pièce de verre immédiatement après le formage. La première étape est l'**équilibre thermique**, qui sert à homogénéiser la température sur toute l'épaisseur de la pièce de verre. La deuxième est le **trempage** proprement dit, qui consiste à refroidir les zones extérieures, afin de créer des tensions résiduelles de compression sur la surface du verre et des tensions de traction dans la masse du verre. Ceci confère au verre des **propriétés mécaniques, thermiques et électriques améliorées**, en plus de lui garantir une **résistance inégalable au vieillissement**.

Après le trempage, toutes les pièces sont soumises à des **chocs thermiques, dépassant** dans tous les cas les gradients requis par les Normes internationales. Ces chocs **garantissent l'élimination des pièces défectueuses** pour cause d'inclusions, de tensions élevées ou de particules de Sulfure de Nickel.



4.- Assembly

The process for assembling the glass and metal parts is carried out in the **same industrial plant as the rest of the manufacturing process**, in a **highly automated workshop** using technology designed by LGI. It is based on the hot curing of **high resistance**, low expansion coefficient **aluminous cement**, in order to achieve excellent mechanical stability over time and high residual mechanical resistance, close to that of an intact insulator.

5.- Testing and trials

100% of the glass parts are subjected to severe thermal shocks and strict controls in order to eliminate defects and to make sure that they offer the reliability required in order to perform the function for which they are intended.

100% of the insulators are subjected to demanding **quality checks** carried out by **automatic systems**, including routine mechanical test.

Maximum quality levels are guaranteed by means of an exhaustive process monitoring system which constantly measures and checks all the variables using automatic data capture systems. At the end of the whole process, statistical quality checks are carried out for all manufactured batches.

The range of glass insulators of LGI complies with the main international and national standards:

- IEC (International Electrotechnical Commission)
- ANSI (American National Standards Institute)
- CSA (Canadian Standards Association)
- BS (British Standards)

4.- Assemblage

*Le processus d'assemblage des pièces de verre avec les accessoires métalliques est réalisé sur le **même site que la fabrication du verre**, dans un **atelier hautement automatisé**, doté d'une technologie conçue par LGI. Elle repose sur le séchage à chaud du **ciment alumineux haute résistance** et faible coefficient de dilatation, qui permet d'obtenir une excellente stabilité mécanique dans la durée et une haute résistance mécanique résiduelle, similaire à celle d'un isolateur intact.*

5.- Contrôles et essais

***100% des pièces de verre sont soumises à de sévères chocs thermiques et à des stricts contrôles**, afin d'éliminer les défauts et de s'assurer de leur fiabilité.*

***100% des isolateurs sont soumis à des contrôles de qualité très exigeants**, réalisés par des **systèmes automatiques**, y compris pour l'essai mécanique de routine.*

*Le **niveau maximal de qualité** est garanti par un contrôle de processus exhaustif. Toutes les variables sont mesurées et contrôlées en continu, au moyen de systèmes automatiques. A la fin de chaque étape du process, des **contrôles statistiques** sont réalisés sur tous les lots fabriqués.*

La gamme d'isolateurs de LGI est conforme aux principales Normes nationales et internationales:

- IEC (International Electrotechnical Commission)*
- ANSI (American National Standards Institute)*
- CSA (Canadian Standards Association)*
- BS (British Standards)*



Research and development

The **desire to research and develop new technological solutions** has formed part of our DNA ever since VERESCENCE La Granja was founded in 1932.

Starting from your needs, our engineers supervise the main stages of the RDI process (preparation of technical documentation, trial manufacturing, performance of type tests, industrial application and certification of insulators, etc) in close collaboration with experts and institutions in order to offer you the **optimum solution**.

