

Lignes compactes

Esthétiques et économiques. Pour réseaux électriques d'avant-garde.



Technologie innovatrice pour la transition énergétique

La transition énergétique exige le renforcement des lignes aériennes existantes et la construction de nouvelles lignes électriques. Dans un même temps, la sensibilisation croissante des citoyens à ce sujet à des conséquences tangibles. Les procédures d'approbation tirent en longueur, les coûts de réalisation prennent l'ascenseur.

Une technologie polyvalente et respectueuse de l'environnement, qui a fait ses preuves à maintes reprises, peut y apporter une contribution: la ligne compacte.

Lignes compactes: de nombreux avantages. Une alternative acceptable.

Contrairement aux lignes aériennes classiques, les lignes compactes offrent toute une gamme d'avantages prouvés – indépendamment du fait qu'elles soient associées à des pylônes en treillis ou à des mâts tubulaires. Ces avantages sont particulièrement efficaces dans le climat actuel ou le public est de plus en plus intéressé en faveur de solutions acceptées collectivement et aux coûts raisonnables.

Les lignes compactes sont plus élégantes.

Le corridor de protection d'une ligne aérienne dépend des distances d'isolation requises entre les différents câbles conducteurs et le mât.

Dans le cas de lignes aériennes faisant appel à des chaînes porteuses simples, le câble conducteur n'est fixé qu'à un point de la structure du bras (ill. 1a). En cas de vent, elles peuvent se balancer latéralement, exigeant ainsi des distances d'isolation plus élevées.

Avec des traverses isolantes, les câbles conducteurs sont fixés sur la structure du bras (ill. 1b), prévenant le balancement latéral. Par rapport à une structure de bras métallique, il est possible de dimensionner à de plus courtes distances: **ce qui réduit la largeur du couloir de 50% ou plus dans certains cas particuliers.**

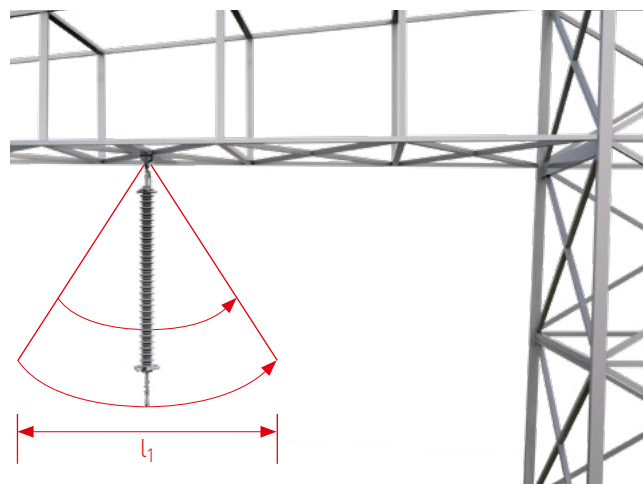


Illustration 1a: Les lignes aériennes classiques sont suspendues de manière mobile et exigent donc des distances d'isolation plus importantes. Les lignes compactes fixent les câbles conducteurs, les distances d'isolation sont minimisées.

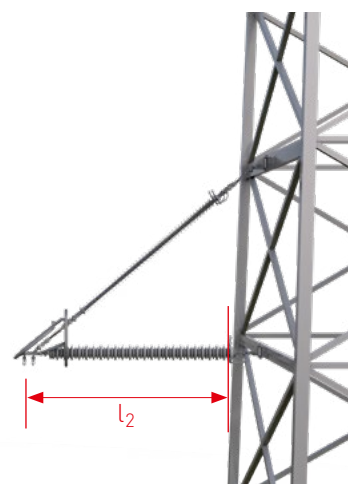


Illustration 1b: Par rapport à une ligne existante, une ligne compacte réduit la largeur du couloir de 50% ou plus dans certains cas particuliers.

Les lignes compactes ont un faible niveau de rayonnement.

