Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 50 (1959)

Heft: 11

Rubrik: Diskussionsbeiträge

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: 08.08.2025

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

zentralen Stelle aus kommt immer mehr zur Anwendung. Eine weitere Entwicklungstendenz zeichnet sich durch die vermehrte Anwendung der Automatik ab, einerseits für die Inbetriebsetzung und Abschaltung von Maschinengruppen, dann aber auch für die Steuerung der Maschinengruppen mit Hilfe von Lastverteilern. Diese Entwicklung gestattet eine Reduktion des ausgebildeten Fachpersonals, da es ohne weiteres möglich ist, die Steuerung durch angelernte Hilfskräfte vorzunehmen. In allen Fällen wird es aber unumgänglich sein, dass für die Projektierung und Ausführung von Schaltwarten eine enge Zusammenarbeit zwischen Konstrukteur und Betriebsleuten stattfindet. Nur so wird es möglich sein, Anlagen zu bauen, welche sowohl technisch wie praktisch den Betriebsanforderungen genügen.

Adresse des Autors:
E. Hugentobler, Ingenieur, Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.

Diskussionsbeiträge

Dr. F. Kurth, Direktor, Accumulatoren-Fabrik Oerlikon, Zürich: Ein Zubehör einer Hilfsanlage ist der Akkumulator, von dem man wenig spricht und wenig hört, weil er zuverlässig jederzeit seine Aufgabe erfüllt. Die Akkumulatoren-Batterie ist im komplizierten Steuerungsnetz oder in der Sicherungsanlage eines Kraftwerkbetriebes die einzig sichere Energiequelle. Sie hilft nicht selten, die wertvollen Anlageteile vor grossem Schaden zu bewahren. Es werden deshalb an den Akkumulator als Bestandteil der Hilfs- oder Notstromanlage eines Kraftwerkes hohe Anforderungen gestellt. Für stationäre Batterien, wie diese Energiespeicher technisch bezeichnet werden, im Kraftwerkbetrieb, in Unterstationen, Telephonzentralen oder Notstromanlagen, kommen Blei- oder Stahl-Akkumulatoren in Frage. Obwohl beide Ausführungen zahlenmässig sehr verschieden anzutreffen sind, bewähren sich beide gut.

Der Blei-Akkumulator feiert im nächsten Jahr seinen 100. Geburtstag. Die Erfinder, die vor etwa siebzig Jahren die wissenschaftlichen Grundlagen für die praktische Anwendung des Blei-Akkumulators schufen, haben gleichzeitig auch einige wesentliche Möglichkeiten der Elektrodengestaltung gezeigt, die bis heute dieselben geblieben sind. Während die ersten von *Planté* im Jahre 1859 verwendeten Elektroden noch einfache, in Form von Spiralen gerollte und durch Gummistreifen gegeneinander isolierte Bleibleche waren, werden heute Grossoberflächenplatten-Batterien konstruiert, die hinsichtlich Lebensdauer sehr günstig sind.

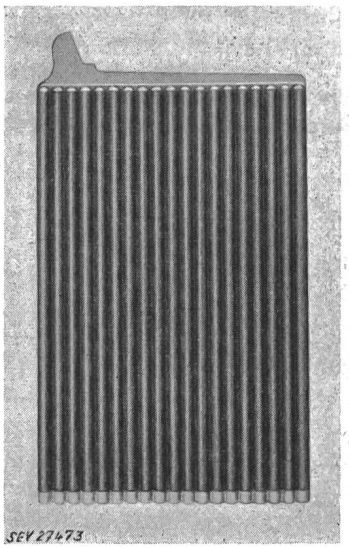

Fig. 1
Positive Röhrchenplatte Typ PAM

Gitterplatten-Batterien kamen etwa um 1950 für stationäre Zwecke erstmals zur Anwendung. Der Träger der Platten ist ein Gitter, welches je nach Verwendungszweck grössere oder kleinere waagrechte oder diagonale Maschen besitzt. Zum Giessen dieser Gitter verwendet man Hartblei, eine Legierung von Blei und Antimon, um dem Gitter eine grössere Festigkeit zu geben. Die wirksame Masse setzt sich bei der positiven Elektrode aus Bleioxyden zusammen, die auf elektrochemischem Wege in Bleidioxyd umgewandelt werden. Der Aufbau der negativen Platte ist praktisch der gleiche. Nach der Formation besteht die aktive Masse aus fein verteiltem Schwammblei.