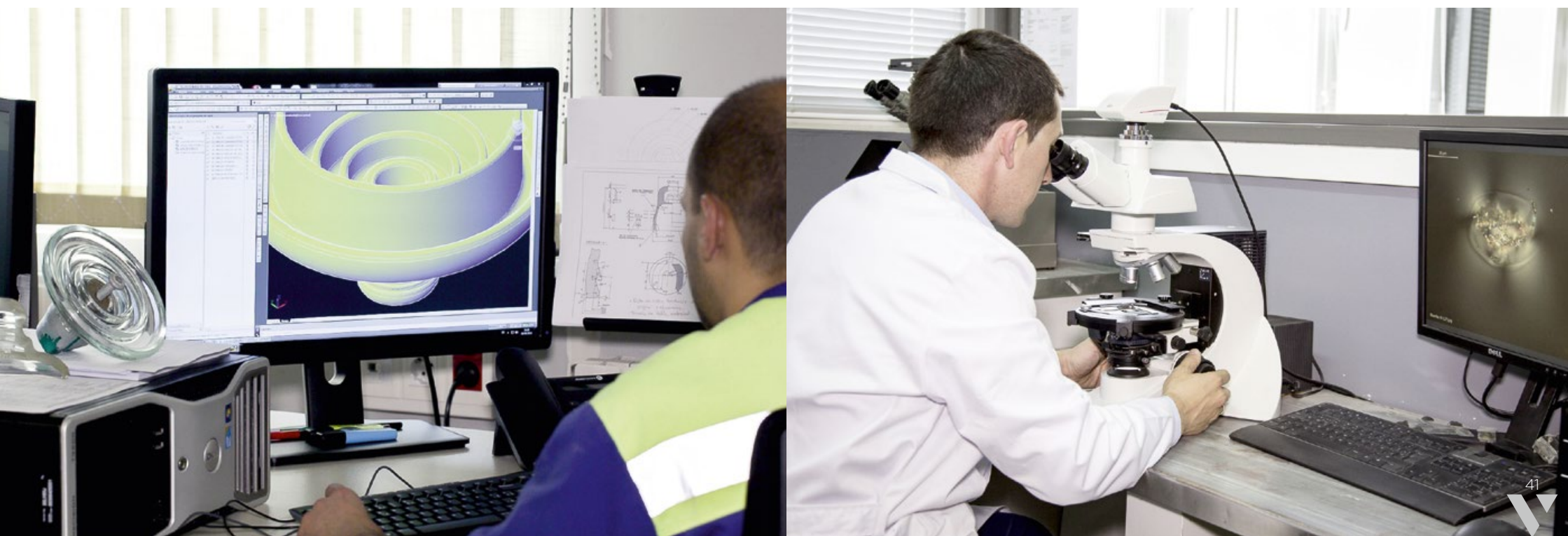
Thanks to these efforts, **LaGranjaInsulators** is proud to offer an ever greater range of solutions and products and to thereby **contribute to the growth and optimisation of energy transport and distribution networks**.

Recherche et développement

L'intérêt pour la recherche et le développement de nouvelles solutions technologiques, fait partie de notre ADN depuis la création de VERESCENCE La Granja en 1932.

*Se basant toujours sur vos besoins, nos ingénieurs supervisent les principales étapes du processus de RDI (préparation de la documentation technique, fabrication d'essai, réalisation des essais de type, industrialisation et homologation de l'isolateur,...), en étroite collaboration avec les experts et les institutions compétentes, pour vous proposer la **solution optimale**.*

*Grâce à ces efforts, **LaGranjaInsulators** est fière de vous offrir chaque jour une gamme plus large de solutions et de produits, afin de **contribuer à la croissance et à l'optimisation des réseaux de transport et de distribution d'énergie**.*





Laboratory

LaGranja Insulators has an insulator laboratory **accredited** under the **ISO 17025** Standard (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories).

It is designed for carrying our **all sample and type tests** complying with the standards established by IEC, ANSI, CSA, BS, NF, UTE and UNE, amongst others.

For this purpose, the plant has different facilities:

High Voltage Facility	With a power frequency generator and an impulse generator
Mechanical Testing Facility	With two tensile machines with a capacity of up to 100T and 30T, respectively
Thermal Facility	Consisting of a special room for performing thermal and thermal-mechanical tests
Pollution Chamber	To test performance of RTV silicone coated insulators under polluted conditions and to carry out "tracking and erosion" tests
Direct Current Facility (HVDC)	With a direct current transformer and all associated measurement and control instruments
Other equipment	Designed by our engineers for carrying out special tests requested by our clients

Type tests and special tests in external laboratories

For each type of insulator made by **LGI**, there are available **type test reports** and special test reports in accordance with applicable standards **carried out by independent, accredited and internationally reputed laboratories**. Our laboratory technicians also collaborate with these institutions in order to perform said tests on both individual insulators and complete strings.

