

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 28 (1937)
Heft: 24

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 13.01.2026

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

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Protection contre la corrosion électrolytique.

621.3.014.6

Visite en Italie du Comité de revision des Recommandations du CCIF (Comité Consultatif International Téléphonique) concernant les mesures à prendre pour la protection des câbles contre la corrosion électrolytique (octobre 1937).

Le Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF) avait établi en 1927 déjà un premier projet de recommandations concernant les mesures à prendre pour la protection des câbles contre la corrosion électrolytique, projet qui subit en 1931 quelques modifications, pour tenir compte de certaines remarques émanant de l'Union Internationale des Tramways (UIT). Le projet de 1931, à son tour, s'est révélé imparfait ou incomplet sur plus d'un point, notamment à la suite des résultats acquis par la Commission Mixte Internationale pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunication et des canalisations souterraines (CMI) lors de ses réunions plénières de 1932 et 1936¹⁾. La 11^e assemblée plénière du CCIF, tenue à Copenhague en juin 1936, décida par conséquent de procéder à une refonte complète du projet de 1931 et d'instituer à cet effet un Comité de revision, aux travaux duquel seraient invités à collaborer, avec les représentants des administrations téléphoniques de différents pays, les délégués des grandes organisations internationales du courant fort intéressées à cette question.

Ce «Comité de Revision des Recommandations du CCIF contre la corrosion», constitué entre temps et que préside M. Collet, ingénieur en chef du Service d'études et de recherches techniques des PTT français, s'est réuni à Rome du 11 au 16 octobre 1937. A cette occasion, l'Administration italienne des téléphones avait organisé pendant la semaine précédente, soit du 4 au 10 octobre 1937, des visites préalables des systèmes de protection contre la corrosion utilisés à Milan, à Florence et à Naples.

Ce sont ces visites que nous nous proposons de résumer succinctement ici, laissant volontairement de côté la mention des réceptions, excursions et visites d'art que les administrations et sociétés invitantes, avec une bonne grâce et une cordialité charmantes, avaient généreusement préparées à leurs hôtes pour les délasser de leurs travaux techniques. Que tous ceux à qui les participants (une vingtaine de délégués étrangers et quelques membres de leurs familles) sont redevables de ces journées veuillent trouver ici l'expression de notre vive gratitude.

Milan (4—5 octobre).

a) Visite à la «Stipel» (Società Telefonica Interregionale Piemontese e Lombarda). C'est à cette Société — qui assure le service téléphonique du Piémont et de la Lombardie — que revient le mérite d'avoir étudié systématiquement la première le mode de protection des réseaux de canalisations souterraines au moyen du *drainage électrique*. Ce moyen consiste, en principe, à relier métalliquement les objets menacés (tuyaux ou câbles) aux installations de retour (voie de roulement, feeders négatifs) du tramway ou du chemin de fer dangereux, tout en «freinant» la succion de courant qui en résulte, à l'aide de joints de résistance appropriée, répartis le long de la canalisation drainée. Le but poursuivi est d'obtenir que cette dernière ne soit nulle part positive vis-à-vis du terrain environnant (suppression des zones anodiques dangereuses!), sans avoir malgré cela un potentiel par trop négatif vis-à-vis des canalisations non drainées voisines, qui risqueraient sans cela de se corroder par contre-coup.

Ce mode de protection, mis au point par M. Ito Panara, Dr. ing., a été appliqué pour la première fois au réseau téléphonique souterrain de la ville de Milan, constitué en majeure partie de câbles nus en conduites. Après avoir entendu, au siège de la «Stipel», un exposé sur le principe et la réalisation du «drainage gradué», les visiteurs purent se rendre compte sur place de la simplicité des installations et de leur influence. Ils eurent accès à une chambre de drainage, où les câbles étaient munis de joints isolants shuntés par une résistance («joints équilibrés») et connectés aux rails de tramway voisins à travers un fusible, un redresseur à oxyde de

cuivre et une résistance ajustable. Ces divers éléments sont, paraît-il, robustes et d'un prix modique. Deux séries de mesures des courants et tensions (courant dans la gaine de plomb, courant drainé, différences de potentiel câble — sol et câble — rails), exécutées avec et sans connexion de drainage, démontrent de façon convaincante la répercussion de cette dernière sur les conditions électriques locales. Ajoutons que des fils-pilote entre chambres de drainage et bureau central permettent de surveiller ici en permanence le fonctionnement de ces installations, dont toute anomalie est signalée optiquement et acoustiquement. Au vu des résultats favorables de Milan, le système de protection ci-dessus a été appliqué plus tard à une demi-douzaine d'autres villes du Piémont et de la Lombardie.

b) Visite à l'Administration des PTT. M. le Dr. G. Bleiner, directeur, et M. le Dr. A. Baldini, inspecteur de l'*Istituto Sperimentale delle Comunicazioni, Sezione Poste e Telegrafi* regrettent les délégués au «Dopolavoro Postelegrafonico» de la ville de Milan, où des éclaircissements et explications leur furent donnés sur les systèmes de protection adoptés par l'Administration italienne des PTT pour les canalisations de poste pneumatique et pour les câbles interurbains.

Il existe dans trois grandes villes d'Italie, Milan, Rome et Naples, des *installations de transport pneumatique* pour l'accélération du service postal. Les tubes en acier remplissant cet office sont enterrés, et exposés de ce fait à la corrosion en général, ainsi qu'à la corrosion électrolytique en particulier à cause de la présence de réseaux de tramway. Pour les protéger contre le danger d'électrolyse, de beaucoup le plus menaçant, on a revêtu ces tubes de jute goudronné, on les a isolés aux traversées de voies ferrées en les plaçant dans des caniveaux, on les a munis enfin de joints isolants. Ces diverses mesures se sont révélées toutefois insuffisantes et lorsque ces installations devinrent la propriété de l'Etat, il y a quelques années seulement, l'Institut expérimental des communications, section PTT, résolut de combattre plus énergiquement les effets désastreux de l'électrolyse en appliquant aux canalisations de poste pneumatique le principe — qui s'était avéré si efficace sur les câbles téléphoniques de Milan — du drainage gradué à différence de potentiel minimum vis-à-vis du sol. Le drainage de la ligne «Centro-Porta Volta-Via Piermarini» du réseau pneumatique de Milan, effectué à titre d'essai à partir du 1^{er} janvier 1936, avec le concours d'un spécialiste, M. Motta, ingénieur de la *Société concessionnaire Rinaldi* qui assure depuis lors l'exploitation du réseau, a donné jusqu'ici des résultats si encourageants que ce procédé va être étendu aux autres lignes et réseaux, en tenant compte des expériences acquises, malgré le coût relativement élevé qu'entraîne sa réalisation pratique (joints isolants obtenus par interposition de rondelles en fibre imprégnée et protégés par une coquille en matière céramique, dispositif de contrôle permanent, électrique et pneumatique, etc.), vu l'importance considérable des installations en jeu et la nécessité impérieuse d'un fonctionnement irréprochable.

Ce cas est surtout intéressant parce qu'il montre que rien ne s'oppose, en principe, à l'application du drainage gradué avec joints équilibrés aussi aux réseaux analogues d'eau et de gaz, bien qu'il ne faille pas se dissimuler les difficultés d'ordre technique, administratif et financier qu'entraînerait une généralisation de ce genre.