Die günstigen Eigenschaften der Grossoberflächenplatten-Batterien hinsichtlich der Lebensdauer und diejenigen der Gitterplatten-Batterien in bezug auf Gewicht und Raum sind in den Panzerplatten-Batterien vereinigt. Die ursprüngliche Panzerplatten-Ausführung stammt aus Amerika. Sie wurde

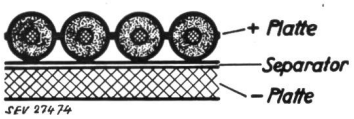

Fig. 2
Schnitt durch positive Röhrchenplatte und negative Gitterplatte, Typ PAM

vor ungefähr 30 Jahren von den europäischen Fabrikanten übernommen. Die positive Platte besteht aus nebeneinander angeordneten, geschlitzten und mit Bleioxyden gefüllten Hartgummiröhrchen. Zur Stromableitung dienen zentrisch in den Röhrchen gelagerte Bleidrähte aus einer Hartblei-Legierung gegossen. Die einzelnen Bleidrähte sind oben und unten miteinander zu einer Platte verschweisst. Zwischen der positiven Platte und der negativen Gitterplatte befindet sich als Plattentrennung ein 1...1,2 mm starker Miporscheider. Mit dem Aufkommen neuer Kunststoffe, insbesondere Kunstfasern, ersetzte man die früheren geschlitzten Hartgummiröhrchen der

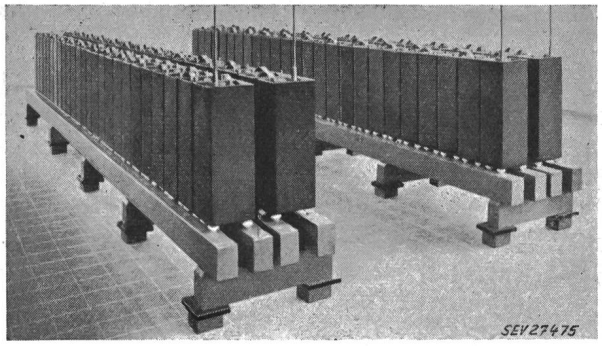

Fig. 3
Stationäre Batterie Typ PAM, bestehend aus Einzelelementen

Panzerplatten durch solche aus Kunststoff. Bei gleichem Aussendurchmesser der mikroporösen Röhrchen wird nicht nur mehr aktive Masse untergebracht, sondern der Säureausgleich ist durch eine wesentlich vergrösserte freie Porenfläche erleichtert (Fig. 1 und 2).

Diese neue Panzerplatten-Batterie weist gegenüber den bisherigen, mit geschlitzten Hartgummiröhrchen ausgeführten positiven Platten eine starke Erhöhung des Energiespeicherungsvermögens pro Raum- und Gewichtseinheit auf. Stationäre Panzerplatten-Batterien benötigen deshalb zur Unterbringung nur etwa die Hälfte der Grundfläche von konventionellen Grossoberflächenplatten-Batterien gleicher Leistung. Sie

werden deshalb überall dort mit Erfolg eingesetzt, wo die Raumverhältnisse beschränkt sind, oder wo auf gegebenem Raum eine Batterie grösserer Kapazität untergebracht werden soll. Die Ausführung der Batterien erfolgt grundsätzlich auf zwei verschiedene Arten, nämlich in mehrzelligen Hartgummikasten, wie sie auch für Starterbatterien verwendet werden, oder durch Hintereinanderschalten mehrerer Einzelzellen nach Bedarf (Fig. 3).