These reports serve to demonstrate, once again, the **quality and reliability of our products**. They are regularly updated and are available to any client who wishes to consult them.



Laboratoire

LaGranja Insulators dispose d'un laboratoire d'isolateurs **accrédité** sous la norme **ISO 17025** (Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais)

Il est conçu pour pouvoir réaliser tous les **essais de type et essais sur prélèvements**, conformément aux Normes IEC, ANSI, CSA, BS, NF, UTE, UNE,....

Pour ce faire, il possède différentes installations:

Installation de Haute Tension	Avec un générateur de fréquence industrielle et un générateur d'impulsions
Installation pour Essais Mécaniques	Avec deux équipements d'essai, ayant respectivement une capacité maximale de 30 T et 100 T
Installations thermiques	Consistant en une salle dédiée pour la réalisation d'essais thermiques et thermomécaniques
Chambre de Pollution	Pour les essais de comportement des isolateurs recouverts avec silicone RTV face à la pollution et l'essai de type « tracking and erosion »
Installation de Courant Continu (HVDC)	Avec un transformateur de courant continu et tous les instruments de mesure et contrôle associés
Équipement divers	Conçus par nos ingénieurs pour la réalisation des tests spécifiques requis par nos clients

Essais de type et essais spécifiques dans des laboratoires externes

Pour chaque modèle d'isolateur, **LGI** fournit des **rapports d'essai de type et d'essais spécifiques**, réalisés en suivant les normes applicables, dans des **laboratoires accrédités, indépendants et reconnus internationalement**. Nos techniciens collaborent avec ces laboratoires, pour réaliser les essais, tant sur isolateur individuel que sur chaîne complète.

Ces essais, sont une preuve supplémentaire de **la qualité et de la fiabilité de nos produits**. Ils sont renouvelés périodiquement et fournis à nos clients sur simple demande.

Packing

The insulators are packed in short strings inside **wooden crates** which are custom-made for each model. The crates also have a plastic strap or band to guarantee stability and easy handling. The crates are evenly stacked on pallet bases and are secured using an appropriately tightened plastic strap. Furthermore, each pallet is wrapped in a plastic cover to protect the insulators from dust and dirt. The pallets themselves can be stacked in order to ensure optimum use of space during transport and storage.

All the pallets used in **LGI** receive a high-temperature treatment to prevent humidity and mildew. They are homologated in accordance with the prevailing guidelines of **ISPM 15 standards**.

For RTV silicone-coated insulators, **LGI** has a **reinforced packing** system that provides additional protection appropriate for their surface treatment. Special care is taken during the transport and storage of these products.

Emballage

*Les isolateurs sont assemblés sous forme de courtes chaînes et emballés dans des **caisses en bois**, réalisées sur mesure pour chaque modèle. Chaque caisse est cerclée d'une bande en plastique, pour garantir sa stabilité et faciliter sa manipulation. Les caisses sont ensuite empilées sur des palettes en bois et maintenues par des sangles en plastique. Chaque palette est recouverte d'une housse en plastique, pour protéger les isolateurs de la poussière et de la saleté. Ces palettes sont gerbables, afin d'optimiser leur transport et leur stockage.*

*Les palettes utilisées par **LGI** bénéficient d'un traitement haute température, pour éliminer l'humidité et éviter les moisissures. Toutes les palettes livrées par **LGI** sont conformes à la **norme NIMP 15**.*

*Pour les isolateurs avec enveloppe de silicone RTV, **LGI** a développé un **emballage renforcé**, le dotant ainsi d'une protection supplémentaire, pour préserver la silicone. De plus, un soin tout particulier est apporté à leur stockage et à leur transport.*