Quant aux câbles interurbains, c'est à la «Sirti» (Società Italiana Reti Telefoniche Interurbane) que l'Administration italienne des PTT confie leur pose et leur entretien, les mesures de protection contre la corrosion électrolytique étant prises alors d'un commun accord. On a mis en œuvre diverses méthodes pour écarter le danger d'électrolyse sur les câbles interurbains, en particulier la pose des câbles dans des caniveaux en bois remplis de matière bitumineuse, ainsi que l'emploi de joints isolants. Mais, ici également, c'est le drainage électrique qui semble avoir le dernier mot, car son efficacité ne saurait être mise en doute, à en juger par la diminution frappante des cas d'électrolyse depuis son introduction. M. Nannicini, ingénieur de la «Sirti», exposa en particulier le cas du câble interurbain «Naples-Salerne» (29 km) soumis à l'influence d'un chemin de fer et d'un tram-

¹⁾ Voir Bull. ASE 1937, No. 3, p. 57 et suiv.

way à courant continu, qu'on a drainé dernièrement au moyen d'un dispositif original fort ingénieux, qui gradue l'effet du drainage suivant l'intensité et la position de la charge, ou même le supprime en cas d'inversion de polarité (drainage polarisé). A partir de 1930 et jusqu'à maintenant, on a drainé en Italie environ 100 km de câbles interurbains.

c) Visite aux ateliers de la «Sip» (*Società Italiana Pirelli*). Les délégués eurent l'occasion d'assister à la très intéressante et multiple activité de la grande fabrique de câbles Pirelli, en parcourant successivement sous conduite experte ses nombreuses divisions, tréfilerie, câblerie, plateformes d'essai, laboratoires de recherches, collections rétrospectives, etc. Naturellement, c'est surtout aux modes de protection de la gaine de plomb contre la corrosion électrolytique que les visiteurs vouèrent leur attention particulière. A cet égard, le type de câble destiné aux chemins de fer de l'Etat italien électrifiés à courant continu (brevets Pirelli) mérite une mention toute spéciale : l'enveloppe de plomb est recouverte d'une couche de caoutchouc vulcanisé, protégée ou non contre les actions mécaniques et chimiques par une deuxième enveloppe de plomb, dont la conductibilité électrique est interrompue tous les 50 m environ par une coupure, réalisée entre deux spires voisines d'une fente hélicoïdale étudiée pour ne pas affaiblir le câble mécaniquement. La résistance d'isolement de l'enveloppe de caoutchouc atteint en fait $1000 M\Omega/km$ à l'atelier. Ce type de câble, qui n'exige aucune autre précaution contre les corrossions chimiques ou électrolytiques, est appliqué sur presque toutes les lignes de chemins de fer à courant continu, 3000 V, soit sur 2000 km environ. Ajoutons que des câbles isolés au caoutchouc, avec ou sans enveloppe extérieure de plomb, ont été installés également pour le transport d'énergie.

Florence (6—7 octobre).

L'étape de Florence avait principalement pour but de montrer aux visiteurs les modalités de pose et de jonctionnement des câbles de télécommunication des chemins de fer de l'Etat italien, dont on avait pu voir la fabrication aux usines Pirelli à Milan. Le long du trajet, MM. Niccolai et Nannicini, ingénieurs de la «Sirti», donnèrent toutes explications utiles aux voyageurs sur l'installation de ces câbles, déjà réalisée sur la ligne Bologne-Florence-Rome et en voie d'exécution entre Milan et Bologne. Les câbles sont posés en tranchée le long de la voie ferrée à 60 cm de profondeur environ, sur un lit de sable et recouverts de briques juxtaposées. Dans les tunnels ils courent le long du mur, dans les gares et aux ouvrages d'art (ponts, etc.) ils sont posés dans des caniveaux de béton ou de tôle. Des boîtes de pupinisation, contenant également les condensateurs nécessaires à l'équilibrage de la capacité des circuits, sont insérées directement sur le câble principal dont elles jalonnent le parcours. En passant avec le train, on peut voir les niches en tôle qui protègent ces boîtes, légèrement exhaussées sur une base en béton.

A Florence même, dans un des locaux de la gare électrifiée toute moderne, aux marquises de marbre blanc éclairées de nuit à la lumière diffuse, — dont la disposition discrète, en surface, contraste avantageusement avec le style «monumental» de la gare de Milan — on avait disposé des modèles de boîtes d'épissures, pour illustrer le raccordement des câbles. Cette opération n'est pas facile et exige des précautions particulières pour assurer en permanence un isolement parfait de l'enveloppe de plomb principale. Si l'on songe que les câbles en question contiennent à la fois des circuits à longue distance, dont les conducteurs isolés au papier sec sont placés au centre sous une gaine de plomb spéciale, et des circuits de longueur limitée, dont les conducteurs isolés au papier imprégné sont disposés concentriquement sous l'enveloppe de plomb principale, on imagine aisément la complexité des épissures (brevet «Sirti»). Aux boîtes de pupinisation, soit tous les 2 km environ, cette opération est encore plus délicate à cause des connexions accessoires; ici l'enveloppe de plomb intérieure demeure ininterrompue, tandis que la gaine principale est coupée électriquement, d'où protection supplémentaire contre le danger d'électrolyse en cas d'avarie à la couche de caoutchouc vulcanisé.

Au sujet des mesures de protection contre les courants vagabonds appliquées par la «Teti» (*Società Telefonica Tirrena*), dont le siège est à Florence et qui offrit dans cette

superbe ville d'art une réception chaleureuse à ses hôtes, nous renvoyons aux visites de Rome, où l'on vit sur place l'application de ces mesures.

Naples (8—9 octobre).

Dans la ville au golfe légendaire, nous avons été les hôtes de la «Fondazione Politecnica per il Mezzogiorno d'Italia» et de la «Set» (*Società Esercizi Telefonici*), qui organisa une excursion inoubliable à Pompéi et au Vésuve.

Au point de vue technique, la visite de Naples fut extrêmement instructive aussi, car il existe dans cette ville un «Centre pour l'étude des phénomènes de corrosion», constitué en 1931 à l'instigation du professeur F. Giordani, pour donner suite à un vœu du Comité permanent pour l'étude des phénomènes de corrosion du Conseil National des Recherches, une institution qui rappelle notre Commission suisse de corrosion. Le Centre de Naples eut la bonne fortune de se voir accorder en 1932 l'appui financier de la *Fondazione Politecnica per il Mezzogiorno d'Italia*, ce qui lui a permis de s'attaquer avec méthode à un travail de longue haleine, embrassant

- a) la mise au point de méthodes de mesure appropriées;
- b) l'examen des conditions électriques auxquelles sont soumises les lignes de traction et les canalisations souterraines qui en subissent l'influence;
- c) la recherche des mesures de protection les plus efficaces;
- d) l'étude critique des règles à observer pour réduire le danger d'électrolyse.

L'un des grands mérites du Centre de Naples, enfin, est d'avoir permis aux sociétés intéressées de rechercher en commun, sous sa direction, la solution la plus opportune à des conflits qu'il était d'usage, jusqu'alors, de «résoudre» par voie juridique. Cette collaboration entre «corrodeurs» et «corrodés», qui nous semble toute naturelle en Suisse où nous la pratiquons depuis une vingtaine d'années, est une des acquisitions dont nos collègues italiens se montrent avec raison le plus fiers et que d'autres pays ont en effet tout lieu de leur envier, car c'est la seule voie qui mène au but en matière d'électrolyse.

A l'*Institut de Chimie de l'Université*, où les congressistes avaient été conviés, Monsieur M. Jacopetti présenta d'abord un modèle expérimental, imaginé par lui, pour étudier la distribution des courants vagabonds et en particulier l'effet du drainage électrique sur les canalisations voisines non drainées; ce dispositif ingénieux est capable de donner — qualitativement du moins — des indications précieuses sur l'influence de la position réciproque des objets en présence et sur celle de la plus ou moins grande conductibilité du milieu qui les sépare. L'orateur présenta ensuite un transformateur à courant continu, construit spécialement pour mesurer les courants circulant dans les conduites métalliques, mais qui n'a toutefois pas donné satisfaction dans la pratique. Une troisième communication concernait le «revêtement Dalmine», à base d'amiante et de ciment, pour la protection des tuyaux en acier contre l'électrolyse; expérimenté sur une conduite de gaz au croisement d'une ligne de tramway, ce revêtement a donné jusqu'ici entière satisfaction. Ce résultat favorable semble être dû non seulement à la résistance électrique relativement élevée du revêtement, mais aussi à la propriété du ciment d'entretenir la passivité du fer; c'est ainsi que, d'après le Bureau of Standards de Washington, le «rendement électrochimique» du courant n'est que de 1% environ lorsque le revêtement protecteur est en ciment, tandis qu'il est de 80 à 90% pour les revêtements de jute imprégné de bitume ou de paraffine.

