

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 53 (1962)
Heft: 8

Artikel: Problèmes de montage et expériences avec disjoncteurs dans les postes extérieurs
Autor: Dietlin, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916926>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

können. Damit wäre ein Fortschritt in der Verbesserung der Betriebssicherheit in Frage gestellt, der in letzter Zeit speziell durch die Einführung der Schnellwiedereinschaltung erzielt wurde. Eine Tiefhaltung der Kurzschlussleistungen in den schweizerischen Netzen dürfte deshalb in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen.

Literatur

- [1] Biermanns, J.: Netzvermaschung und Kurzschlussleistung. ETZ-A 74(1953)5, S. 147...149; 17, S. 501...504.

- [2] Wildi, P. und H. Kläy: Lichtbogenversuche an 220-kV-Isolator Ketten. Bull. SEV 52(1961)7, S. 285...287.
[3] Hilgarth, G.: Lichtbogenversuche an 220-kV-Hängeketten mit Schutzarmaturen. ETZ-A 83(1962)1, S. 8...12.
[4] Langer, H.: Bedeutung des Kurzschlussproblems für Planung und Betrieb elektrischer Netze. Elektrizitätswirtschaft 54(1955)13, S. 414...418; 14, S. 444...448.

Adresse der Autoren:

Dr. sc. techn. E. Trümpy, Direktor, und P. Hürzeler, dipl. Ingenieur ETH, Aare-Tessin Aktiengesellschaft für Elektrizität, Olten (SO).

Dr. W. Wanger, Präsident der Tagung: Es ist tatsächlich eine sehr heikle Frage, ob man möglichst weitgehend vermaschen oder ob man im Gegenteil durch betriebliche Massnahmen die Kurzschlussleistung reduzieren soll, was immer auf irgend eine Art eine geringere Vermaschung bedeutet. Ich erinnere mich noch, wie die sehr starken Netze im Nordwesten der USA unmittelbar nach dem letzten Kriege in einzelne Separatbetriebe aufgespalten werden mussten, weil es noch keine genügend leistungsfähigen Schalter gab. Sobald aber Schalter mit grösserem Ausschaltvermögen erhältlich waren, war man froh, diese betrieblich sehr unangenehmen Einschränkungen aufheben zu können. Seither

hat man in den USA wie auch in der Schweiz und wohl in den meisten anderen Ländern immer die Auffassung vertreten, der Betrieb müsse in voller Freiheit disponieren können, und man hat die daraus sich ergebenden hohen Kurzschlussleistungen in den Höchstspannungsnetzen in Kauf genommen. Es stellt sich nun also die Frage, ob man auf einem noch höheren Niveau wiederum Einschränkungen einführen sollte, diesmal dann nicht wegen der Schalter, sondern wegen anderer gefährdeter Netzteile.

Vielleicht kommt in der Diskussion jemand auf diese Frage zurück; ich möchte sie hier nicht beantworten.

Problèmes de montage et expériences avec des disjoncteurs dans les postes extérieurs

Conférence donnée à l'Assemblée de discussion de l'ASE, les 30 et 31 janvier 1962 à Zurich,
par J. Dietlin, Lausanne

621.311.4—742 : 621.316.57.027.3

Cet exposé se rapporte aux problèmes du choix des disjoncteurs, à leur montage, et aux résultats d'exploitation dans les postes extérieurs à très haute tension. L'auteur indique les raisons qui conduisent le constructeur d'une installation à choisir des appareils dont les performances seront déterminantes pour la sécurité du service. Les différents systèmes de commande sont ensuite examinés.

La question de la place des disjoncteurs dans le schéma est ensuite évoquée, compte tenu de différentes conditions posées par le service que ces appareils devront assurer.

Puis les conditions de montage de l'appareillage en général et des disjoncteurs en particulier sont examinées et un mode de transport et de montage au moyen d'appareils de manutention modernes fait l'objet d'une description avec résultats pratiques.

Il est mentionné ensuite que, en fait, les travaux d'entretien et de réparation des disjoncteurs à très haute tension en service actuellement sont réduits heureusement à peu de chose et l'exposé se termine enfin par la constatation que les expériences d'exploitation réalisées au moyen des nouveaux disjoncteurs modernes à très haute tension, à vrai dire encore récentes, ont été jusqu'à ce jour excellentes, puisque ces appareils n'ont jamais été la cause directe ou indirecte d'incidents de service.

