Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 88 (1997)

Heft: 2

Artikel: Rehabilitation der 200-kV-Schaltanlage Fionnay

Autor: Käuferle, Josef

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902170

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Das Kraftwerk Fionnay und die zugehörige 220-kV-Schaltanlage sowie das Kraftwerk Riddes bilden die Oberstufe bzw. die Unterstufe des Kraftwerkkomplexes Mauvoisin im Wallis. Die Leistung der gesamten Kraftwerkskette beträgt 515 MVA, die jährliche Produktion im Mittel 900 Mio. kWh. Die Anforderungen an die Verfügbarkeit der Anlage sind von grosser wirtschaftlicher Bedeutung. Die bestehende Schaltanlage und die Maschinentransformatoren genügen aufgrund ihres Alters jedoch den betrieblichen Anforderungen nicht mehr und müssen deshalb ersetzt werden. Die Generatoren des Kraftwerks Fionnay müssen während des Umbaus möglichst ohne Unterbruch in Betrieb bleiben. Die Inbetriebnahme der neuen Anlage ist für Herbst 1997 vorgesehen.

Rehabilitation der 220-kV-Schaltanlage Fionnay

Adresse des Autors
Josef Käuferle
Electrowatt Engineering AG
Bellerivestrasse 36, 8034 Zürich

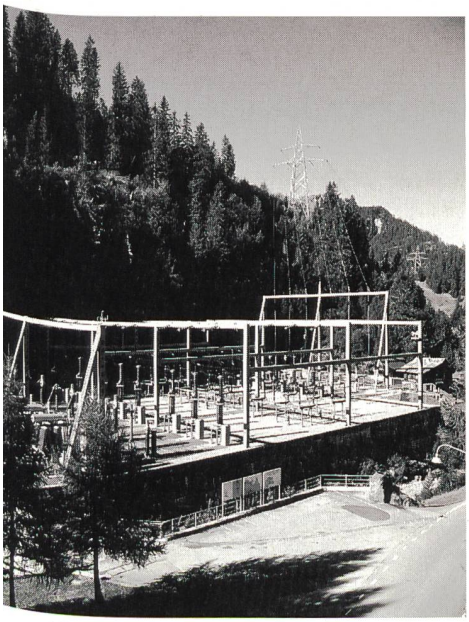

Bild 1 Bestehende 220-kV-Schaltanlage Fionnay.

■ Josef Käuferle

Veranlassung und Umfang der Arbeiten

Die Rehabilitation der 220-kV-Schaltanlage Fionnay umfasst den Ersatz der bestehenden Freiluftschaltanlage durch eine gasisolierte Schaltanlage (GIS), den Ersatz der Maschinen-Transformatoren sowie die Verlängerung der Generatorableitungen. Die Leit- und Schutztechnik sowie der Eigenbedarf der Schaltanlage werden komplett erneuert. Die bestehenden Kommandoanlagen Fionnay und Riddes werden für die neue Schaltanlage angepasst. Für die Umschaltung der Leitung Riddes 2 von 65-kV-Betrieb (Anschluss Chanrion) auf 220-kV-Betrieb (Reserve für Riddes 1) werden neu Freilufttrenner anstatt Trennschlaufen vorgesehen.

Die bestehende Schaltanlage und die Maschinentransformatoren genügen aufgrund ihres Alters von mehr als 40 Jahren den betrieblichen Anforderungen nicht mehr. Das Schaltanlagengelände schliesst ausserdem direkt an einen steilen, mit Wald bestandenen Abhang an und ist durch Steinschlag und Schneebrettabgänge gefährdet. Es sind dort schon öfter grosse Steine in der Nähe von ölisolierten Hochspannungsgeräten herabgestürzt. Dadurch besteht eine erhebliche Gefährdung. Der Neubau als GIS-Anlage ist dagegen wesentlich besser geschützt.

Es ist notwendig, die bestehende Anlage während des Neubaus möglichst dauernd mit allen drei Maschinen in Betrieb zu halten. Dadurch wird die Wahl des Ortes für das neue Schaltanlagengebäude eingeschränkt.