M. Jacopetti, chargé de cours à l'*Institut d'Electrotechnique* de la Faculté des Sciences de Naples, s'est occupé exclusivement pendant les années 1933 et 1934, comme jeune ingénieur, des travaux énumérés plus haut; aujourd'hui encore il est la cheville ouvrière du Centre de Naples pour l'étude des phénomènes de corrosion, que dirige le professeur Giordani.

M. le professeur Focaccia exposa à son tour le principe de l'application du pont double à la détermination des courants qui entrent ou qui sortent entre deux points d'une voie ferrée, pendant l'exploitation du tramway ou du chemin de fer. Le même principe est applicable également à une canalisation enterrée, dont on veut connaître la fraction de cou-

rants vagabonds absorbée ou rendue le long d'une section déterminée.

Pour compléter cette documentation, on conduisit les congressistes à Fuorigrotta, dans la banlieue de Naples, où était stationnée la voiture-laboratoire de la «Set» (*Società Esercizi Telefonici*). Ce laboratoire ambulant permet d'exécuter les mesures expérimentales les plus variées dans le domaine de la téléphonie. Mais il s'agissait en l'occurrence de montrer aux visiteurs, par les indications d'un voltmètre, l'effet de connexions de drainage établies entre câbles et rails des tramways voisins. Par la même occasion, on put assister sur place à l'application du principe exposé par M. le professeur Focaccia pour la détermination du courant de fuite, sur une centaine de mètres de voie ferrée.

Enfin, Monsieur L. Eller Vainicher, ingénieur en chef de l'*Azienda Tramviaria del Comune di Napoli* et collaborateur actif du Centre de Naples, présenta une voiture équipée spécialement pour le contrôle de l'éclissage électrique des rails. Il s'agit d'une véritable usine en miniature, avec groupe moteur-dynamo susceptible d'envoyer jusqu'à 1000 A dans les rails, tableau de commande et de mesure, etc. Le contrôle des joints de rails s'opère en deux temps. D'abord d'une façon rapide et sommaire pendant la marche de la voiture, selon la méthode du pont: un appareil enregistreur intercalé dans la branche médiane de celui-ci accuse une dérivation brusque de l'aiguille à chaque passage sur un joint trop résistant, lequel est immédiatement marqué à la craie. Ensuite, les joints défectueux repérés sont mesurés, la voiture étant arrêtée, au moyen d'un dispositif identique à celui dont se sert l'office de contrôle de la commission suisse de corrosion; la résistance du joint est indiquée alors en mètres de rail. La voiture est aménagée de telle sorte qu'on peut vérifier successivement les deux files de rails, grâce à une disposition symétrique des deux côtés de la voiture: le passage du courant de traction à la voie de roulement se fait par exemple à travers les roues de gauche, pendant que le groupe des trois contacts glissants (pouvant être abaissé ou relevé à volonté), auquel la dynamo fournit le courant de contrôle, appuie sur la file de droite, et réciproquement, un dispositif de verrouillage évitant toute confusion.

Le seul inconvénient de cet ingénieux système de contrôle rapide de la voie ferrée (12 km de rails en une nuit), c'est de nécessiter une voiture spécialement équipée, non véhiculable d'un réseau à l'autre, dont le coût rend par conséquent de prime abord l'aménagement ou l'acquisition exclu par les petites entreprises de traction. Un équipement transportable susceptible d'être installé sur n'importe quelle voiture, comme le nôtre, a le gros avantage de permettre une vérification identique de tous les réseaux. Signalons que les tramways de Naples, qui font figure de pionnier en Italie, ne se contentent pas d'un contrôle périodique de l'éclissage des rails, mais ont soudé déjà 20 000 joints environ, soit électriquement, soit à l'aluminothermie, et font preuve d'une compréhension remarquable à l'égard des exigences qu'entraîne la répression des courants vagabonds.

Rome (11 octobre).

Contrairement à la pratique inaugurée à Milan, la *Società Telefonica Tirrena* («Teti»), dont la direction générale est à Florence, a cherché tout d'abord à protéger ses câbles téléphoniques, notamment les réseaux souterrains de Rome, Gênes et Florence, non par le drainage électrique, mais en isolant au contraire aussi bien que possible ses canalisations vis-à-vis du sol. A cet effet, partout où c'était réalisable, on a placé les câbles téléphoniques dans des galeries préexistantes contenant déjà d'autres canalisations (eau, gaz, câbles d'énergie, etc.); sinon il a fallu construire spécialement des canalisations en béton, praticables ou non après la pose des câbles, suivant le nombre de ceux-ci. Aux embranchements, les câbles ont été posés dans des conduites ordinaires, ou bien placés dans des caniveaux enterrés en bois, en éternit ou en béton remplis de mélanges goudronneux. Dans les galeries et les canalisations en béton, les câbles sont généralement posés sur des étagères en fer, avec interposition de pièces isolantes en bois imprégné ou en grès. Où le nombre de câbles est trop petit pour justifier l'aménagement d'une canalisation praticable, la «Teti» a expérimenté avec plein succès un type original de caniveau en béton entièrement

fermé, à l'intérieur duquel sont disposés des rouleaux en porcelaine en forme de bobine, jouant librement sur un axe en acier inoxydable, fixé aux parois du caniveau. Ces rouleaux, espacés de 1 m environ, sont appelés à supporter les câbles, dont ils facilitent grandement le tirage et le remplacement par leur mobilité. Suivant le nombre de câbles à loger dans le caniveau, ils peuvent être en outre groupés à volonté par juxtaposition ou superposition. L'isolement obtenu grâce à ce type de support est très élevé, puisqu'il atteint environ 40 000 Ω /km, même si le caniveau en béton n'est pas étanche et draine de l'eau. Ceci permet, par exemple, d'utiliser la gaine de plomb des câbles comme circuits de signalisation, et même pour l'aménée du courant d'éclairage sous 60 V! En outre, le coût est, paraît-il, sensiblement inférieur à celui des canalisations ordinaires, de sorte que l'application de ce nouveau système ne manquera pas de se généraliser. Il constitue en tout cas une solution très séduisante par sa souplesse, sa simplicité d'exécution et la garantie d'isolement des câbles, qui a convaincu tous les visiteurs du chantier où un caniveau de ce genre se trouvait précisément à différents stades de construction.

Les précautions rapportées ci-dessus, lors de la pose des câbles, n'ont cependant pas toujours été suffisantes pour empêcher toute corrosion électrolytique. Il a fallu intervenir à la source du mal, en améliorant les conditions de retour du courant dans les réseaux de tramway. Si l'on pense qu'à Gênes, la barre négative des sous-stations est à la terre et que les câbles de retour sont pour la plupart en cuivre nu — deux fautes élémentaires que les réseaux contrôlés ne devraient plus accuser — il n'est pas étonnant que les courants vagabonds atteignent une intensité inquiétante. À Rome et à Florence, la situation a pu être sensiblement améliorée grâce à la soudure des joints de rails et à l'érection de sous-stations nouvelles (comme à Gênes d'ailleurs), mais notamment aussi en isolant du sol les barres négatives et les câbles de retour.

Pour compléter ces mesures, la «Teti» a recouru de son côté, soit à des revêtements isolants (câbles enrobés dans un mélange goudronneux), soit à l'insertion de joints isolants dans l'enveloppe des câbles, soit enfin au drainage électrique; cette dernière mesure a permis en particulier de protéger efficacement le réseau de Gênes, malgré les conditions défavorables dues au tramway. Enfin, pour être en mesure de remédier immédiatement à toute anomalie, la Société contrôle en permanence, non seulement la différence de potentiel entre ses câbles et la terre, mais aussi la différence de potentiel entre divers points du réseau de rails, sans parler, le cas échéant, de la surveillance spéciale des connexions de drainage. Il ressort d'une statistique dressée par la «Teti» que les dégâts par électrolyse ont, grâce à ces diverses mesures, pratiquement disparu aujourd'hui, puisqu'ils se réduisent à deux défauts par an sur 100 km de câbles.