Dieser Vortrag bezieht sich auf die Probleme der Wahl der Schalter und ihrer Betriebserfahrungen in den Freiluftstationen sehr hoher Spannungen. Der Autor legt die Gründe dar, warum für den Konstrukteur einer Anlage in erster Linie die Betriebssicherheit für die Wahl der Schalter massgebend ist. Anschliessend werden die verschiedenen Steuersysteme untersucht.

Dann wird der Platzbedarf in der Anlage unter Berücksichtigung der verschiedenen Betriebsbedingungen behandelt.

Die Anlage der Hochspannungsapparate im allgemeinen und der Schalter im besonderen wird überprüft und eine Methode mittelst moderner Transport- und Montageeinrichtungen wird im Detail erläutert mit Angabe von erreichten praktischen Ergebnissen.

Anschliessend wird erklärt, dass die Unterhaltungsarbeiten und Reparaturen an den heute im Betriebe befindlichen Höchstspannungsschaltern glücklicherweise sehr klein sind, und der Autor beschliesst seinen Vortrag mit der Feststellung, dass die Betriebsergebnisse mit den neuen modernen Schaltern, wenn auch noch nicht sehr lange im Betrieb, ausgezeichnet sind, haben diese doch in der Tat bis zum heutigen Tage noch zu keinerlei Betriebsunterbrüchen Anlass gegeben.

I

Le constructeur d'un poste à très haute tension a le choix entre des disjoncteurs de différents types et de différentes fabrications suisses et étrangères. Il ne sera pas tenu compte de ces dernières dans ce qui suit, étant donné qu'elles ne sont retenues, pour une installation suisse, qu'exceptionnellement et pour des raisons de prix ou de délai de livraison seulement.

Le choix de l'exploitant sera dépendant des différents facteurs suivants, qui seront examinés par la suite:

1. La puissance de coupure,
2. Le courant nominal et le courant de service,
3. La vitesse de coupure et la tenue de l'appareil contre les réamorçages,
4. Le genre de commande,

5. L'encombrement,
6. Le prix et le délai de livraison.

La puissance de coupure est dans bien des cas le facteur déterminant qui passe avant toutes les autres raisons car c'est de ce facteur que dépend la sécurité de service.

Dans les réseaux maillés, avec de nombreux points d'alimentation et des lignes à HT couplées en parallèle les puissances de court-circuit dans les postes dépassent souvent 10 000 MVA pour les réseaux à 220 kV et pour ceux à 130 respectivement 150 kV ces puissances de court-circuit sont fréquemment de l'ordre de 5000 MVA et davantage; de plus ces valeurs, surtout en ce qui concerne les réseaux à 220 kV, sont susceptibles d'augmenter encore par suite du développement de ces derniers en liaison avec l'augmentation

toujours plus grande de l'énergie produite et de celle à transporter ou à échanger.

Il y a 3 à 4 ans, par exemple, seuls les disjoncteurs à air comprimé et coupures multiples, étaient à même de répondre aux conditions posées par l'exploitation, relatives au pouvoir de coupure et aux questions de réamorçage, et se sont imposés, d'autant plus que les fabricants de disjoncteurs d'autres types, à coupure simple, renonçaient parfois à ces fournitures, les performances de leurs appareils ne répondant pas aux conditions posées par l'exploitant.

Depuis lors la situation a évolué par le fait que tous les constructeurs ont introduit la coupure multiple aux nouveaux modèles de disjoncteurs et ont réussi, avec encore d'autres améliorations, à redevenir compétitifs quant au pouvoir de coupure, auquel l'exploitant donnera très souvent la préférence, car l'expérience a montré que pour les réseaux à très haute tension les disjoncteurs installés depuis 10 ans par exemple, et dans certains cas même ceux installés récemment, sont trop faibles et qu'un regroupement dans le cadre général du réseau est indispensable, avec l'achat, sur le compte du renouvellement, d'appareils modernes à grand pouvoir de coupure.