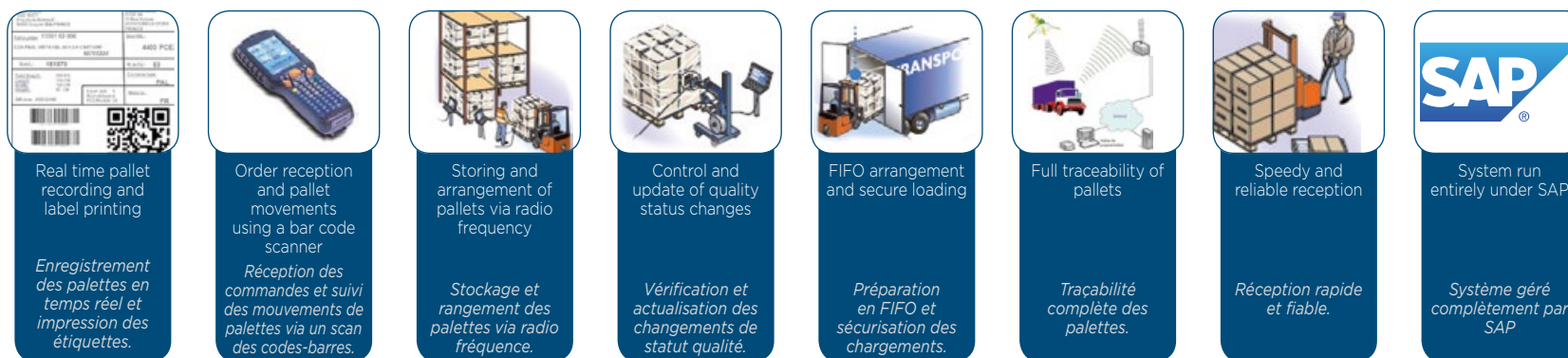


Traceability

Our IT system allows us to obtain **real-time information** about the availability and location of our products, as well as their traceability. Similarly, all the traceability information for each individual insulator is entirely computerized. This makes it possible for us to achieve **full traceability**, in a fast and simple way, for both the **components** used in insulator manufacturing and the results obtained in each **control**: final control, raw material controls (in **LGI** and suppliers' laboratories) and production process controls. This ensures **constant monitoring**, from manufacturing right through to customer delivery. Our radiofrequency system (EAN128) is associated to WM SAP.

Traçabilité

Notre système informatique, nous permet de connaître **en temps réel** la disponibilité et l'emplacement de chacun de nos produits, ainsi que sa traçabilité complète. Toutes les données de traçabilité de chaque isolateur sont informatisées. Il est ainsi possible de connaître rapidement et simplement, l'origine de chaque **composant** utilisé dans la fabrication des isolateurs, ainsi que les résultats obtenus lors de chacun des **contrôles**: contrôle des matières premières (dans les laboratoires de LGI et dans ceux des fournisseurs), contrôles en cours de production et contrôle final. Assurant un **suivi continu** de la fabrication au départ chez le client, notre système de Radiofréquence (EAN 128) est connecté à WM SAP.



Transport

When it comes to transporting the insulators to their final destination, **LGI** works with the sector's leading specialist companies in order to offer a **safe, fast and efficient service**.

Manuals are available to help resolve any doubts which may arise regarding the handling and installation of our insulators, whilst also providing recommendations for correct maintenance.

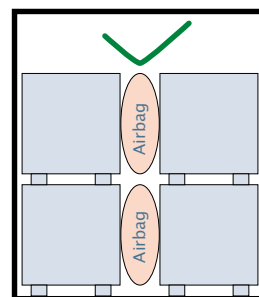
The use of airbags inside containers and lorries is another measure which **LGI** uses in its most critical transport services in order to make sure that the **merchandise reaches our clients in optimum condition**. Airbags are inserted between the pallets to prevent damage and to secure the load during the journey.