Stationäre Batterien mit Grossoberflächenplatten weisen eine sehr grosse Lebensdauer auf. Unter Schwebeladebetrieb stehen Batterien bereits 15...30 Jahre im Betriebe, ohne dass man Platten ersetzen musste. Im Schwebeladebetrieb nimmt die Kapazität der Batterie um 10...20 % im Verlauf der vielen Betriebsjahre ab. Es ist deshalb bei der Aufstellung der Batterien die Kapazität schon anfänglich gross genug zu wählen.

Die Lebensdauer der Grossoberflächenplatten-Batterie kann kaum noch vergrössert werden. Es bestand deshalb kein Bedürfnis, andere Batterien für stationäre Zwecke einzuführen, als dort wo Raum und Gewicht eine Rolle spielen. Die ersten Batterien mit verbesserten Röhrchenplatten sind vor etwa 3 Jahren zum erstenmal aufgestellt worden. Die praktischen Erfahrungen sind deshalb noch relativ gering, auch wenn man dazu die Gitterplattenbatterien für stationäre Zwecke, die 1950 zur Anwendung kamen, mitberücksichtigt. Die Laboratoriumsergebnisse sind jedoch vielversprechend, so dass man auch von diesem Batterietyp lange Lebensdauern erwarten darf.

K. Seifert, dipl. Ing. ETH, Honeywell AG, Zürich: Fig. 1 zeigt eine Anlage, die vor kurzem in dem neuen Unterwerk Koblenz der Aare Tessin AG in Betrieb genommen wurde und mit dem Namen «Signalschreiber» getauft worden ist. Unter den 4 Reihen Leuchttasten zeigt sie die beiden in der eigentlichen Schalttafel eingebauten Einheiten der Anlage. Die obere ist das Registriergerät mit einem automatischen Datum- und Zeitstempel, die untere das Programmier- und Steuergerät. Der restliche Teil der Anlage ist im unteren Stockwerk untergebracht und umfasst die Meßstellen-Wählschalter und eine Reihe von steckbaren Relaiskästen für die Speicherung und Formierung der Signale.

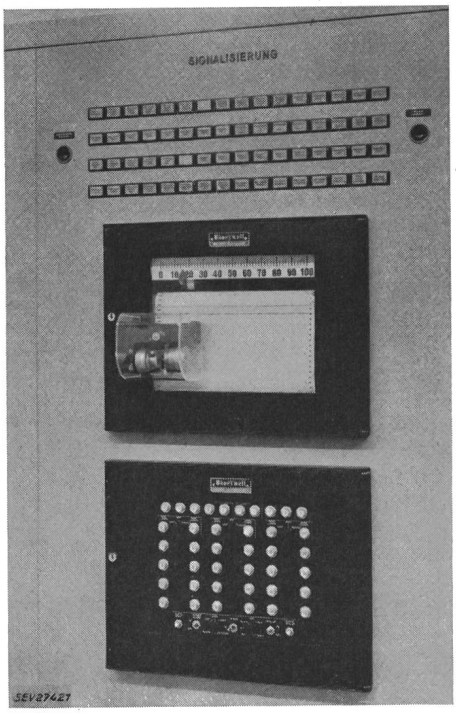

Fig. 1
Signalschreiber des Unterwerkes Koblenz

Bei der Auslegung der unbedienten Unterstation Koblenz trat das Bedürfnis zu Tage, eine Möglichkeit zu haben, die wesentlichen Vorgänge des Betriebes festzuhalten. Natürlich war kein Interesse vorhanden, die meist stationären Zustände dauernd zu registrieren, das hätte nur in einer Flut beschriebenen Papiers resultiert, aus der man sich die wirklich interessanten Informationen mühsam hätte heraussuchen müssen. Die Information sollte also nur dann festgehalten werden, wenn sie interessant ist, also vom normalen Zustand abweicht. Ferner soll der Zeitpunkt, zu dem das Ereignis eingetreten ist, notiert werden; es ist selbstverständlich, dass aus dem Registrierstreifen die Natur der Störung ersichtlich sein muss.