Les disjoncteurs à 150 resp. 220 kV actuellement disponibles sur le marché suisse sont offerts pour un pouvoir de coupure de 3500 à 7000 MVA pour les premiers et 10 000 à 15 000 MVA pour ceux à 220 kV; ces performances sont déjà maintenant, pour certains cas, à la limite de ce qui est indispensable pour leur emploi et une sécurité de service suffisante. Pour les disjoncteurs à 380 kV les conditions actuelles sont meilleures, car les courants de court-circuit sont relativement moins élevés (les réseaux et les lignes étant moins développés).

Le courant nominal doit également, et dans certains cas, être examiné attentivement, compte tenu des courants maximum de service.

Dans nos réseaux à 130 resp. 150 et 220 kV les transformateurs de puissance sont souvent des bouchons qui gênent les échanges d'énergie et la tendance actuelle et d'en augmenter la puissance. Après avoir installé à plusieurs endroits des transformateurs de 125 MVA on arrive dans différents projets à prévoir des groupes

de 250 à 300 voire 400 MVA et même plus pour la suite, puissance correspondant par exemple à celle transportable par une ligne 220 kV à 2 ternes. Or dans ce cas les disjoncteurs 130 resp. 150 kV disponibles sur le marché, sont avec leur courant nominal de 1000 à 1500 A insuffisants. Il y a lieu de relever que, tout récemment, des disjoncteurs prévus pour des caractéristiques supérieures, quant à la puissance de coupure et au courant nominal apparaissent sur le marché.

La vitesse de fonctionnement et la bonne tenue du disjoncteur aux réamorçages est aussi un élément fondamental qu'il y a lieu d'examiner attentivement et pour lequel le fournisseur doit prendre ses responsabilités et donner toutes garanties.

Dans certains cas d'ailleurs, des prescriptions judicieuses d'exploitation pourront être utilement prises, pour éviter au matériel, une sollicitation excessive. Un exemple de ce qui précède peut être expliqué par la fig. 1. En laissant la borne HT du groupe auto-transformateur à vide on risque des oscillations dangereuses sur l'enroulement HT qui peuvent mettre le transformateur et l'appareillage en danger. Pour éviter cet inconvénient l'enclenchement du transformateur se fera par le disjoncteur HT puis la mise en parallèle par celui côté BT; pour la mise hors service on fera l'opération inverse, soit en déclenchant la ligne sur le côté BT puis en ouvrant le disjoncteur HT pour mettre le transformateur hors tension. Des parafoudres sur les bornes HT du transformateur complètent utilement la protection du transformateur et de l'appareillage.

Le genre de commande. Les disjoncteurs de provenance suisse ont chacun un système de commande différent.

a) la commande à air comprimé avec compresseur central pour toute l'installation du réseau de distribution d'air comprimé au moyen de tuyauterie soudée ou vissée.

Cette commande, adaptée surtout aux installations importantes, donne maintenant toute satisfaction; elle nécessite toutefois un montage parfait, pour éviter entre autre les effets du gel, et demande un dimensionnement suffisant des réservoirs et conduites d'air comprimé pour répondre aux exigences du service.

En voici un exemple, dans une installation à 220 kV comportant un nombre important de disjoncteurs on s'est fixé un programme simultané pour tous les appareils, de 5 manœuvres rapides dont 3, «déclenchement-enclenchement et déclenchement» (pour le dispositif de réenclenchement rapide) puis dans un délai de 6 s encore 2 manœuvres (enclenchement et déclenchement). Pour réaliser ce programme, il a fallu prévoir en plus des réservoirs d'air incorporés aux pôles, et de ceux montés dans le local des compresseurs, des réservoirs supplémentaires placés à l'extérieur et à proximité des disjoncteurs; chacun de ces réservoirs supplémentaires est prévu pour une contenance de 2 m³ et alimente 2 disjoncteurs.

L'air comprimé produit par le compresseur, avec un groupe de réserve, sous 30 kg/cm² est distribué par un réseau de conduites à forte section, entre les réservoirs, de façon à ce que les échanges se fassent le plus rapidement possible; près des disjoncteurs l'air est détendu à 15 kg/cm² ce qui est imposé par le fonctionnement.

A noter qu'il est absolument déconseillé d'utiliser un réseau d'air comprimé de ce genre, simultanément pour un autre but, par exemple pour la commande de sectionneurs, car on diminuerait de la sorte la sécurité de service. Pour ces derniers il est préférable, le cas échéant, de prévoir une production et un réseau de distribution d'air comprimé indépendants.

b) La commande des disjoncteurs orthoprojecteurs par ressorts répond actuellement parfaitement au besoin de l'exploitant; elle est très simple, évite les installations de production et de distribution d'air comprimé et permet de réaliser les manœuvres dans les temps prescrits.

