



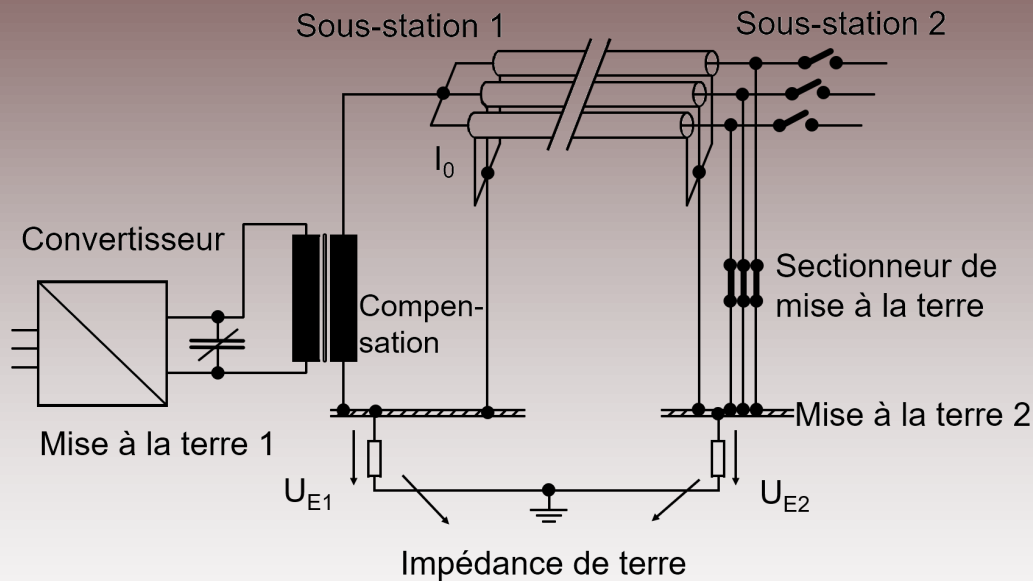
*Commission d'étude des questions relatives à  
la haute tension*

*Fachkommission für Hochspannungsfragen*

**Mesures de mise à la terre**

La FKH propose des mesures de mise à la terre à l'aide d'un système de test compact et mobile afin d'analyser et d'évaluer l'efficacité des systèmes de mise à la terre des sous-stations et autres installations électriques.

## Principe de mesure



Mesures selon la méthode courant-tension

Avec la méthode courant-tension, un courant de défaut à la terre  $I_M$  (50 A à 200 A) est généré par un convertisseur de fréquence mobile de 42 kVA et est envoyé dans une boucle de défaut à la terre définie qui inclut le système de mise à la terre. Dans la mesure du possible, une ligne aérienne ou une ligne câblée coupée (mise à la terre sur la station distante) est utilisée pour la boucle de défaut à la terre. Si la source de courant ne peut pas être installée à proximité de la sous-station à inspecter, l'alimentation peut également être positionnée du côté distant.



Le courant entre les systèmes de mise à la terre de la sous-station inspectée et la station avec mise à la terre distante génère des tensions de mise à la terre  $U_{E1}$  resp.  $U_{E2}$  permettant de mesurer les tensions différentielles et de déterminer la distribution du courant.

Tous les résultats de mesure sont extrapolés au courant de défaut à la terre maximal de l'installation contrôlée.

Source d'alimentation mobile permettant de générer le courant de défaut à la terre expérimental

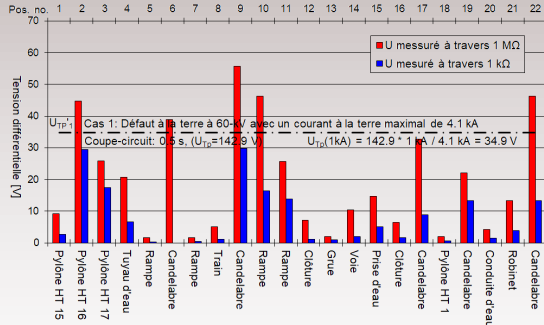
Le convertisseur de la FKH fonctionne à une fréquence différente de la fréquence de fonctionnement du réseau (p. ex. 70 Hz pour les systèmes 50 Hz). Pour l'adaptation d'impédance, la source d'alimentation est connectée à la ligne de test via un transformateur d'adaptation et une capacité de compensation variable.

Comme le courant de défaut à la terre appliqué diffère de la fréquence de service, il est possible de le distinguer très clairement par rapport aux courants de terre, tensions de terre et tensions d'induction en service.

Afin de déterminer les tensions différentielles, la FKH utilise des filtres appropriés hautement sélectifs qui éliminent toutes influences sur les résultats de mesure due au fonctionnement du système à 50 Hz ou aux courants ferroviaires à 16,7 Hz.