Der demzufolge nur mit wesentlicher Information beschriebene Registrierstreifen wird periodisch von der Rolle abgetrennt und dient der Betriebsführung als Dokument über die Vorgänge in der Station während des betreffenden Zeitraumes.

Das Gerät soll aber noch einen weiteren Zweck erfüllen, der sich ebenso aus der Tatsache ergibt, dass in der Station normalerweise kein Betriebspersonal anwesend ist. Es sollen nämlich aufgetretene Störungen innert kurzer Zeit in den Hauptbetrieb weitergemeldet werden, so dass von dort bereits gezielte Massnahmen zu ihrer Behebung in die Wege geleitet werden können. Für diesen Zweck werden die überwachten Signale in Gruppen zusammengefasst und so weitergemeldet, was nachher noch an Hand einiger Beispiele näher erläutert werden soll.

Bei voll ausgebauter Station werden vom «Signalschreiber» insgesamt 270 Zustände überwacht, die sich wie folgt zusammensetzen:

1. 80 Temperaturen an Transformatoren und Wandlern. Auf einen Transformator entfallen 9 Meßstellen, und zwar je eine im Öl, am Eisen und am Kupfer jedes Pols. An jedem Wandler wird die Temperatur an einer einzigen Stelle gemessen.
2. Etwa 100 Signale über das Ansprechen des Schnelldistanzschutzes und anderer Schutzeinrichtungen in verschiedenen Leitungen.
3. Etwa 75 Signale von den übrigen Schutz- und Signalgeräten wie Differentialschutz und Buchholzauslösung, Thermorelais- und Ölstandsmelder, ferner Signale über Schalterstörungen, minimalen Luftdruck an den Schaltern und am Kompressor, Auslösung von Motorschutzschaltern, Sicherungsautomaten und ähnliches.
4. Etwa 15 Spannungen und Ströme in den verschiedenen Netzen der Eigenbedarfsanlage, wie Gleichspannung 48 und 220 V an verschiedenen Stellen, Wechselspannung 220 V, Batterie-Ladeströme und Erdschlusswiderstände.

Während die Signale der 2. und 3. Gruppe als Ja-Nein-Information anfallen und auch so erfasst werden, sind diejenigen der ersten und letzten Gruppe, also die Temperaturen einerseits und die Spannungen und Ströme anderseits, in analoger Form erfasst, sie werden also nach ihrem Betrag gemessen und dann registriert, sobald sie einen bestimmten eingestellten Sollwert über- oder unterschreiten.

Die an den Hauptbetrieb weitergegebenen Störungsmeldungen kennzeichnen, wie bereits erwähnt, ganze Gruppen von überwachten, sinngemäss zusammengehörenden Zuständen. In einer derselben sind z. B. alle Temperaturen zusammengefasst, in weiteren alle Störungen im Eigenbedarf, oder im Druckluftsystem, an den Schaltern usw. Insgesamt werden 8 verschiedene Signale je nach Natur der Störung durchgegeben, was einerseits das Übertragungssystem nicht über Gebühr belastet und anderseits schon eine gute Differenzierung der Information erlaubt. Der Vorteil einer solchen differenzierten Störungsmeldung liegt auf der Hand. Es steht damit sofort fest, welche Art von Personal zur Behebung der Störung in die Station entsandt wird. Wird so z. B. eine Störung im Druckluftsystem gemeldet, so schickt man nicht den Relaisfachmann, sondern den geeigneten Mechaniker. Erwärmt sich ein Wandler und wird deshalb eine Übertemperatur gemeldet, so wird nicht der Hochfrequenzfachmann aufgeboten, der nur dann sich auf den Weg macht, wenn das entsprechende Gruppensignal eine Störung in seinem Anlageteil meldet.