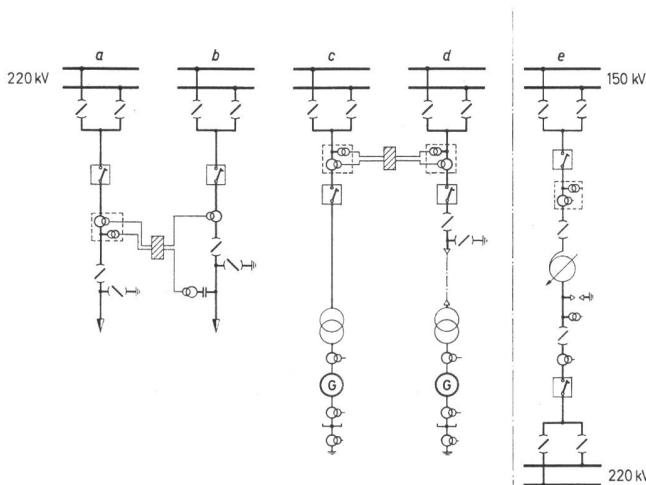


Fig. 1

Schéma de principe

- a) Champ d'arrivée du type normal; b) Champ d'arrivée avec diviseur de tension capacitif; c, d) Schéma bloc alternateur-transformateur et raccordement sur 2 jeux de barres; e) Couplage entre 2 réseaux à HT

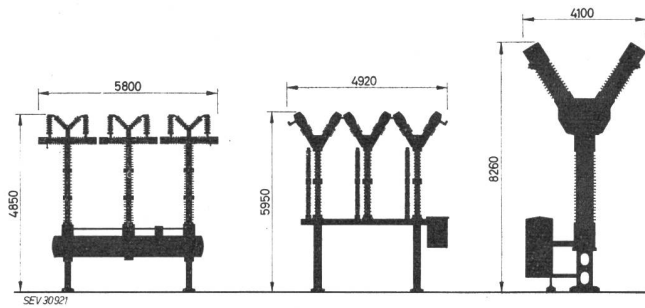


Fig. 2

Comparaison des encombrements de 3 disjoncteurs à 220 kV de fabrication différente

c) Enfin la commande des disjoncteurs par matelas d'air comprimé à haute pression placé dans le disjoncteur lui-même répond également aux exigences de l'exploitation. Le nombre de manœuvres indiqué ci-avant peut également être obtenu dans le temps prescrit en augmentant la pression du matelas d'air, ce qui est sans autre possible, cette pression étant de l'ordre de 200 à 300 kg/cm².

L'encombrement des appareils joue également un rôle non négligeable. La Fig. 2 montre cet encombrement pour les 3 genres de disjoncteurs de provenance suisse et pour une tension de 220 kV. On y voit des différences relativement importantes.

Ces différences sont encore plus grandes entre les dimensions actuelles et celles des appareils d'anciens types.

Il y a lieu par conséquent, lorsqu'on projette une installation, de prévoir suffisamment de place pour les disjoncteurs de façon à pouvoir, par la suite, être à même de les remplacer par des appareils plus puissants.

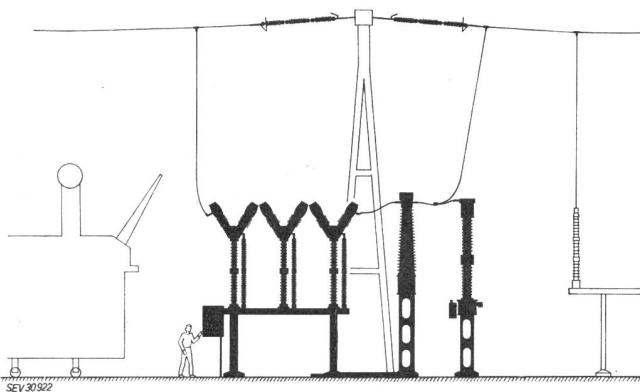
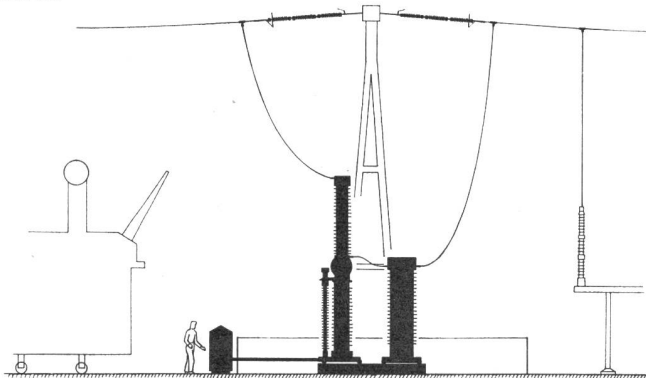


