

## Essais de câbles et essais diagnostiques sur site

### Nos prestations

En 1980, la FKH effectuait ses premiers essais de câbles HT sur site selon le principe de la résonance<sup>1</sup>. Depuis lors, la FKH offre ses services dans le monde entier, afin de démontrer la rigidité diélectrique de liaisons câblées. En plus des essais de tension, différentes méthodes de diagnostic, en particulier les mesures de décharges partielles (DP) figurent dans les prestations de la FKH.



Essai de câbles avec alimentation HT sur pylône de fin de tronçon

### Objectifs des essais sur site

Un examen sur site d'une installation HT est toujours judicieux, surtout lorsque d'importantes parties de ces installations sont réalisées sur site et que leurs qualités peuvent être influencées de manière significative durant le montage. Ceci s'applique pour les installations de câbles et en particulier dans les 2 situations suivantes :

- avant la mise en service de nouvelles installations câblées. La capacité de fonctionnement doit être assurée, de telle sorte qu'elle ne soit pas affectée par des défauts d'isolation ou d'autres points faibles provoqués lors du montage ou de la pose des câbles. Les défauts et leurs raisons respectives suivantes sont le plus souvent mis en évidence :
  - endommagement de la gaine du câble ou de la couche semi-conductrice pendant le transport et la pose.

- défaut de montage des jonctions ou des extrémités de câble.

- à la fin de grandes modifications ou après la réparation d'un dommage, un essai de tension est recommandé avant la remise en service.



Installation d'essai sur un camion

Lors d'un essai de tension sur site, on ne teste donc pas la qualité des composants utilisés (ces derniers ont été testés en usine dans des conditions très strictes), mais on vérifie que le montage a été fait de façon impeccable.

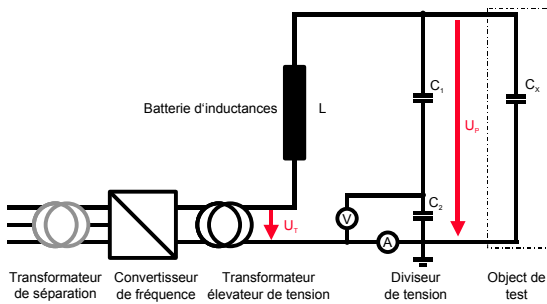
Exemple pour des examens HT pour différents systèmes de tension :

U / U <sub>0</sub>	U <sub>essai</sub>	U <sub>essai</sub> / U <sub>0</sub>	Durée
45 / 26 kV	57 kV	2.2	15 min
60 / 35 kV	80 kV	2.2	15 min
110 / 64 kV	140 kV	2.2	15 min
132 / 76 kV	167 kV	2.2	15 min
150 / 87 kV	190 kV	2.2	15 min
220 / 127 kV	254 kV	2	15 min
275 / 160 kV	320 kV	2	15 min
400 / 230 kV	400 kV	1.8	15 min

### Circuit de résonance série

Un essai de tension alternative de longs tronçons de câbles isolés XLPE et EPR avec des valeurs de capacité typiques (conducteur - écran) de 0.1 à 0.5  $\mu$ F par km, implique de grands courants de charge I<sub>C</sub> et respectivement une grande puissance réactive Q. Seules les installations résonantes séries comme sources d'essais haute tension sont prises en considération.

<sup>1</sup> Cette méthode a été élaborée pendant les travaux de recherche appliquée à l'EPF de Zürich sous la direction du professeur Dr. Walter Zaengl.



### Schéma d'une installation de résonance série

Une inductance L avec un facteur de qualité élevé est connectée en série à la capacité C<sub>x</sub> de l'objet à essayer. Dans ces conditions de résonance, il s'établit une tension U<sub>P</sub> beaucoup plus élevée que la tension U<sub>T</sub> d'alimentation.

Les essais de résonance série se distinguent des autres méthodes par les avantages suivants :

- petite puissance active
- tension sinusoïdale sur l'objet d'essai sans harmoniques
- minimum d'énergie dissipée en cas de claquage dans l'objet d'essai
- la fréquence peut être élevée par combinaison des inductances. En conséquence, dans le cas d'un câble connecté à une GIS, les transformateurs de potentiel peuvent être essayés en même temps.

Ce dernier avantage a conduit au concept des essais intégraux d'installations complètes.



Convertisseur de fréquence et appareils de mesure de DP

## Mesure de décharges partielles et méthodes de diagnostic

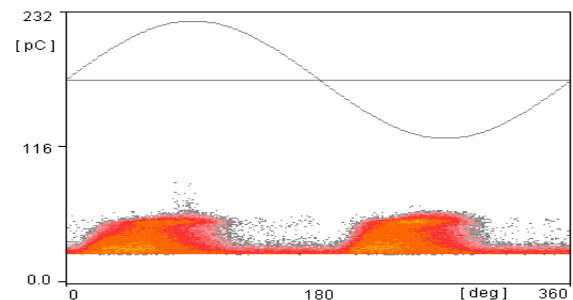
Dans le cas d'importantes liaisons de câble et en particulier pour les plus hautes tensions seront recommandées les mesures de décharges partielles. En général, les défauts localisés se situent au niveau des extrémités et des jonctions. Par cette méthode, on peut identifier les défauts ne conduisant pas à un claquage immédiat. Les méthodes suivantes de couplages et de mesures de décharges partielles sont appliquées par la FKH avec succès :

- conventionnelle avec une capacité de couplage
- avec détecteur de DP intégré dans l'accessoire (jonction ou extrémité)
- au travers d'un transducteur de courant connecté à l'écran du câble.
- avec capteur acoustique



Capteur acoustique de DP sur une jonction 150 kV

Dans des situations particulières, pour les câbles isolés à l'huile et les réseaux moyenne tension, des mesures de la  $\tan \delta$  et des mesures des courants de polarisation et dépolarisation peuvent être effectuées par la FKH.



Représentation de la mesure des DP

## Données nécessaires pour les essais

Pour l'établissement d'une offre, les données suivantes doivent être fournies :

- type de câble, en particulier la capacité par km
- longueur du câble
- conditions d'essai : tension et durée
- possibilité de connexion : extrémité de câble en sous-station, sur pylone, installation GIS, etc.
- méthodes optionnelles de diagnostic.