Les visites que les spécialistes étrangers de la lutte contre la corrosion électrolytique ont eu la bonne fortune de faire au début d'octobre 1937 parmi les installations très diverses auxquelles président leurs collègues italiens, les ont convaincu de l'état avancé des recherches et des réalisations hardies dans ce domaine, chez nos voisins du sud. Si la chose a été possible, c'est que l'Administration des PTT, les Sociétés intéressées et les Instituts scientifiques ont soutenu — moralement et financièrement — les efforts des ingénieurs qui se sont attaqués à ces problèmes ardu. La contribution italienne dans ce domaine a été remarquable ces dernières années et l'hommage unanime qui fut rendu à ses artisans lors de la réunion du Comité de révision des Recommandations du CCIF, à Rome, bien mérité. *H. Bourquin.*

Note. Un certain nombre de publications ayant trait aux travaux mentionnés dans ce compte-rendu ont paru dans la revue italienne *L'Elettrotecnica* et existent en tirage à part; ce sont:

- I. Panara: Le corrosioni elettrolitiche e le protezioni della rete telefonica di Milano (5 IV 1934).
- I. Panara: Le corrosioni dei cavi sotterranei ed i sistemi di protezione (25 IX 1935).
- L. Niccolai: Studi e provvedimenti per ridurre gli effetti dei fenomeni di elettrolisi sui cavi — Messina (25 VII 1934).
- L. Niccolai: id. (Seconda serie di misure di resistenza di isolamento tra cavo e rotaie tramvarie.) (10 IX 1936).
- M. Jacopetti: Sulla protezione delle correnti vaganti (10 II 1937).

- L. Eller Vainicher: Vettura per la verifica dei giunti delle rotaie realizzata ad uso dell'Azienda Tramviaria del Comune di Napoli (nota aggiunta). (10 VI 1936).

En outre, parmi les communications présentées à la 39e réunion annuelle de l'Associazione Elettrotecnica Italiana, à Gardone (23-30 septembre 1936):

 - M. Jacopetti: Sulla protezione dalle correnti vaganti mediante drenaggi.
 - M. Jacopetti: Misure relative alle correnti vaganti.

- L. Eller Vainicher: Sistemi per migliorare la resistenza meccanica e la conductibilità dei giunti delle rotaie.
 - L. Eller Vainicher: Controllo delle connessioni elettriche dei giunti e delle rotaie nella trazione elettrica.
 - L. Eller Vainicher: Vettura per la verifica dei giunti delle rotaie realizzata ad uso dell'Azienda Tramviaria del Comune di Napoli.

Ajoutons enfin le travail inédit suivant:

 - G. Bleiner: Le corrosioni elettrolitiche e le protezioni delle reti di posta pneumatica urbana. (Milan 1937.)

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Das Kreis-Diagramm des Widerstandsverstärkers.

Von Karl E. Müller, Zürich.

Siehe Seite 623.

Streuung und Polarisation bei kurzen Wellen und ihre Bedeutung bei der Radiopeilung.

621.396.11.029 6 : 621.396.933.2

Für eine bestimmte Wellenlänge existiert ein kritischer Winkel, unter dem noch eine Welle von der Heavyside-Schicht reflektiert werden kann. Wird der Einfallswinkel kleiner, d. h. nähert sich die Wellennormale der Senkrechten, so durchdringt die Strahlung die Ionosphäre und gelangt nicht mehr zur Erde zurück. Es entsteht deshalb für die indirekte Strahlung eine tote Zone, englisch «skip zone», in der nur direkte oder indirekte Grundwellen empfangen werden können. Dass es auch indirekte Grundwellen gibt, lehrt folgende Erfahrung.

Versucht man nämlich mit einer beliebigen Radiopeil-anlage Bellini-Tosi oder Adcock, eine Peilung von einem nach allen Richtungen strahlenden, innerhalb der erwähnten Zone liegenden Sender zu erhalten, so findet man, dass dies ganz ausgeschlossen ist, d. h. die Strahlung scheint von allen Seiten zu kommen. Als Erklärung für diese Erscheinung

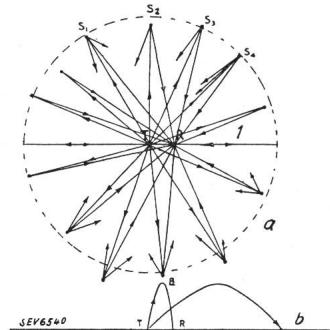


Fig. 1.

a Grundriss. *b* Aufriss.
c Skip-Zone.

ist es naheliegend, eine Streuung der Strahlung ähnlich derjenigen des Lichtes in trüben Medien anzunehmen. Nimmt man die Streuzentren als im wesentlichen gleichmäßig um den Sender herum verteilt an, so entsteht das in Fig. 1 dargestellte Bild. Dass die Streuzentren nicht in der Ionsphäre liegen, haben Versuche mit kurzdauernden Impulsen gezeigt.

Den Beweis einer Streuung in erdnahen Schichten ergaben folgende Versuche, die mit dem Sender von Ongar angestellt wurden. Zu diesem Zwecke wurden 50 mal in der Sekunde kurzezeitige Impulse von nur 0,0002 s Dauer ausgestrahlt. Der Empfänger befand sich in Broomfield, 24,1 km entfernt.

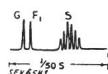


Fig. 2

und arbeitete auf einen Kathodenstrahlzosillographen. Durch geeignete Synchronisierung der Zeitablenkung mit Hilfe des 50-periodigen Wechselstromes konnte eine stehende Figur erzeugt werden, die schematisch in Fig. 2 wiedergegeben ist. Das mit G bezeichnete Signal stammt offenbar von der direkt empfangenen Grundwelle, denn es zeigt kein Fading. Das mit F bezeichnete Echo taucht nur vorübergehend für

Bruchteile von Sekunden bis zu mehreren Sekunden Dauer auf und scheint von senkrechter Reflexion an der Ionosphäre herzuröhren, dem auch die beobachtete rechts und links zirkulare und elliptische Polarisation entspricht. Ueberdies spricht auch die gemessene Zeitdifferenz von $0,7 \dots 3,6$ Millisekunden für diese Annahme. Die F-Echos geben keine Richtung an einer Rahmen- oder Acock-Antenne. Die mit S bezeichneten Echos besitzen eine ziemlich scharf definierte Kante. Gemäss der gemessenen Zeit-Differenz von $6 \dots 13$ ms beträgt ihr Hin und Her zurückgelegter Weg ca. 1800 bis 4000 km. Schon diese Distanz macht eine Reflexion an der Ionosphäre unwahrscheinlich. Einen direkten Beweis dafür geben Beobachtungen, die mit Richtsendern, «Beam Antennen», gemacht wurden. In Fig. 3 sei T der Ort des Senders, O der Ort des Empfängers, der als genügend nahe beim Sender vorausgesetzt sei. Die Hauptstrahlrichtung des Senders sei $T - S$. Der mit Kathodenstrahlloszillograph ausgerüstete Peilempfänger stellt dann ein Signal fest, das direkt von T kommt und der dort emittierten Grundwelle entspricht, und daneben ein verspätetes Signal, das aus einer

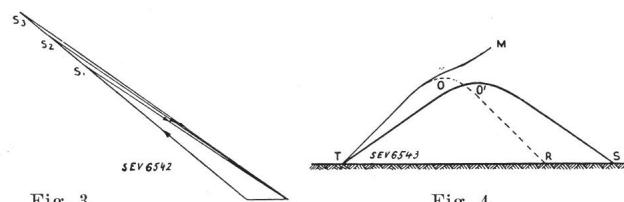


Fig. 3.