Fig. 3

Remplacement d'un disjoncteur ancien 220 kV à 1 colonne par un orthojecteur à coupures multiples

Dans des installations existantes où des disjoncteurs d'anciens modèles, à une seule colonne par exemple, ont été installés, leur remplacement par des appareils modernes plus encombrants nécessite des changements importants et coûteux.

Quelquefois on peut s'en tirer avec une disposition bien étudiée, par exemple celle que montre la fig. 3, où en plaçant le nouveau disjoncteur dans une position surélevée, il est possible de ne pas modifier le reste de l'installation, le disjoncteur occupant la même place que l'ancien.

Enfin le prix et le délai de livraison jouent naturellement un rôle important dans la décision de l'exploitant; pourtant le prix ne doit pas être déterminant dans les cas où les performances du disjoncteur sont indispensables à la sécurité du service.

Il y a lieu de signaler à propos du prix et du délai de livraison, que des différences très sensibles entre certains appareils suisses et étrangers commencent à être constatées, ce qui pourrait amener, comme cela s'est d'ailleurs déjà produit récemment, que le choix se porte sur ces derniers appareils, ce qui serait regrettable.

II

La place du disjoncteur dans l'installation est bien connue et la fig. 1 ne fait que rappeler ces emplacements classiques pour différents cas, par exemple:

Champ d'arrivée ou de départ de ligne, (a) solution classique avec un groupe combiné de transformateurs de mesure du type normal: le disjoncteur étant placé entre les sectionneurs d'aiguillage et le sectionneur de ligne avec couteau de terre.

Même champ de départ (b) toutefois équipé d'un diviseur de tension capacitif.

Le disjoncteur est à nouveau placé entre les sectionneurs d'aiguillage et le sectionneur de ligne. Au-delà de ce dernier, côté départ, le transformateur de tension capacitif; un des avantages de ce schéma est de pouvoir utiliser ce transformateur capacitif comme condensateur pour l'attaque de la télétransmission HF; en outre, on dispose d'une mesure de tension, même lorsque le sectionneur de départ est ouvert.

Le cliché montre également le couplage d'un groupe de grande puissance, en montage bloc entre l'alternateur et son transformateur.

A gauche (c), le schéma montre qu'on a fait l'économie d'un sectionneur côté transformateur. Cette économie, techniquement possible, est d'ailleurs à déconseiller. Dans le cas en particulier de l'utilisation de disjoncteurs à air comprimé, il est nécessaire de tenir compte du fait que, si la pression dans le réseau et dans les réservoirs d'air comprimé vient à manquer, les disjoncteurs ferment; il est donc indispensable de prévoir ce sectionneur côté transformateur.

A noter que cette fermeture intempestive n'est possible qu'en cas d'incidents catastrophiques (éclatement des réservoirs incorporés, faits de guerre, etc.). La pression résiduelle de fermeture est si basse, que pratiquement l'exploitation aura le temps de se retourner avant l'enclenchement, ce n'est donc qu'une raison de plus de prévoir ce sectionneur. Nous ne voudrions pas que ceci soit interprété comme une critique des disjoncteurs pneumatiques, qui ont d'ailleurs d'autres avantages compensatoires. Dans une installation comportant 24 groupes de ces disjoncteurs (soit 72 pôles) en service depuis près de 3 ans aucune manœuvre intempestive de ce genre n'a été constatée.

La question de l'application des prescriptions dans le montage des disjoncteurs à très haute tension ne présente aucune difficulté, ces appareils pour les HT pouvant presque toujours être montés sans barrière de protection.

III

Les disjoncteurs à très haute tension sont assez malaisés à transporter complètement montés, car leur hauteur est grande et le centre de gravité élevé; en outre, la pose de longs rails de roulement est onéreuse.