Bestehende Anlage

Das Kraftwerk Fionnay und die zugehörige 220-kV-Schaltanlage bilden die Oberstufe des Kraftwerkkomplexes Mauvoisin (VS). Die Unterstufe, das Kraftwerk Riddes, besteht aus fünf Maschinen zu je 67 MVA. Bei Stillstand der Oberstufe Fionnay muss auch die Unterstufe abgestellt werden. Die Leistung der gesamten Kraftwerkskette beträgt 515 MVA. Die Jahresproduktion beträgt im Mittel rund 900 Mio. kWh, wovon rund 60% im Winterhalbjahr produziert werden. Die Anforderungen an die Verfügbarkeit der Anlage sind deshalb sehr hoch. Der Kraftwerkskomplex Mauvoisin stellt für die daran beteiligten Partnergesellschaften einen wirtschaftlich zentralen Lebensnerv dar.

Das Kraftwerk Fionnay ist in einer Kaverne angeordnet und verfügt über drei Maschinengruppen zu 60 MVA. Die drei zugehörigen Transformatorbänke (60 MVA, 10,5/220 kV) vor der Schaltanlage sind über offene 10,5-kV-Schienen in einem Schienenkanal mit den Maschinen in der Kaverne verbunden.

Die bestehende 220-kV-Freiluft-Schaltanlage hat fünf Schaltfelder, wobei die Generatorfelder Fionnay 1–3 mit Trennern über zwei Sammelschienen mit jeder der beiden 220-kV-Leitungen nach

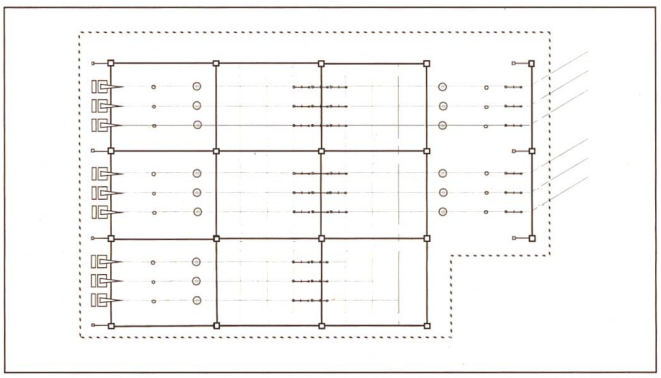

Bild 2a Disposition der bestehenden 220-kV-Schaltanlage Fionnay.

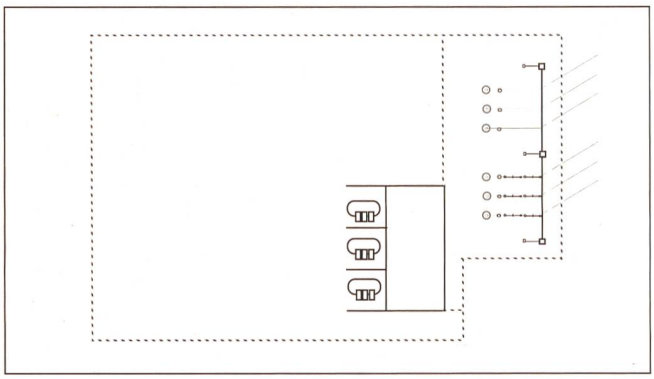

Bild 2c Endzustand der neuen Schaltanlage: wesentlich kompakter.

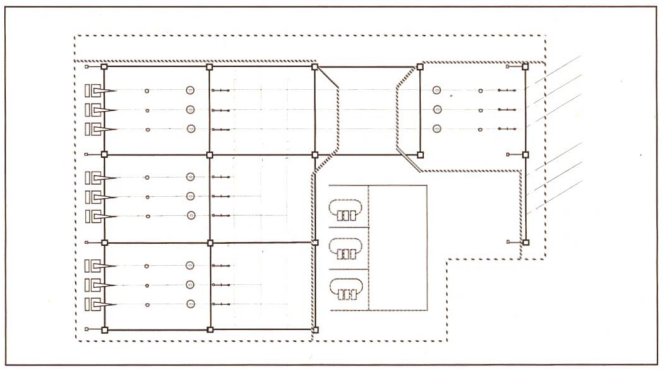

Bild 2b Disposition des Bauprovisoriums.