Die erwähnten rund 175 Signale, die durch Hilfskontakte in den verschiedenen Schutzapparaten als Ja-Nein-Information gegeben werden, können je nach Herkunft von sehr kurzer Dauer sein, oder aber auch stunden- und tagelang andauern. Damit nun kein Signal verlorengeht, sondern in dem auf die Störung folgenden Abtastzyklus des Gerätes erfasst und registriert werden kann, muss es in geeigneter Form gespeichert werden. Ist es dann erfasst, aufgeschrieben, mit Datum und Zeit versehen und in der entsprechenden Gruppe weitergemeldet, so wird der Speicher freigemacht und ist wieder bereit, den nächsten Impuls gleicher Herkunft aufzunehmen. Signale, welche längere Zeit stehenbleiben, werden anderseits nach ihrer ersten Abtastung so verriegelt, dass die Störung

erst wieder verschwinden und neu auftreten muss, um erneut registriert und gemeldet zu werden. Es wird also bei einer länger dauernden Störung nur deren Anfang aufgeschrieben. Die erwähnten Speicher- und Verriegelungsfunktionen werden bei der Anlage mittels Relais verwirklicht, was im Rahmen der normalen Gerätepraxis des Kraftwerks bleibt.

An Hand eines konstruierten Beispiels sei das Funktionieren des Gerätes geschildert. Man nehme an, in einem Spannungswandler steige auf Grund eines Windungsschlusses die Temperatur langsam an. Das darin eingebaute Thermoelement wird diese Erwärmung spüren, seine Thermospannung wird vom Signalschreiber einmal in jedem Abtastzyklus gemessen. In einem gewissen Zeitpunkt überschreitet nun diese Temperatur den für sie eingestellten Grenzwert. Bei der nächsten Abtastung wird der «Signalschreiber» diesen Zustand feststellen und in Aktion treten. Das Druckwerk und der Papiervorschub wird eingeschaltet und das Signal in einer Form registriert, welches seine eindeutige Identifizierung ermöglicht. Ausserdem wird der Datum- und Zeitstempel aufgedruckt und ein entsprechendes Gruppenalarmsignal in den Hauptbetrieb gegeben. Ist dies alles getan, so geht das Gerät zurück in die Ruhestellung, d. h. es tastet weiter die übrigen Meßstellen ab, registriert aber nicht mehr. Das aufgekommene Alarmsignal wird vom Personal des Hauptbetriebes in üblicher Weise quittiert, Massnahmen zur Behebung der Störung werden in die Wege geleitet.

Sinngemäss werden auch alle anderen abgetasteten Zustände oder Meßstellen darauf geprüft, ob sie sich im sicheren Bereich befinden, sie werden erfasst und gemeldet, wenn sie bei der Abtastung ausserhalb der eingestellten Sicherheits-Grenze angetroffen werden.

Das System besteht zu einem grossen Teil aus normalen Standard-Geräten der Minneapolis-Honeywell in Philadelphia, USA, wozu noch einige Komponenten kommen, die von der schweizerischen Honeywell AG in Zürich dazu projektiert wurden und in der Schweiz hergestellt worden sind, um das System genau den Erfordernissen der Anwendung anzupassen. Es ist dies die erste Installation dieser Art in der Schweiz. Es soll hier noch darauf hingewiesen werden, dass das Gerät eigentlich bereits alle Merkmale einer sog. «Daten-Hantiermaschine» trägt, wofür oft der englische Ausdruck «Data Handling System» gebraucht wird. Als solches ist es — und das nicht nur für die Energieerzeugungsindustrie — sicherlich ein Novum.

Ch. Schneider, Ingenieur, Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich: Damit Fernsteuerungen auf breiter Basis verwendet werden können, sind von der betrieblichen Seite aus gesehen drei Dinge nötig:

1. Die Hochspannungsapparate müssen eine gewisse Betriebssicherheit haben. Dieses Ziel ist erreicht. Es ist heute nicht mehr nötig, in jedem Unterwerk Personal zu stationieren, um überschlagene Isolatoren oder wegen ungenügender Kurzschlussfestigkeit explodierte Apparate auszuwechseln.