Fig. 4.

Richtung zu kommen scheint, die ziemlich genau mit der Hauptsenderichtung der Beam-Antenne übereinstimmt. Bei genauen Peilungen lässt sich sogar angenähert das Dreieck TSO berechnen. Die so berechnete Entfernung der Streuzentren stimmt mit den aus der Zeitdifferenz Ermittelten recht gut überein. Damit ist bewiesen, dass die gestreute Welle sich angenähert horizontal fortpflanzt.

Die Bedeutung dieser Tatsachen für den Peilempfang ist folgende: Wenn der mit einer allseitig strahlenden Antenne versehene Sender so weit weg ist, dass die Grundwelle nicht mehr durchkommt, so ist innerhalb der «Skip-Zone» kein Richtempfang möglich. Besitzt die empfangene Station einen Richtsender, so ist zwar eine Peilung möglich, liefert aber vollkommen falsche Resultate, da der Peiler die Richtung $S-O$ anzeigen statt der Richtung $T-O$. Unter Umständen ist es auch möglich, noch innerhalb der toten Zone eine richtige Peilung durchzuführen. Der in Fig. 4 eingezeichnete Strahl TOM , der nach den Gesetzen der Brechung vollständig verloren gehen sollte, tut dies nicht, da er auf seinem Wege ebenfalls eine teilweise Streuung erleidet, wodurch zum Beispiel ein kleiner Teil der Strahlung der punktierten Linie folgt, und nach dem in der toten Zone gelegenen Empfänger R gelangt. Man muss dann allerdings beim Empfang eine Braunsche Röhre verwenden, um die erwähnte viel schwächere Strahlung von der aus der falschen Richtung herkommenden zu trennen. Ueberdies müssen zu diesem Zweck kurze Impulse gesendet werden. Diese Methode dürfte indessen in der Praxis kaum Verwendung finden, da sie sehr geschicktes und erfahrenes Bedienungspersonal erfordert. Man wird deshalb einfacher die Wellenlänge so wählen, dass der Empfänger ausserhalb der toten Zone liegt.

Dass indessen auch der Richtempfang mit der direkten Grundwelle durch Streuung ungenauer wird, dürfte aus der Betrachtung der Fig. 5 ohne weiteres hervorgehen.

Es wurden deshalb Versuche mit einer Antennen-Anordnung gemacht, die sowohl die erwähnte noch verbleibende Ungenauigkeit, als auch die durch Polarisation entstehenden Fehler beseitigt. Verwendet man zwei Antennen, deren Entfernung mit der Wellenlänge vergleichbar ist, so besteht

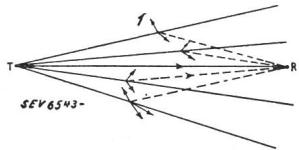


Fig. 5.

1 Streuung.

im allgemeinen zwischen den in ihnen induzierten elektromotorischen Kräften eine Phasendifferenz von der Grösse

$$\frac{2\pi d}{\lambda} \cdot \sin \theta \cos \alpha. \quad (1)$$

α bedeutet dabei, optisch ausgedrückt, den Winkel des einfallenden Strahles mit der Horizontalebene, θ den Winkel der Einfallsebene mit einer zur Verbindungsleitung der beiden Antennen senkrechten Ebene. Diese Phasenbeziehung ist unabhängig vom Polarisationszustand der einfallenden Welle und kann deshalb zur Bestimmung von θ benutzt werden, wenn man α als klein voraussetzt, wodurch sich der Ausdruck auf

$$\frac{2\pi d}{\lambda} \cdot \sin \theta$$

reduziert. In Wirklichkeit treten jedoch durch die nötigen Speiseleitungen zu den Antennen Störungen ein, da in diesen durch die horizontalen Feldkomponenten elektromotorische Kräfte mit allen zwischenliegenden Phasen entstehen. Durch Verwendung von Rahmenantennen nach der in Fig. 6 dargestellten Anordnung kann diese Störung ausgeschaltet werden.

Wollte man eine solche Anlage praktisch zum Peilen benutzen, so müsste man diese um eine vertikale Axe drehbar einrichten, was wohl bei dem im allgemeinen grossen Abstand praktisch kaum in Frage kommt. Indessen lässt sich die feststehende Einrichtung gut als Kursanzeiger verwenden, indem man die Senkrechte zur Verbindungsleitung der beiden Antennen in die gewünschte Kursrichtung ver-

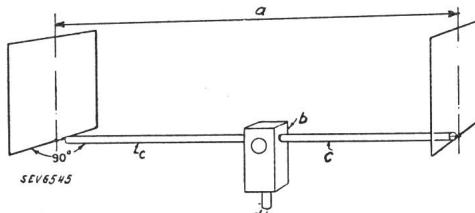


Fig. 6.

a Vertikalebene durch die Speiseleitungen, b Phasenregler und Koppler, c Speiseleitung, d zum Empfänger.

legt. In eine der Speiseleitungen ist zu diesem Zweck ein Phasenregler eingebaut, mit dem man die Phasenverschiebung der in den beiden Antennen induzierten Ströme kompensieren kann. Befindet sich das Flugzeug mit dem Sender in der gewünschten Richtung, so wird die nötige Phasenkorrektur $= 0$. Für kleine Kursabweichungen $\delta\theta$ und kleine Elevationswinkel bestimmt man $\delta\theta$ aus der Phasenkorrektur $\delta\psi$ nach der Gleichung

$$\delta\psi = \frac{2\pi d}{\lambda} \sin \delta\theta \text{ oder für kleine } \delta\theta \\ \delta\psi = \frac{2\pi d}{\lambda} \delta\theta \text{ bzw. } \delta\theta = \frac{\lambda}{2\pi d} \cdot \delta\psi \quad (2)$$

Folgende experimentelle Ergebnisse seien erwähnt: Zwei quadratische Rahmenantennen von 2,54 m Kantenlänge wurden in einem Abstand von 20 m mit ihrer Ebene senkrecht zu ihrer Verbindungsleitung aufgestellt. Die Speiseleitungen zu den Rahmen bestanden aus zwei parallelen Drähten, die alle 60 cm durch Isolatoren in ihrer Lage in einem zur Abschirmung dienenden Rohr festgehalten wurden. Der Abstand der Drähte betrug 1,9 cm und der innere Rohrdurch-

messer 6,35 cm. Die den Empfänger und den Phasenregler enthaltende Hütte liegt nicht genau in der Mitte zwischen den Antennen. Es entstand jedoch durch diese Unsymmetrie keine Störung. Das Schaltschema ist in Fig. 7 dargestellt.

Zuerst wurden einige Versuche unternommen, um die Polarisationsfehler festzustellen. Von einer nahe gelegenen Station wurden kurze Impulse gesendet, die nach Reflexion von der Ionosphäre herkommenden Wellen besitzen einen grossen Elevationswinkel α , bzw. kleinen Einfallswinkel φ ; $\varphi = 90^\circ - \alpha$. Da beim Empfang eine Braunsche Röhre verwendet wird, lässt sich der Winkel leicht aus der Verspätung des von der Ionosphäre herrührenden Signals gegenüber der Grundwelle berechnen. Es ergab sich $\varphi = 20,5^\circ$ ($\alpha = 69,5^\circ$). Aus der Gleichung (1) kann dann auch θ berechnet werden. Das Resultat ergab $\theta = 26,3^\circ \pm 1,45^\circ$ Nord zu West. Die wahre, aus einer Karte berechnete Richtung ergab ein θ von $26,0^\circ$. An einer Adcock-Antenne wurden unter gleichen Bedingungen Abweichungen bis zu 30° registriert.

