

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 46 (1955)  
**Heft:** 26

**Rubrik:** Communications ASE

#### 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:** 14.01.2026

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

Suite de la page 1260

## Communications des organes des Associations (Suite)

**Monsieur Alfred Kleiner prend sa retraite**

Ayant atteint 65 ans le 7 mars 1955, Monsieur Alfred Kleiner, ingénieur, délégué de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UICS, a pris sa retraite le 1<sup>er</sup> juillet, tout en demeurent encore à la disposition de nos Associations jusqu'à la fin de l'année, ce qui a grandement facilité la transition entre la Convention passée entre l'ASE et l'UICS, valable jusqu'à fin 1955, et la nouvelle Convention qui doit entrer en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1956.

Durant 23 ans, Monsieur Alfred Kleiner a consacré toute son énergie à nos deux Associations, tout d'abord en qualité de secrétaire général de 1932 à 1941, puis de délégué de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UICS de 1942 à 1955. Il a contribué à surmonter des périodes difficiles, notamment durant les années de crise économique, mais il a eu aussi de belles périodes, entre autre lors de l'Exposition Nationale Suisse de 1939. Comme nous tous, il a été témoin du développement prodigieux de l'électrotechnique, qui eut des répercussions directes sur l'activité de l'ASE et de l'UICS. Il a vu passer de nombreuses personnalités: 6 présidents de l'ASE (MM. Chuard, Zaruski, Schiesser, Joye, Winiger, Tank), 3 présidents de l'UICS (MM. Schmidt, Frymann, Aeschimann), 4 ingénieurs en chef de l'Inspectorat des installations à courant fort (MM. Nissen, Blank, Denzler, Gasser), 2 ingénieurs en chef de la Station d'essai des matériaux et de la Station d'étalonnage (MM. Tobler et Troendle). Il est malaisé de décrire les aspects multiples de l'activité de Monsieur Kleiner. Les chiffres comparatifs ci-après montrent cela mieux que toute autre chose. A chacune de ces augmentations, il a en partie collaboré personnellement.

	1932	1955
Secrétariat général . . . . .	18	—
Administration commune . . . . .	—	24
Secrétariat de l'ASE . . . . .	—	9
Secrétariat de l'UICS . . . . .	—	8
Commission pour l'étude des questions relatives à la haute tension . . . . .	—	10
Inspectorat des installations à courant fort . . . . .	24	40
Station d'essai des matériaux et Station d'étalonnage . . . . .	45	65
Total	87	156
Comptes annuels:	1932	1955
ASE . . . . .	92 000.—	502 000.—
dont contributions des membres	84 000.—	330 000.—
UICS . . . . .	87 000.—	373 000.—
dont contributions des membres	62 000.—	254 000.—
Secrétariat général . . . . .	205 000.—	—
Administration commune . . . . .	—	393 000.—
Institutions de contrôle (total) . . . . .	768 000.—	1 985 000.—
dont Inspectorat des installations à courant fort . . . . .	221 000.—	419 000.—
Station d'essai des matériaux . . . . .	266 000.—	693 000.—
Station d'étalonnage . . . . .	281 000.—	873 000.—

Le développement de nos Associations a eu pour conséquence une plus grande autonomie dans leur conduite et leur domaine d'activité. Le poste de délégué de la Commission d'administration ne sera pas repourvu. Ses tâches seront réparties entre plusieurs personnes. Ainsi donc, Monsieur Kleiner n'aura pas de successeur direct, mais son œuvre continuera à agir. Ce qu'il a construit sur une large base a été utile pour beaucoup d'entre nous; ce qu'il a planté porte des fruits et continuera à en porter. L'aménagement de la propriété de l'Association lui tenait particulièrement à cœur et il s'y est consacré avec une grande ferveur. Il demeure chargé de la direction des travaux, jusqu'à leur achèvement. Lors de l'Assemblée générale du 2 octobre 1955, l'ASE a re-

connu les grands mérites de Monsieur Kleiner en le nommant membre d'honneur.

Le 7 décembre 1955, les Comités de l'ASE et de l'UICS, des membres d'honneur et des amis de nos Associations, les ingénieurs en chef des Institutions de contrôle, ainsi que plusieurs collaborateurs, ont eu l'occasion de prendre congé de Monsieur Albert Kleiner, au cours d'une petite réunion. Nous lui souhaitons de vivre de belles et longues années au milieu des siens, en parfaite santé et en conservant sa bonne humeur. Qu'il soit assuré de notre reconnaissance.

Tank

**Comité Technique 11 du CES****Lignes aériennes**

Le CT 11 du CES a tenu sa 16<sup>e</sup> séance le 20 octobre 1955, à Zurich, sous la présidence de M. B. Jobin, président. Après avoir donné connaissance des mutations relativement nombreuses, qui sont intervenues depuis la dernière séance du CT, le président donna tout d'abord des renseignements au sujet de la situation relative aux essais de givrage au Säntis. Une discussion approfondie sur la question de poursuivre ou de suspendre ces essais et mesures a abouti à une décision du CT de poursuivre les essais durant quelque temps encore, car divers milieux sont intéressés aux résultats qui pourraient être obtenus. Il y aura lieu de réunir des fonds pour la poursuite des essais. Les investigations entreprises au Säntis par la Commission pour les questions de givrage, supprimée entre-temps, parallèlement aux essais du CT 11, ont été consignées dans un rapport final de l'ingénieur chargé des essais<sup>1)</sup> et dont des tirés à part furent remis aux membres du CT 11, lors de la séance. Le CT a également été renseigné au sujet de la fondation, le 29 septembre 1955, de la Société pour la construction et l'exploitation d'une station d'essais de supports pour lignes aériennes. Cette station est exploitée par le Laboratoire d'essai des matériaux de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne (LEMEPUL). Plusieurs membres du comité directeur sont également membres du CT 11. Comme de coutume, les membres du CT ont été renseignés au sujet de l'activité des Comités d'Etudes n°s 6 et 7 de la CIGRE en 1954 et 1955, et différentes questions traitées au sein de la CIGRE donnèrent lieu à des discussions. C'est ainsi qu'à propos du questionnaire relatif au nombre des éléments de chaînes d'isolateurs, on a discuté du nouveau projet de Règles et recommandations pour la coordination de l'isolement des installations à courant alternatif à haute tension. Le CT décida de prendre position à ce sujet lors de l'une des prochaines séances, conformément à la circulaire 4404 de l'ASE, du 17 octobre 1955. Auparavant, le CT 11 devrait toutefois recevoir le projet définitif de la Publ. n° 0206, Règles et recommandations pour la coordination de l'isolement des lignes aériennes, projet qui sera probablement prêt à être publié en janvier 1956 par le Secrétariat de l'ASE. En ce qui concerne la normalisation internationale des armatures d'isolateurs de suspension, le CT 11 a encore pu prendre note que cette affaire est terminée provisoirement, mais non définitivement, par la publication des Normes du Comité Suédois [document 34-4(Secrétariat)2].

W. Brügger

**Commission de corrosion**

La Commission de corrosion a tenu sa 37<sup>e</sup> séance le 12 septembre 1955, à Berne, sous la présidence de M. E. Juillard, président. Elle a approuvé le 31<sup>e</sup> Rapport annuel et les comptes pour 1954, le bilan au 31 décembre 1954 et le budget pour 1956. Elle a pris note que M. F. Sandmeier, qui représente les PTT au sein de la Commission de corrosion depuis 1949, prendra sa retraite à la fin de l'année et quittera en conséquence la Commission. Le président lui a exprimé ses vifs remerciements pour sa très active collaboration. M. H. Meister, chef de service au Laboratoire de recherches et d'essais des PTT, qui participait déjà à cette

<sup>1)</sup> cf. Quervain, M. de: Zur Frage der atmosphärischen Versiegelung. Bull. ASE t. 45(1954), n° 14, p. 578 et 591...594.

séance, succédera à M. F. Sandmeier. La Commission a été avisée qu'un sous-comité SIA/SVMT élabore une Norme SIA pour la protection des constructions et invite notre Office de contrôle à y collaborer pour les questions se rapportant à la corrosion. Afin de pouvoir procéder à de plus vastes échanges d'expériences dans le domaine de la lutte contre la corrosion et des recherches à ce sujet, la Commission a décidé de demander à devenir membre du Centre Belge de Corrosion (CEBELCOR) et de la Fédération Européenne de Corrosion, qui vient d'être constituée.

O. Hartmann

### Onzième examen de contrôleurs

Le onzième examen de contrôleurs d'installations électriques intérieures a eu lieu à Lucerne, à l'école professionnelle de boulanger et pâtissier, du 5 au 6 décembre 1955. Les candidats, venus de la Suisse romande et de la Suisse alémanique, étaient au nombre de 12, dont 10 se présentaient pour la première et 2 pour la seconde fois. Les 9 candidats suivants ont passé l'examen avec succès:

Bechtiger Walter, St. Gallen  
Capaul Rudolf, Chur

Hug Eugen, Herblingen (SH)  
Krieger Erwin, Winterthur (ZH)  
Landolt Helmut, Zürich  
Martinet Edmond, Genève  
Müller Hans, Zürich  
Schmocker Jean, Clarens-Montreux (VD)  
Tache Louis, Aigle (VD)

Inspectorat fédéral des installations à courant fort  
Commission des examens pour contrôleurs

### Vœux de fin d'année

Le Secrétariat de l'ASE et la rédaction du «Bulletin» remercient les auteurs d'articles, de comptes rendus et de communications de leur précieuse collaboration pendant l'année écoulée. Ils leur présentent, ainsi qu'à tous les membres et abonnés, les meilleurs vœux de Nouvel An.

## Jahresversammlungen des SEV und VSE in Luzern am 1., 2. und 3. Oktober 1955

Die gastliche Leuchtenstadt Luzern, weltbekannt dank ihrer schönen Lage, war erneut Ort des Zusammentretens des SEV und des VSE zu den diesjährigen Generalversammlungen und zu gemeinsamer Unterhaltung. Die Direktionen des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern und der Centralschweizerischen Kraftwerke haben es sich nicht nehmen lassen, die Verbände nach einem Intervall von nur 15 Jahren wiederum nach Luzern einzuladen. Entsprechend den im bewegten Kriegsjahr 1940 gespannten Verhältnissen fand damals die Jahresversammlung als eintägige Veranstaltung in einfachstem Rahmen statt. Um so festlicher war das reichhaltige Programm der diesjährigen Zusammenkunft gehalten. Die Gelegenheit der Berichterstattung ist willkommen, um den Werken für die Einladung herzlich zu danken und daran das Lob für die ergiebige und wohlgefahrene Ausschmückung des Programms mit gesellschaftlichen Anlässen zu knüpfen. Dabei kamen auch die begleitenden Damen nicht zu kurz, die am Samstagnachmittag zur Besichtigung der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Versuchsanlagen der CKW nach Rathausen und Rothenburg entführt wurden und am Sonntag-Vormittag einen mit der Besichtigung des Trachtenmuseums Utenberg verbundenen Ausflug auf den Dietschiberg unternommen durften. Die auf den Montag angesetzten

### Ausflüge und Besichtigungen

fanden grossen Zuspruch. Nicht nur die Ausflüge auf die nahen und beliebten Aussichtspunkte Pilatus, Bürgenstock und Rigi waren gut besucht, sondern insbesondere die Zweipässfahrt Susten-Brünig mit Besichtigung der Kraftwerke Wassen und Innertkirchen zog viele Interessenten an. Es sei auch an dieser Stelle der Kraftwerk Wassen A.-G. und den Kraftwerken Oberhasli A.-G. für die Ermöglichung der Besichtigung, für die zum Mittagessen gespendeten Getränke und den Nachmittagsimbiss der herzliche Dank ausgedrückt. An eine eingehende Besichtigung der Werkstätten der A.-G. der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Co. in Kriens-Luzern durch eine andere Personengruppe reihten sich ein Mittagessen, eine Fahrt mit der Kriensereggbahn in den herrlichen Herbstdnachmittag und ein Imbiss, wofür der spendedreudigen Firma besonders gedankt sei. Die Besichtigung der Werkstätten und des Ausstellungsräumes der Friborg A.-G. in Luzern war auf den Vormittag beschränkt und machte auf die Besucher einen guten und nachhaltigen Eindruck. Auch dieser Firma sei der wohlverdiente Dank hier abgestattet. Eine ansehnliche Schar folgte der Einladung

der Firma Landis & Gyr A.-G. in Zug zu einer ausgiebigen Besichtigung ihrer Fabrik mit anschliessendem Imbiss; auch das grosse Entgegenkommen dieser Firma sei bestens verdeckt. Das schöne Wetter trug das Seinige zum guten Geelingen all dieser Veranstaltungen bei. Berichte über diese Ausflüge und Besichtigungen folgen auf S. 1278...1282.

### Unterhaltungen

Der Unterhaltungsabend am Samstag sowie Bankett und Seerundfahrt am Sonntag waren willkommene gesellschaftliche Anlässe, wo die rund 700 Teilnehmer ungezwungen beisammen sein und vieles was zum SEV gehört oder auch nicht dazu gehört, in Ruhe besprechen konnten. Diese gesellschaftlichen Teile der Jahresversammlungen gehören zum SEV und VSE wie die Butter zum Brot.

Zur Abendunterhaltung im Kunst- und Kongresshaus Luzern erschienen die SEV-Mitglieder und VSE-Vertreter in hellen Scharen mit ihren Damen und wohl alle kamen auf ihre Rechnung. Ein sozusagen pausenloses Programm bester, unterhaltender Vorführungen ging über die Bühne, gespickt mit Einleitungen und Kommentaren eines Conférenciers. Wer gerne spät zu Bett geht, fand Gelegenheit bei rassiger Musik das Tanzbein zu schwingen. Am Sonntagvormittag fand sich trotz der tief in die Nacht hinein dauernden Unterhaltung eine grosse Zahl von Mitgliedern rechtzeitig zur

### 71. Generalversammlung des SEV

ein. Der Präsident, Prof. Dr. F. Tank, eröffnete sie mit folgenden Worten:

«Verehrte Anwesende,

Die 71. Generalversammlung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins ist eröffnet. Ich heisse Sie alle herzlich willkommen.

Ich darf auch zahlreichen Gästen den Gruss entbieten, die uns durch ihre Gegenwart und durch ihr Interesse an unserem Verein ehren. Ich nenne:

als Vertreter von Behörden und eidg. Amtsstellen:

A. Käch, Schultheiss, Vertreter des Regierungsrates des Kantons Luzern;  
L. Schwegler, Baudirektor, Vertreter des Stadtrates Luzern;  
Dr. K. Meier, Polizeidirektor und Direktor der städt. Unternehmungen, Vertreter des Stadtrates Luzern;

**F. Lusser**, Direktor des eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft;  
**Dr. M. Oesterhaus**, Direktor des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft;  
**R. Stänz**, Ingenieur, Vertreter des eidg. Amtes für Verkehr;  
**Prof. Dr. H. König**, Direktor des eidg. Amtes für Mass und Gewicht;  
**Dr. R. H. Siegrist**, Vertreter der eidg. Wasserwirtschaftskommission;  
**Dr. S. Nicolet**, Vertreter der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt;  
**P. Tresch**, Oberingenieur, Vertreter der Generaldirektion SBB;  
**G. A. Wettstein**, Direktor, Vertreter der Generaldirektion PTT und der Telegraphen- und Telephonabteilung.

*als Vertreter der einladenden Unternehmungen:*

**E. Binkert**, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern;  
**F. Ringwald**, Delegierter des Verwaltungsrates der Central-schweizerischen Kraftwerke Luzern;  
**Dr. H. Zihlmann**, Direktor der Kraftwerk Wassen A.-G., Luzern;  
**U. Eggemberger**, Oberingenieur der Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen;  
**H. Stalder**, Betriebsassistent der Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen;  
**E. Wachter**, Direktor der A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Cie., Kriens;  
**R. Marti**, Vertreter der Frigorrex A.-G., Luzern;  
**N. v. Kotschubey**, Direktor der Landis & Gyr A.-G., Zug;  
**O. H. Schlueter**, Direktor der Landis & Gyr A.-G., Zug.

*als Vertreter von Verbänden:*

**G. A. Töndury**, Direktor des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes;  
**Dr. E. Steiner**, Vizepräsident des Schweiz. Energie-Konsumentenverbandes;  
**W. Pfäehler**, Direktor, Vertreter des Verbandes Schweiz. Transportanstalten;  
**W. Schudel**, Direktor, Vertreter des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern;  
**Dr. P. Moser**, Oberingenieur des Schweiz. Vereins von Dampfkessel-Besitzern;  
**R. Hochreutiner**, Direktor, Präsident der Vereinigung exportierender Elektrizitätswerkunternehmungen;  
**R. Lehmann**, Vertreter des Schweiz. Technischen Verbandes;  
**J. Senn**, Direktor, Vertreter des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins;  
**W. Kuert**, Vertreter der Schweiz. Normen-Vereinigung;  
**Dr. h. c. H. Niesz**, Präsident des Schweiz. Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz;  
**G. Lehner**, Direktor der «Elektrowirtschaft»;  
**P. Meystre**, Direktor, Vertreter des Ofel, Office d'Electricité de la Suisse Romande;  
**K. Boner**, Vertreter der Vereinigung «Pro Telefon»;  
**K. Egger**, Geschäftsleiter der Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke;  
**E. Moser**, Geschäftsleiter der Ausgleichskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke;  
**E. Bosshardt**, Präsident des Betriebsleiterverbandes Ostschweiz. Gemeinde-Elektrizitätswerke;  
**H. Egli**, Ingenieur, Vertreter der Baupolizei der Stadt Zürich.

*als Vertreter von Lehranstalten:*

**Prof. Dr. F. Tank**, Schweizerischer Schulrat und Eidg. Technische Hochschule;  
**Prof. Dr. E. Juillard**, Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne;  
**M. Gabriel**, Professor, Technikum Biel;  
**H. Markwalder**, Ingenieur, Technikum Burgdorf;  
**Prof. E. Jaeger**, Technikum Winterthur.