Transport

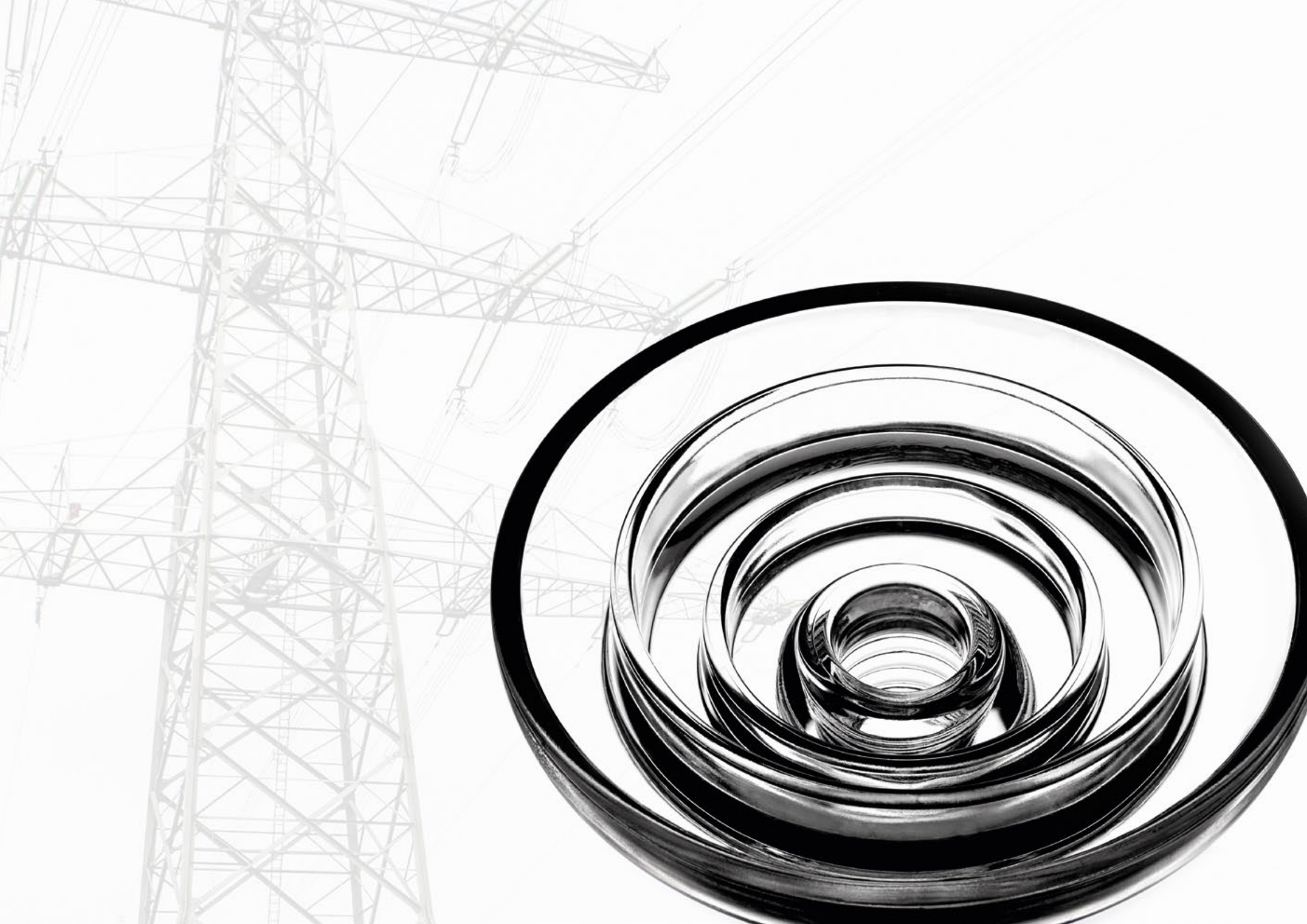
Pour l'acheminement de ses isolateurs jusqu'à leur destination, **LGI** sélectionne les meilleures entreprises de transport, afin d'offrir un **service sûr, rapide et efficace**.

Nous pouvons vous fournir des notices explicatives sur la manipulation et l'installation des isolateurs. Ces notices contiennent aussi des recommandations sur le stockage et la conservation des isolateurs.

L'utilisation d'airbags dans les containers et les camions, est une autre mesure utilisée par **LGI** pour les transports les plus critiques, dans le but de **livrer la marchandise en parfaites conditions chez nos clients**. Les airbags sont insérés entre les palettes, pour éviter des dommages en fixant la charge durant le trajet.







VERESCE LaGranjaInsulators



www.lagranjainsulators.com

insulators@verescence.com
40100 La Granja de San Ildefonso - Segovia (Spain)
Phones: (+34) 921 417 500 - Fax: (+34) 921 417 555
Paseo del Pocillo, s/n

VERESCE La Granja, S.L.