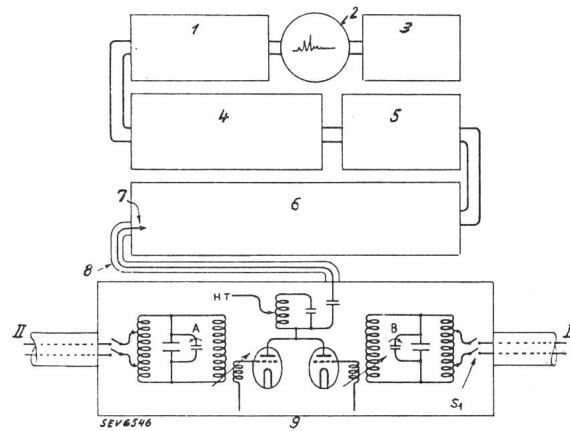


Fig. 7.

Drehkondensatoren A und B auf gemeinsamer Axe in entgegengesetzter Richtung zu- und abnehmend.
1 Gleichstromverstärker. 2 Kathodenstrahlzosillograph. 3 Zeitablenkung. 4 Zwischenfrequenzverstärker. 5 Zwischenfrequenzabschwächer. 6 Hochfrequenzverstärker mit Frequenztransformator. 7 zum ersten Gitter des Hochfrequenzverstärkers. 8 abgeschirmte Zuleitung. 9 Phasenregler. S1 Schalter. I II zur Rahmenantenne I II.

Bei grossen Elevations-, bzw. kleinen Einfallswinkeln versagt die Adcockantenne, weil die Induktion in den einzelnen senkrechten Antennen mit $\sin^2\varphi$ abnimmt, und deshalb bei kleinem φ die vom Abschirmrohr der Speiseleitungen aufgenommene und an die Antenne durch Koppelung übertragene Horizontalkomponente sich störend bemerkbar macht, während die Induktion in den Rahmen nur wenig vom Einfallswinkel abhängt.

Die beste Methode zur Prüfung der Anlage in bezug auf Polarisationsfehler (Nachteffekt) besteht in der Verwendung von entgegengesetzten polarisierten Einstrahlungen. Die in der Abschirmung der Speiseleitung induzierte EMK wechselt dann ihre Richtung, während das bei den Rahmenantennen nicht der Fall ist. Geben beide Peilungen dasselbe Resultat, so ist die Anlage vom erwähnten Fehler frei.

Infolge der Streuung liegen die beobachteten Peilungen in einem bestimmten Winkelbereich. Aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung gilt die Gleichung

$$W = \frac{1}{\Phi_0 \sqrt{\pi}} \cdot e^{-\left(\frac{\Phi}{\Phi_0}\right)^2} \cdot d\Phi \quad (3)$$

wo Φ den Winkel bedeutet, um den irgend eine Peilung von der wahren Strahlrichtung abweicht. W stellt dann die Wahrscheinlichkeit dafür dar, dass ein einfallender Strahl eine Kursabweichung zwischen Φ und $\Phi + d\Phi$ ergibt. Im weiteren kann noch eine als «Korrelation Koeficient» bezeichnete Grösse r angegeben werden, die man in Analogie zu der Optik etwa auch als «Kohärenzkoeffizient» bezeichnen kann. Dieser wird 1, wenn zwischen den in den Antennen A und B induzierten elektromotorischen Kräften ein bestimmtes Phasen- und Amplitudenverhältnis besteht. In diesem Falle kann mit dem Phasen- und Amplitudenregler die

Empfangsintensität auf 0 gebracht werden. Wird der «Kohärenzkoeficient» = 0, so ist keine Kompensation und demnach auch keine Peilung möglich. Ist V^2 das mittlere Quadrat der Empfangsintensität im Minimum und U^2 dasselbe bei der Einstellung auf das Maximum der Lautstärke, so ist

$$\frac{V^2}{U^2} = \frac{1 - r}{1 + r} \quad (4)$$

Da überdies für r die Gleichung

$$r = 1 - \left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)^2 \frac{\Phi_0^2}{4} \quad (5)$$

gilt, so folgt daraus:

$$\frac{V}{U} = \frac{2\pi d}{\lambda} \frac{\Phi_0}{2\sqrt{2}} \quad (6)$$

Kennt man das Verhältnis $V : U$, so kann demnach die wahrscheinliche Streuung $0,477 \cdot \Phi_0$ berechnet werden. Die Messung geschieht folgendermassen:

Vom Kurzwellensender DOD , $\lambda = 41,45$ m wurden kurze Impulse empfangen und die Apparatur so eingestellt, dass im Oszillographen ein stationäres Bild entstand; darauf wurden die Phasen und Amplituden der beiden Antennen so eingereguliert, dass der direkte Impuls auf ein Minimum herabgedrückt wurde (Gleichgewichtsstellung). Oeffnet man bei unveränderter Einstellung den Schalter S_1 , so erhält man die Empfangsstärke von der Antenne 2 allein. Mit Hilfe des Abschwächungsgliedes (Fig. 7) kann man die Signallstärke in bekanntem Verhältnis abschwächen, bis herunter zu der Empfangsintensität beider Antennen in der ersterwähnten Minimumstellung. Die am Abschwächer abgelesene Verminderung gibt dann direkt das Verhältnis $U : V$. Einige Messungen mit verschiedenen Antennenabständen sind in Tabelle I wiedergegeben.

Tabelle I.

Datum	Antennen-Abstand km	Verhältnis $U : V$	Wahrscheinl. Streuwinkel Φ in Graden
25. II. 1935	15	1 : 25,2	0,96
	30	1 : 12,6	0,96
4. III. 1935	60	1 : 6,32	0,96

Man sieht hieraus, dass bei einer Verdoppelung des Antennenabstandes eine Verminderung von $U : V$ um 6 Dezibel eintritt, was auch in Uebereinstimmung mit der Theorie steht, Gl. (6).

Dieselbe Bestimmung von $U : V$ kann natürlich auch auf statistische Weise aus einer grösseren Zahl von Einzel-Einstellungen erfolgen. Zum Vergleich der nach beiden Methoden erhaltenen Resultate dient Tabelle II.

Tabelle II.

Datum	Antennen-Abstand km	Verhältnis $U : V$	Wahrscheinl. Streuwinkel $0,466 \cdot \Phi_0$	Statistisch
25. III.	20	1:20 – 1:35,2	$0,490 - 1,02^\circ$	$0,75^\circ$
			$0,75^\circ$	$0,65^\circ$
1. IV.	20	1:6,32	$3,16^\circ$	$2,30^\circ$

Einige der aufgenommenen Impulsbilder sind in Fig. 8 dargestellt. Die beiden Bilder entsprechen Reflexionen an verschiedenen Schichten der Ionosphäre, während die einzelnen Zacken zum Teil verschiedenen Reflexionsordnungen entsprechen.

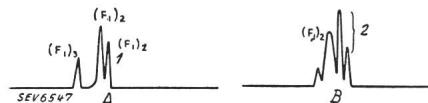


Fig. 8.
A Winter, B Sommer. 1 Zwischenschicht, 2 Gruppe von E-Schichten.

Zum Schluss seien noch einige Versuche erwähnt, die mit einer in günstigem Gelände gelegenen Adcock-Antenne angestellt wurden. Fig. 9 zeigt eine Eichkurve, bei der ein Sender in einem Radius von 200 m um die Antenne herumgeführt wurde. Horizontal sind die Azimutwinkel und in der Vertikalen die gemessenen Abweichungen von der wahren Richtung aufgetragen. Die benutzte Antenne scheint demnach frei von lokalen bedingten Richtungsfehlern zu sein. Fig. 10 gibt eine Fehler-Kurve verschiedener europäischer Stationen mit Wellenlängen zwischen 30 m und 50 m. Die Distanzen waren alle grösser als 250 km. Die Genauigkeit

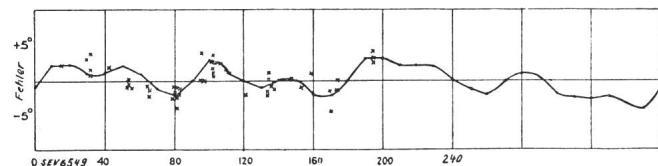


Fig. 9.
Eichkurve mit 40-m-Welle. Sender im Umkreis von ca. 200 m.

ist unter diesen Bedingungen ungefähr dieselbe, wie die der in dieser Arbeit beschriebenen Antennenart (Spaced Frame System). Deshalb wurden auch noch einige Versuche mit kürzeren Distanzen vorgenommen. Messungen auf dem Dampfer «Normandie» in Le Havre ergaben eine leichte Veränderlichkeit der Peilungen infolge von Polarisationsfehlern. In einer Distanz von 86 km ($\lambda = 53$ m) traten starke Polarisationsfehler auf.