*die Vertreter der Presse in globo*

*die Ehrenmitglieder:*

**W. Dübi**, Direktor, Brugg;  
**E. Frei**, alt Direktor, Kilchberg;  
**Prof. h. c. R. Neeser**, Genève;  
**Dr. h. c. H. Niesz**, Ennetbaden;  
**Dr. h. c. F. Ringwald**, Luzern;  
**Dr. h. c. M. Schiesser**, Baden;  
**Dr. h. c. R. A. Schmidt**, Lausanne;  
**A. Winiger**, Direktor, Zürich

den Präsidenten des VSE, Ch. Aeschimann, Direktionspräsident, Olten; die Mitglieder der Vorstände des SEV und des VSE in globo, sowie **A. Kasper**, Ingenieur, Vertreter des Bundes in der Verwaltungskommission des SEV und VSE, die Rechnungsrevisoren und deren Suppleanten, sowie weitere Gäste, unter ihnen der Referent der heutigen Versammlung, Herr Dr. **R. U. Winterhalter**.

Seit der letzten Generalversammlung in Glarus, die trotz der Ungunst der Witterung einen so schönen und frohen Verlauf nahm, liegt über ein Jahr zurück, ein Jahr reich an Arbeit, ein Jahr, das neben vielem Erfreulichem auch ernste Ereignisse brachte. So verloren wir durch den Tod:

*die Ehrenmitglieder:*

**E. Baumann**, alt Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Bern;

**Dr. P. Joye**, professeur, ancien directeur des Entreprises Électriques Fribourgeoises, Fribourg.

*die Freimitglieder:*

**G. Croce**, Ingenieur, Lugano;  
**Fr. Kähr**, alt Direktor der CKW, Luzern;  
**Th. G. Koelliker**, Mitgründer und späterer Delegierter des Verwaltungsrates der Firma Baumann, Koelliker A.-G., Zürich;  
**K. Oechslin**, Ingenieur, Zürich;  
**A. Süffert**, Ingenieur, Basel;  
**E. Thomann**, Ingenieur, alt Direktor, Baden;  
**L. Thormann**, Ingenieur, Bern;  
**B. Tranaeus**, Ingenieur, alt Direktor, Stockholm;  
**H. Vaterlaus**, Ingenieur, alt Direktor der Nordostschweiz. Kraftwerke A.-G., in Zürich;  
**H. Schwammburger**, Ingenieur, Veytaux-Chillon (VD).

*die Einzelmitglieder:*

**A. Amstutz**, Elektroingenieur, Baden;  
**H. Furter**, Ingenieur, Baden;  
**W. Giger**, Madison USA;  
**R. Gotschev**, ingénieur électrique, Lausanne;  
**Dr. sc. math. P. Güttinger**, dipl. Physiker, BBC, Zürich;  
**Dr. Ing. A. Gutzwiler**, Direktor der Signum A.-G., Wallisellen;  
**F. Jenni**, Baden;  
**H. J. Pletscher-Disch**, alt Betriebsleiter, Baden;  
**H. J. Pletscher-Friedli**, Prokurist, Betriebsleiter der Atel, Olten;  
**H. Schenkel**, Liegenschaftenverwalter, EKZ, Oberrieden;  
**J. Schmid**, Ingenieur, alt Betriebsleiter der SBB-Kraftwerke Ritom und Vernayaz-Barberine-Massaboden;  
**E. Schlumberger**, ingénieur électrique principal honoraire de l'Association Alsacienne des Propriétaires d'Appareils à Vapeur et Electriques, Mulhouse;  
**P. Schönenberger**, Ingenieur, Luzern;  
**R. Schoop**, dipl. Elektroingenieur ETH, Oberwil (BL);  
**F. Schraeder**, Ingenieur, techn. Direktor der städtischen Gas- und Elektrizitätswerke, Mannheim;  
**E. Stierli**, Elektrotechniker, Chef der Installationsabteilung des Elektrizitätswerkes der Stadt Winterthur;  
**P. Schuepp**, Direktor der Cie Générale d'Electro-Céramique, Tarbes;  
**L. R. Tribelhorn**, Ingenieur, Aarau;  
**G. Wetten**, dipl. Elektroingenieur ETH, Sanatorium du Midi, Davos-Platz.

*das Jungmitglied:*

**H. Bleicher**, stud. el. techn., Zug.

*die Angehörigen von Kollektivmitgliedern:*

**J. Baerlocher**, Präsident des Verwaltungsrates der Jacques Baerlocher A.-G., Zürich;  
**H. Gfeller**, Direktor der Gfeller A.-G., Flamatt;  
**F. Jonneret**, Administrateur des Ateliers de Construction Jonneret S. A., Genève;  
**F. Knobel**, Gründer und Seniorchef der Firma Fritz Knobel & Co., Elektro-Apparatebau, Ennenda;  
**O. Kündig**, Direktor der Azienda elettrica comunale di Mendrisio;  
**P. Mayer**, sen., Delegierter des Verwaltungsrates und Gründer der Sarina-Werke A.-G., Fribourg;  
**A. Reinhart**, alt Direktor, Ehrenpräsident des Verwaltungsrates der Schweiz. Isola-Werke, Breitenbach;  
**A. Schlumpf**, Mitgründer der Färberei Dr. Emil Schlumpf A.-G., Frauenfeld;  
**Dr. sc. techn. h. c. J. Schmidheiny**, Ehrenpräsident der Escher Wyss A.-G., Zürich;  
**E. Schütz**, Delegierter des Verwaltungsrates und Direktor der A.-G. Oederlin & Cie., Baden;  
**J. Spälti**, Teilhaber der Firma Spälti & Co., Vevey;  
**E. Zbinden**, Mitgründer und Delegierter des Verwaltungsrates der Firma Ghielmetti & Cie. A.-G., Solothurn;  
**Wilhelm Max Keller**, Präsident des Verwaltungsrates der A.-G. R. & E. Huber, Pfäffikon.

Sehr geehrte Anwesende,

Noch nie in ihrer Geschichte erlebte die Schweiz eine Zeit solcher Blüte wie gegenwärtig. Gewerbe und Industrie,

Handel und Wandel gedeihen, auf kulturellem Gebiet herrscht eine emsige Betriebsamkeit, und im Ausland erfreut sich die Schweiz eines ungetrübten Ansehens. All dies ist nicht selbstverständlich. Nur zu gut erinnern wir uns der schweren Krisenzeiten, die vor rund zwanzig Jahren unsere Industrie und unsere Behörden vor äusserst ernste Probleme stellte. Das Glück der Gegenwart verpflichtet. Ein Bild der Zukunft uns zu machen ist nicht leicht. Es lässt sich aber voraussehen, dass in zwanzig Jahren die ausbauwürdigen schweizerischen Wasserkräfte voll ausgenützt sind und in unserem Land, verglichen mit heute, die doppelte Menge an elektrischer Energie verbraucht wird. Diese Voraussage machen wir an Hand von Statistiken und Kurven, die wir als recht zuverlässig betrachten. Hinter solchen an sich abstrakten Angaben stehen aber Realitäten; welcher Art diese Realitäten in zwanzig Jahren sein werden, d.h. was ein doppelter Verbrauch elektrischer Energie letzten Endes für unser Land bedeutet, ist im einzelnen schwer zu sagen. Er setzt eine weitere Hebung des allgemeinen Lebensstandards voraus, eine weitere Vermehrung der Bevölkerungszahl, eine weitere Industrialisierung, kurz Veränderungen, die sich zwangsläufig im Strom einer grossen – man darf wohl sagen grossartigen – Entwicklung einstellen werden, ja müssen. Ob diese Entwicklung für uns wirklich Fortschritt und Glück, Segen und innere Befriedigung bedeutet, hängt nicht zuletzt von uns selbst ab. Auf jeden Fall gilt es zu wissen, dass uns schon die nächste Zukunft grosse Aufgaben bringen wird und dass wir dieselben nur auf der Grundlage gemeinsamer Anstrengungen, also der Zusammenarbeit und des gegenseitigen Verständnisses, bewältigen können. Weder der Schweizerische Elektrotechnische Verein, noch der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke werden da bei Seite stehen dürfen.

In der kleinen Schweiz, wo wir in vielen unserer Einrichtungen das Ausland nicht nachahmen dürfen, sondern nach eigenen, originellen Lösungen suchen müssen, ist eine Zusammenarbeit unserer beiden Verbände in enger Verbundenheit und in aufrichtiger Freundschaft eine Notwendigkeit.

Wenn wir Ihnen nun, verehrte Anwesende, heute den Entwurf eines neuen Vertrages zwischen SEV und VSE als ein besonders wichtiges Traktandum in unserer Liste geschäftlicher Angelegenheiten vorlegen werden, so glauben die beiden Vorstände, damit einen Beitrag an eine geeignete, den heutigen Verhältnissen entsprechende Form geleistet zu haben und damit der künftigen Entwicklung zu dienen.

Auf dem gesamten Gebiet der Elektrotechnik schreitet die Entwicklung unaufhaltsam weiter. Noch nie ist auf der ganzen Welt die Forschung mit einer solchen Intensität und bewussten Zielstrebigkeit betrieben worden, wie in der Gegenwart. Für die Schweiz ist insbesondere die Gründung der Reaktor A.G. zu erwähnen, welche wichtige Beiträge leisten wird an die Fragen von Technik und Wirtschaft einer künftigen Verwendung atomarer Kernenergie. Der Mensch verändert das Bild der Erde und die Lebensverhältnisse auf ihr und muss sich dann den von ihm geschaffenen, veränderten Bedingungen anzupassen suchen. Es ist sehr verständlich, dass bei einer solchen Gesamtlage der Blick sich auch der Jugend zuwendet. Sie wird sich mit den kommenden Problemen auseinanderzusetzen haben, und wir müssen ihr den Weg bereiten. Damit treten zahlreiche Ausbildungsfragen auf dem Gebiete der Elektrotechnik an uns heran, Fragen, die vom jungen Arbeiter bis zum jungen Forscher reichen und an denen auch unser Verein nicht achtlos vorbeigehen sollte.

Was die Tätigkeit unseres Vereins im vergangenen Jahre 1954 betrifft, so gibt Ihnen der Bericht des Vorstandes in knappen Zügen Auskunft. Dass sich das Tätigkeitsgebiet vergrössert und erweitert, ist unvermeidlich. Wenn es auch bei unserem Vereine so ist, dass sich der Meister in der Beschränkung zu zeigen hat, so wollen wir doch einen leistungsfähigen Verein, der imstande ist, seine Aufgaben ganz zu erfüllen. Wir sind verpflichtet zu einer erfolgreichen Pflege gemeinsam interessierender elektrotechnischer Fragen durch das Schweizerische Elektrotechnische Komitee und seine Fachkollegien, wir sind verpflichtet für ein fruchtbare Arbeiten unserer Kommissionen, für gute internationale Beziehungen, für eine gut redigierte Hauszeitschrift, für ein Blühen und Gedeihen unserer Prüfanstalten und für so manches andere Notwendige mehr.

Es ist mir ein Bedürfnis und eine angenehme Pflicht, allen denjenigen herzlich zu danken, die dazu beigetragen

haben, dass unser Verein den an ihn gestellten Anforderungen im vergangenen Jahr gerecht werden konnte, so meinen Kollegen vom Vorstand und den verschiedenen Kommissionspräsidenten, den Mitgliedern der Kommissionen, dem unermüdlichen Personal des Sekretariates, der Prüfanstalten und der Gemeinsamen Geschäftsstelle — und nicht zuletzt Ihnen allen, verehrte Anwesende, die Sie durch Ihr Interesse und Ihre Mitgliedschaft unseren Verein unterstützen.

Mögen das begonnene Geschäftsjahr und das kommende ebenso befriedigend verlaufen wie das vergangene.»

Über die Behandlung der geschäftlichen Traktanden orientiert das Protokoll, das auf Seiten 1282...1286 abgedruckt ist. Anschliessend an den geschäftlichen Teil der Versammlung hielt Dr. R. U. Winterhalter einen aufschlussreichen Vortrag über die Geologie der Schweiz im Hinblick auf ihre Wasserkräfte, der in der Zuhörerschaft grossen Anklang fand. Zur vorgesehenen Zeit gelang es dem Präsidenten nach Verdankung des Vortrages die Zusammenkunft zu schliessen, damit die Teilnehmer sich ins Kunst- und Kongresshaus zum

### gemeinsamen Bankett des SEV und VSE

begeben konnten. Zu Beginn der Mahlzeit erhob sich der Präsident des SEV zu folgender Begrüssungsansprache:

«Verehrte Anwesende,

Wir leben im Zeitalter der Technik. Damit das Fliessband des Service mit maximalem Wirkungsgrad laufen kann, sehe ich mich veranlasst, Sie kurz um Ihre Aufmerksamkeit zu bitten, noch bevor Sie Gelegenheit haben, sich durch Speise und Trank in wohlverdienter Weise zu stärken.

Anlässlich der Generalversammlung von heute Morgen hatte ich Gelegenheit, zahlreiche Gäste und Freunde unserer beiden Verbände, des SEV und des VSE, begrüssen zu dürfen. Gästeliste und Teilnehmerverzeichnis sind in Ihrem Besitz. Sie werden mir daher verzeihen, wenn ich mich nunmehr in der Begrüssung kurz fasse. Ich möchte jedoch nicht versäumen, einen besonderen Gruß noch einmal zu entbieten

Herrn Schultheiss A. Käch, Regierungsrat des Kantons Luzern;

Herrn Baudirektor L. Schwegler, Stadtrat von Luzern;  
Herrn Polizeidirektor Dr. Meier, Direktor der Städtischen Unternehmungen, Stadtrat von Luzern.

Ferner ist es mir ein Bedürfnis, den einladenden Unternehmungen, die uns ein so reichhaltiges Programm ermöglichten, nochmals auf das herzlichste zu danken. Es sind dies:

Elektrizitätswerk der Stadt Luzern, Luzern;  
Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern;  
Kraftwerk Wassen A.-G., Luzern;  
Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen;  
A.-G. der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Cie.,  
Kriens-Luzern;

Frigorrex A.-G., Luzern;  
Landis & Gyr A.-G., Zug.

Wohl selten vereinigte eine Generalversammlung so viele Senioren, wie die heutige. Eine grössere Anzahl von Teilnehmern hat das 70., ja das 75. Altersjahr überschritten. Ich darf wohl besonders erwähnen Herrn Geiser aus Schaffhausen mit 88 Jahren, der an der Generalversammlung anwesend war, nicht aber am Bankett erscheinen konnte, und Herrn F. Ringwald, der seit 1899 dem Verein angehört und mit 81 Jahren in ungebrochener Lebhaftigkeit das Amt eines Delegierten des Verwaltungsrates der CKW versieht. Herr Dr. A. Nizzola mit seinen 86 Jahren war zur Teilnahme an unserer Versammlung angemeldet, musste aber leider in letzter Stunde absagen; er ist Mitglied des SEV seit 1893.

Es ist mir eine Ehre, auch die Damen begrüssen zu dürfen, bringt doch ihre Gegenwart eine besonders festliche Note in unseren Anlass.

Meine Damen! Wir leben noch nicht im Zeitalter des Stimmrechtes der Schweizer Bürgerin. Bedauern Sie dies nicht. In einer fernen Zukunft werden die Damen unserer Versammlungsteilnehmer vielleicht einmal bei unseren Vereinsanlässen mitzustimmen haben, und dann wäre es infolge der Beanspruchung durch diese Pflichten wohl aus mit den schönen Sonderausflügen nach Rathausen und Rothen-

burg, nach dem Dietschiberg und dem Besuch des Trachtenmuseums. Ich glaube aber annehmen zu dürfen, dass Sie über den Verlauf einer Generalversammlung gerne etwas wissen möchten. Es wäre für mich reizvoll, Ihnen hierüber eine Spezialvorlesung zu halten, allein, die Zeit ist zu knapp. In Kürze nur dies: In der Generalversammlung folgt man einem roten Faden, der Traktandenliste, wie man bei einem Banquet — das heutige Beispiel lehrt uns dies — dem Menu folgt. Da gibt es ein Hors d'œuvre, genannt die Begrüßungsansprache des Präsidenten. Dann folgen verschiedene Gänge, die von Reden begleitet und mit Salz und Pfeffer gewürzt werden. Hat man Eile, so entschliesst man sich zum Eintopfgericht, das ist ein Monolog des Präsidenten, der im Interesse einer raschen Abwicklung der Geschäfte gehalten wird. Findet eine Diskussion statt, so hat sie, selbst wenn sie nicht «auf höchster Ebene» geführt wird, im allgemeinen den Vorteil — im Gegensatz zu manchen diplomatischen Gesprächen — konkrete Ergebnisse zu zeitigen. So haben wir heute Beschluss gefasst über einen richtigen Vertrag, gewissermassen über einen Vertrag zwischen Brüdern, nämlich dem SEV und dem VSE.

Verehrte Mitglieder beider Verbände! Hier an den Ufern des Vierwaldstättersees möchte ich diesen Vertrag einen Bundesbrief nennen und auf ihn Hoffnungen setzen wie auf einen Bundesbrief. Wir wissen es alle: Jeder Vertrag ist so viel wert, wie die Persönlichkeiten, die hinter ihm stehen. Eine tüchtige Regierung kann mit einer veralteten Verfassung ein Land mustergültig verwalten und eine unfähige Regierung wird trotz einer ausgezeichneten Verfassung ihrem Land kein Glück bringen. Lassen Sie uns daher nicht den toten Buchstaben, sondern die lebendigen, schöpferischen Gedanken des Vertrages für das Wesentliche halten. Unseren Bundesbrief aber wollen wir in Treue halten wie echte Schweizer, die, wenn sie auch gelegentlich getrennter Meinung waren, es in entscheidenden Momenten immer verstanden, sich zusammenzufinden, und die im Laufe der Geschichte unser blühendes Staatsgefüge aufbauten, dessen Segnungen wir heute geniessen dürfen.