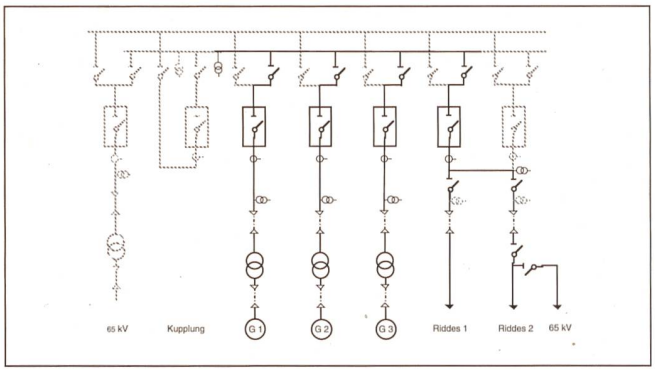

Bild 4 Prinzipschema der gasisolierten Schaltanlage (GIS).

Riddes verbunden werden können. Bild 1 zeigt die Anlage im ursprünglichen Zustand, Bild 2a die zugehörige Disposition.

Die eine der beiden Leitungen (Riddes 2) wird normalerweise mit 65 kV betrieben und verbindet das Kraftwerk Chanrion (gespeist mit dem Zulauf zum Stausee) mit dem 65-kV-Netz in Riddes. Zu diesem Zweck wird Chanrion direkt mit der Leitung Riddes 2 verbunden.

Umbauprovisorium

Mit dem Bauprovisorium (Bild 2b) kann während nahezu der gesamten Bauzeit Betrieb mit allen drei Maschinen über die Sammelschiene 1 und die Leitung Riddes 1 gemacht werden. Zu diesem Zweck werden drei Trenner zu den Maschinenfeldern versetzt und das Leitungsfeld Riddes 1 mit der Sammelschiene 1 verbunden.

Die GIS-Anlage wird in ein neu erstelltes Gebäude in der nordöstlichen Ecke der bestehenden Schaltanlage eingebaut. Die Freiluft-Sammelschiene 2 mit den zugehörigen Trennern und das Leitungsfeld Riddes 2 werden demontiert, um dort Platz für den Bau des Schaltanlagengebäudes zu schaffen. Die 65-kV-Anbindung von Chanrion kann in Betrieb bleiben (sie muss aber abgeschrankt werden). Die Baustellenzufahrt wird über eine Rampe an der talabwärts liegenden Stützmauer bewerkstelligt. Nach Inbetriebnahme der neuen Anlage wird der Rest der bestehenden Anlage ebenfalls abgebrochen (Bild 2c).

Neue Anlagen

Das Schaltanlagengebäude beherbergt die GIS-Anlage in Innenraumausführung, die Feldleittechnik sowie die Eigenbedarfsversorgung und Gebäudehilfseinrichtungen. Direkt an die GIS-Halle angebaut sind die Zellen für die Maschinentransformatoren mit Brandschutzwänden und Ölauffangvorrichtungen.

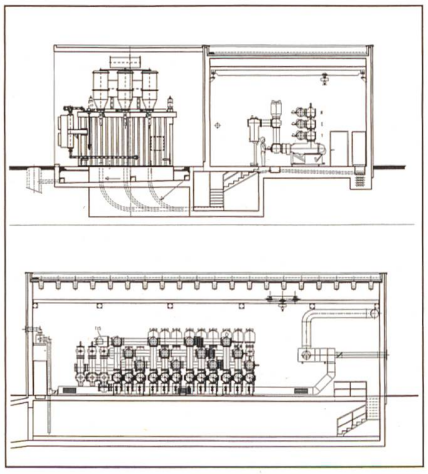

Bild 3 Aufstellung der gasisolierten Schaltanlage (GIS) im Gebäude.

Die Maschinentransformatoren werden durch neue Dreiphaseneinheiten ersetzt. Die Ölauffangwannen und der Ölabscheider werden neu erstellt. Die neuen Transformatoren mit direkter Kabeleinführung werden über 220-kV-Kabel an die GIS-Anlage angeschlossen.

