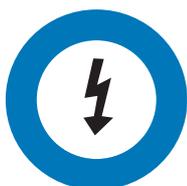




*Fachkommission für Hochspannungsfragen
Commission d'étude des questions relatives à la haute tension*

Der Schweizer Verein für unabhängige Prüfdienstleistungen und Beratung im Bereich Hochspannungstechnik und Energieübertragung

- Die FKH ist eine Gruppe aus **neutralen, unabhängigen Sachverständigen** mit eigenen **Prüf- und Messeinrichtungen**.
- Die FKH bietet **Vor-Ort-Prüfdienstleistungen** zur Qualitätssicherung und Zustandsbeurteilung von Mittel- und Hochspannungskomponenten sowie technische **Expertisen** im Zusammenhang mit Übertragungsnetzen an.
- Als nicht gewinnorientierter Verein bietet die FKH eine **Brückenfunktion und Plattform für den Wissensaustausch** ihren Mitgliedern aus EVUs, Herstellerindustrie, Bahnen sowie Hochspannungslehrstühlen und **fördert den Ingenieurnachwuchs** durch praxisnahe Angebote und Forschungs Kooperationen.
- Die FKH widmet sich übergreifenden technischen Fragestellungen der Energieübertragung und Hochspannung, betätigt sich in **Normierungs- und Fachgremien** und macht ihren Mitgliedern das Wissen der Fachstellen und Hochschulen zugänglich.



Prüfung von
HS-Betriebsmitteln vor Ort



HS-Prüfungen in der
Versuchsstation



Isolierölanalysen



Erdungs-, Umwelt-
und Netzfragen



Engineering



Weiterbildung

Leistungstransformator-Diagnose



- Induzierte und angelegte Spannungsprüfungen
- TE-Messungen (online oder offline)
- TE-Ortung mittels akustischer Sensoren
- Zustandsanalysen mittels diverser Messmethoden (Wicklungswiderstandsmessungen, dynamische DC-Widerstandsmessung zur Beurteilung der Stufenschalter, Übersetzungsmessungen, Messungen der Kurzschluss- oder Leerlaufimpedanzen, Tangens-Delta-Messungen an den Durchführungen, SFRA, FDS / PDC)
- Aufnahmen der Einschaltströme (Inrush current)
- Stossspannungsprüfungen
- Öl-Analysen (dielektrisch-chemisch / Gas-in-Öl / Furan-Analyse)



Transformatoren gehören zu den wichtigsten Netz-Komponenten. Eine regelmässige wissenschaftlich fundierte Zustandsdiagnose über die Lebensdauer trägt zum wirtschaftlichen Betrieb der Netze bei und reduziert das Risiko von Ausfällen.



Pascal Fehlmann
Dipl. El.-Ing. FH
Spezialist Transformator- und Kabelprüfungen
fehlmann@fkh.ch

Kabelprüfungen



- Spannungsprüfungen mittels Serie-Resonanzanlagen
- TE-Messung mittels Koppelkapazität, eingebauten TE-Sensoren in Muffen und Endverschlüssen, Stromsensoren am Kabelschirm und akustischen Körperschallsensoren
- Tangens-Delta-Messung zur Beurteilung der Kabelisolation
- Fehlerortung mittels Laufzeitmessung
- Öl-Analysen



Mit der eigens entwickelten Serie-Resonanz-Methode verfügt die FKH über eine modular einsetzbare Quelle für Kabelprüfungen mit hoher Leistung. Damit können wir auch Prüfungen für sehr lange Kabelstrecken ohne Unterteilung anbieten.



Thomas Brügger
Dr. sc. ETH
Leiter Vor-Ort-Prüfungen und Stv. Geschäftsleiter
bruegger@fkh.ch

Erdungsmessungen



- Nachweis der Personen- und Anlagensicherheit auch in Fehlerfällen gemäss der SEV-Regeln «Erden als Schutzmassnahme von elektrischen Starkstromanlagen»
- Messung der realen Spannungsprofile und Berührungsspannungen mit eingespeistem Erdschlussstrom
- Messung von Potenzialrichtern zur Bestimmung der Erdungsimpedanz
- Unabhängige Beratung zu technischen Massnahmen zur Verbesserung der Erdungssituation, falls die Grenzwerte nicht eingehalten werden, bei Bedarf unterstützt durch Netzmodellierung
- Messung der Erdschlussstromverteilung zur Beurteilung der Wirksamkeit von Erdverbindungen und Aufdeckung möglicher Beeinflussungsprobleme
- Messung der Leitungsimpedanzen



Das Messsystem der FKH erzeugt einen Erdschlussstrom mit von der Netzfrequenz abweichender Messfrequenz. Dies ermöglicht präzise Messungen der Berührungsspannungen und Leitungsimpedanzen auch bei starken Störungen durch Betriebsströme.