Aussi on procède de plus en plus au montage des appareils directement sur place, ce qui évite de prévoir les disjoncteurs sur chariots, en économisant le prix non négligeable de ces derniers.

Les disjoncteurs sont alors fixés rigidement sur leurs supports, ce qui augmente leur stabilité.

Pour procéder à ces travaux de montage, on prévoit généralement un échafaudage mobile monté à l'emplacement définitif du disjoncteur, et qu'on peut déplacer facilement en quelques heures, vers l'emplacement du suivant. Pour les installations moyennes et importantes, on pourra avantageusement s'équiper d'appareils modernes de montage et de transport; la fig. 4 montre un équipement de ce genre constitué:

a) D'un tracteur-élévateur d'une exécution spéciale, mais dérivée d'un modèle courant, avec fourche et potence permettant l'élévation d'une charge de 3500 kg, avec une hauteur de crochet de 8,50 m environ; le bras de la potence étant prévu pour un

déplacement latéral de $\pm 20^\circ$ avec commande hydraulique du bas;

b) D'une plate-forme à ciseaux de 4 m de long, avec commande électrique pour la montée et la descente prévue pour une charge sur la plate-forme de 400 kg, soit 2 à 3 hommes avec l'outillage nécessaire.

Avec ces 2 engins, il est possible de procéder, avec le maximum de facilité, au montage des disjoncteurs, et d'ailleurs de toutes les autres parties de l'installation.

L'expérience a montré que les temps de montage sont réduits à moins de la moitié du temps normal, et que le montage peut se faire avec le minimum de personnel. Les travaux d'entretien, de révision et de réparation, par exemple le changement des chambres de rupture, peuvent se faire avec facilité et rapidité, et par le personnel d'exploitation seul. Ce changement, si l'on dispose d'une chambre de réserve, peut s'effectuer en deux heures environ.

Dans les postes de couplage et de transformation, on évite actuellement de construire une salle de découpage pour les transformateurs; or, un local de ce genre ne se justifie pas pour les disjoncteurs et le reste de l'appareillage seuls. L'équipement mentionné ci-dessus, permettant de procéder rapidement à tous les travaux de montage et d'entretien, se justifie d'autant plus et peut être acheté grâce aux économies qu'il permet de réaliser.

Dans certains postes déjà en service depuis quelques années et équipés d'appareils modernes, les travaux d'entretien se sont réduits à très peu de chose, aucun démontage des chambres de rupture n'a été nécessaire; seul le contrôle des pièces de contacts a été effectué sur l'appareil lui-même.

IV

Les expériences réalisées en exploitation avec ces nouveaux disjoncteurs modernes à très haute tension sont encore trop récentes pour se faire un jugement définitif sur leurs qualités. En effet, ces appareils sont depuis trop peu de temps en exploitation; certains le sont depuis quelques années seulement, et d'autres viennent d'être tout récemment mis sur le marché. Ce qu'on peut dire, toutefois, c'est que leurs performances ont été confirmées par les essais de réception et de mise en service, et que depuis aucun incident grave ou défaut de jeunesse ne s'est révélé.

Si des disjoncteurs pneumatiques sont montés dans une installation située à proximité d'endroits habités, il y aura lieu de prendre certaines précautions pour éviter des réclamations du voisinage, car leurs manœuvres sont bruyantes. En outre les installations de production et de distribution d'air comprimé doivent être exécutées avec le plus grand soin pour éviter des pertes exagérées. Le coût et l'entretien de ces installations qui se justifient dans les postes de couplage d'une certaine importance, car répartis sur un nombre suffisant d'appareils, rencherissent forcément les installations plus petites et leur exploitation.

En résumé, on peut dire que les expériences réalisées avec les disjoncteurs de nouveaux modèles dans les postes à très haute tension sont bonnes, puisque jusqu'à ce jour, et à notre connaissance, aucun de ces appareils n'a été la cause directe ou indirecte d'incidents de service; ils répondent donc bien aux exigences et à la sécurité du service des installations modernes de couplage et de transformation en plein air.