2. Die Apparaturen der Fernmeldetechnik müssen eine gewisse Reife haben. Auch dieses Ziel ist erreicht. Die Zeiten sind vorbei, wo der Starkstrommann die Schwachstromrelais als «Bazarware» betrachtete und ihnen nicht traute.

3. Die Fernsteuerung muss den Elektrizitätswerken Vorteile verschaffen. Einmal sind diese Vorteile wirtschaftlicher Natur. Die Jahreskosten der Fernsteuerung sind kleiner als die durch sie eingesparten Wärterlöhne, Dienstwohnungen usw.

Ein Vorteil psychologischer Natur wird oft übersehen, obschon er für die Unternehmung von grosser Bedeutung sein kann. Mit etwas gutem Willen lassen sich die Fernsteuerzentren meist in die Nähe einer grösseren Ortschaft verlegen. So gliedern sich die Schaltwärter samt ihren Familien in die übrige Bevölkerung ein und sind gesellschaftlich nicht mehr auf sich allein angewiesen. Damit lassen sich die vielen kleinlichen Zänkereien, die sich aus dem sog. «Schaltwärterkoller» ergeben, vermeiden.

Weiter bietet die Fernsteuerung betriebliche Vorteile, besonders für die Überlandwerke. Durch sie kann sich der Betriebsleiter an einem zentralen Punkt die Übersicht über die oft über weite Gebiete zerstreuten Unterwerke verschaffen, was besonders bei Programmarbeiten und Störungen grosse Vorteile bietet. Auch das Schaltwärterpersonal profitiert dabei, sammelt es doch nicht nur die Erfahrungen eines Unterwerkes, sondern mehrerer.

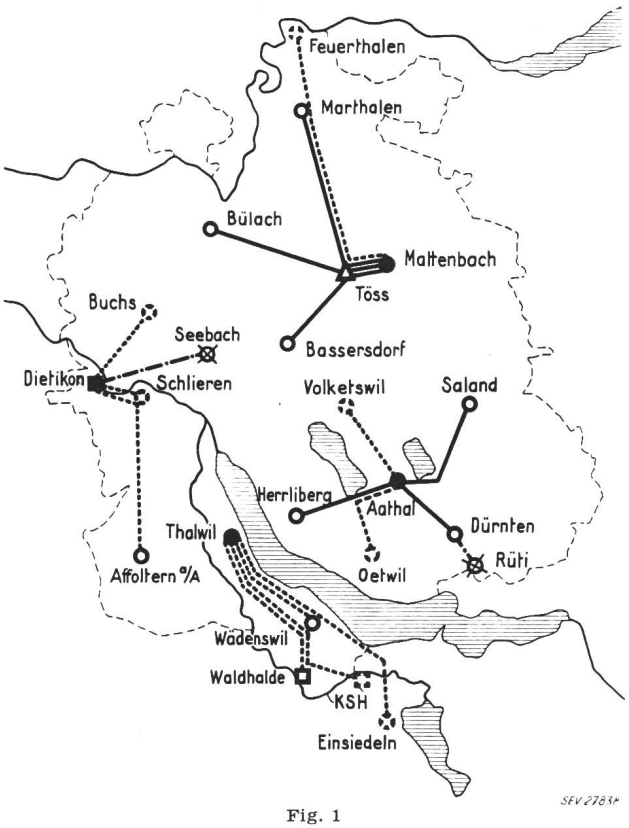

Fig. 1
Fernsteuerungen der EKZ

Elektrizitätswerk — Elektrizitätswerk, projektiert
Unterwerk — Unterwerk, projektiert
Fernsteuerzentren
Fernsteuerkanal — Fernsteuerkanal, projektiert
bestehender Kanal, der später aufgehoben wird
Unterwerk, welches später abgebrochen wird