Fig. 1

Der Präsident des SEV in anregender Unterhaltung während der Schiffahrt

Mesdames, Messieurs,

C'est pour moi une joie et un grand honneur de pouvoir saluer ici de nombreux invités et membres de l'ASE et de l'UCS. Vous me pardonnerez cette fois d'être bref, puisque j'ai déjà souhaité la bienvenue à la plupart d'entre vous, lors de l'Assemblée générale. Je m'en voudrais cependant de ne pas remercier les entreprises qui nous ont soutenu énergiquement, celles dont la contribution anima la soirée récréative d'hier, celles enfin qui nous donneront l'occasion lundi de faire d'intéressantes visites.

Ces jours ne nous ont pas seulement apporté des devoirs et du travail, mais ils nous ont offert l'occasion de faire de nouvelles connaissances et de resserrer des liens d'amitié. L'atmosphère de Lucerne y contribuera certainement, dans ce cadre merveilleux, au bord de cet admirable Lac des



Fig. 2  
Gruppe Prominenter im Gespräch

Quatre Cantons. Puissons-nous profiter au mieux des quelques heures qu'il nous reste encore à passer ensemble!»

Das weitere Programm rief die Teilnehmer an der Seerundfahrt von anregender Unterhaltung an der Tafel weg zum Dampfschiffsteg. Bei bedecktem Himmel betrat man den Dampfer, der die grosse Gesellschaft auf den See hinaustragen sollte. Kaum war man eine Viertelstunde auf der



Fig. 3  
Überzeugungsversuche in vollem Gang vor Weggis

freien Seefläche gefahren, da zerteilte sich das Gewölk und lieblicher Herbstsonnenschein übergoss die schwimmende SEV- und VSE-Gemeinde, was als ein gutes Omen für das zukünftige Zusammenwirken der beiden Verbände ausgelegt wurde. Vom Dampfer konnte man einen Blick zum nahen Hergiswil und zum Bürgenstock hinüberwerfen, um dann gegen Weggis und Küssnacht geführt zu werden, wo die Sonne besonders liebliche Gefilde mit ihrer Flut übergoss. Die Fahrteilnehmer plauderten unterdessen in stets wech-

selnder Gruppierung miteinander, oder sie liessen sich im Rumpf des Schiffes Verpflegung reichen. Grüppchen fröhlicher Teilnehmer waren allenthalben anzutreffen. Als das



Fig. 4  
Rückkehr von der Schifffahrt nach Luzern

Schiff seine kostbare Fracht in Luzern wieder an Land setzte, begann ein allgemeines Abschiednehmen. Die einen strebten am gleichen Abend heimwärts, die anderen aber setzten einen Tag zu und beteiligten sich an einem der Montags-Ausflüge oder an einer Besichtigung.

## Exkursionen

### Sustenpass

**Mt.** – Leichter Hochnebel, durch den aber schon das Gold einer wärmenden Herbstsonne schimmerte, lag über der Luzerner Bucht, als die drei grossen Autocars am Morgen des 3. Oktobers Luzern verliessen und dem ersten Etappenort, Wassen, zustrebten. Ein schöner Tag kündigte sich an, und sowohl die Teilnehmer, als auch die Organisatoren beglückwünschten sich gegenseitig zu dem offensichtlichen Wetterglück, das der Jahresversammlung in Luzern beschieden war und ihr sichtlich bis zur letzten Stunde treu zu bleiben versprach. Dem Küssnachter Arm des Vierwaldstättersees entlang und an der Hohlen Gasse vorbei ging's ans Ufer des Zugersees bis Arth und von dort wegen einer Verkehrsumleitung zum rechten Ufer des Lauerzersees, wo die froh gestimmten Ausflügler unversehens in das systematische Durcheinander einer militärischen Mobilmachung gerieten, was einige Verspätung auf die «Marschtabelle» zur Folge hatte. Der zur Staffelung der einzelnen Autocars vorgesehene Halt vor dem Huber-Stockar-Denkmal in Flüelen<sup>1)</sup> musste daher unterbleiben, was deshalb schade war, weil dieses Denkmal und seine Entstehungsgeschichte auch bei den Mitgliedern des SEV wenig bekannt sind.

Pünktlich auf die Minute erreichte man nach der wildromantischen Fahrt durch das teilweise noch im Schatten liegende Reusstal die im Sonnenglanz liegende Kanzel des Maschinenhauses Wassen, wo der Redaktor der «Seiten des VSE» persönlich die Autocars auf ihre Parkplätze wies. Nach der Begrüssung durch Direktor Zihlmann und Vizedirektor Herger von den CKW und einer kurzen Erklärung der Disposition des Kraftwerkes<sup>2)</sup> an Hand grosser, im Freien aufgestellter Pläne wurden die Besucher in Gruppen durch die blitzblanken Räume des Maschinenhauses geführt. Die Damen hatten, sofern ihr hausfrauliches Interesse das technische überwog, unterdessen Gelegenheit, eine Wohnung in einem der gleichzeitig mit dem Kraftwerk erstellten Personalhäuser

zu besichtigen. Dem Vernehmen nach soll dort eine ebenso tadellose Ordnung und Reinlichkeit anzutreffen gewesen sein wie im Maschinenhaus.

Gegen Mittag schraubten sich die Cars mit ihren Insassen noch etwas höher bis zum Dorfplatz in Wassen, wo der

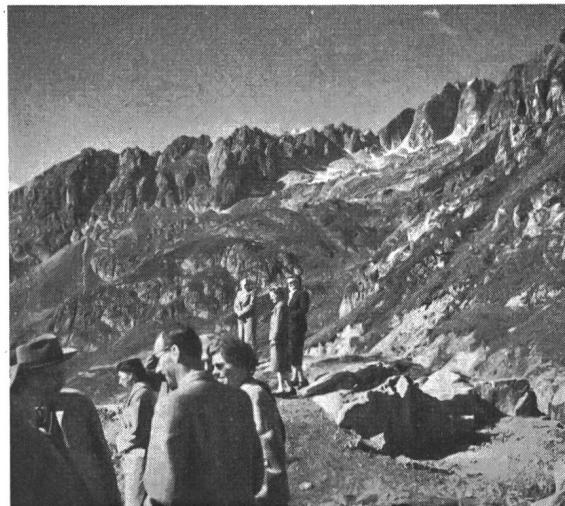


Fig. 1  
Halt beim Aussichtspunkt auf der Berner Seite der Sustenstrasse

Teilnehmer im Post-Hotel ein kräftiges und lecker zubereitetes Mahl wartete, zu dem die Centralschweizerischen Kraftwerke als aufmerksame Gastgeber den feurigen Rebensaft kredenzen liessen. Direktor Zihlmann machte die Runde durch die verschiedenen Räume des Gasthauses, wo die froh gestimmte Gesellschaft tafelte, und entbot ihr im Namen seiner Gesellschaft freundlichen Willkomm. Ingenieur Kleiner als Vertreter des SEV und VSE dankte für den herzlichen Empfang und die ausgezeichnete Führung.

Kurz nach 13 Uhr hatten die Teilnehmer wieder in den Autocars Platz genommen, und in der wärmenden Sonne, die in der glasklaren Bergluft Wald und Flur in helles Licht tauchte, ging's die Sustenstrasse aufwärts. Bald war die Baumgrenze passiert, und der Blick eilte den Wagen voraus ins Meiental und zu den ragenden Felsen hinauf, wo man die Passhöhe vermutete, die von der Strasse in einem Tunnel unterfahren wird. Die zunehmende Wärme und das gleichmässige Dröhnen des Motors wiegte da und dort einen Teilnehmer in ein entspannendes Nickerchen.



Fig. 2  
Der Steingletscher, von der Sustenstrasse aus gesehen

Nach Durchfahren des Tunnels auf dem höchsten Punkt entfaltete sich auf der Berner Seite die Pracht der Gebirgs- und Gletscherwelt. Der Steingletscher gleiste herüber, und das schmutzig gelbe Seelein zu seinen Füssen sah aus wie das glanzlose Auge eines Zyklopen. Ein kurzer Halt gleich

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 15, S. 408...419.

<sup>2)</sup> siehe Bank für elektrische Unternehmungen: Kraftwerk Wassen. Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 15, S. 423...427.

nach der Passhöhe galt dem Bewundern dieser unvergleichlichen Aussicht und der stummen Zwiesprache mit der zum Greifen nahen Gebirgsseinsamkeit, deren Majestät den Menschen immer wieder empfinden lässt, welch unbedeutendes Stäubchen im All er ist.

Doch die Uhr lief, und der Kolonnenführer drängte. Die Cars, zuverlässig und vertrauerweckend geführt von erprobten Meistern des Volants, drehten unermüdlich ihre Rechts- und Linkskurven und eilten durch das Gadmental Innertkirchen entgegen, wo die Besucher zur rechten Zeit eintrafen, um von den Vertretern der Kraftwerke Oberhasli A.-G., Oberingenieur Eggenberger, Betriebschef Stalder und Ingenieur Ludwig aufs freundlichste empfangen zu werden. Im Kommandoraum der Schaltanlage wurde eine allgemeine Übersicht über das grandiose Werk der KWO gegeben, worauf man die Freiluftanlage durchschritt und sich in das unterirdische Maschinenhaus des Kraftwerkes Innertkirchen begab, dessen weiträumige Konzeption und architektonische Einfachheit auch bei den Nichtfachleuten Bewunderung erweckte.

Nach kurzer Fahrt über den Kirchet nach Meiringen setzten sich die Besucher an gastlich gedeckte Tische im Hotel Bär, wo ihnen ein köstlich mundender Imbiss im Auftrag der Direktion der KWO vorgesetzt wurde.

Doch bald schlug die Abschiedsstunde. Erfüllt von all dem technisch Interessanten und landschaftlich Erhabenen, das sie an diesem reich befrachteten Tag in vollem Masse erlebt und genossen hatten, vertrauten sich die Teilnehmer zum letztenmal den geräumigen Cars an. Manches fröhliche Gespräch wurde geführt, etliche Scherzworte flogen hin und her, während die Fahrt in der beginnenden Abenddämmerung über den Brünig und durch das Unterwaldner Land nach Luzern ging, wo man etwas müde, aber frohen Mutes voneinander Abschied nahm und die Abendzüge bestieg.

### Pilatus

*Ha.* — Als die rund 60 Personen, welche als Exkursionsziel den Pilatus gewählt hatten, am Montagvormittag die Brünigbahn bestiegen, hatte die Sonne bereits über den dichten Herbstnebel gesiegt und versprach so einen strahlend schönen Tag. Nach kurzer Fahrt durch den Lopper und dem Alpnacher See entlang bestieg man in Alpnachstad die schmucken Motorwagen der Pilatusbahn. Der Wald hatte sein farbenprächtiges Herbstkleid angezogen und längs des Geleises wiegten sich, oft zum Greifen nahe, die letzten Stengelenzianen in der warmen Sonne, bevor sich die flinken Fahrzeuge oberhalb der Ämsigenalp in immer steilerem Anstieg der Eselwand zuwandten, um uns nach einer knappen halben Stunde Fahrt wenig unter dem Pilatusgipfel zu entlassen. Bis zum Mittagessen blieb genügend Zeit, um einen Rundgang durch die Felsengalerie des Tomlishorns zu unternehmen oder sogar den «Esel» zu besteigen. Nach dem Essen genoss man beim schwarzen Kaffee auf der Terrasse des behaglich eingerichteten Berghauses die prächtige Fernsicht in die Innerschweizer und Berner Alpen oder man erklimm den Gipfel dieses markanten Berges, um sich noch einmal an dem imposanten Ausblick in die jähre Tiefe sattzusehen, bevor nun die Abendnebel begannen, in neckischem Spiel bald die eine, bald die andere Seite des Panoramas zuzudecken. Als dann im Bahnhof Luzern die diesjährige, in allen Teilen glänzend verlaufene Generalversammlung mit dem Abschiednehmen offiziell zu Ende ging, wünschte man sich bereits ein frohes Wiedersehen in zwei Jahren.

### Bürgenstock

*Nä.* — Es war eine kleine Schar, die sich am Vormittag auf dem Landungssteg in Luzern zu einem geruhigen Ausflug auf den Bürgenstock, ohne Hast und Eile, versammelte. Ein Dampfboot, gerade gross genug um der wenig zahlreichen Gesellschaft bequem Platz zu bieten, führte in gemütlicher Fahrt über den sonnenbestrahlten See hinüber nach Kehrsiten, wo ein Wagen der Drahtseilbahn bereit stand, um die Teilnehmer in steiler Fahrt auf den Bürgenstock zu bringen. Wärmender Sonnenschein empfing auch hier die kleine Schar, die sich bald in kleinere Gruppen auflöste, um die Zeit bis zum Mittagessen zu kurzen Spaziergängen in die nähere Umgebung, oder zu einer Ruhepause auf der Hotelterrasse zu benutzen. Besondere Anziehungskraft bot das mo-

erde, zum Grand Hotel gehörende Schwimmbad, das einige tapfere Damen sogar zu einem kühlen Bade verlockte.

Nach dem mit gutem Appetit eingenommenen Mittagessen zerstreute sich die Gesellschaft wiederum, um entweder auf dem einzigartigen Felsenweg nach dem Hammetschwandlift zu bummeln und die prächtige Aussicht auf den See,



Blick auf das Schwimmbad

oder fast senkrecht unter dem Weg lag, zu geniessen, oder in den schützenden Mantel gehüllt, ein bekömmliches Schlafchen an der Sonne zu machen.

Doch bald rückte die Zeit zum Aufbruch wieder heran, und auf dem gleichen Weg führte die genussreiche Fahrt in der Abendsonne wieder nach Luzern zurück. Dieser schöne Ausflug auf den Bürgenstock wird den Teilnehmern noch lange in angenehmer Erinnerung bleiben.

### Rigi

*Scha.* — In weichen Fauteuils wohl geborgen, liessen sich 26 Teilnehmer für den Ausflug auf den Rigi mit dem modernen, 1955 gebauten Motorschiff «MS Rigi» in ruhiger Fahrt,



Fig. 1  
Das wärmende «Bratöfeli»

vorbei an der Küssnachter Bucht und den steilen Hängen des Bürgenstocks, nach der Umsteigestation Vitznau gleiten. Per Zahnrad — teilweise mit 200 % Steigung — fuhr man, die letzten Nebelschwaden hinter sich lassend, dem höchsten

Punkt der Rigibahnen, der Grenze von 1800 m entgegen. War man schon während der Bergfahrt von der sich bietenden Aussicht begeistert, so bot sich dem auf dem Kulm Weilenden ein herrlicher Blick in die Runde; hier die im Dunst liegenden Buchten und Arme des Vierwaldstättersees, dort die hebre Alpenwelt, deren höchste Spitzen sich stolz hinter graue Schleier verzogen hatten. Auf dem Kulm selbst konnten jene, die hier früher schon auf Besuch waren, die erfreuliche Entdeckung machen, dass der alte, jeden Naturfreund störende Hotelpalast einem neuen, etwas westlicher gelegenen, schmucken, natürlich der Umgebung angepassten Berghotel Platz gemacht hat. Während die Reiseteilnehmer bisher getreulich beieinander blieben, trennte man sich auf dem Kulm in eine Fussgruppe, die, das sonnige Wetter ausnutzend, den Weg nach Kaltbad über das «Känzeli» einschlug, und eine Gruppe, die sich wieder mit der Bahn, teils direkt bis Kaltbad, teils bis Staffelhöhe, führten liess. Pünktlich versammelte man sich vollzählig am Mittagstisch im Hotel «Bellevue» und liess sich das fein zubereitete Mahl schmecken. Nicht lange jedoch blieb man bei Tische, denn die sommerliche Wärme lockte ins Freie und zog die einen auf die Terrasse, genannt «Bratöfeli», des Hotels, die anderen zu einem Verdauungsspaziergang entlang den sonnigen Hängen des Rigi. Direktor Binkert, welcher an der Generalversammlung 1954 des Wetters wegen mit gemischten Gefühlen die Verbände nach Luzern eingeladen hatte und mit seiner Gemahlin den Ausflug auf den Rigi wählte, mag geschmunzelt haben — er hat auch geschmunzelt — ob dieses prächtigen Herbstwetters. Nur zu schnell gingen die Stunden dahin und mit  $\frac{3}{4}$  Fracht — der andere Viertel machte sich zu Fuss auf über den Höheweg nach der Station Klösterli — fuhr ein Extrazug zur Umsteigestation Staffel, wo die roten Wagen der Vitznau—Rigi-Bahn gegen die blauen Wagen der Goldauer Linie vertauscht wurden. Vor dem Einsteigen nochmals die Lungen gefüllt mit dieser reinen Voralpenluft und schon fuhr man mit maximal 17 km/h Goldau zu, dem Trennpunkt dieses genussreichen Rigiausfluges.

#### A.-G. der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Cie., Kriens

**Ze.** — Die Teilnehmer an der Jahresversammlung des SEV und VSE in Luzern, welche die Firma Bell in Kriens als Ziel für Montag, 4. Oktober 1955, gewählt hatten, wussten zum vornehmerein, dass nebst der Besichtigung einer Maschinenfabrik auch ein Ausflug bis fast auf den Pilatus geboten wurde. Um so grösser war die Überraschung, als der Beginn der Besichtigung vorverlegt und außerdem ein Mittagessen in einem guten Krienser Hotel offeriert wurde.

nämlich Turbinenbau, Stahlbau, Kessel- und Apparatebau, Seilbahn- und Kranbau, allgemeiner und Papiermaschinenbau. Die Zeit von zwei Stunden reichte nicht zur eingehenden Besichtigung aller Abteilungen.

Der Rundgang führte durch die verschiedenen Unterabteilungen wie Fräserei, Kleindreherei, in die 1949...1952 erstellte Grossmaschinen- und Montagehalle.