Adresse de l'auteur:

J. Dieltin, ing. EPF, S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, 12, Place de la Gare, Lausanne.

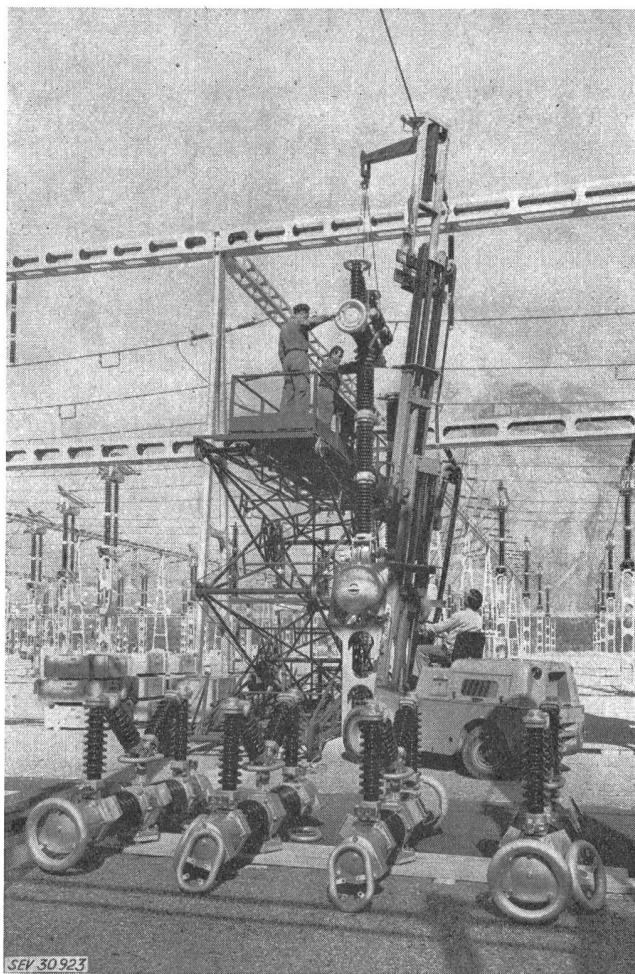


Fig. 4

Montage de disjoncteurs 220 kV au moyen d'un tracteur-élévateur et d'une plate-forme à ciseaux

M. W. Wanger, président de l'assemblée de discussion: Je voudrais seulement ajouter deux petites remarques. D'abord M. Dietlin a prétendu que les disjoncteurs à très haute tension actuellement disponibles sur le marché suisse ont un courant nominal de 1000 à 1200 ou 1400 A seulement. Je vous rappelle cependant que M. Petitpierre a présenté, ce matin, un disjoncteur à 220 kV avec un courant nominal de 2000 A. Ensuite, si M. Dietlin

est de l'avis que les expériences réalisées en exploitation avec les disjoncteurs modernes sont encore trop récentes pour se faire un jugement sur leur qualité, cela n'est certainement pas exact pour tous les types de disjoncteurs. Il y a des disjoncteurs, absolument modernes encore aujourd'hui, qui sont déjà en service, même en grand nombre, depuis une douzaine d'années.

Freilufttrenner

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV vom 30. und 31. Januar 1962 in Zürich,
von H. Schiller, Baden

621.316.545—742

1. Einleitung

Die Hochspannungstrenner sind die einfachsten Apparate einer Schaltanlage. Sie werden nur im stromlosen Zustand betätigt und haben sehr einfache Funktionen. Sie dienen zum Abtrennen und Spannungslosmachen von Anlageteilen bei Revisionen und Reparaturen. Unter ihrem Schutz arbeitet das Personal. Sie ermöglichen z. B. bei Mehrfach-Sammelschienen Umschaltungen von einer Sammelschiene auf die andere usw. Diese einfachen Funktionen stellen im Grunde genommen keine grossen Anforderungen an den Apparat und dieser wurde darum im Anfang billig und so einfach, um nicht zu sagen, primitiv ausgebildet als möglich. Mit der Zeit blieben deshalb auch Störungen nicht aus. Die Grösse der Störungen wurde noch erhöht, indem die Trennmesser zu jenem Apparat-Typ gehören, der oft monatelang nicht betätigt wird und dann aber im Moment der Betätigung unbedingt sicher arbeiten muss, ansonst dies zu grossen Störungen führen kann.