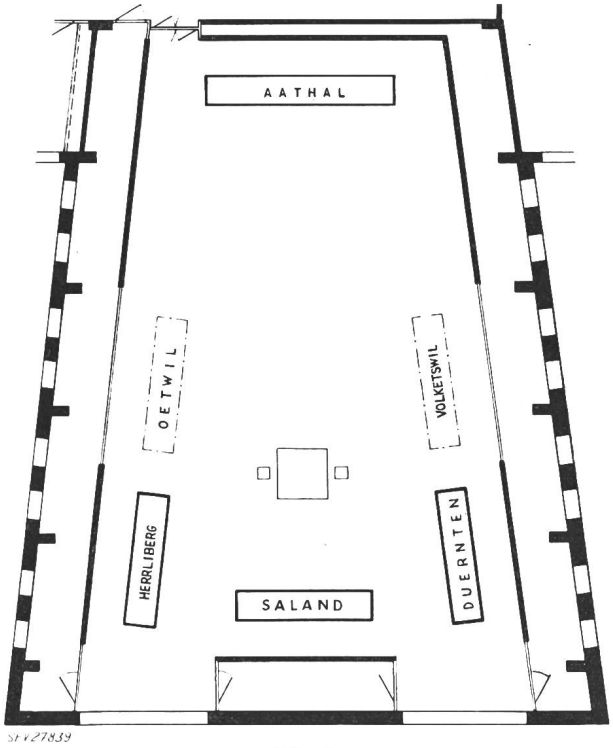

Fig. 2
Grundriss des Kommandoraumes Aathal

Wie die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) diese betrieblichen Vorteile zu realisieren versuchen, soll aus folgenden Figuren ersichtlich sein:

Fig. 1 zeigt, dass heute über den ganzen Kanton 13 Unterwerke und 2 Elektrizitätswerke verstreut sind. Weitere 6 Stützpunkte sollen in den nächsten Jahren gebaut werden. Das ganze Gebiet wird in 4 Kreise aufgeteilt. In jedem ist ein Fernsteuerzentrum, von wo aus über leitungsgerichtete Hochfrequenzkanäle die andern Unterwerke ferngesteuert werden.

Von diesem Projekt sind ausgeführt:

Die 3 Fernsteuerungen
Mattenbach–Marthalen
Mattenbach–Bülach
Mattenbach–Bassersdorf

Die Fernsteuerung	Aathal–Saland
Der Kommandoraum	in Thalwil

In Montage sind:

Die Fernsteuerung	Aathal–Herrliberg Aathal–Dürnten
Der Kommandoraum	Aathal.