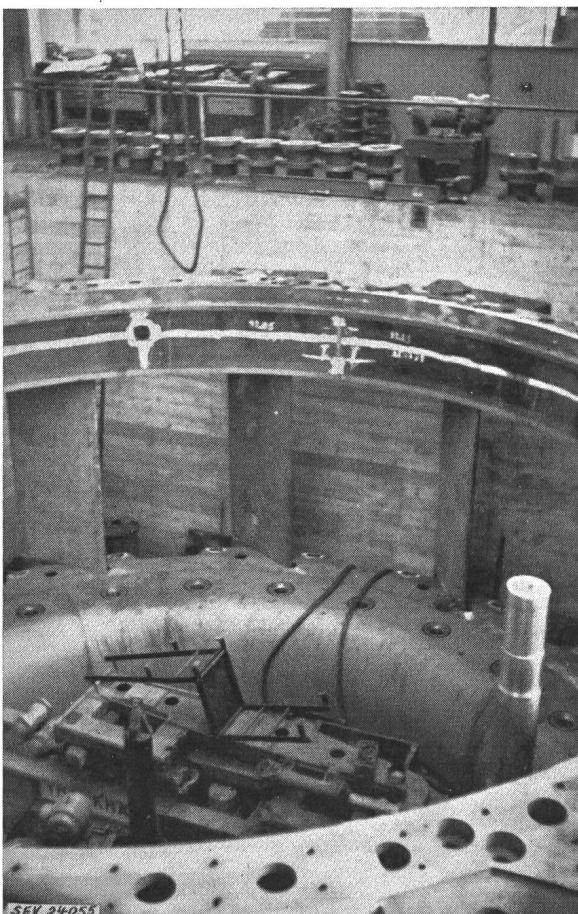


Fig. 1

Leitapparat einer Kaplan-Turbine für das Kraftwerk Rheinau

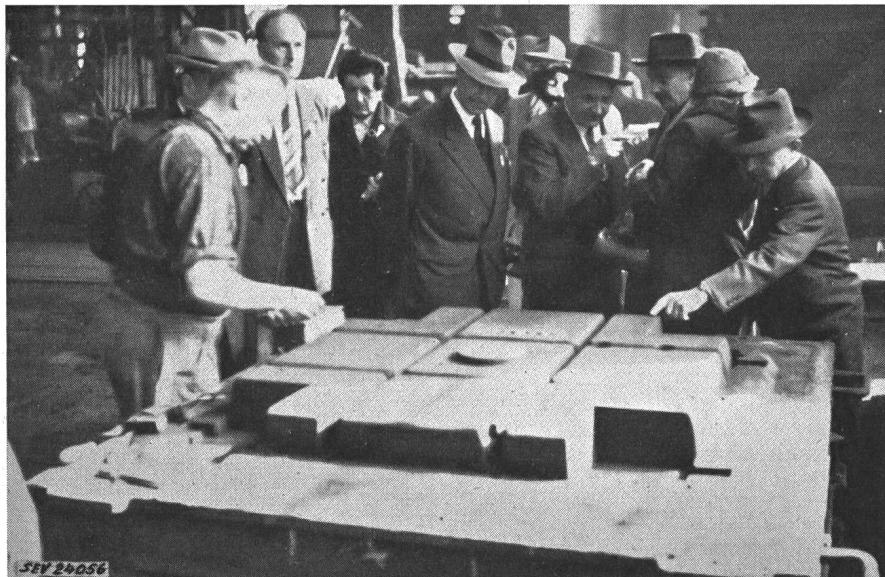


Fig. 2

Formerarbeit in der Giesserei

So besammelten sich um 10 Uhr rund 90 Personen vor dem Fabrikeingang. Für die Besichtigung wurden 5 Gruppen gebildet. Das Produktionsprogramm umfasst 6 Abteilungen,

Der Gang durch die anderen Abteilungen verschaffte einen Einblick in die vielseitige übrige Produktion. Es seien kurz erwähnt der Bau von Papiermaschinen, Kranen, Brücken,

Die Besucher konnten die Arbeiten an einem riesigen Plattenbohrwerk mit einer Antriebsleistung von 51,5 kW (70 PS) verfolgen. Als Arbeitstück war der Leitradring zu einer Kaplanturbine für das Kraftwerk Rheinau im Gewicht von 50 t aufgespannt.

Interessant in der Turbinenbauabteilung war der Vergleich zwischen einer Turbine von 14 700 kW (20 000 PS) bei 300 m Gefälle, die ein Doppelfrancislauf-  
rad besitzt, und einer einfachen Francis-turbine für 500 m Gefälle. Die zweite wies bei gleicher Leistung ein viel grösseres Laufrad auf.

Kesseln, sowie die Stahlhochbauten und der Aluminiumbau. Bei diesen Fabrikationszweigen kommt besonders die Eigenart der Firma als schweizerische Maschinenfabrik zur Geltung, da die Produktion meist aus Einzelanfertigungen besteht.

In der Giesserei wurde leider nicht gegossen, so dass man das immer wieder eindrückliche Schauspiel vom flüssigen Metall, welches in die Formen strömt, nicht erleben konnte. Die der Form durch einen Giesser gegebene Gestalt erinnerte den Berichterstatter an einen Ausspruch seines früheren Gewerbeschullehrers, der den Giesserberuf als den schönsten bezeichnet hatte.

Zum Schluss der Werkbesichtigung wurden die Besucher in die Versuchsanlage für den Turbinenbau geführt. An Hand eines Turbinenmodells im Maßstab 1 : 10 wurden Versuche an einer Anlage für Finnland gemacht. Mit diesen kostspieligen Versuchen wird im Beisein des Kunden ermittelt, ob die Berechnungen stimmen und ob der Auftrag in Fabrikation genommen werden kann.

Nach der Einnahme des mit Orchesterbegleitung und guten Tropfen gewürzten Essens ergriff Direktor Wachter von der Firma Bell das Wort und begrüßte die Gäste. Die Firma hatte im zu Ende gehenden Jahr das Jubiläum des 100jährigen Bestehens gefeiert. Die Belegschaft beträgt jetzt gleichviel wie vor 55 Jahren, nämlich 600 Personen. Direktor Wacker, St. Gallen, dankte im Namen der Teilnehmer der Gastgeberin herzlich.

eine Spezialfirma, welche vor allem gewerbliche Kühlanlagen aller Art und Haushaltkülschränke herstellt. Die im Jahre 1919 von Herrn Aebi gegründete Fabrik wird heute von seinen beiden Söhnen geleitet und beschäftigt einschließlich des Personals im Aussendienst rund 200 Personen. Die gewerblichen Kühlungen werden meist «nach Mass» als Einzelanfertigung gebaut, wobei aber nach einer Art Baukastensystem möglichst viel genormte Einzelteile verwendet werden, damit die Fabrikation und die Lagerhaltung vereinfacht werden kann. Kühltruhen für wärmeempfindliche oder tiefgekühlte Lebensmittel und gekühlte Ausstellungsvitrinen, wie sie in modernen Lebensmittelgeschäften immer mehr anzutreffen sind, werden als Normalmodelle in Serien fabriziert. Die Herstellung der gefälligen, mit allem Zubehör ausge-

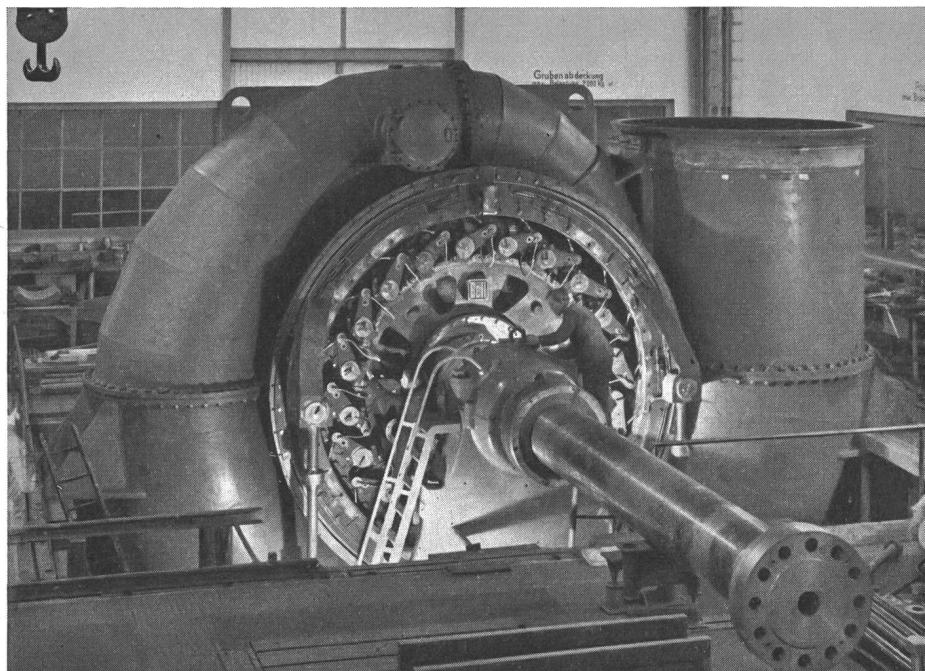


Fig. 3

Werkstattmontage einer horizontalachsigen Francis-Spiralturbine von 18 000 kW

Mittlerweise rückte der Uhrzeiger schon gegen 15 Uhr. Nach einem kurzen Bummel zur Talstation der Gondelbahn in Kriens bestiegen je 4 Personen nach einem kurzen «Bhüet Gott» eine Gondel, und schon ging die Fahrt los. Ähnlich wie in einem langsam Flugzeug glitt man gegen die Krienseregg zu, die Mittelstation der Gondelbahn. Leider war die Fernsicht hauptsächlich durch den bereits auftretenden Nebel etwas getrübt.

Für die nicht Schwindelfreien sei nachgeholt, dass die Sicht von den Kabinen nach unten in die gähnende Tiefe ausserordentlich gut verschalt ist und zu keinen Befürchtungen Anlass gibt. Den technisch Interessierten mögen folgende Kurzangaben dienen:

Gondelbahn (System Dr. Wallmannsberger), Höhendifferenz 900 m, Betriebslänge 5000 m, Transportleistung 400 Personen pro Stunde (100 Kabinen zu 4 Personen).

In der Endstation der Gondelbahn auf der Fräkmünegg (1360 m) am Fuss des Pilatus wurde bereits an der Talstation für die Schwebebahn auf den Pilatus gebaut. Diese Bahn wird jedoch nach einem anderen System erstellt.

Da einerseits die Zeit schon ziemlich vorgerückt, anderseits kein Restaurant aufzutreiben war, jedoch ein Imbiss im Hotel «Linde» in Kriens (von der Bell A.-G. offeriert) in Aussicht stand, entschlossen sich viele Teilnehmer nach einiger Zeit zur Rückfahrt dahin. Nach einem letzten geselligen Beisammensein brachen die Teilnehmer zur Rückkehr in ihre Wohnorte auf, dankbar für das viele Gebotene und die frei-gebige Gastfreundschaft.

#### Frigorrex A.-G., Luzern

Tr. – Die am 3. Oktober 1955 nach den Generalversammlungen des SEV und des VSE im Rahmen der Exkursionen besichtigte Kühlungen-Fabrik Frigorrex A.-G. in Luzern ist

rüsteten Haushaltkülschränke ist eine ausgesprochene Reihenfertigung, und es war erfreulich, zu vernehmen, dass die Firma mit ihren neuen Kompressorkülschränken gute Verkaufserfolge erzielte. Die starke Wetter- und Saisonabhängigkeit beim Verkauf von Haushaltkülschränken erschwert allerdings eine ganzjährig gleichmässige Beschäftigung in diesem Fabrikationszweig. Als Spezialität liefert die Firma für Laboratorien und Prüfanstalten Tiefkülschränke für extrem tiefe Temperaturen, so z. B. die Prüfung von Schmierölen für eine ausländische Eisenbahnverwaltung, für die Prüfung von Mess- und Steuerapparaten bis zu  $-80^{\circ}\text{C}$  oder für die Prüfstände von Munitions- oder Uhrenfabriken unter ähnlich extremen klimatischen Bedingungen. Es gibt auch eine ganze Reihe von Überseefrachtschiffen, Tiefkühlcamions und Bahnhöflichen, welche mit Anlagen der Firma Frigorrex ausgerüstet sind. Eine weitere Spezialität sind klimagesteuerte Kühlbahnen, welche in über 20 schweizerischen Schokoladefabriken im Betriebe sind. In 6 europäischen Ländern werden Kühlungen nach Lizenz der Firma hergestellt.

Die Besichtigung der Fabrik wurde in mehreren kleinen Gruppen von je 6 bis 10 Personen durchgeführt, was einen guten persönlichen Kontakt mit dem Gruppenführer und ein Eingehen auf verschiedene Detailfragen ermöglichte. Während verschiedene Bestandteile, wie Elektromotoren oder Kompressoren, von Spezialfabriken fertig bezogen werden, wird ein Teil der Blechbearbeitung für Külschränke, Verdampfer, Kübler und Rohrsystem im eigenen Betrieb in hellen, freundlichen Hallen durchgeführt, ebenso der viel Geschick und Erfahrungfordernde Zusammenbau der Rohrleitungssysteme. So wurde z. B. eine Maschine im Betrieb gezeigt, welche in einem Arbeitsgang eine grosse Anzahl von Kühlrippen auf vier Rohren gleichzeitig befestigt, indem Dorne durch die Rohre gezogen werden. Die lose aufgesteckten Kühlrippen sitzen nachher sehr satt auf den leicht ausgeweiteten Rohren. Die zusam-

mengebauten Rohrsysteme werden sorgfältig auf Dichtheit geprüft, und die zusammengebauten Kühlgruppen auf einem Prüfstand reihenweise einem längeren Probebetrieb unterworfen, wobei die wichtigen Messwerte mit Registrierinstrumenten aufgezeichnet werden. Als Kältemittel wird ausschliesslich das ungiftige Freon verwendet. Die Kühlsysteme werden vor dem Einfüllen des Freons in einem grossen Trockenofen sehr sorgfältig und gründlich ausgetrocknet, da die kleinsten Spuren von Feuchtigkeit nachher im Betriebe zu Eisbildung an den engen Ventilen und Düsen und damit zu Störungen im Betrieb führen könnten. Anhand zahlreicher Details konnte der aufmerksame Besucher feststellen, dass auch hinter einem heute allgemein verbreiteten und scheinbar einfachen Apparat, wie einem Haushaltkülschrank, eine Unsumme von Erfahrung steckt und es nicht immer leicht ist, die Forderungen nach rascher und wirtschaftlicher Fabrikation mit der heute vorhandenen grossen Betriebsicherheit und der langen und störungsfreien Betriebsdauer zu vereinen. Holz ist heute aus dem Külschrankbau weitgehend verschwunden und hat korrosionsfesten oder korrosionsschützten Metallen weichen müssen. Die Innenteile der Külschränke sind meist feuermäilliert, während die Aussenteile ihr schönes Aussehen einer Einbrennlackierung verdanken, welche eine sorgfältige Vorbehandlung der Blechteile in verschiedenen Bädern voraussetzt. Ein besonderes Problem bei den Külschränken bildet das Abtauen der sich an den Verdampfern bildenden Eisschichten. Die Firma Frigorrex hat ein besonderes, automatisch arbeitendes Heissgas-System entwickelt, bei welchem durch periodische Umschaltung im Kühlmittelkreislauf die Verdampfer kurzzeitig solange erwärmt werden, bis das Eis an den Kühlflächen geschmolzen ist, worauf wieder selbsttätig auf Kühlbetrieb umgeschaltet wird. Ein Teil der für diesen Prozess nötigen Wärme wird einem Warmwasserspeicher entnommen, der in der Kühlperiode aufgeheizt wird, während der übrige Teil des Wärmedarfes während der Abtauperiode vom Kompressor geliefert wird.

Am Schluss des Rundganges versammelten sich alle Teilnehmer in dem neuzeitlich und gediegen eingerichteten Ausstellungsräum zu einem von der Firma offerierten, der Branche entsprechend natürlich eisgekühlten Apéritif. Ingenieur Oetiker vom Elektrizitätswerk Basel verdankte das Gebotene im Namen der Teilnehmer.

#### Landis & Gyr A.-G., Zug

**Sh.** — Für die Besichtigung der Werke der bekannten Zuger Firma hatte sich eine besonders grosse Zahl von rund 110 Personen angemeldet. Von der Firma wurden Cars zur Verfügung gestellt für die Beförderung der Teilnehmer von Luzern nach Zug. Die meisten zogen es jedoch vor, auf eigenen Wegen nach Zug zu gelangen. Es waren daher nur etwa 30 Personen, die sich am Montag, den 3. Oktober 1955, um 13.30 Uhr vor dem Kunst- und Kongresshaus in Luzern besammelten. Die halbstündige Fahrt nach Zug durch die im strahlenden Sonnenschein liegende Landschaft war, nach der kühlen und zum grossen Teil bedeckten Witterung des Sonntags, ein wahrer Genuss.

Nach der Ankunft bei den Werken wurden zahlreiche kleine Gruppen gebildet. Die Besichtigung des Unternehmens führte durch die umfangreichen Fabrikations- und Montagestätten für Elektrizitätszähler der verschiedensten Ausführung. In der ersten Etappe wurde den Besuchern die Fabrikation von Zählerbestandteilen in den Werken an der Gubelstrasse gezeigt. Erwähnenswert sind einige Angaben über die Bestandtefabrikation: Es werden beinahe 50 000 verschiedene Bestandteile, z. T. in Stückzahlen von Millionen, in den Werken hergestellt.

Als zweite Etappe erfolgte die Führung durch die Montagewerkstätten für Zähler in den Werken an der Hofstrasse. Mit regem Interesse verfolgten die Besucher die Fabrikation und Montage der in allen Teilen der Welt bekannten Elektrizitätszähler, von einfachsten Zählern mit rund 20 Teilen bis zum komplizierten Zähler mit über 2000 verschiedenen Teilen (der gewöhnliche Einphasen-Zähler enthält ca. 200 Einzelteile). Es wurden auch einige Sonderkonstruktionen sowie Prüf- und Kontrolleinrichtungen, welche das Erreichen einer hohen Präzision gestatten, gezeigt.

Der nachfolgende Imbiss, den die Firma den Gästen in ihrer neu errichteten Kantine offerierte, bot eine willkom-

mene Erholung nach der interessanten und zugleich umfangreichen Besichtigung. Im Namen der Firma begrüsste Verwaltungsratspräsident D. H. Hefti-Haab die Gäste und skizzierte Entstehung und Entwicklung des heute über 2800 Arbeiter und 1000 Angestellte zählenden Unternehmens, des grössten in der Innerschweiz (zusammen mit den Fabrikationsniederlassungen in Deutschland, England, Frankreich und Holland beschäftigt der Konzern über 7000 Personen).