## Détermination de la tension différentielle

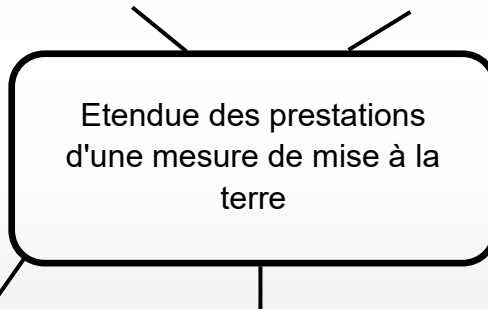
Les tensions de contact, de pas et différentielles sont mesurées dans le système de mise à la terre et dans les alentours. Les valeurs de mesure déterminées sont évaluées sur la base de l'ordonnance sur les installations électriques à courant fort en vigueur (édition de mars 1994, état au 1<sup>er</sup> juillet 2012) et du règlement SEV SNG 483755, 2015 : « Mise à la terre comme mesure de protection dans les installations électriques à courant fort ».



Tension de contact, de pas et différentielle, rapporté à un courant de défaut de terre de 1 kA

## Mesure de la distribution du courant de défaut à la terre

La composante de courant de défaut à la terre (amplitude et phase) est déterminée sur toutes les lignes et connexions métalliques sortant de la zone. Il s'agit notamment des connexions à la terre, du câble de garde des lignes aériennes, du blindage des câbles d'alimentation et de commande, des conduites d'eau et des lignes ferroviaires. Cette étude fournit des informations sur la répartition du courant en cas de défaut à la terre. L'efficacité des connexions à la terre est ainsi vérifiée. De plus, il est possible de détecter d'éventuels problèmes d'interférences dus aux courants de terre, en particulier pour les câbles de commande.

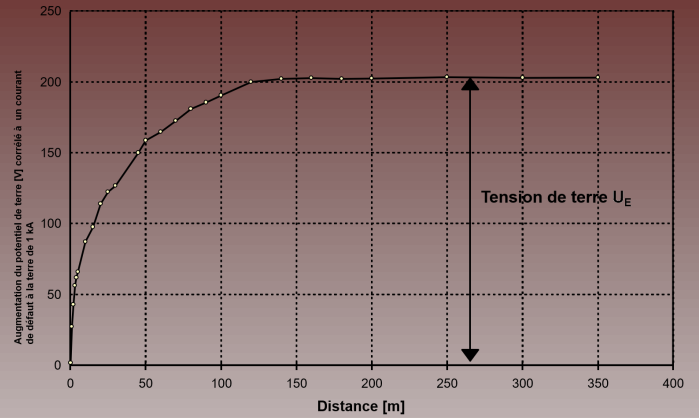


## Mesure des impédances de ligne

L'impédance directe et homopolaire sont mesurées sur la ligne utilisée pour la boucle de terre.



Bobine de Rogowski pour la mesure des courants de mise à la terre dans les mâts



Profil de l'augmentation de potentiel

## Mesure de l'impédance de mise à la terre du système

L'évolution du potentiel en entonnoir est déterminée en mesurant un ou plusieurs profils de tension radiale jusqu'à la terre de référence non influencée. La différence de potentiel entre la terre de référence et la terre du système est liée au courant de défaut à la terre fourni. L'impédance de terre effective du système est déterminée approximativement à partir de ce rapport.

## Documentation et rapport

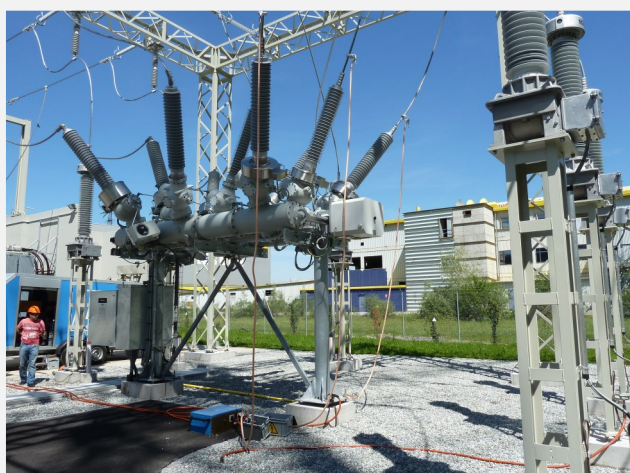
À l'issue d'une mesure de mise à la terre, un rapport contenant l'évaluation des résultats de la mesure est établi. L'efficacité du système de mise à la terre et les tensions différentielles survenant en cas de défaut à la terre sont évaluées et documentées. En cas de tensions de contact, de pas et différentielles élevées non autorisées, des mesures correctives sont proposées.

Source d'alimentation mobile pour des mesures de mise à la terre dans une sous-station aérienne



Bobine de Rogowski pour la mesure de courants dans des conduites forcées ou des pylônes de lignes aériennes

Mesure de mise à la terre d'une installation extérieure



**FKH**

## FACHKOMMISSION FÜR HOCHSPANNUNGSFRAGEN

*FKH Siège principal  
Hagenholzstrasse 81  
8050 Zurich*

*FKH Laboratoire d'huile isolant  
4658 Däniken*

*FKH Centre d'essai  
4658 Däniken*

*Tél.: +41 44 253 62 62  
Fax: +41 44 253 62 60*

*Tél.: +41 62 288 77 99  
Fax: +41 62 288 77 90*

*Tél.: +41 62 288 77 95  
Fax: +41 62 288 77 94*

[www.fkh.ch](http://www.fkh.ch) / [info@fkh.ch](mailto:info@fkh.ch)

@ FKH-2019-01