

Fallstudie Kabelfehlerortung im Pumpspeicherkraftwerk



Fehlersuche im Berginnern

Robert L'Eplattenier, Messtechniker und Geschäftsführer der Gasenzer AG, ist oft „im Feld“ unterwegs – und noch öfter in den Schweizer Bergen. Im Februar 2015 führte ihn ein Auftrag im wahrsten Sinne des Wortes in den Berg: Im unterirdischen Pumpspeicherkraftwerk Grimsel II der Kraftwerke Oberhasli AG war ein Mittelspannungskabel in der Energieableitung eines 100-MVA-Generators defekt. Der Reparatur musste eine Kabelfehlerortung vorangehen. Die winterliche Witterung hat die Anfahrt durch die



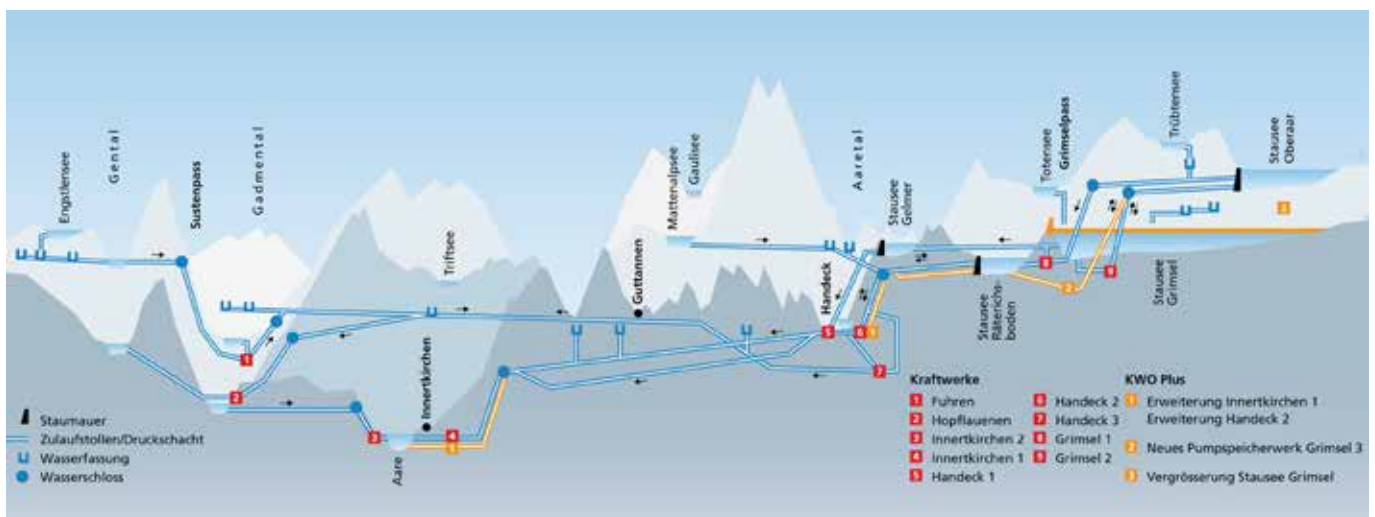
Berner Alpen erschwert: Bei Schadenseintritt schneite es, so dass die mehr als 2000 m hohen Pässe gesperrt waren. In den Folgetagen vereitelten eine Lawine und zwei Lawinenwarnungen die Anfahrt. Erst eine Woche nach Schadenseintritt konnte L'Eplattenier mit seinem Kabelmesswagen zum Ziel gelangen. Über die Pässe fuhr er nach Handeck zur Lastenseilbahn. Sie brachte ihn zum Eingang des 2,5 km langen Stollens, der die Außenwelt mit dem Kraftwerk verbindet. Vor Ort war seine Arbeit schnell getan: Die vom Fehlerortungssystem BAUR Syscompact 3000 unterstützten Methoden SIM/MIM (siehe Kastentext) führen bei hochohmigen Fehlern schnell zum Ziel, so auch bei dem hier vorliegenden Erdschluss einer Phase.

Gasenzer AG Prüf- und Messtechnik

Die Gasenzer AG im schweizerischen Hinwil ist spezialisiert auf Messtechnik und Messdienstleistungen rund um die Fehlerortung, Prüfung und Zustandsbewertung von Kabelanlagen. Das Unternehmen, das seit 1991 als Aktiengesellschaft firmiert, blickt bereits auf über ein halbes Jahrhundert Erfahrung zurück: Im Jahr 1961 gründete Elektroingenieur Hans Gasenzer eine Personengesellschaft für Kabelmessungen und den Verkauf von Spezialmessgeräten. Von Beginn an pflegt die Firma Gasenzer enge Kontakte zu BAUR und ist exklusiver Handelspartner für BAUR-Geräte in der Schweiz.