Die einpolig gekapselte GIS-Anlage in Innenraumausführung wird im Erstausbau mit drei Maschinenfeldern und einem Leitungsdoppelfeld (mit Trennern umschaltbar) ausgeführt. Die Aufstellung der Anlage im Gebäude ist aus Bild 3 ersichtlich. Der Erstausbau soll in weiteren Stufen ergänzt werden können. Der zukünftige Endausbau hat dann eine Doppelsammelschiene mit Kupplungsfeld, drei Generatorfeldern, zwei kompletten Leitungsfeldern und einem Transformatorfeld.

Die GIS-Anlage Fionnay im Erstausbau entspricht dem einpoligen Prinzipschema in Bild 4. Die Anlageteile des Erstausbaus sind im Schema ausgezogen dargestellt. Die Anlage und das Gebäude sind so konzipiert, dass ein weiterer Ausbau zur Doppelsammelschiene mit sieben Feldern ohne Probleme möglich ist. Der Endausbau ist in Bild 4 gestrichelt dargestellt. Die GIS-Anlage ist so konstruiert und gebaut, dass Reparaturen am Leistungsschalter oder an anderen Abgangskomponenten phasenweise bei vollem Betrieb der restlichen

Felder möglich sind. Reparaturen im Sammelschienenbereich und an den Sammelschienentrennern sind ebenfalls phasenweise möglich.

Der Leitungsdoppelabgang der GIS-Anlage wird mit 220-kV-Hochspannungskabeln mit Freiluft-Endverschluss und Überspannungsableiter an die bestehenden 220-kV-Freileitungsabgänge Riddes 1 und 2 angeschlossen. Im Leitungsfeld Riddes 2 sind zwei 220-kV-Freilufttrenner angeordnet, die die Umschaltung zwischen dem 220-kV-GIS-Abgang Riddes 2 und dem 65-kV-Kabelanschluss von Chanrion erlauben.

Die neue Anordnung der Maschinentransformatoren direkt am GIS-Gebäude erfordert die Verlängerung der 10,5-kV-Generatorableitungen vom bestehenden Schienenkanal mit offenen Schienen zum neuen Standort. Dazu wird der Kanal zum neuen Gebäude hin verlängert. Die Ableitung wird mit drei parallelen XLPE-Kabeln pro Phase mit je 800 mm^2 zu den neuen Transformatoren verlängert. Dadurch konnte das Profil des neuen Kanals wesentlich verkleinert werden.

Randbedingungen

Die Generatoren des Kraftwerks Fionnay müssen während des Umbaus (abgesehen von zwei vierwöchigen Gesamtabschaltungen) möglichst ohne Unterbruch in Betrieb bleiben, weil sonst die ganze Kraftwerkskette nicht produzieren kann.

Der Baubeginn mit der ersten Gesamtabschaltung konnte aus Gründen der Betriebsführung nicht vor Anfang Mai 1996 erfolgen. Parallel zum Umbau der Schaltanlagen müssen ausserdem die Generatoren schrittweise einer fälligen Revision unterzogen werden. Ab Anfang Oktober 1997 müssen alle drei Maschinen über die GIS-Anlage wieder voll in Betrieb sein.

Ablauf des Projekts

Anschliessend an die Vorprojektierung 1994/95 hat der Verwaltungsrat der Forces Motrices de Mauvoisin (FMM) im November 1995 die Ausführung des Projekts freigegeben. Die erforderlichen behördlichen Genehmigungen wurden Anfang 1996 erteilt, so dass pünktlich nach Plan im Mai 1996 das Bauprovisorium erstellt und die Anlage über das Provisorium wieder in Betrieb genommen werden konnte. Bild 5 zeigt den Stand der Bauarbeiten Mitte Juli 1996.

Während des Sommers 1996 wurde das GIS-Gebäude mit Kabelkanal (im Bereich des Gebäudes) und drei Transformatorzellen mit Ölauffangeinrichtungen erstellt. Nach Fertigstellung des Gebäudes und Montage der Eigenbedarfsanlage konnte Anfang November 1996 mit der Montage der GIS und der Feldleittechnik begonnen werden. Die Fertigstellung und Ausprüfung der GIS mit Feldleittechnik ist im Frühjahr 1997 geplant. Dann beginnt die Integration der GIS mit der restlichen Anlage.