Diego Friedli
MSc Eng. HES-SO
Spezialist Erdungsmessungen
friedli@fkh.ch

Öl-Analysen im ISO/IEC 17025 akkreditierten Labor



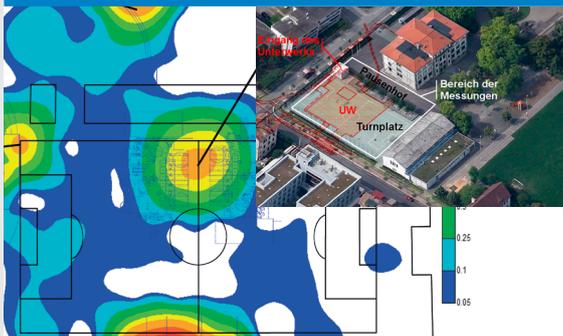
- Dielektrisch-chemische Analyse nach IEC 60422
 - Durchschlagsspannung und Wassergehalt zur Beurteilung der Isolationsfestigkeit des Öls
 - Neutralisationszahl und Grenzflächenspannung zur Beurteilung des Oxidationszustands des Isolieröls und als Risikoindikator für eine Ausfällung von Schlamm
 - Tangens-Delta-Messung zur Quantifizierung leitfähiger Alterungsprodukte
 - Farbzahl und Aussehen zur Abschätzung der Öl-Alterung
- Furan-Analyse zur Einschätzung der thermischen Alterung und damit verbundenen mechanischen Festigkeit der Feststoffisolation
- Analyse der Zersetzungsgase in Öl als Indikator für lokale thermische Überlastung oder elektrische Entladungen
- Oxidationsstabilität nach IEC 61125 zur Simulation beschleunigter Alterung

“ **Die Risikobeurteilung anhand von Öl-Analysen ist komplex und setzt langjährige Erfahrung voraus. Die FKH verfügt schweizweit über eine der grössten Datenbanken von analysierten Transformatorölproben.** ”



Thomas Heizmann
Dr. sc. techn. ETH
Leiter Isolieröllabor
Stv. Geschäftsleiter
heizmann@fkh.ch

Beratung und Expertisen



- Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit, Beeinflussung von Infrastruktur und Einhaltung der Grenzwerte für Personen
- Beurteilung von Erdungs- und Umweltfragen
- Berechnung transients Vorgänge im Netz (Ferroresonanz, Schaltüberspannungen, Fehlerströme, Schalten von Transformatoren und langen Leitungen)
- Konstruktive Auslegung von Netzkomponenten
- Koronaschallberechnungen an Hochspannungsfreileitungen
- Thermische Auslegung von Kabelanlagen
- Schaden- und Zustandsanalysen
- Dielektrische Berechnungen

“ **Unser Team aus erfahrenen Sachverständigen versteht es komplexe, interdisziplinäre Fragestellungen mit Hochspannungsbezug effizient zu analysieren. Die praktische Prüftätigkeit gibt uns immer wieder die Möglichkeit, unsere Voraussagen anhand von Messungen zu validieren.** ”



Michael Walter
Dr. sc. ETH
Geschäftsleiter FKH
walter@fkh.ch

Prüfung an Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen



- Integrale Wechsellspannungsprüfung (inkl. Spannungswandler) mit >70 Hz zum Nachweis der dielektrischen Festigkeit nach der Montage
- UHF- und konventionelle Teilentladungsmessung in Kombination mit Laufzeitmessung zur Klassifizierung und Lokalisierung von Fehlstellen (Durch schmalbandige UHF-Filterung sind selbst bei schwierigen Störbedingungen noch sehr empfindliche Messungen möglich.)
- Blitzstossprüfung zur Risikominimierung beim Einsatz neuer Schaltanlagen-Typen
- CIGRE-Sensitivity-Check zum Nachweis, dass UHF-Sensoren einen 5-pC-Defekt eines bestimmten Fehlertyps detektieren können
- Beratung und Prüfmethodik zur Zustandsermittlung und Schadensanalyse