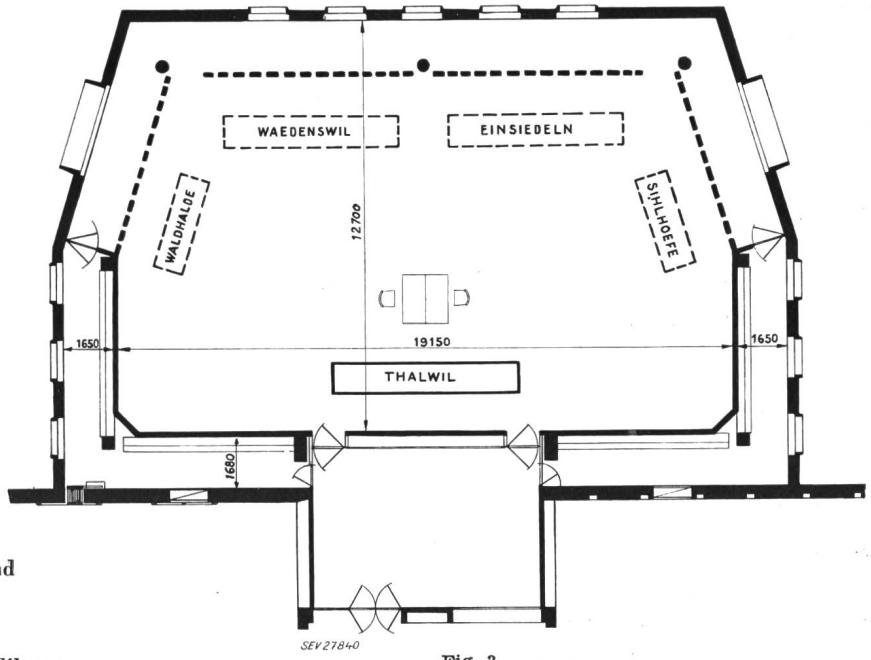

Fig. 3
Grundriss des Kommandoraumes Thalwil

Fig. 2 zeigt den Grundriss des im Bau befindlichen Kommandoraumes von Aathal. Die Fernsteuerungs-Bildschemata sind auf Pulten angeordnet, Messgeräte, Alarmanlage, Regelung und Schutzeinrichtungen auf Schalttafeln.

Analog zeigt Fig. 3 den Grundriss des Kommandoraumes Thalwil, welcher bereits ausgeführt ist.

Fig. 4 zeigt eine Teilansicht des Kommandoraumes Thalwil. Die Schaltpulte der noch nicht ausgeführten Fernsteuerungen sind durch Lattengerüste markiert.

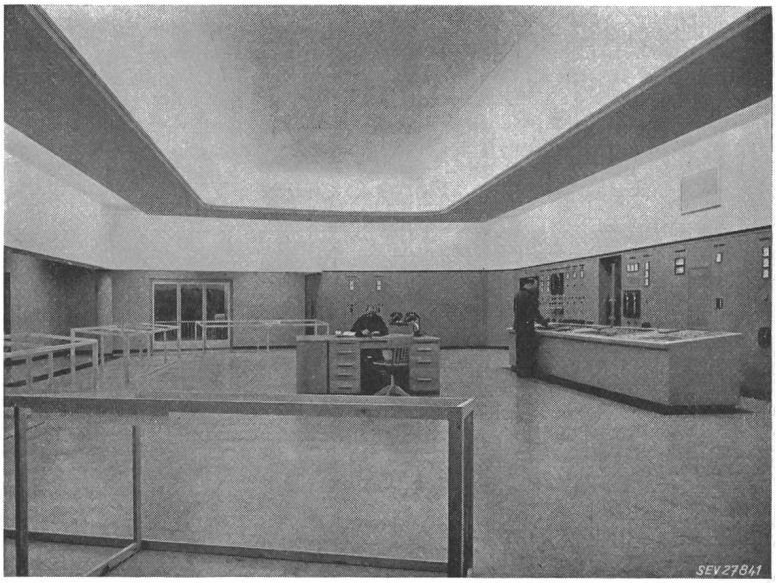

Fig. 4
Teilansicht des Kommandoraumes Thalwil

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Erfahrungen im Betrieb mit Kontaktumformern

621.314.626.004

Einleitung

Im Juli 1958 feierte die Aluminiumhütte Chippis ihr 50jähriges Jubiläum. In den vergangenen fünf Jahrzehnten sind die seinerzeitigen Fabrikanlagen erheblich erweitert und modernisiert worden. Während in den Anlagen aus der ersten und zweiten Bauetappe der Gleichstrom aus der Wasserkraft direkt erzeugt wird, so erforderten die spätern Etappen Energieüberleitungen auf längere Distanzen, was mit hochgespanntem Drehstrom und anschliessender Umformung in Gleichstrom gelöst wurde. Welch bedeutende Entwicklungsarbeit auf dem Gebiete der Umformung in den letzten 40 Jahren geleistet worden ist, lässt sich kaum irgendwo eindrücklicher zeigen als in Chippis. So findet man in der Umformerhalle I nebeneinander rotierende Umformergruppen aus dem Jahr 1915, den ersten BBC-Quecksilberdampfgleichrichter für die Industrie mit 18anodigen Gefässen, Baujahr 1928/1930, sowie den ersten BBC-Kontaktumformer aus dem Jahr 1944. Diesen beiden Erstaufführungen sind zahlreiche Industrie-Gleichrichteranlagen in aller Welt gefolgt.

Kontaktumformertechnik

Kontaktumformer bedienen sich zur Umwandlung von Wechsel- in Gleichstrom eines Satzes mechanisch angetriebe-