Les lignes compactes sont principalement exploitées comme système de courant alternatif triphasé. Les champs électromagnétiques des câbles conducteurs tirés en parallèle s'éliminent réciproquement jusqu'à un certain degré. Ce degré est déterminé par la distance entre les câbles conducteurs: plus ceux-ci sont éloignés l'un de l'autre, plus cet effet s'affaiblit et vice versa.

Dans le cas de lignes compactes, les câbles conducteurs sont sensiblement plus rapprochés que dans le cas de lignes aériennes classiques. Le rayonnement électromagnétique à proximité de la ligne aérienne est ainsi nettement plus faible. La réduction réellement réalisable dépend de la méthode de construction de la ligne. Dans la simulation montrée dans l'ill. 2, le **rayonnement est réduit de 85%.**

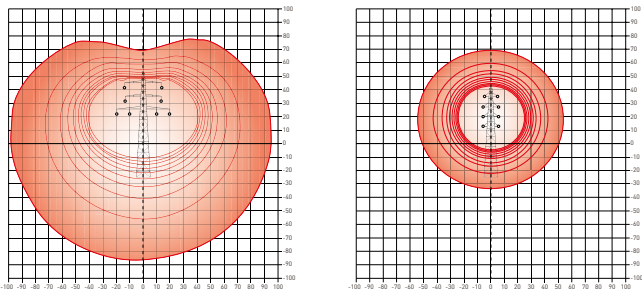


Illustration 2: Les lignes compactes réduisent le rayonnement électromagnétique

Les lignes compactes sont plus performantes.

Un facteur déterminant de capacité de transmission de longues lignes aériennes est l'impédance caractéristique. Plus cette résistance est faible et plus élevé est le rendement naturel de transmission. Du fait des distances plus faibles des câbles conducteurs, l'impédance caractéristique des lignes compactes est nettement plus basse que celle de lignes standards comparables. **Par conséquent les lignes compactes peuvent obtenir des puissances de transmission de 15 à 20% plus élevées.**

Les lignes compactes sont plus sûres.

Les câbles conducteurs sont fixés à la structure du mât avec des isolateurs. Pour les lignes aériennes classiques, un isolateur est utilisé par câble conducteur. Deux isolateurs sont utilisés pour les lignes compactes. Conséquence pour la **sécurité de l'approvisionnement**: si un isolateur se brise, la probabilité de panne sera fortement accentuée. Dans le cas d'une ligne compacte, le second isolateur maintient le câble conducteur en position et ainsi l'approvisionnement en courant est garanti.

Les lignes compactes sont économiques.

Avec l'utilisation d'isolateurs composites, le comportement en cas de charge brusque est amélioré, là où la porcelaine en tant que matériau fragile échouerait. Les traverses isolantes pour les niveaux de tension plus élevés sont généralement exécutées avec au moins deux isolateurs composites (isolateur à long fût), ce qui augmente la sécurité contre une chute du câble conducteur.

A première vue, les coûts d'investissement pour une ligne compacte semblent plus élevés avec l'utilisation d'isolateurs spéciaux. Les entraxes de phase plus petits augmentent l'intensité du champ électrique, dont il faut tenir compte lors de la conception des éléments de la chaîne.

Néanmoins: **Une ligne compacte ne doit pas coûter plus chère.** En raison de la taille des mâts nettement plus compacts, les coûts de matériel et de construction peuvent être jusqu'à 50% inférieurs. En outre l'économie réalisée par la largeur réduite de l'emprise du couloir est un aspect important à la fois financièrement et en termes de temps d'approbation.

Les lignes compactes permettent des solutions esthétiques

Les lignes compactes peuvent apporter encore plus: leur construction étant indépendante aux pylônes à treillis usuels, elles ouvrent des espaces de conception pour de nouvelles solutions visuelles attrayantes – un aspect important compte tenu de la forte perception du public sur les projets d'infrastructure et la participation croissante des citoyens.