“ **Gemäss einer CIGRE-Studie sind durchschnittlich die Hälfte der Fehlerursachen an GIS-Anlagen bei der Inbetriebnahme bereits vorhanden. Eine Vor-Ort-Prüfung mit sensitiver TE-Messung kann die Anzahl Fehler im Betrieb daher markant reduzieren.** ”



Stefan Neuhold
Dr. sc. techn. ETH
Spezialist GIS-Anlagen
neuhold@fkh.ch

Eckdaten unserer Infrastruktur und Prüfplätze



- Logistikzentrum Däniken mit Lagerhalle und mechanischer Werkstatt
- Labor für Isolierölanalysen und Spezialversuche an Isolierstoffen (dielektrisch-chemische & spektroskopische Methoden mit GC, HPLC, FTIR)
- Prüffeld Däniken mit 1-MV-Prüftransformator, TE-Messplatz und Regenprüfanlage
- Mobiles, modulares System von Serieresonanzprüfanlagen mit Resonanzdrosseln (total 30 Stück), 4 Resonanzspeisequellen
- Zubehör für koronafreie Prüfaufbauten, Prüfungen bis zu einer Scheinleistung von 25 MVA und Spannungen bis 800 kV
- Prüfquelle für die Erregung und Teilentladungsmessung von Gross-Transformatoren vor Ort mit Frequenzumrichter oder Dieselaggregat und diversen Speise-Transformatoren
- Mobile Stossanlage für Blitzstoss, Schaltstoss und schwingende Stösse bis zu Scheitelwerten von 1800 kV und Stossenergien bis 180 kJ
- Erdungsmessanlage für Messströme bis 200 A
- Messwagen und Messanhänger mit Zugfahrzeug
- Umfangreiche messtechnische Ausrüstung für Isolationsdiagnosen, für Netztransienten und für EMV-Messungen
- Erwärmungsprüfungen mit Strömen bis 10 kA
- Literatur- und Normensammlungen sowie wissenschaftliche Berechnungsprogramme



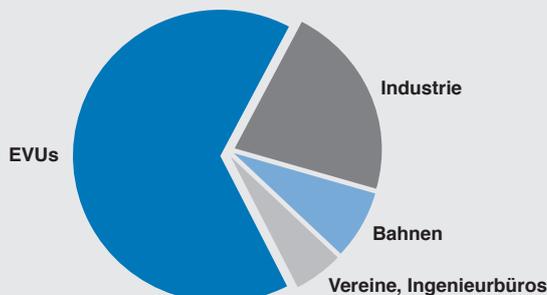
Über viele Jahre haben wir unser Logistikzentrum und Prüfmaterial für den flexiblen Einsatz optimiert. Das erlaubt uns auch kurzfristig komplexe und aufwändige Prüfungen in Däniken sowie im In- und Ausland anzubieten.



Vahe Der Houhnessian
Dr. sc. techn. ETH
Leiter Prüfungen Däniken
houhnessian@fkh.ch

Mitgliedschaft und Vorteile für Mitglieder

Zusammensetzung FKH-Mitglieder



- Gewährung eines Mitgliederrabatts von 10% auf allen Eigenleistungen der FKH für Prüfdienstleistungen und Expertisen
- Förderung des Fachwissens auf dem Gebiet der Hochspannungstechnik und verwandten Disziplinen
- Erteilung von Fachauskünften an Mitglieder
- Bereitstellung einer umfangreichen Literatursammlung auf dem Gebiet der Hochspannungstechnik
- Organisation und Durchführung von Fachveranstaltungen und Kursen mit vergünstigten Preisen für die Mitarbeiter von Mitgliedsfirmen
- Entwicklung von Hochspannungsprüfmethoden und Durchführung von Forschungsprojekten – die Resultate werden den Mitgliedern zugänglich gemacht
- Förderung des Nachwuchses an Fachkräften durch die Zusammenarbeit mit den technischen Hochschulen der Schweiz
- Die FKH bildet ein Forum für die Herstellung fachlicher und geschäftlicher Kontakte innerhalb der Branche

FKH-Hauptsitz

Hagenholzstrasse 81
CH-8050 Zürich
Tel. +41 44 253 62 62

FKH-Isolieröllabor Däniken

Andresenschachen 10
CH-5013 Niedergösgen
Tel. +41 62 288 77 99

FKH-Versuchsstation Däniken

Andresenschachen 10
CH-5013 Niedergösgen
Tel. +41 62 288 77 95