Fig. 1

**Erweitertes Verwaltungsgebäude mit Laboratorien und Konstruktionsbüros der Landis & Gyr A.-G.**  
Im Hintergrund ein Teil der Werkstätten und Laboratoriumsbauten

Die Firma wurde im Jahre 1896 gegründet. 1905 erhielt sie den Namen Landis & Gyr; sie zählte damals 36 Arbeiter und stellte 3600 Zähler im Jahr her. Heute verlässt ca. alle 20 s ein Apparat die Firma: bisher sind mehr als 18 Millionen Apparate der Firma nach allen Teilen der Welt geliefert worden. Direktor A. Dätwyler dankte namens der Teilnehmer für die sehr interessante Werkbesichtigung und die Gastfreundschaft der Firma und wünschte ihr weiterhin Gediehen und Erfolg.

#### Association Suisse des Electriciens (ASE)

**Procès-verbal**  
de la 71<sup>e</sup> Assemblée générale (ordinaire) de l'ASE,  
le dimanche 2 octobre 1955, à 10 h 15,  
au cinéma «Moderne», à Lucerne

Le président, M. F. Tank, professeur, chef de l'Institut de la haute fréquence de l'EPF, président de l'ASE, ouvre la séance à 10 h 25 par l'allocution reproduite dans le compte rendu général de l'Assemblée générale (voir p. 1274... 1276). Il aborde ensuite la partie administrative de l'Assemblée générale.

Le président constate que tous les documents et renseignements concernant l'Assemblée générale de ce jour ont été publiés dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, du 3 septembre 1955. Le Comité n'a reçu entre-temps aucune position particulière des membres.

La liste des présences que l'on a fait circuler indique que l'Assemblée peut délibérer *valablement*, car le nombre des voix présentes ou représentées dépasse le dixième du nombre total des voix, conformément à l'article 10, quatrième alinéa, des Statuts.

En ce qui concerne l'*ordre du jour* publié dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 802, le président fait la remarque suivante:

«Dans l'édition allemande du Bulletin n° 18, p. 802, le point n° 17, Distinctions honorifiques, de l'*ordre du jour* n'est pas indiqué. Il s'agit d'une omission, dont je vous prie de bien vouloir nous excuser. Dans l'édition française, la chose est en ordre, de même que dans l'*ordre du jour* qui a été distribué dans cette salle.»

L'*ordre du jour* est alors *approuvé*.

Il est *décidé* sans opposition que les votes et élections auront lieu à *main levée*.

N° 1:

#### Nomination de deux scrutateurs

Sur proposition du président sont *nommés* scrutateurs: MM. O. Oetiker, Bâle, et E. Schuler, Schaffhouse.

N° 2:

#### Procès-verbal de la 70<sup>e</sup> Assemblée générale du 10 juillet 1954, à Glaris

Le procès-verbal de la 70<sup>e</sup> Assemblée générale du 10 juillet 1954, à Glaris (voir Bull. ASE 1954, n° 21, p. 912...915) est *approuvé* sans observation.

N° 3:

#### Rapport du Comité sur l'année 1954; comptes pour 1954 de l'ASE, de la propriété de l'Association et des fonds de l'ASE; rapport des contrôleurs des comptes; propositions du Comité

Le président:

a) Le rapport des contrôleurs des comptes a été publié dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 831. Les contrôleurs proposent l'approbation des comptes et bilans et demandent que décharge soit donnée au Comité, avec remerciements à tous les organes administratifs pour les services rendus.

b) Le Comité propose de reporter à compte nouveau l'excédent des dépenses du compte de l'Association de fr. 587.72.

Quelqu'un désire-t-il prendre la parole au sujet des rapports, comptes ou bilans?

Tel n'est pas le cas.

Sont *approuvés* sans opposition, en donnant décharge au Comité, conformément aux différentes propositions:

Le rapport du Comité, les comptes pour 1954 de l'ASE, de la propriété de l'Association et des fonds de l'ASE.

Il est *décidé* à l'unanimité de reporter à compte nouveau l'excédent des dépenses du compte de l'Association de 1954.

N° 4:

#### Rapport et compte de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS concernant l'année 1954, approuvés par la Commission d'administration

Le président: Nous avons simplement à prendre connaissance du rapport et du compte de l'Administration commune, qui sont approuvés par la Commission d'administration. Les documents qui s'y rapportent ont été publiés dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 831...834.

Personne ne demande la parole.

L'Assemblée prend connaissance, en les approuvant, du rapport et du compte de l'Administration commune concernant l'année 1954.

N° 5:

#### Institutions de contrôle de l'ASE; rapport sur l'année 1954; compte de 1954; rapport des contrôleurs des comptes; propositions de la Commission d'administration

Le président: Conformément au Règlement relatif à l'organisation des affaires communes de l'ASE et de l'UCS, la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS examine chaque année le compte annuel, le budget et le rapport des Institutions de contrôle de l'ASE et les soumet à l'Assemblée générale pour approbation.

Les documents à ce sujet ont été publiés dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 822, 828 et 829. Le rapport des con-

trôleurs des comptes a paru à la page 831. Les contrôleurs proposent que décharge en soit donnée. La Commission d'administration propose:

- a) Le rapport et le compte des Institutions de contrôle, ainsi que le bilan au 31 décembre 1945, présentés par la Commission d'administration, sont approuvés en donnant décharge à la Commission d'administration.
- b) L'excédent des recettes de fr. 2871.91 est reporté à compte nouveau.

Personne ne demande la parole.

L'Assemblée générale approuve sans opposition le rapport et le compte de 1954, ainsi que le bilan des Institutions de contrôle.

Il est *décidé* à l'unanimité de reporter à compte nouveau l'excédent de recettes de fr. 2871.91.

N° 6:

#### Rapport du Comité Electrotechnique Suisse (CES) pour 1954

Le président: Les documents relatifs à ce point de l'*ordre du jour* ont été publiés dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 809...820. Le CES, dont le président est M. A. Roth, a approuvé ce rapport, de même que le Comité de l'ASE. Nous avons simplement à en prendre connaissance. Quelqu'un désire-t-il prendre la parole à ce sujet?

Tel n'est pas le cas.

L'Assemblée générale prend connaissance, en l'approuvant, du rapport du Comité Electrotechnique Suisse pour 1954.

N° 7:

#### Rapport et compte du Comité Suisse de l'Eclairage (CSE) pour 1954 et budget pour 1955

Le président: Le Comité Suisse de l'Eclairage est notre Comité National de la Commission Internationale de l'Eclairage; son président est M. M. Roesgen. La Commission Internationale de l'Eclairage a tenu à Zurich, cet été, un Congrès qui a connu un très vif succès. Le rapport, le compte et le budget du CSE ont été publiés dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 834...836. Nous avons simplement à en prendre connaissance. Quelqu'un désire-t-il prendre la parole à ce sujet?

Tel n'est pas le cas.

L'Assemblée générale prend connaissance, en les approuvant, du rapport et du compte du Comité Suisse de l'Eclairage pour 1954, ainsi que du budget pour 1955.

N° 8:

#### Rapport et compte de la Commission de corrosion pour 1954 et budget pour 1955

Le président: La Commission de corrosion est une «commission mixte», dont font partie plusieurs associations et offices; son président est M. E. Juillard. Le rapport, le compte et le budget, dont nous avons simplement à prendre connaissance, ont été distribués aujourd'hui. Cette Commission a de nouveau accompli un travail très utile, mais sa situation financière est tendue.

Quelqu'un désire-t-il prendre la parole à ce sujet?

Tel n'est pas le cas.

L'Assemblée générale prend connaissance, en les approuvant, du rapport et du compte pour 1954, ainsi que du budget pour 1955, de la Commission de corrosion.

N° 9:

#### Réorganisation des relations entre l'ASE et l'UCS

Le président: Le fait que le délégué de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS et chef de l'Administration commune, M. A. Kleiner, a pris sa retraite le 1<sup>er</sup> juillet 1955, a donné l'occasion de procéder à un examen général des relations entre l'ASE et l'UCS. La Convention appliquée jusqu'ici avait été approuvée par l'Assemblée générale du 25 octobre 1941, à Berthoud, et était entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1942. Elle tenait parfaitement compte des conditions régnant à cette époque. Ses dispositions essentielles concernaient la création du poste d'un délégué com-

mun, le principe que la direction et l'Administration des Institutions de contrôle de l'ASE sont du ressort de la Commission d'administration et, enfin, que les membres de l'UCS sont membres collectifs de l'ASE. L'idée de la collaboration fut encore renforcée par le fait que l'Assemblée générale de 1952, à Fribourg, confia également l'administration de la propriété de l'ASE à la Commission d'administration commune. D'autre part, les deux Associations se sont considérablement développées depuis lors et elles ont de nouvelles tâches à accomplir, de sorte qu'il est devenu nécessaire d'accorder à leurs Secrétariats une plus grande liberté d'action.

C'est ainsi qu'au cours de discussions approfondies on a estimé qu'il n'y aurait pas lieu de maintenir le poste de délégué commun de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, ses fonctions devant être confiées d'une façon appropriée à une série d'instances et de collaborateurs. L'administration commune doit devenir le Bureau commun d'administration. De ce fait, la Commission d'administration aura un plus grand travail à accomplir. Afin de lui permettre d'agir plus rapidement, elle ne comprendra désormais que 8 membres. Toutefois, pour avoir la possibilité de discuter librement de questions d'intérêt commun au sein d'un milieu plus étendu, les deux Comités tiendront des réunions communes, au moins une fois par année.

Il est évident que cette nouvelle Convention peut donner lieu, elle aussi, à des critiques. Nous croyons cependant avoir déjà tenu compte de toutes les observations qui pourraient être faites. Cette nouvelle Convention nous paraît renfermer tout ce qui doit et peut être fait dans les circonstances actuelles. Sa teneur a été publiée dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 15, afin que les membres de l'ASE et de l'UCS aient la possibilité de l'examiner à temps et minutieusement. Comme vous le savez, cette Convention a été approuvée hier par l'UCS à une forte majorité.

Personne ne demande la parole.

L'Assemblée générale approuve à l'unanimité la Convention conclue le 19 avril 1955 entre l'ASE et l'UCS concernant leurs relations réciproques et l'administration de leurs organes communs.

N° 10:

#### Budget de l'ASE pour 1956

**Le président:** Le budget de l'ASE pour 1956, qui a déjà été établi en tenant compte de l'approbation de la nouvelle Convention, a été publié dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 820 et 821. Le Comité en recommande l'acceptation. Quelqu'un désire-t-il prendre la parole à ce sujet?

Tel n'est pas le cas.

L'Assemblée générale approuve à l'unanimité le budget de l'ASE pour 1956.

N° 11:

#### Budget du Bureau commun d'administration de l'ASE et de l'UCS pour 1956, approuvé par la Commission d'administration

**Le président:** Le budget du Bureau commun d'administration prévu dans la nouvelle Convention a été établi en admettant que celle-ci sera déjà en vigueur en 1956. Il a été approuvé par la commission d'administration, de sorte que nous avons simplement à en prendre connaissance.

Quelqu'un désire-t-il prendre la parole à ce sujet?

Tel n'est pas le cas.

L'Assemblée générale prend connaissance, en l'approuvant, du budget du Bureau commun d'administration pour 1956.

N° 12:

#### Budget des Institutions de contrôle pour 1956; propositions de la Commission d'administration

Personne ne demande la parole à ce sujet.

L'Assemblée générale prend connaissance, en l'approuvant, du budget des Institutions de contrôle pour 1956.

N° 13:

#### Fixation des cotisations des membres pour 1956, conformément à l'article 6 des Statuts; propositions du Comité

**Le président:** Par suite d'une erreur de l'imprimerie, ce sont les cotisations annuelles de l'UCS qui ont été imprimées à la page 830 du Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, au lieu des cotisations de l'ASE. Nous vous prions de bien vouloir excuser cette erreur. Cela a été corrigé dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 19, p. 912, ainsi que dans la feuille imprimée qui vous a été distribuée aujourd'hui,

Permettez-moi de faire quelques observations à ce sujet: La Convention ASE/UCS prévoit que les membres de l'UCS, en tant que membres collectifs de l'ASE, sont répartis dans les mêmes catégories qu'au sein de l'UCS. Or, à son Assemblée générale d'hier, l'UCS a remanié les cotisations de ses membres, en tenant compte aussi bien du capital investi, que du chiffre d'affaires annuel, tandis que l'ASE ne se base que sur le capital investi pour l'estimation de ses membres collectifs. Il s'ensuit que certaines entreprises, membres collectifs de l'ASE, auraient à verser des cotisations annuelles moins élevées qu'auparavant. Cela n'était certainement pas l'intention de l'UCS. Nous prions les entreprises en question de bien vouloir nous verser pour 1956 le même montant qu'en 1955, ce qu'elles ne nous refuseront certainement pas. L'année prochaine, nous devrons toutefois examiner à nouveau la question des cotisations des membres.

Les exigences posées à notre Association deviennent toujours plus grandes. Les dépenses du personnel augmentent. Nous devrions également supporter nos commissions, telles que la Commission de corrosion et la Commission d'études pour le réglage des grands réseaux, comme d'autres, de manière qu'elles puissent procéder à des essais dans de bonnes conditions. On nous a suggéré à maintes reprises d'instituer un fonds pour des buts de ce genre ou de demander des contributions plus élevées à nos membres collectifs. Nous serons donc obligés, un moment ou l'autre, d'examiner avec soin ces questions. — Quelqu'un désire-t-il prendre la parole à ce sujet?

Tel n'est pas le cas.

L'Assemblée générale approuve à l'unanimité les cotisations annuelles de l'ASE prévues pour 1956, à savoir:

- |  |  |
|--|--|
| I. Membres individuels, comme en 1955 . . . fr. 30.— |  |
| II. Membres étudiants, comme en 1955 . . . fr. 18.—  |  |
| III. Membres collectifs, comme en 1955:              |  |

Nombre de voix	Capital investi		Cotisation 1956 fr.
	fr.	fr.	
1	jusqu'à	100 000.—	60.—
2	de 100 001.— à	300 000.—	100.—
3	„ 300 001.— à	600 000.—	150.—
4	„ 600 001.— à	1 000 000.—	230.—
5	„ 1 000 001.— à	3 000 000.—	310.—
6	„ 3 000 001.— à	6 000 000.—	480.—
7	„ 6 000 001.— à	10 000 000.—	700.—
8	„ 10 000 001.— à	30 000 000.—	1050.—
9	„ 30 000 001.— à	60 000 000.—	1500.—
10	au-dessus de	60 000 000.—	2050.—

N° 14:

#### Propriété de l'Association

**Le président:** A l'Assemblée générale du 10 juillet 1954, à Glaris, vous avez décidé le financement et l'exécution du reste de l'aménagement de la propriété de l'Association, sous une forme réduite par rapport au projet primitif. Cela a permis de poursuivre progressivement les travaux. Le bâtiment, c'est-à-dire celui des laboratoires, est maintenant achevé et occupé. Nous avons le plaisir de vous annoncer que les frais se sont élevés à fr. 992 000, alors que le devis atteignait fr. 1 130 000, ce qui représente une économie de fr. 130 000, compte tenu de l'aménagement des alentours de ce bâtiment. Ce résultat favorable est dû principalement à la circonspection dont a fait preuve la Direction des travaux. Le bâtiment intermédiaire est presque terminé, tandis que

le laboratoire à haute tension commence à prendre forme. Il s'agit d'un fort imposant local, dont le coût ne pourra probablement pas être aussi favorablement réduit que celui du bâtiment. Les plans du bâtiment ouest sont maintenant établis. Nous sommes certains que lorsque tous les aménagements seront achevés, on se rendra compte que nous avons construit comme il faut et sans de trop grandes dépenses.

En ce qui concerne les souscriptions pour le financement des nouvelles constructions, la seconde campagne a donné des résultats beaucoup plus satisfaisants que la première, aussi bien pour les contributions à fonds perdu que pour les souscriptions d'obligations. Néanmoins, les souscriptions ne s'élèvent actuellement qu'à fr. 1 600 000, alors que le montant total prévu à l'origine était de fr. 3 000 000. Malgré la réduction de fr. 400 000 décidée l'année passée, il reste donc un important montant à couvrir par de nouveaux apports. — Nous remercions chaleureusement tous ceux qui nous ont si utilement appuyés dans nos efforts; nous sommes d'autant plus reconnaissants aux souscripteurs, que ceux-ci furent fortement sollicités en 1954 par d'autres collectes importantes. Notre campagne de financement n'est pas encore terminée, aussi invitons-nous les membres qui sont en retard avec leurs souscriptions de ne pas oublier notre œuvre commune, ce qui est également dans leur propre intérêt. Nous avons l'intention d'établir une liste des donateurs.

N° 15:

#### Nominations statutaires

##### Le président:

a) Le mandat du président expire à la fin de 1955. Il y a donc lieu de procéder à la nomination du nouveau président. Je cède la présidence de cette Assemblée à M. E. Juillard.

(Le vice-président assume la présidence de l'Assemblée.)

M. E. Juillard, vice-président de l'ASE:

Mesdames! Messieurs! Nous avons à élire un président. Mais avant de vous dire les propositions de votre Comité, je désire, en votre nom comme en celui de tous mes collègues, présenter à notre président actuel l'expression de nos remerciements chaleureux pour la peine qu'il s'est donnée pour notre Association. Monsieur le professeur Tank s'est dépensé sans compter. Grâce à lui, nos nouveaux bâtiments sont sous toit. Sous son expertise direction, toujours empreinte de courtoisie et de bienveillance, la nouvelle convention avec l'UCS a été signée, et la réorganisation de notre Secrétariat, nécessitée par le départ de Monsieur Kleiner, a été étudiée.

Je voudrais encore vous rappeler que le professeur Tank vient d'être nommé vice-président de l'Institute of Radio Engineers (IRE), la célèbre Association américaine. Cette nomination est d'autant plus flatteuse qu'elle est exceptionnelle. Enfin, Monsieur le professeur Tank a été appelé récemment à faire partie comme membre de l'Académie allemande des sciences et de la littérature, à Mayence, ainsi que de la «Kongelige Norske Videnskabers Selskab» à Trondhjem (Norvège). C'est vous dire que nous avons tous les motifs d'être fiers de notre président!