Die SIM/MIM-Methode

Hochohmige Fehler werden mit der SIM/MIM-Methode (Secondary Impulse Method / Multiple Impulse Method) sichtbar gemacht. Hierbei wird die hochohmige Fehlerstelle durch einen Hochspannungsimpuls „gezündet“ und somit kurzzeitig niederohmig. Somit kann die Entfernung zur Fehlerstelle bestimmt werden. Diese wird von der Gerätesoftware – zum Beispiel von der Software des Syscompact 2000 oder Syscompact 3000 – ausgewertet und angezeigt. Die SIM- und MIM-Methode erweisen sich als besonders vorteilhaft, da sie in bis zu 98 % aller Fälle eine Vorortung des Fehlers gestatten.



➤ Grafik: Kraftwerke Oberhasli AG

Fehlerortungssystem Syscompact 3000

Das Syscompact 3000 von BAUR ist ein kompaktes, vollständig gekapseltes Fehlerortungssystem für die Vor- und Nachortung von hochohmigen, niederohmigen und intermittierenden Kabelfehlern an Nieder- und Mittelspannungskabeln. Leichte Bedienbarkeit und moderne Fehlerortungsmethoden ermöglichen eine rasche und sichere Fehlerortung. Das System kann mit unterschiedlichen Stoßspannungsgeneratoren SSG 1100, 1500 oder 2100 bestückt werden. Optional ist auch ein SSG 500 erhältlich.

Durch die Kompaktbauweise ist das Syscompact 3000 leicht transportierbar. Es eignet sich ebenso zum Einbau in einen Kleintransporter. Bei den BAUR-Kabelmesswagen gehört ein Syscompact zur typischen Ausstattung.

Fehlerortungsmethoden:

- Impulsreflexionsmethode (3 Phasen)
- Sekundärimpulsmethode (SIM und SIM DC)
- Mehrfach Impuls Methode (MIM) (weiterentwickelte SIM)
- Differenz-Sekundärimpulsmethode
- Stoßstrommethode

Die wichtigsten Merkmale im Überblick:

- Ortung von niederohmigen, hochohmigen und intermittierenden Kabelfehlern
- Effiziente Kabelfehler-Vorortungsmethoden
- Nachortung nach der Schallortungsmethode oder Schalllaufzeitmessung (mit Universal Locator und Bodenmikrofon)
- Mantelfehlerortung nach der Schrittspannungsmethode (mit Universal Locator und 2 Messsonden)
- Einfachste Handhabung
- Modulares System, leicht erweiterbar für Kabelprüfung und Diagnose



Technische Daten:

Impulsreflexionsmessgerät IRG 3000

Ausgangsspannung Sendeimpuls	20...160V
Pulsbreite Sendeimpuls	20ns – 1,3 ms
Spannungsfestigkeit Echometer	400V AC
Ausgangs impedanz	12 - 2000 Ohm
Messbereiche (bei $v/2=80\text{m}/\mu\text{s}$)	10 - 1000 km
Abtastrate	200 MHz (5ns)
Auflösung (bei $v/2=80\text{m}/\mu\text{s}$)	0,1 m
Laufzeitfaktor $v/2$	20-150 m/ μs
Eingangssignal Verstärkung	-10 dB ... +60 dB

Integrierter Stoßspannungsgenerator

Ausgangsspannung	0-8kV / 0-16kV / 0-32 kV
Stoßenergie	1100, 1500, 2100 J
Impulsfrequenz	Einzel, 10, 20 o. 30 Imp./Min
DC-Spannung	0-32kV
Max. Ausgangsstrom im DC Betrieb	850 mA

Allgemeine Systemdaten

Spannungsversorgung	110-240V (50/60 Hz)
Abmessungen	ca. 1000 x 1160 x 800
Gewicht	195 – 295 kg
Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C
Lagertemperatur	-40 ... +60 °C



Datenblätter und weitere Details über diese Produkte finden Sie auf unserer Homepage unter www.baur.at/kabelfehlerortung.

Weitere Fallstudien finden Sie unter www.baur.at/referenzen