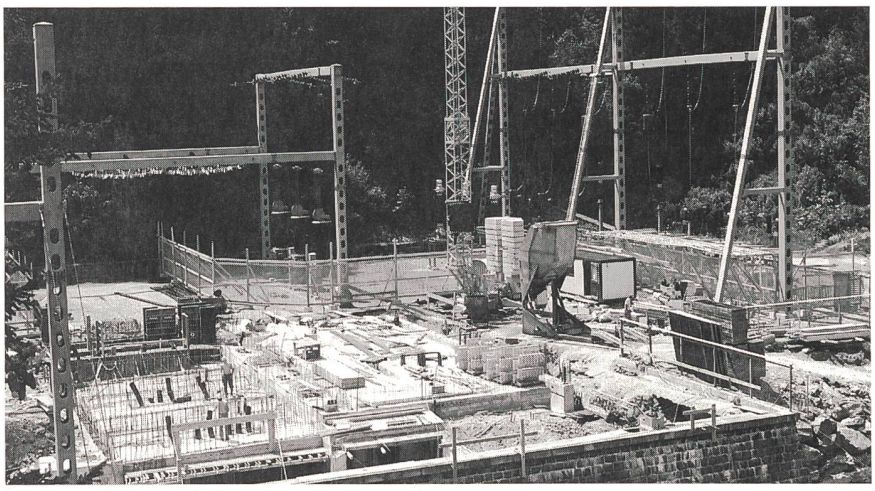

Bild 5 Stand der Bauarbeiten Mitte Juli 1996.

Anfang April 1997 wird die Maschine 3 zur Revision abgeschaltet. Mit dem Abbruch des Sektors 3 der bestehenden Schaltanlage beginnt die Integration der neuen Anlage mit dem bestehenden Teil. Begonnen wird mit der Erstellung des Kabelkanals zur Verlängerung der Generatorableitungen und dem Bau des Transportwegs für die Transformatoren. Anschliessend werden die neuen Transformatoren montiert und in Betrieb gesetzt. Dann werden die 220-kV-Kabel zur GIS angeschlossen. Parallel dazu werden die Eigenbedarfskabel und die Signalkabel zum bestehenden Betriebsgebäude gezogen.

Anfang Juli 1997 folgt dann die zweite, fünfwöchige Gesamtabschaltung. Während dieser Zeit müssen die 10,5-kV-Kabel und die 220-kV-Kabel zu den Leitungsabgängen angeschlossen und geprüft werden. Parallel dazu werden die Leittechnikkabel zu den Kommandoanlagen fertig angeschlossen und geprüft. Am Ende der Gesamtabschaltung Anfang August 1997 gehen die Maschinen über die neue-GIS Anlage so schnell als möglich wieder in Betrieb. Nach einer Periode der Inbetriebsetzungs- und Abnahmeversuche wird die Anlage Anfang Oktober 1997 dem Betrieb übergeben.

Ausblick

Soweit heute überblickbar, wird der komplexe Ablauf der Erneuerung einer voll im Betrieb befindlichen Schaltanlage mit Maschinentransformatoren auf demselben Platz unter beengten Bedingungen mit eingeschränktem Zugang zur Baustelle termingerecht und im Budget abgeschlossen werden können.

Dies erforderte eine umfangreiche Planung unter Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen wie Maschinenrevisionstermine, Speicherbewirtschaftung usw., was viele unverrückbare terminliche Randbedingungen setzt. Die enge Zusammenarbeit zwischen Bauherrn, Behörden, Planern, Baufirma und Lieferanten ermöglicht eine flexible Umsetzung der komplexen Umbaukonzepte.

Modernisation de l'installation de couplage de Fionnay (220 kV)

La centrale de Fionnay et son installation de couplage de 220 kV ainsi que la centrale de Riddes constituent respectivement les paliers supérieur et inférieur du complexe hydroélectrique de Mauvoisin (VS). Sa puissance totale s'élève à 515 MVA et la production annuelle moyenne à 900 mio de kWh. Les exigences posées à la disponibilité de l'installation sont d'une grande importance économique. Du fait de leur âge, l'installation de couplage existante et les transformateurs des machines ne satisfont toutefois plus aux exigences d'exploitation et doivent en conséquence être modernisés. Les générateurs de la centrale de Fionnay doivent fonctionner sans interruption si possible au cours de la modernisation. La nouvelle installation devrait être opérationnelle en automne 1997.