Devant les tâches assez délicates qui restent à remplir pour mettre en œuvre les modifications organiques rappelées ci-dessus, votre Comité est d'avis unanime que nul ne saurait mieux s'en acquitter que notre président actuel. Monsieur le professeur Tank accepterait une réélection, ce dont nous lui sommes particulièrement reconnaissants. Et je vous propose, au nom de votre Comité, de lui renouveler son mandat de président de l'Association Suisse des Electriciens, par de vives acclamations.

Par de vives acclamations, l'Assemblée générale réélit Monsieur

F. Tank, professeur, chef de l'Institut de la haute fréquence de l'Ecole Polytechnique Fédérale,

en qualité de membre du Comité et de président de l'ASE pour la période de 1956 à 1958.

(M. F. Tank assume à nouveau la présidence de l'Assemblée.)

Le président remercie l'Assemblée de la preuve de confiance qu'elle vient de lui donner; il fera toujours en sorte de s'en montrer digne.

b) Le mandat triennal de notre membre du Comité, M. H. Puppikofer, expire à la fin de 1955. Il peut être prorogé. Le Comité vous propose de réélire ce membre pour une nouvelle période de trois ans.

Il n'est pas fait d'autres propositions.

Par de vifs applaudissements l'Assemblée générale réélit Monsieur

H. Puppikofer, directeur des Ateliers de Construction Oerlikon, Zurich,

en qualité de membre du Comité de l'ASE pour la période de 1956 à 1958.

c) La durée de mandat des contrôleurs des comptes est chaque fois d'une année. Le Comité vous propose de réélire les contrôleurs actuels, Messieurs

Ch. Keusch, ingénieur, chef d'exploitation de la Cie Vaudoise d'Électricité, Lausanne, et

H. Tschudi, administrateur-délégué et directeur de la S. A. Weidmann, Rapperswil.

Il propose également de réélire les suppléants, Messieurs

E. Moser, président du conseil d'administration de la S. A. Moser, Glaser & Cie, Muttenz, et

F. Duxel, directeur des Services Industriels de Sierre, Sierre.

Par acclamations, l'Assemblée générale réélit pour 1956 les contrôleurs des comptes et leurs suppléants proposés.

N° 16:

#### Prescriptions, règles et recommandations

**Le président:** Le Comité vous prie de lui donner pleins pouvoirs pour mettre en vigueur les 7 prescriptions, règles et recommandations ci-après, dès que leurs projets publiés dans le Bulletin de l'ASE auront eu l'assentiment des membres et que les objections éventuelles auront été liquidées. Comme cela est indiqué dans le Bulletin de l'ASE 1955, n° 18, p. 830 et 831, il s'agit des:

a) Règles pour les turbines hydrauliques (nouvelle édition revue).

b) Valeurs normales des tensions, fréquences et courants pour installations électriques (nouvelle édition revue).

c) Recommandations pour l'emploi de l'aluminium et de ses alliages dans les lignes aériennes ordinaires (nouvelle édition revue).

d) Prescriptions et règles pour les interrupteurs à basse tension.

e) Règles et recommandations pour la coordination de l'isolement des installations à courant alternatif à haute tension (nouvelle édition revue).

f) Règles et recommandations pour la coordination de l'isolement des installations à courant alternatif à basse tension.

g) Règles pour les machines à souder par résistance. Etes-vous disposés à donner ces pleins pouvoirs au Comité?

Personne ne demande la parole.

L'Assemblée générale donne ainsi tacitement *pleins pouvoirs* au Comité pour mettre en vigueur les prescriptions, règles et recommandations ci-dessus, aussitôt que les conditions indiquées seront remplies.

N° 17:

#### Distinctions honorifiques

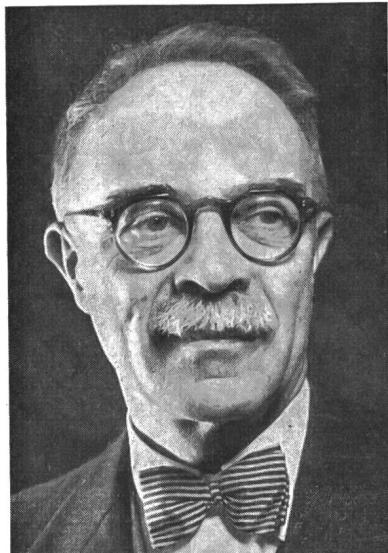
**Le président:** Vous avez approuvé aujourd'hui la nouvelle Convention entre l'ASE et l'UCS. Désormais, il n'y aura plus de délégué de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS. Monsieur Alfred Kleiner a été le dernier délégué, comme il fut le dernier secrétaire général. Après s'être occupé pendant 23 ans de la prospérité des deux Associations, leur avoir rendu de multiples services et avoir résolu maints problèmes difficiles, il a pris sa retraite le 1<sup>er</sup> juillet 1955. Il demeure toutefois notre conseiller jusqu'à la fin de cette année et dirigera la construction des bâtiments de l'Association jusqu'à leur achèvement.

Le Comité vous propose de nommer Monsieur Alfred Kleiner, membre d'honneur, en raison de sa longue activité et des nombreux mérites qu'il s'est acquis auprès de l'ASE et de l'UCS.

Par de très longs applaudissements, l'Assemblée générale nomme Monsieur

**Alfred Kleiner**, ingénieur, secrétaire général de 1932 à 1941, délégué de la Commission d'administration de 1942 à 1955,

de membre d'honneur de l'ASE. Le président lui remet le traditionnel panneau-vitrail avec armoires de l'ASE.



#### Le nouveau membre d'honneur de l'ASE

Alfred Kleiner, ingénieur  
Zurich

M. A. Kleiner remercie chaleureusement l'Assemblée du grand honneur qu'elle vient de lui octroyer et qu'il apprécie tout particulièrement, bien qu'il n'ait pas cru être digne d'un tel honneur.

N° 18:

#### Choix du lieu de la prochaine Assemblée générale ordinaire

**Le président:** Jusqu'à ce jour, le Comité n'a pas encore reçu de propositions, ni d'invitation. Il vous propose en conséquence de lui donner pleins pouvoirs de décider du lieu de la prochaine Assemblée générale ordinaire, d'entente avec le Comité de l'UCS.

L'Assemblée générale l'approuve tacitement.

N° 19:

#### Diverses propositions de membres

**Le président:** Dans le délai fixé par les Statuts, le Comité n'a reçu aucune proposition ou question émanant de membres, au sujet de l'ordre du jour. Des propositions qui seraient présentées aujourd'hui ne pourraient donc être acceptées que pour examen.

Personne ne demande la parole.

**Le président** remercie les participants de la confiance qu'ils ont accordée, aujourd'hui également, à la direction de l'Association et déclare la partie administrative de l'Assemblée générale close à 11 h 30.

Après une courte pause, on entend la conférence de M. R. U. Winterhalter, géologue, sur

«Die Geologie der Schweiz im Hinblick auf ihre Wasserkräfte»<sup>1)</sup>.

Zurich, le 15 novembre 1955

Le président: Le secrétaire de l'Assemblée:  
F. Tank H. Marti

<sup>1)</sup> Paraîtra prochainement dans le Bulletin.

### Modifications apportées aux Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique — alternateur

Le Comité de l'ASE a publié dans le Bulletin de l'ASE 1954, n° 10, p. 374...380, le projet de Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique-alternateur, élaboré par la Commission d'études pour le réglage des grands réseaux. Plusieurs membres de l'ASE ont proposé des modifications à ces Recommandations, ce qui a amené la Commission d'études à procéder à des modifications matérielles et à des mises au net d'ordre rédactionnel. Les modifications sont reproduites ci-après. Afin de mieux mettre en évidence les différences linguistiques, le texte français des parties modifiées est publié en regard du texte

allemand, aussi bien dans la présente édition du Bulletin, que dans l'édition verte (allemande).

Le Comité invite les membres de l'ASE à examiner ces modifications et à adresser leurs observations éventuelles, *par écrit, en deux exemplaires*, au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, jusqu'au samedi, 14 janvier 1956, au plus tard. Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ces modifications et décidera de la mise en vigueur des Recommandations en tenant compte des modifications en question.

#### Entwurf

#### Änderungen

##### Kapitel II

In Ziffer 1, Alinea «Nachteil», wird in der zweiten Zeile «deren Ursache in der Rotorbewegung liegt» zur Präzisierung ersetzt durch «deren Ursache in der Rotorbewegung des Hauptgenerators liegt».

##### Kapitel V

Das Kapitel wird durch zwei neue Alineas ergänzt und lautet nun:

#### Projet

#### Modifications

##### Chapitre II

Au chiffre 1, alinéa «Inconvénient», deuxième ligne, les termes «dans le mouvement du rotor» sont remplacés par «dans le mouvement du rotor de l'alternateur principal», pour plus de précision.

##### Chapitre V

Ce chapitre est complété par deux nouveaux alinéas et a maintenant la teneur suivante:

## V. Drehzahlanstiege

Die als Folge von plötzlichen Entlastungen auf Null entstehenden vorübergehenden Drehzahlanstiege [1] werden grundsätzlich und wenigstens erstmals gerechnet in Abhängigkeit

a) vom Schwungmoment  $GD^2$ , das nötig ist, um die Stabilität der Regelung sicherzustellen (siehe Kapitel VI),

b) von der Schliesszeit des Regelorganes der Turbine, welche eingehalten werden muss, damit der vorgeschriften Druckanstieg nicht überschritten wird.

Bei Freistrahlturbinen mit kombinierter Nadel- und Ablenkersteuerung können die Drehzahlanstiege unabhängig vom Druckstoss angenommen werden, da sie von der Schliesszeit des Ablenkens, welche den Druckstoss nicht beeinflusst, abhängig sind.

Finden die Kraftwerke die auf diese Weise berechneten Drehzahlanstiege als zu hoch, beispielsweise

weil sie eine ungenügende Frequenz- oder Spannungshaltung befürchten lassen, oder

weil sie das gute Funktionieren der Apparate für das schnelle Wiedereinschalten beeinträchtigen könnten,

werden sie neue, niedrigere Werte dieser Drehzahlanstiege angeben, worauf das Schwungmoment  $GD^2$  entsprechend vergrössert wird.

Grundsätzlich ist für die Beurteilung der Frequenz- und damit auch der Spannungshaltung nötig, nicht nur die Drehzahlanstiege bei Abschaltungen, sondern auch die Drehzahlabfälle bei Belastungszunahmen zu berücksichtigen. Wenn die Geschwindigkeit der Belastungszunahmen nur klein ist, wie dies in grossen Netzen die Regel ist, so muss der Öffnungsvorgang nur bei Freistrahlturbinen berücksichtigt werden, welche infolge ungünstiger Rohrleitungsverhältnisse sehr lange Nadelöffnungszeiten aufweisen.

## Kapitel VI

Das Alinea b) wird durch einen weitern Satz auf folgende Fassung ergänzt:

b) Die Neigung der Kurve des Generator-Drehmomentes (oder der Kurve der vom Generator an das Netz abgegebenen Leistung) in Funktion der Frequenz, besonders bei Vollast. Diese Kurve kann durch einen frequenzabhängigen Spannungsregler günstig beeinflusst werden.

Im Alinea d) wird in der ersten und vierten Zeile «Spannung» durch «Spannungsschwingung» und in der zweiten und fünften Zeile «Frequenz» durch «Frequenzschwingung» ersetzt.

Am Ende des Kapitels wird folgender Text angefügt:

Die Stabilität der Wasserturbinen-Regelung lässt sich durch folgende Formel beschreiben:

$$\tau' \cdot T_a \geq K \cdot T_l^2$$

worin bedeuten:

$\tau'$  die Reaktionszeit des Regulators. Sie kann definiert werden als das negative Verhältnis einer relativen Frequenzabweichung zu der dadurch erzeugten Geschwindigkeit der relativen Leistungsänderung (siehe Fig. 3). Diese Definition gilt unter der Voraussetzung, dass der Regelvorgang ausser von der konstant bleibenden Frequenzabweichung und einer vorübergehenden Statik — sofern vorhanden — von keiner andern Grösse (wie dauernder Statik) beeinflusst wird.

$T_a$  die Anlaufzeit der Schwungmassen (siehe Kapitel VIII, Ziffer 1)

$T_l$  die Anlaufzeit der Wassermassen

$$T_l = \frac{\Sigma L v}{g H}$$

$L$  Länge der Rohrleitungszonen in m

$v$  Wassergeschwindigkeit in m/s in diesen Zonen im betrachteten Betriebszustand

$H$  Gefälle der Turbine in m

## V. Surviteses

Les valeurs des surviteses [1] consécutives à des décharges brusques totales ou partielles aboutissant à zéro doivent, en principe et du moins en première étape, être calculées sur la base:

a) de l'inertie  $GD^2$  dont il y a lieu de doter les masses tournantes du groupe pour assurer la stabilité du réglage (voir chapitre VI),

b) du temps de fermeture du vannage de la turbine, qu'il est nécessaire de respecter pour que la valeur prescrite de la surpression de coup de bâlier ne soit pas dépassée.

Dans le cas d'une turbine Pelton munie d'un réglage combiné par pointeau et déflecteur, les surviteses sont indépendantes de la surpression de coup de bâlier, car elles ne dépendent que du temps de manœuvre du déflecteur qui est sans influence sur la dite surpression.

Si l'Exploitant juge que les surviteses ainsi déterminées sont trop élevées, par exemple:

parce qu'elles lui font craindre une tenue insuffisante, en service, de la fréquence ou de la tension,

parce qu'elles compromettent le bon fonctionnement de dispositifs de réenclenchement rapide,

il précisera de nouvelles valeurs plus faibles de ces surviteses et l'inertie  $GD^2$  sera augmentée en conséquence.

Pour juger de la tenue en service de la fréquence et de la tension, il est en principe nécessaire de considérer non seulement les surviteses consécutives à des décharges, mais également les baisses de vitesse provoquées par des augmentations de charge. Toutefois, si la vitesse des augmentations de charge est très faible, comme c'est en général le cas dans les grands réseaux il n'y a lieu de les prendre en considération que lorsqu'il s'agit de turbines Pelton pour lesquelles le temps d'ouverture du pointeau doit être réglé très long du fait de conditions particulièrement défavorables concernant la conduite forcée.

## Chapitre VI

L'alinéa b) est complété par une autre phrase et a la teneur suivante:

b) La valeur de la pente de la courbe du couple résistant de l'alternateur (ou de la courbe de sa puissance débitée sur le réseau) en fonction de la vitesse, plus spécialement à pleine charge. Cette courbe peut être favorablement influencée par l'action d'un réglage de tension sensible à la fréquence.

La modification apportée au texte allemand dans l'alinéa d) est une adaptation au texte français plus précis et ne concerne donc pas celui-ci.

Le texte ci-après est ajouté à la fin de ce chapitre:

La condition de stabilité du réglage d'une turbine hydraulique s'exprime par la relation suivante:

$$\tau' \cdot T_a \geq K \cdot T_l^2$$

dans laquelle:

$\tau'$  est le temps caractéristique de la promptitude de réglage. Il est défini par le rapport, changé de signe, entre la valeur relative d'un écart de fréquence et la vitesse du changement de la valeur relative de la puissance que cet écart produit. Cette définition suppose que le processus de réglage n'est influencé que par l'écart de fréquence considéré dont la valeur demeure constante et par l'effet d'un statisme temporaire — quand il existe —, mais à l'exclusion de tout autre effet comme celui d'un asservissement permanent.

$T_a$  désigne le temps caractéristique de l'inertie spécifique mécanique (voir Chapitre VIII, chiffre 1)

$T_l$  désigne le temps caractéristique de l'inertie spécifique hydraulique

$$T_l = \frac{\Sigma L v}{g H}$$

$L$  longueur des éléments de conduite en m

$v$  vitesse en m/s de l'écoulement régnant dans ces éléments au régime considéré

$H$  chute en m à laquelle la turbine est soumise

**K** Koeffizient, dessen Wert namentlich vom Gefälle, von der Neigung der Kurve des Generator-Drehmoments (siehe unter b), vom Abklingverhältnis usw. abhängt. Er ist ein Minimum bei optimaler Einstellung der Stabilisierungsorgane des Reglers (vorübergehende Rückführung beim Kataraktregler oder Beschleunigungsmesser beim kombinierten Geschwindigkeits-Beschleunigungsregler).

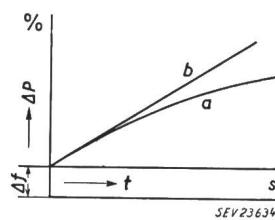
Fig. 3  
Leistungsänderung  $\Delta P$  einer Wasserturbine, verursacht durch eine Frequenzänderung  $\Delta f$

a) mit bleibender Statik      b) ohne bleibende Statik

$$\tau' = \frac{-\Delta f/f_n}{\frac{d}{dt}(\Delta P/P_n)}$$

$$\frac{\Delta f}{f_n} = \frac{f-f_n}{f_n} \quad \frac{\Delta P}{P_n} = \frac{P-P_n}{P_n}$$

$f$  Istwert der Frequenz  
 $f_n$  Nennfrequenz  
 $\Delta f/f_n$  Relative Frequenzänderung  
 $P$  Istwert der Leistung  
 $P_n$  Nennleistung  
 $\Delta P/P_n$  Relative Leistungsänderung



Es folgt daraus, dass eine Verkleinerung der Schwungmassen  $GD^2$  ( $T_a$  kleiner) durch eine Vergrösserung der Zeitkenngroesse  $\tau'$  kompensiert werden muss. Doch ist zu beachten, dass die Geschwindigkeit der Änderung der Turbinenleistung mit wachsender Zeitkenngroesse  $\tau'$  abnimmt. Ist diese Geschwindigkeit kleiner als diejenige der Verbrauchsänderung, so ergibt sich daraus eine grössere dynamische Ungenauigkeit der Frequenz.