Das Trennmesser hat den weitaus grössten Einfluss auf die Anlagegestaltung, da es, wie bereits angetönt, verschiedene Schaltungsmöglichkeiten bietet, einerseits was die Mehrsammelschienensysteme anbetrifft, dann auch bei Überrückungsschaltungen von Leistungsschaltern und Hilfsschienen. Bei diesen Schaltungsanordnungen gestatten verschiedene Trennerkonstruktionen wieder verschiedene Anordnungen.

2. Die verschiedenen Trennertypen

Man unterscheidet folgende Trennerarten:

1. Dreisäulentrenner,
 - a) Drehtrenner,
 - b) Schlagtrenner,
2. Zweisäulentrenner,
3. Einsäulentrenner, auch Pantographentrenner genannt.

2.1 Dreisäulentrenner

a) Dreisäulentrenner sind einerseits die altbekannten *Drehtrenner*, wobei die mittlere Säule den Schaltarm trägt, der sich beim Öffnen des Trenners in der Horizontalebene dreht und damit die Kontakte öffnet. Die beiden äusseren Isolatoren sind fest und tragen die Leitungs- oder Sammelschienen-Anschlüsse. Die Trennstrecke wird in zwei Teilabschnitte zerlegt. Elektrisch besteht die Erscheinung, dass bei Erdschluss auf der einen Seite die Schaltstrecke, auf der spannungsführenden Seite infolge der Kapazitätsverhältnisse stärker beansprucht wird als auf der anderen, was früher schon zu Überschlügen über Trennmesser geführt haben soll.

Bei den heutigen Spannungsprüfungsvorschriften ist diese Gefahr gebannt (Fig. 1).

b) Bei den *Schlagtrennern* öffnet sich das Trennmesser in der Vertikalebene. Der Antriebsisolator ist nahe an einen der äusseren feststehenden Isolatoren herangerückt. Ein Vorteil dieser Trennerart besteht darin, dass ein eventuell im Störfall entstehender Lichtbogen zwischen den Kontakten in der Vertikalebene hochsteigen kann und durch diese Verlängerung leichter zum Erlöschen kommt. Die beim Drehtrenner erwähnte ungünstige kapazitive Spannungsverteilung kommt hier nicht vor.

Da das Trennmesser sich vertikal öffnet, wird dadurch der Abstand zwischen den Phasen nicht verringert, hingegen ist zu beachten, dass eventuell Abstände in der Vertikalen eingehalten werden müssen, wodurch unter Umständen die Höhe der Gerüste beeinflusst wird.

2.2 Zweisäulentrenner

Zweisäulentrenner bestehen aus zwei Säulen entsprechend den äusseren Säulen der Dreisäulentrenner. Jeder der beiden Isolatoren trägt einen Schaltarm entsprechend der halben Öffnungsdistanz des Trenners. Die beiden Säulen sind drehbar und öffnen den Trenner durch Drehen der Schaltarme. Ursprünglich wurden diese Schaltarme nur um 90° gedreht, was den Abstand zwischen den Phasen verringerte; wir sind deshalb dazu übergegangen, die Schaltstücke auf 150° zu öffnen, wodurch der Phasenabstand im Dauerzustand vergrössert wird und sich diesbezüglich ähnliche Verhältnisse ergeben wie beim Drehtrenner. Nur während des Schaltens wird beim

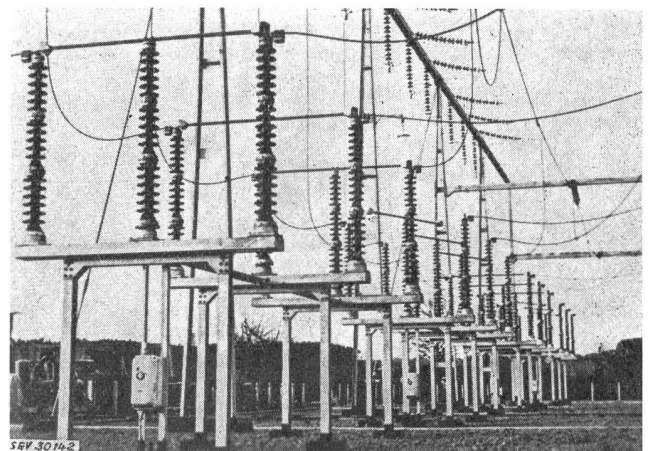


Fig. 1
3-Säulen-Trenner
245 kV, mit Motorantrieb