Tandis que les pylônes sont souvent perçus comme une intrusion dérangeante dans le paysage, les mâts tubulaires permettent de réaliser **des lignes aériennes particulièrement esthétiques, symbole de développement d'avant-garde de réseau moderne, et par expérience un potentiel de tolérance plus élevé.**



Suisse: Chaînes de suspension compactées

Des projets de lignes aériennes avec des mâts tubulaires novateurs, déjà réalisés par exemple aux Pays-Bas et au Danemark, prouvent qu'il vaut la peine de repenser le concept. **Résultat: procédures d'acceptation publiques plus larges et approbation facilitée.**

Les lignes compactes sont éprouvées et futuristes.

Les premières lignes compactes ont été construites dans les années 1970. Elles ont gagné en importance durant les années 1990 avec la disponibilité d'isolateurs composites développés pour des classes de puissance plus élevées. Les points forts connus des isolateurs composites ouvrent de nouvelles possibilités de conception optique et technique d'une ligne compacte. Les lignes compactes sont utilisées jusqu'à un niveau de très haute tension. Le concept d'une ligne compacte faisant appel à un support ou à une traverse isolante est une technologie éprouvée, après plus de 30 ans d'expérience d'exploitation. Leur utilisation croissante dans le monde entier le prouve: les lignes compactes avec isolateurs composites sont à la pointe de la technologie moderne.

PFISTERER – votre partenaire pour les lignes compactes

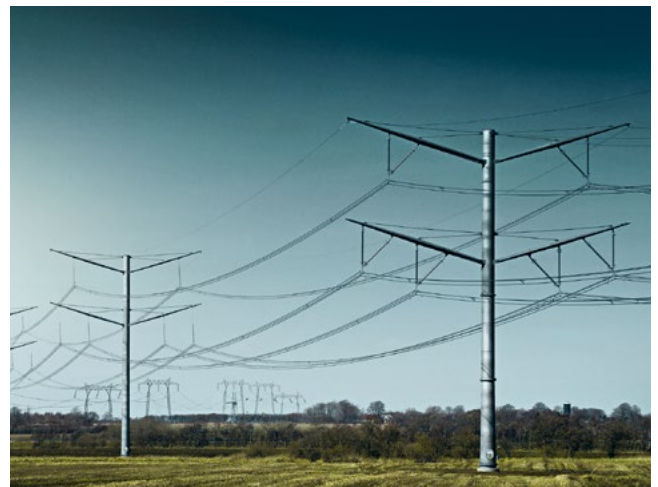
En tant que pionner dans le domaine des isolateurs composites en silicone, PFISTERER a une expérience de plus de 40 ans. Cela comprend la conception et la fabrication de l'ensemble de la chaîne d'isolateurs. Pour des projets complexes PFISTERER propose des solutions globales d'un seul tenant, associées à une vaste consultation et planification, ainsi que des simulations et essais dans nos propres laboratoires. Notre savoir-faire en isolateurs silicone est compilé dans l'ouvrage spécialisé «Silikon-Verbundisolatoren» – avec un chapitre spécialement consacré aux lignes compactes [Springer-Verlag, ISBN 978-3-642-15319-8].

Références

Pays	Niveau de tension	Année
Suisse	420/123 kV	1998
Israël	420 kV	2002
VAE	420 kV	2006
Pays-Bas	420 kV	2009
Danemark	420 kV	2012
Espagne	245/123 kV	2013
Angleterre	420 kV	en conception
Autriche	420 kV	en conception



Dubaï: Par rapport à une solution existante (à gauche), la largeur de tracé a été réduite de 80% avec une ligne compacte (à droite).



Danemark: Le nouveau design de mât avec chaîne V asymétrique rigide augmente l'acceptation des lignes aériennes.



Pays-Bas: Le système Wintrack de TenneT réduit le rayonnement électromagnétique de 60%.

PFISTERER Switzerland AG

Werkstrasse 7 | 6102 Malters/ Luzern | Suisse
Téléphone: +41 41 499 72 51 | Fax: +41 41 497 22 69
info@pfisterer.com | www.pfisterer.com