## Kapitel VII

Der erste Teil des Kapitels VII bis zum Titel «1. Unempfindlichkeit der Regelung» wird durch folgenden Text ersetzt:

### VII. Unempfindlichkeit der Regelung und Ungenauigkeit der Drehzahl

Als *Unempfindlichkeit* der Drehzahlregelung bei einem bestimmten Betriebszustand wird die Hälfte des grössten Drehzahlunterschiedes bezeichnet, um den zwei Drehzahlen auseinander liegen können, ohne dass sich das Regelorgan bewegt.

Die *Unempfindlichkeit* der Regelung kann bei verschiedenen Betriebszuständen, das heisst bei verschiedenen Stellungen des Regelorgans, verschieden sein.

Die hier betrachtete *Unempfindlichkeit* bezieht sich auf die ganze Regeleinrichtung, die als Anfang das Drehzahl-Messorgan, als Ende das Regelorgan (Stellorgan) und alle dazwischen liegenden Organe umfasst. Das Drehzahl-Messorgan kann z. B. ein Pendel, das Regelorgan z. B. ein Francis-turbinen-Leitapparat sein; zu den dazwischen liegenden Organen gehören namentlich die Korrekturorgane und die Verstärkerorgane und besonders der Servomotor (Stellmotor), der das Regelorgan (Stellorgan) betätigt.

Bei der Beurteilung der Drehzahl-Ungenauigkeiten sind der betrachtete Zeitabschnitt und der während dieser Zeit herrschende Betriebszustand anzugeben; siehe die Fig. 4, 5 und 6 und die dazu gehörenden Legenden.

Als *statische Ungenauigkeit*  $p_s$  der Drehzahl wird der Unterschied zwischen dem Idealwert<sup>4)</sup>  $n_{id}$  und dem Sollwert<sup>4)</sup>  $n_s$  der Drehzahl bezeichnet.

$$p_s = n_{id} - n_s$$

<sup>4)</sup> Der *Sollwert* der Drehzahl ist jener Wert, den der Regulator unter Berücksichtigung einer eventuell verlangten Statik einregeln soll. In diesem Fall ist der Sollwert eine Funktion der Stellung des Regelorgans. Wird keine bleibende Statik verlangt, so stimmt der Sollwert mit der am Regler eingestellten Drehzahl überein.

Der *Idealwert* der Drehzahl ist jener Wert, auf den eine unendlich empfindliche Regeleinrichtung unter bestimmten, als bleibend angenommenen Verhältnissen einregeln würde, dies unter Berücksichtigung einer eventuell vorhandenen bleibenden Statik, die verlangt oder nicht verlangt sein kann. Wird eine bleibende Statik verlangt, so soll der Idealwert gleich dem Sollwert sein.

**K** coefficient dont la valeur dépend notamment de la chute, de la pente de la courbe du couple résistant (voir sous b), du degré d'amortissement, etc. En outre et toutes choses étant par ailleurs égales, il existe une mise au point du régulateur, correspondant à la meilleure utilisation des organes de stabilisation qu'il comporte (asserissement temporaire d'un régulateur tachymétrique ou accéléromètre d'un régulateur accéléro-tachymétrique), qui rend la valeur de K minimum.

Fig. 3  
Ecart de puissance  $\Delta P$  d'une turbine hydraulique provoqué par un écart de fréquence  $\Delta f$

a) avec statisme permanent      b) sans statisme permanent

$$\tau' = \frac{-\Delta f/f_n}{\frac{d}{dt}(\Delta P/P_n)}$$

$$\frac{\Delta f}{f_n} = \frac{f-f_n}{f_n} \quad \frac{\Delta P}{P_n} = \frac{P-P_n}{P_n}$$

$f$  fréquence instantanée  
 $f_n$  fréquence nominale  
 $\Delta f/f_n$  écart relatif de fréquence  
 $P$  puissance instantanée  
 $P_n$  puissance nominale  
 $\Delta P/P_n$  écart relatif de puissance

Il ressort qu'une diminution de l'inertie  $GD^2$  mécanique ( $T_a$  plus petit) doit être compensée par une promptitude de réglage moins prononcée ( $\tau'$  plus grand). Il ne faut cependant pas oublier que la rapidité des variations de la puissance produite par la turbine décroît lorsque le temps  $\tau'$  augmente. Selon la rapidité des variations de la charge consommée, il peut s'ensuivre une plus grande imprécision de la fréquence.

## Chapitre VII

La première partie du chapitre VII, jusqu'au titre «1. Insensibilité du réglage» est remplacée par le texte suivant:

### VII. Insensibilité du réglage et écarts de la vitesse

L'*insensibilité* du réglage, à un régime déterminé, est définie par la moitié de la différence entre les deux valeurs limites de la vitesse, l'une plus élevée et l'autre moins élevée que la valeur de régime, qui ne provoquent aucun mouvement de l'organe de réglage.

L'*insensibilité* du réglage peut ne pas être la même aux différents régimes, c'est-à-dire pour différentes positions de l'organe de réglage.

L'*insensibilité* du réglage dont il est ici question est celle de l'ensemble de l'équipement de réglage qui commence à l'organe de mesure de la vitesse, qui finit à l'organe de réglage et qui comprend tous les autres éléments situés entre ces deux organes. L'organe de mesure de la vitesse peut être par exemple un tachymètre; l'organe de réglage peut être par exemple un distributeur de turbine Francis. Les éléments situés entre ces deux organes comprennent notamment les organes correcteurs et amplificateurs, en particulier le servomoteur qui actionne l'organe de réglage.

Pour juger de la qualité du réglage de vitesse, il faut préciser l'état du régime considéré ainsi que le laps de temps pendant lequel celui-ci s'est déroulé. Voir à ce sujet les fig. 4, 5 et 6 et leur légende correspondante.

L'*inexactitude statique*  $p_s$  de la vitesse est définie par l'écart existant entre la vitesse de régime<sup>4)</sup>  $n_{id}$  et la vitesse prescrite<sup>4)</sup>  $n_s$ .

$$p_s = n_{id} - n_s$$

<sup>4)</sup> La valeur prescrite de la vitesse est celle que le réglage doit établir au régime considéré supposé permanent, ceci compte tenu du statisme si celui-ci est exigé. Dans ce cas la valeur prescrite est fonction de la position du vannage. Si aucun statisme permanent n'est exigé, la valeur prescrite est égale à la valeur de consigne pour laquelle le régulateur est ajusté.

La valeur de régime de la vitesse est celle qui serait établie au régime considéré supposé permanent par un équipement de réglage infiniment sensible. La valeur de régime tient compte du statisme permanent éventuel existant, indépendamment du fait que celui-ci est ou non exigé. Dans le cas où le statisme permanent est exigé, la valeur de régime doit être égale à la valeur prescrite.

Der Idealwert kann praktisch nur im Beharrungszustand auf einfache Art aus Tachogrammen bestimmt werden. Der Zeitabschnitt ist deshalb derart zu wählen, dass darin die Leistung sich so wenig verändert, dass der Drehzahl-Sollwert und der -Idealwert als konstant angenommen werden dürfen (Beispiele: Fig. 4, Zeitabschnitt  $T_2$ , Fig. 5 und 6).

Die statische Ungenauigkeit kann positiv oder negativ sein. Sie röhrt entweder von einem Statikfehler her (Beispiel Fig. 5) oder von einem Drehzahl-Einstellfehler (Beispiel Fig. 6) oder von gleichzeitig vorhandenen Fehlern beider Art.

Ein Statikfehler (Unterschied zwischen wirklich vorhandener Statik und verlangter Statik) kann von einem Statik-Einstellfehler herrühren, wobei der Regulator einwandfrei sein kann.

Als *dynamische Ungenauigkeit*  $p_d$  der Drehzahl werden die grösste positive und die grösste negative Drehzahlabweichung vom Idealwert bezeichnet, die während des betrachteten Zeitabschnittes vorkommen.

Zur Bestimmung des Idealwertes gilt das bei der statischen Ungenauigkeit Gesagte.

Als *maximale Ungenauigkeit*  $p$  der Drehzahl bei einem bestimmten Betriebszustand und innerhalb des betrachteten, beliebig langen Zeitabschnittes wird die grösste Drehzahlabweichung vom Sollwert bezeichnet.

Die maximale Ungenauigkeit  $p$  ist die Summe aus der statischen Ungenauigkeit  $p_s$  und der dynamischen Ungenauigkeit  $p_d$  des betreffenden Punktes.

$$p = p_s + p_d$$

Innerhalb des betrachteten Zeitabschnittes kann die maximale Ungenauigkeit  $p$  positiv (Beispiele Fig. 4, Zeitabschnitt  $T_2$  und Fig. 5) oder negativ (Beispiel Fig. 6) sein, oder es kann eine positive und eine negative maximale Ungenauigkeit vorkommen (Beispiel Fig. 4, Zeitabschnitt  $T_1$ ).

L'évaluation de la valeur de la vitesse de régime ne peut pratiquement se faire qu'au moyen d'un tachygramme relevé pendant un état stationnaire. L'intervalle de temps doit être choisi de telle façon que durant celui-ci les variations de puissance restent faibles afin de pouvoir considérer comme constantes la vitesse prescrite et la vitesse de régime (exemples: fig. 4, laps de temps  $T_2$ , fig. 5 et 6).

L'inexactitude statique peut être positive ou négative. Elle provient soit d'une erreur de statisme (exemple fig. 5) ou d'une erreur d'ajustement de la vitesse (exemple fig. 6) ou des deux erreurs simultanément.

Une erreur de statisme (différence entre le statisme réel et le statisme désiré) peut provenir d'une erreur d'ajustement du statisme, alors que le régulateur de vitesse peut être en bon état.

L'imprécision  $p_d$  de la vitesse est définie par le plus grand écart positif et le plus grand écart négatif existant pendant le laps de temps considéré entre la vitesse instantanée et la vitesse de régime.

La valeur de la vitesse de régime est à évaluer selon le même principe énoncé précédemment à propos de l'inexactitude statique.

L'écart maximum  $p$  du réglage de la vitesse durant un état de régime déterminé est défini par la plus grande différence existante pendant le laps de temps considéré entre la vitesse instantanée et la vitesse prescrite.

L'écart maximum  $p$  est la somme de l'inexactitude statique  $p_s$  et de l'imprécision  $p_d$  relevées au même instant.

$$p = p_s + p_d$$

Pendant le laps de temps considéré, l'écart maximum  $p$  peut être seulement positif (exemple fig. 4, durée de temps  $T_2$  et fig. 5) ou seulement négatif (exemple fig. 6) ou peut encore passer d'une valeur positive à une valeur négative (exemple fig. 4, durée de temps  $T_1$ ).

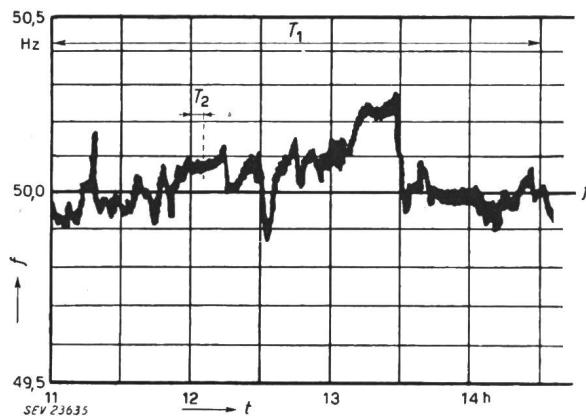


Fig. 4

#### Frequenzstreifen eines Hochspannungsnetzes

Beispiel einer Frequenz- (bzw. Drehzahl)-Regelung mit positiven und mit negativen Abweichungen vom Sollwert innerhalb eines bestimmten Zeitabschnittes

Betriebszustand: Frequenzregelung durch eines der beteiligten Werke

Betrachtete Zeitabschnitte:  $T_1$  11.00...14.30 h  
 $T_2$  12.00...12.05 h

Frequenz-Sollwert:  $f_s = 50$  Hz

Innerhalb des Zeitabschnittes  $T_1$ :  $p = +0,28$  Hz maximale Ungenauigkeit der Frequenz  
 $-0,13$  Hz

Im Zeitabschnitt  $T_2$ :

$f_{med} \approx 50,07$  Hz Idealwert  
 $p_s \approx +0,07$  Hz Statische Ungenauigkeit  
 $p_d \approx \pm 0,02$  Hz Dynamische Ungenauigkeit  
 $p = +0,09$  Hz maximale Ungenauigkeit der Frequenz

Aus dem Frequenzstreifen allein ist nicht sicher zu erkennen, ob Frequenzänderungen von äussern Einflüssen (Zu- und Abschaltungen von Stromverbrauchern) oder von Eingriffen in die auf das Netz arbeitenden Maschinen herrühren. Das frequenzregelnde Werk wäre bereits um 13.00 h in der Lage gewesen, die Frequenz dem Sollwert zu nähern; es griff nicht ein und ließ die Frequenz weiter ansteigen, solange sie seine Anforderungen an die Genauigkeit erfüllte.

Fig. 4

#### Enregistrement de la fréquence d'un réseau à haute tension

Exemple d'un réglage de fréquence resp. de vitesse avec des déviations négatives et positives de part et d'autre de la vitesse prescrite durant le laps de temps considéré.

Etat de service: réglage de la fréquence par une des usines raccordées au réseau

Laps de temps considéré:  $T_1$  11.00...14.30 h  
 $T_2$  12.00...12.05 h

Fréquence prescrite:  $f_s = 50$  Hz

Durant le laps de temps  $T_1$ :  $p = +0,28$  Hz écart maximum de fréquence

Durant le laps de temps  $T_2$ :

$f_{med} \approx 50,07$  Hz valeur de régime

$p_s \approx +0,07$  Hz inexactitude statique

$p_d \approx \pm 0,02$  Hz imprécision

$p = +0,09$  Hz écart maximum de fréquence

Sur la base de l'enregistrement de la fréquence seulement, il n'est pas certain de reconnaître si les écarts de fréquence sont dus à des influences extérieures (enclenchements ou déclenchements de consommateurs) ou à des interventions de machines travaillant sur le réseau. L'usine réglante aurait été à même à 13.00 h déjà de rétablir la fréquence à sa valeur prescrite; mais elle ne le fit pas et permit à la fréquence de s'élever, pour autant que celle-ci répondit à ses exigences de précision.

Der hier definierte Begriff «maximale Ungenauigkeit» eignet sich besonders zur Beschreibung von Frequenzstreifen (Beispiel Fig. 4). Es ist aber zu beachten, dass im Netzbetrieb diese maximale Ungenauigkeit der Frequenz bzw. Drehzahl kein Mass für die Güte der Regeleinrichtungen ist, da die Frequenz wesentlich von den äussern Einflüssen und der Betriebsführung abhängt; siehe auch die Legende zu Fig. 4.

La définition donnée ici au sujet de l'écart maximum  $p$  convient tout particulièrement pour la description de tachogrammes (exemple fig. 4). Il faut cependant remarquer, que lors de la marche en parallèle sur les réseaux, cet écart maximum  $p$  de la fréquence, respectivement de la vitesse, n'est pas un critère pour juger de la qualité de l'équipement de réglage, car la fréquence dépend surtout d'influences extérieures et de la conduite de l'exploitation; voir également la légende à la fig. 4.

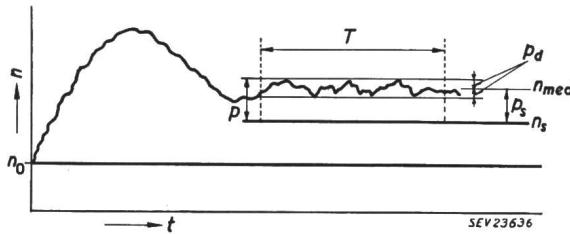


Fig. 5

Tachogramm einer Wasserturbine-Generator-Gruppe  
Beispiel zur Unterscheidung von statischer und dynamischer Ungenauigkeit  
Betriebszustand: Einzelbetrieb, nach Abschaltung von einem Netz

Betrachteter Zeitabschnitt:  $T$

- $n_0$  Drehzahl vor der Belastungsänderung
- $n_s$  Solldrehzahl nach der Belastungsänderung, entsprechend der verlangten Statik
- $n_{med}$  mittlere Drehzahl nach der Belastungsänderung im betrachteten Zeitabschnitt  $T$  (in diesem Falle gleich Idealwert)
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  statische Ungenauigkeit (in Fig. 5 positiv). Sie röhrt hier davon her, dass die wirkliche Statik des Regulators von der verlangten Statik abweicht
- $p_d$  dynamische Ungenauigkeit
- $p = (p_s + p_d)$  maximale Ungenauigkeit der Drehzahl im Zeitabschnitt  $T$ . Grösste Drehzahlabweichung von Soll-drehzahl  $n_s$  innerhalb von  $T$

Bei der Betrachtung eines nichtstationären Zustandes ist zu beachten, dass die dynamische Ungenauigkeit nicht nur mit der Grösse und der Geschwindigkeit der Verbrauchsänderung, sondern auch mit der Reaktionszeit des Regulators wächst. Die kleinstzulässige Reaktionszeit ist bedingt durch die übrigen, die Stabilität beeinflussenden Grössen, also die Anlaufzeiten der Wasser- und der Schwungmassen (vgl. Kapitel VI, Stabilität der Regelung). Ein und derselbe Regulator würde deshalb zusammen mit den veränderten dynamischen Verhältnissen einer anderen Gruppe eine andere Ungenauigkeit ergeben. Ferner ist zu beachten, dass sich die Verbrauchsänderungen um so mehr kompensieren, je grösser ein Netz ist; um so kleiner wird deshalb die dynamische Ungenauigkeit.

Fig. 5

Tachygramme d'un groupe turbine hydraulique - générateur  
Exemple permettant la distinction entre l'inexactitude statique et l'imprécision

Etat de service: marche individuelle après déclenchement d'un réseau

Laps de temps considéré:  $T$

- $n_0$  vitesse avant la variation de charge
- $n_s$  vitesse prescrite après la variation de charge, correspondant au statisme demandé
- $n_{med}$  vitesse moyenne après la variation de charge durant le laps de temps considéré  $T$  (dans ce cas égale à la vitesse de régime)
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  inexactitude statique (dans la fig. 5 positive). Elle provient ici du fait que le statisme effectif du régulateur diffère du statisme désiré
- $p_d$  imprécision
- $p = (p_s + p_d)$  écart maximum de la vitesse durant le laps de temps considéré  $T$ . Déviation maximum de la vitesse de sa valeur prescrite  $n_s$  durant le temps  $T$

En considérant un état non stationnaire, il est à remarquer que l'imprécision n'augmente pas seulement avec la grandeur et la vitesse des variations de consommation mais également avec la valeur du temps caractéristique de la promptitude de réglage du régulateur. La valeur minimum admissible de ce temps caractéristique est conditionnée par les autres grandeurs influençant la stabilité, c'est-à-dire l'inertie spécifique des masses d'eau et des masses tournantes (voir à ce sujet le chapitre VI, Stabilité du réglage). Un régulateur identique équipant un autre groupe avec des caractéristiques dynamiques différentes peut présenter de ce fait une autre imprécision. De plus, il est à remarquer que les variations de consommation sont d'autant plus compensées que le réseau est grand; par conséquent, l'imprécision est d'autant plus petite.

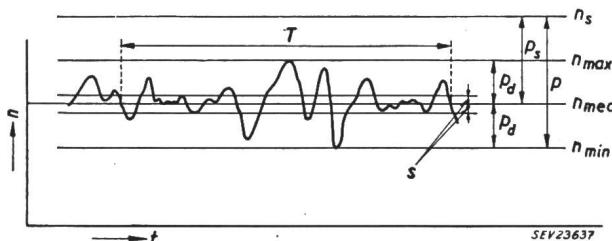


Fig. 6

Tachogramm einer Propellerturbine-Generator-Gruppe  
Beispiel zur Unterscheidung von Unempfindlichkeit und dynamischer Ungenauigkeit

Betriebszustand: Leerlauf, Einzelbetrieb  
Betrachteter Zeitabschnitt:  $T$

- $n_s$  Solldrehzahl
- $n_{med}$  mittlere Drehzahl = Idealwert der Drehzahl
- $\pm s$  Unempfindlichkeit der Drehzahlregelung
- $\pm p_d$  dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  statische Ungenauigkeit (in Fig. 6 negativ, weil die eingestellte mittlere Drehzahl  $n_{med}$  niedriger ist als die Solldrehzahl  $n_s$ )
- $p = (p_s + p_d)$  maximale Ungenauigkeit der Drehzahl im Zeitabschnitt  $T$

Fig. 6

Tachygramme d'un groupe turbine à hélice - générateur  
Exemple pour la distinction entre l'insensibilité et l'imprécision

Etat du service: marche à vide, marche individuelle  
Laps de temps considéré:  $T$

- $n_s$  vitesse prescrite
- $n_{med}$  vitesse moyenne = vitesse de régime
- $\pm s$  insensibilité du réglage de la vitesse
- $\pm p_d$  imprécision de la vitesse
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  inexactitude statique (dans la figure 6 négative du fait que la vitesse moyenne  $n_{med}$  mise au point est plus basse que la vitesse prescrite  $n_s$ )
- $p = (p_s + p_d)$  écart maximum de vitesse pendant le laps de temps considéré  $T$

Bei *Leerlauf* ist das bremsende Moment an der Turbine praktisch konstant; je nach der Turbinenart pulsiert aber das antreibende Moment mehr oder weniger wegen des unregelmässigen Wasserdurchflusses. Bei *fester* Stellung des Regelorgans schwankt die Drehzahl entsprechend den Pulsationen des antreibenden Momentes. Die zeitlich veränderlichen Abweichungen der Drehzahl von der mittleren Drehzahl hängen wesentlich von der Art der Turbine und vom Schwungmoment  $GD^2$  der Maschinengruppe ab. Diese Abweichungen betragen gewöhnlich etwa  $\pm 0,1\%$  der Nenn-drehzahl oder weniger; bei Propellerturbinen mit hoher spezifischer Drehzahl können diese Drehzahlabweichungen wesentlich grösser sein.

Ist der *Regulator im Betrieb*, so verstellt er das Regelorgan, wenn diese Drehzahlabweichungen grösser sind als die Unempfindlichkeit der Regeleinrichtung. Die Figur 6 zeigt als Beispiel ein Tachogramm einer Propellerturbine-Generator-Gruppe im Leerlauf bei Einzelbetrieb.

Solange die Drehzahl innerhalb des  $2s$  breiten Bandes liegt, bewirken ihre Abweichungen von  $n_{med}$  keine Verstellung des Regelorgans (Leitapparates); die Unempfindlichkeit der Drehzahlregelung ist  $\pm s$ .

Im betrachteten Zeitabschnitt liegt die aufgezeichnete Drehzahl innerhalb des  $2pd$  breiten Bandes; die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl ist  $\pm pd$ .

Im Unterabschnitt «b) Zweites Verfahren» des Abschnittes «1. Unempfindlichkeit der Regelung» wird der erste Satz auf folgende Fassung geändert:

### b) Zweites Verfahren

Verfügt man für den Versuch nicht über ein Netz, dessen Frequenz über gewisse Zeiten genügend konstant ist und in dem doch genügend grosse Frequenzunterschiede zwischen verschiedenen Zeitpunkten vorkommen, so kann der Versuch eventuell mit Belastung auf einen Wasserwiderstand durchgeführt werden, wobei die Versuchsgruppe und eine zweite Gruppe von ungefähr gleicher Leistung parallel geschaltet werden müssen.

Der Abschnitt «2. Ungenauigkeit der Regelung» wurde umbenannt in «2. Ungenauigkeit der Drehzahl» und lautet nun:

### 2. Ungenauigkeit der Drehzahl

Man prüft die Ungenauigkeit der Drehzahl während eines bestimmten Zeitabschnittes, indem man die Drehzahl- (oder Frequenz-)Abweichungen misst. Hierzu eignet sich ein üblicher Tachograph mit 6 cm Papierbandbreite; es ist dazu ein Federpaar zu verwenden, mit dem Drehzahlabweichungen im Maßstabe von mindestens 8 mm pro  $1\%$  aufgezeichnet werden können.

Für den *Leerlauf im Einzelbetrieb* gibt der Lieferant die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl  $\pm pd$  in % der Nenn-drehzahl an; er berücksichtigt dabei die Turbinenart und die Reibung des Regelorgans.

Bei Pelonturbinen, bei Francisturbinen mit niedriger und mittlerer Drehzahl und bei Kaplanturbinen können die Abweichungen von der mittleren Drehzahl  $\pm 0,1\%$  oder kleiner sein, wenn die Öffnung der Turbine im Leerlauf durch die Handregelvorrichtung konstant gehalten wird. Ist der Drehzahlregulator im Betrieb, so liegt die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl im Leerlauf dann gewöhnlich zwischen  $\pm 0,2\%$  und  $\pm 0,4\%$ . Die dynamische Ungenauigkeit unterscheidet sich oft so wenig von der Unempfindlichkeit, dass mit den praktisch üblichen Versuchsverfahren der Unterschied kaum bestimmt werden kann.

Bei Propellerturbinen kann es vorkommen, dass der genannte Wert von  $\pm 0,1\%$  mit einem Schwungmoment  $GD^2$ , das für eine Kaplanturbine ausreichen würde, nicht eingehalten werden kann, und dass die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl wesentlich grösser ist als die Unempfindlichkeit der Drehzahlregelung  $pd > s$ . In einem solchen Falle muss entweder ein grösseres Schwungmoment  $GD^2$  der Maschinengruppe vorgesehen oder eine grössere dynamische Ungenauigkeit für den Leerlauf in Kauf genommen werden.

Bei *Belastung im Einzelbetrieb* hängt die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl von den zeitlichen Veränderungen des antreibenden und des bremsenden Momentes ab.

Si l'on considère par exemple le *régime de marche à vide*, le couple résistant est bien alors pratiquement constant, mais selon le type de turbine, le couple moteur varie plus ou moins autour d'une valeur moyenne, par suite des irrégularités d'écoulement de l'eau. Pour une position fixe du vannage, ces variations de couple moteur se traduisent par des variations de vitesse, lesquelles dépendent principalement du type de turbine et de l'inertie  $GD^2$  des masses tournantes du groupe. Ces variations de vitesse sont généralement de l'ordre de  $\pm 0,1\%$  de la vitesse nominale ou moins; toutefois, pour des turbines hélice de vitesse spécifique élevée ces variations peuvent être beaucoup plus importantes.

Si le *régulateur est en service*, dès que ces variations de vitesse dépassent en grandeur l'insensibilité de l'équipement de réglage, il actionne le vannage. La figure 6 montre, à titre d'exemple, un relevé de la vitesse d'un groupe muni d'une turbine hélice, en fonctionnement individuel et en régime de marche à vide.

Tant que les écarts de vitesse sont inférieurs à  $\pm s$ , ils n'entraînent pas de mouvement de l'organe de réglage (vannage); l'insensibilité du réglage de vitesse est de  $\pm s$ .

Pendant la durée considérée, les écarts de vitesse sont inférieurs ou égaux à  $pd$ ; l'imprécision de la vitesse est de  $\pm pd$ .

La modification de la première phrase de la section «b) Deuxième méthode» du paragraphe «1. Insensibilité du réglage» ne concerne que le texte allemand, qui devient ainsi mieux conforme au texte français.

Le paragraphe «2. Imprécision du réglage» est maintenant intitulé «2. Imprécision de la vitesse» et a la teneur suivante:

### 2. Ecarts de la vitesse

Le contrôle de l'inexactitude statique et de la vitesse s'effectuera par la mesure directe des écarts de vitesse (ou de fréquence) au cours d'un laps de temps déterminé. A cet effet, il est recommandé d'employer un appareil enregistreur de vitesse, dont la bande de papier ait au moins 6 cm de largeur et dont l'échelle correspond à une déviation d'au moins 8 mm pour  $1\%$  d'écart de vitesse.

Pour le *régime de marche à vide, en fonctionnement individuel*, le Constructeur indiquera la valeur de l'imprécision de la vitesse  $\pm pd$ , en % de la vitesse nominale, en considérant le type de turbine dont il s'agit et l'importance des frottements dont son organe de réglage (vannage) peut être le siège.

Dans le cas de turbines Pelton, de turbines Francis de vitesse spécifique faible ou moyenne et de turbines Kaplan, pour lesquelles à une position fixe du vannage (ouverture du vannage maintenue constante par le réglage manuel), les écarts à partir de la vitesse moyenne resteront probablement égaux ou inférieurs à  $\pm 0,1\%$ . L'imprécision de la vitesse à vide, le régulateur étant en service, sera généralement comprise entre  $\pm 0,2\%$  et  $\pm 0,4\%$ . Cette imprécision différera alors fort peu de son insensibilité, si bien que pratiquement il sera à peine possible de les distinguer par les procédés courants de mesure.

Dans le cas de turbines hélice, pour lesquelles à une position fixe du vannage, la limitation des écarts de vitesse à  $\pm 0,1\%$  ne pourra pas être respectée avec l'inertie  $GD^2$  qui conviendrait à cet égard pour une turbine Kaplan, l'imprécision sera notablement plus grande que son insensibilité:  $pd > s$ . Si cette imprécision moins satisfaisante ne peut pas être admise, l'inertie  $GD^2$  devra être prévue à une plus grande valeur.

Pour les *régimes de charge*, en fonctionnement individuel, l'imprécision de la vitesse dépendra:

a) du régime considéré, c'est-à-dire des variations de couple moteur qui se produisent à ce régime. Du fait d'un écoulement plus régulier de l'eau, ces variations de couple moteur sont généralement plus faibles en charge qu'à vide (spécialement pour les turbines hélice); elles subsistent cependant plus ou moins, selon le type de turbine et ses conditions d'emploi,

b) des variations du couple résistant. Si l'imprécision doit être contrôlée à couple résistant constant, il y aura lieu de s'assurer de la possibilité de réaliser une charge de valeur

a) Das antreibende Moment kann wegen günstigerer Wasserströmung gleichmässiger sein als beim Leerlauf (bei einer Propellerturbine z. B. wesentlich); es pulsiert aber doch mehr oder weniger je nach der Art und den besondern Verhältnissen der betrachteten Turbine.

b) Soll die Ungenauigkeit geprüft werden, die die Drehzahl bei konstanter Belastung aufweist, so ist vorerst nachzuweisen, dass eine für diese Prüfung genügend gleichmässige Belastung erreicht werden kann. Die in den Kraftwerken vorhandenen Wasserwiderstände entsprechen nicht immer den Anforderungen, die für diese Prüfung zu stellen sind<sup>7)</sup>.

### Kapitel VIII

In der Erläuterung der Symbole, die der Formel für die Schwingungsdauer  $T_0$  folgt, wird die Erklärung « $T_a$  die Anlaufzeit des Rotors» ersetzt durch die Angabe:

$T_a$  Anlaufzeit der Schwungmassen der Gruppe, d.h. die Zeit, in welcher diese Schwungmassen unter dem Einfluss des Nenndrehmomentes vom Stillstand auf die Nenndrehzahl beschleunigt werden<sup>8)</sup>.

In der darauffolgenden Erklärung von  $\vartheta$  wird der Ausdruck «totale Reaktanz» ersetzt durch «wirksame Reaktanz».

Die Fig. 8, «Vektordiagramm eines auf ein grosses Netz geschalteten Generators» wird spiegelbildlich verkehrt dargestellt, damit der Stromvektor im Gegenuhrzeigersinn dreht. In der Legende zu dieser Figur und auch in der darauffolgenden Bemerkung wird «X Reaktanz des Generators...» ersetzt durch «X wirksame Reaktanz des Generators...».

### Kapitel IX

Das vierte Alinea wird durch folgenden Text ersetzt:

Die Regelzeit hängt von der am Regulator eingestellten bleibenden Statik und von der aus Stabilitätsgründen nötigen Reaktionszeit ab. Sie soll die Verstellzeit der Leistungseinstellvorrichtung so wenig wie möglich überschreiten<sup>12)</sup> (Fig. 12).

<sup>7)</sup> Über die Eigenschaften und die Einstellung des Spannungsreglers bei Belastung auf Wasserwiderstand siehe Kapitel VI, Stabilität der Regelung.

<sup>8)</sup> In der amerikanischen Literatur wird an Stelle dieser Anlaufzeit  $T_a$  oft die «inertia constant»  $H$  verwendet, welche der Quotient der den Schwungmassen bei der Nenndrehzahl innewohnenden kinetischen Energie und der Scheinleistung des Generators in  $\frac{\text{kW}}{\text{kVA}}$  ist. Zwischen der Anlaufzeit  $T_a$  und der «inertia constant»  $H$  besteht die Beziehung

$$T_a = \frac{2 H \eta_G}{\cos \varphi}$$

worin  $\eta_G$  der Wirkungsgrad des Generators und  $\cos \varphi$  der Leistungsfaktor ist.

<sup>12)</sup> Vielleicht ist diesem Punkt bis jetzt nicht die nötige Beachtung geschenkt worden. Gewisse Regulatoren könnten in dieser Hinsicht durch Anbringen einer geeigneten Vorrichtung verbessert werden.

bien constante et bien stable. Les résistances hydrauliques à disposition dans les centrales ne répondent pas toujours à ces exigences<sup>7)</sup>.

### Chapitre VIII

Dans l'explication des symboles qui suit la formule pour la période  $T_0$  des oscillations, l'explication « $T_a$  Inertie spécifique des masses tournantes du groupe» est remplacée par:

$T_a$  Inertie spécifique des masses tournantes du groupe, c'est-à-dire le temps nécessaire pour accélérer ces masses tournantes de la vitesse nulle à la vitesse nominale sous l'effet du couple nominal<sup>8)</sup>

Dans l'explication concernant  $\vartheta$ , les termes «réactance totale de l'alternateur et de ses éléments de couplage au réseau» sont remplacés par «réactance équivalente tenant compte de celle de l'alternateur et de celle des éléments de couplage au réseau».

La figure 8, «Diagramme d'un alternateur couplé à un grand réseau», est représentée en position symétriquement inversée, de manière que le vecteur du courant tourne en sens opposé au mouvement des aiguilles d'une montre. Dans la légende de cette figure, de même que dans l'explication qui suit, les termes «X Réactance totale de l'alternateur et de ses éléments de couplage au réseau» sont remplacés par «X Réactance équivalente tenant compte de celle de l'alternateur et de celle des éléments de couplage au réseau».

### Chapitre IX

Le quatrième alinéa est remplacé par le texte suivant:

La durée de réglage dépend du statisme donné au régulateur et de son temps caractéristique de la promptitude de réglage. Elle doit dépasser d'autant peu que possible<sup>12)</sup> le temps nécessaire au déplacement de l'organe de commande (fig. 12).

<sup>7)</sup> En ce qui concerne les caractéristiques et la mise au point du régulateur de tension pour l'essai sur résistance hydraulique, voir chapitre VI, Stabilité du réglage.

<sup>8)</sup> Dans la littérature américaine, on utilise souvent, en lieu et place de cette inertie spécifique  $T_a$ , la constante d'inertie  $H$  qui est le quotient en

$$\frac{\text{kW}}{\text{kVA}}$$

de l'énergie cinétique emmagasinée dans les masses tournantes à la vitesse nominale, par la puissance apparente de l'alternateur. L'inertie spécifique  $T_a$  se calcule à partir de la constante d'inertie  $H$  par la relation:

$$T_a = \frac{2 H \eta_G}{\cos \varphi}$$

où  $\eta_G$  est le rendement de l'alternateur et  $\cos \varphi$  le facteur de puissance.

<sup>12)</sup> Les intéressés n'ont peut-être pas jusqu'ici attribué assez d'importance à ce point, sur lequel certains régulateurs existants pourraient être améliorés par l'adjonction d'un dispositif adéquat.

**Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens**, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — **Rédaction**: Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît toutes les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — **Administration**: case postale Hauptpost, Zurich 1 (Adresse: S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zurich 4), téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — **Abonnement**: Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 45.— par an, fr. 28.— pour six mois, à l'étranger fr. 55.— par an, fr. 33.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.

**Rédacteur en chef**: H. Leuch, ingénieur, secrétaire de l'ASE.

**Rédacteurs**: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, ingénieurs au secrétariat.