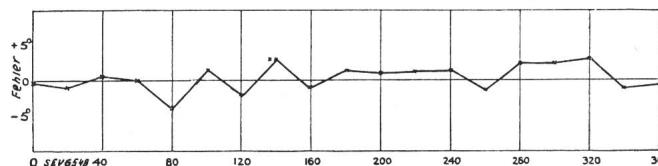


Fig. 10.
Fehler entfernter Stationen, Distanzen über 250 km, Wellenlängen zwischen 24 und 45 m. Die Kurve gibt die Goniometerfehler.

Eckersley glaubt demnach, dass diese Lücke in der Verwendungsmöglichkeit der Adcock-Antenne durch das beschriebene «Spaced Frame System» ausgefüllt werden könnte. — (T. L. Eckersley, Marconi Rev. Nr. 53 [1935]; Nr. 55 [1935]). Hdg.

Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

Vollendung des schweizerischen Drehstrom-Höchstspannungsnetzes.

Seit dem 12. November d. J. liefert die EOS über die kürzlich fertiggestellte 150-kV-Leitung von Galmiz nach Mühleberg Energie, hauptsächlich aus ihrem Dixence-Werk, in das grosse, von den BKW bediente Versorgungsgebiet. Damit ist das schweizerische Hochspannungsnetz komplett und kann seine Funktion als «Sammelschiene» des Landes voll und ganz erfüllen. Denn nun verbindet ein Netz leistungsfähiger Hochspannungsleitungen mit 125 bis 150 kV verketteter Drehstromspannung, neben dem ebenfalls kompletten Einphasenbahnnetz sämtliche wichtigen Kraftwerke und Knotenpunkte unserer Elektrizitätsversorgung, vom Genfersee zum Bodensee, vom Tessin nach Basel, mit Stichlei-

tungen in alle grösseren Produktions- und Konsumzentren. Ueber die Landesgrenzen hinaus ist dieses Netz z. T. mehrfach mit den grossen Systemen unserer Nachbarländer Deutschland, Frankreich und Italien verbunden.

Dieses erfreuliche Resultat ist nicht durch abstrakte Ueberlegungen zustande gekommen, sondern allmählich, entsprechend dem Wachsen der praktischen Bedürfnisse des Betriebes und des Austauschverkehrs mit Elektrizität.

Einen klaren Ueberblick über dieses Netz gibt der auf den heutigen Stand nachgeführte «Situationsplan der schweizerischen Elektrizitätswerke von mehr als 1000 kW Leistung und den Hauptübertragungsleitungen». Diese Karte, im Maßstab 1 : 500 000, ist beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu beziehen; Preis Fr. 4.— für Mitglieder des SEV, bzw. Fr. 5.— für Nichtmitglieder.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Elektrizitätswerk Basel		Services Industriels de la Ville de Lausanne		Cie. vaud. des forces motr. des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne		Usine des Clées, Yverdon	
	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935
1. Energieproduktion . . . kWh	150 179 200	144 321 000	61 817 900	54 522 700	51 851 000	51 518 000	7 031 115	7 353 185
2. Energiebezug . . . kWh	60 053 491	62 623 946	7 990 900	2 625 300	3 183 000	0	832 650	721 250
3. Energieabgabe . . . kWh	183 929 950	181 894 042	66 957 600	54 407 500	55 034 000	51 518 000	7 863 765	8 074 435
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 1,1	+ 1,4	+ 18,74	+ 17,96	+ 7	- 17,3	- 2	0
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . kWh	8 866 000	6 440 000	17 308 000	7 304 500	15 377 000	14 724 000	0	0
11. Maximalbelastung . . . kW	33 800	32 800	15 000	14 700	12 800	12 800	2 250	2 200
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	177 577	171 550	70 527	66 763	26 500	26 500	?	?
13. Lampen { Zahl	758 630	746 348	513 874	495 873	230 323	222 709	79 894	77 532
kW	33 248	32 560	25 694	24 794	5 750	5 550	1 760	1 710
14. Kochherde { Zahl	742	651	707	453	1 215	923	139	66
kW	5 517	4 813	5 400	3 400	6 920	5 250	905	425
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl	19 952	19 539	3 468	3 261	680	600	219	179
kW	35 200	34 600	8 609	7 602	750	650	385	303
16. Motoren { Zahl	22 451	21 325	8 780	8 416	5 639	5 387	1 769	1 734
kW	72 978	70 634	13 883	13 468	11 700	12 000	4 820	4 730
21. Zahl der Abonnemente . . .	98 236	96 828	42 722	41 285	20 525	20 163	6 858	6 721
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	6,7	7,0	7,15	9,12	5,5	6,1	11,1	11,1
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . Fr.	—	—	—	—	8 000 000	8 000 000	2 400 000	1 600 000
32. Obligationenkapital . . . »	—	—	—	—	12 096 000	12 496 500	—	—
33. Genossenschaftsvermögen . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	6 011 554	9 356 450	12 296 294	12 905 463	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. . . »	7 820 000	9 640 000	9 521 294	9 865 465	20 722 810	20 837 500	1 697 088	1 697 088
36. Wertschriften, Beteiligung . . . »	4 200 001	4 300 001	3 730 000	4 614 500	1 819 006	1 809 131	/	1 326 871
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	12 751 089	13 218 075	5 913 750 ¹⁾	6 071 771	3 061 126	3 141 170	872 396	900 365
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligung »	253 800	253 800	—	—	6 345	7 502	?	?
43. Sonstige Einnahmen . . . »	442 068	471 913	—	—	—	—	0	0
44. Passivzinsen »	450 269	587 332	662 481	659 234	536 904	554 865	—	3 000
45. Fiskalische Lasten »	269 401	268 259	140 660	130 836	81 738	84 264	41 494	58 718
46. Verwaltungsspesen »	1 540 896	1 556 967	421 189	478 670	184 900	186 211	171 702	125 019
47. Betriebsspesen »	1 852 092	2 401 771	1 805 087 ²⁾	1 946 756	1 243 970	1 475 170	314 007	268 806
48. Energieankauf »	1 279 503	1 131 136	525 000	424 143	143 950	121 100	62 267	61 970
49. Abschreibg., Rückstellungen . . . »	2 827 495	2 787 319	1 101 854	1 147 457	376 789	294 605	114 924	212 636
50. Dividende »	—	—	—	—	400 000	400 000	168 000	170 212
51. In % »	—	—	—	—	5	5	7	10,63
52. Abgabe an öffentliche Kassen »	5 227 302	5 211 004	1 257 479	1 284 675	133 361	131 148	—	—
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr Fr.	54 300 276	54 487 141	32 521 286	32 418 601	25 691 339	25 546 670	?	?
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr »	46 480 276	44 847 141	20 224 992	19 513 138	4 968 530	4 709 170	?	?
63. Buchwert »	7 820 000	9 640 000	13 204 455	13 193 580	20 722 810	20 837 500	?	?
64. Buchwert in % der Bau- kosten »	14,4	17,7	40,6	40,7	80,5	81,6	?	?

¹⁾ Vom 1. Januar 1936 an geht die Energie für die öffentliche Beleuchtung zu Lasten des Werkes; die dauerhige Einnahmenverminderung beträgt Fr. 236 490.—.

²⁾ Wie ¹⁾ (Verminderung Fr. 236 490.—).

Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate in der Schweiz im Jahre 1936¹⁾.

31 : 621.364.5(494)

Die vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband seit einer Reihe von Jahren durchgeführte Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt ergibt für das Jahr 1936 die in Tabelle I aufgeführten Zahlen.

Tabelle I.

Apparategattung	Zahl		Anschlusswert in kW	
	1935	1936	1935	1936
Kochherde mit Backofen	9 529	11 297	59 476	71 807
Réchauds (Kochplatten) ohne Ersatzkochplatten	2 583	3 021	5 349	5 989
Schnellkocher, Tee- u. Kaffeemaschinen	11 111	10 838	3 816	3 733
Brotröster	1 469	1 878	726	925
Bügeleisen	43 219	45 756	18 736	20 944
Heizöfen aller Art	4 334	3 466	6 820	6 045
Strahler	5 547	4 616	4 990	3 906
Heisswasserspeicher	10 084	10 515	10 690	10 583
Patisserie- und Backöfen	58	52	956	612
Kochkessel (inkl. Waschherde)	360	157	2 608	1 180
Wärme- und Trockenschränke	155	88	516	259
Futterkocher	50	32	114	74
Diverse Apparate: Hausbacköfen, Grills, Bratpfannen, Tauchsieder, Durchlaufrohre, Autoküllerwärmer u. a.	21 622	38 102	12 144	14 777
Total	110 121	129 818	126 941	140 834

Die Erhebung stützt sich auf Angaben der Fabrikanten elektrothermischer Apparate und umfasst nur Apparate, die in der Schweiz verkauft wurden, also nicht den Export. An der Umfrage beteiligten sich 26 Fabrikanten.

¹⁾ Für 1935 siehe Bull. SEV 1936, Nr. 13, S. 370.

Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Neue Ehrendoktoren der ETH. Die Eidg. Technische Hochschule verlieh am 20. November, bei Anlass des ETH-Tages 1937, den Titel eines Doktors der technischen Wissenschaften honoris causa

auf Antrag der Abteilung III B, Elektrotechnik:

Herrn Max Schiesser, Delegierter des Verwaltungsrates der A.G. Brown, Boveri & Cie. in Baden, Präsident des SEV, «in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Elektromaschinen- und Apparatebaus und als initiativer Förderer der technischen wissenschaftlichen Forschung» (eine kurze Würdigung findet sich unter Vereinsnachrichten, S. 635);

auf Antrag der Abteilung II, Bauingenieurwesen:

Herrn Hans Eggenberger, Oberingenieur der Abteilung für Elektrifizierung der Generaldirektion der SBB in Bern, «in Würdigung seiner Verdienste um die Heranziehung der Wasserkräfte zur Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen»;

Herrn Alfred Zwygart, Direktor der Bauabteilung der Nordostschweizerischen Kraftwerke A.G. in Baden, «in Würdigung seiner Verdienste um die Nutzbarmachung der schwe-

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Gesamtzahl der verkauften Wärmeapparate im Jahre 1936 gegenüber 1935 um rund 20 000 Stück gestiegen ist. An der Zunahme sind vor allem die Kochherde beteiligt. Einen wenn auch kleinen Rückgang zeigen die Kleinapparate, Heizöfen, Strahler und Waschkessel. Es wäre gewagt, aus diesen Zahlen ohne weiteres auf die Anschlussbewegung schliessen zu wollen, denn es ist wahrscheinlich, dass als Folge der Abwertung im Herbst 1936 auf Lager verkauft worden ist. Immerhin zeigen doch die Zusammenstellungen des Sekretariates des VSE (Bull. SEV 1937, Nr. 21), dass ein echter Aufschwung der Marktlage vorliegt.

Harry.

Tarifreduktionen bei den SAK.

621.317.8(494)

Auf Antrag der Direktion hat der Verwaltungsrat der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke A.G. eine Reihe von Tarifreduktionen beschlossen. Nachdem vor zwei Jahren insbesondere die Industrietarife bedeutend gesenkt worden waren, kommen nun hauptsächlich die Licht- und Wiederverkäufer-Tarife an die Reihe.

Die Preise für die Beleuchtung erfahren eine Herabsetzung um durchweg 5 Rp./kWh und betragen nun für die ersten 300 kWh im Jahre 40 Rp., für weitere 300 kWh 35 Rp., für weitere 300 kWh 30 Rp. und für den Rest 25 Rp./kWh. Für Grossbezüger von Beleuchtungsenergie wird überdies ein besonderer Spätnachttarif mit einem Preise von 15 Rp./kWh eingeführt.

Im Tarif für die Wiederverkäufer wird die Grundtaxe pro kW des Jahresmaximums von Fr. 90.— auf Fr. 75.— herabgesetzt. Außerdem wird für Wiederverkäufer mit verhältnismässig geringem Konsum ein neuer Tarif geschaffen, der ihnen ermöglichen soll, in vermehrtem Mass Energie für Wärmezwecke und zeitlich nicht eingeschränkte Motoren abzugeben. Neue Bestimmungen für Wiederverkäufer, die grosse Industriebezüger zu bedienen haben, sollen ihnen ermöglichen, diesen gegenüber mit verminderter Risiko und vermehrter Gewinnmöglichkeit die billigen Industrietarife der SAK anzuwenden.

Schliesslich werden im Tarif für Wärmeanwendungen eine Anzahl Bestimmungen geändert oder neu geschaffen, welche die zweckmässige Anwendung der Wärmeapparate erleichtern sollen und einen vermehrten Verbrauch von Wärmeenergie erwarten lassen. Insbesondere werden die Tarifapparategebühren für die elektrische Küche und die Heisswasserbereitung abgeschafft.

Die auf 1. Dezember 1937 in Kraft tretenden Neuerungen bewirken für die SAK einen jährlichen Einnahmenausfall von rund Fr. 300 000.—.

Miscellanea.

zerischen Wasserkräfte im Dienste der allgemeinen schweizerischen Volkswirtschaft».

Wir freuen uns sehr über diese Auszeichnung von zwei hervorragenden Kraftwerkbauern, deren letzte grosse Arbeit, das Etzelwerk, soeben fertiggestellt wurde; wir freuen uns aber auch über die Ehrung, die damit unseren zwei Kollektivmitgliedern SBB und NOK widerfahren ist.

Ferner wurde auf Antrag der Abteilung X, Naturwissenschaften, der Titel Dr. sc. nat. h. c. verliehen:

Herrn Dr. Mauric Lugeon, Professor der Geologie an der Universität Lausanne, «en témoignage de sincère estime pour sa féconde activité dans les domaines les plus divers de la géologie et de ses applications dans l'art de l'ingénieur». Herr Professor Lugeon feierte zugleich das 40jährige Jubiläum seiner Tätigkeit als Professor an der Universität Lausanne, aus welchem Anlass in Lausanne ein akademischer Festakt stattfand. Der Gefeierte ist durch geologische Mitarbeit bei vielen, besonders den bedeutendsten Speicherkraftwerken eng mit dem schweizerischen Kraftwerkbau verbunden.

K. P. Täuber. Wie wir soeben erfahren, verlieh die Universität Bern am 20. November 1937 an ihrem 103. Stiftungsfest Herrn K. P. Täuber, Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates der Trüb, Täuber & Cie. A.G., Zürich, die Würde eines Dr. phil. h. c. «wegen seinen ausgezeichneten

Verdiensten um die elektrische Messtechnik und die Herstellung physikalischer Demonstrations- und Laboratoriumsapparate». Wir freuen uns sehr über diese Ehrung eines unserer früheren Präsidenten des SEV (1908—1912) und des ersten Präsidenten des Comité Electrotechnique Suisse. Herr Dr. h. c. Täuber feiert am 4. Dezember 1937 in jugendlicher Frische seinen 70. Geburtstag.

Universität Santa Maria, Valparaiso (Chile). Als Professor für Elektrotechnik an der Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaiso (Chile), wurde Herr Dipl.-Ing. Hans Moser aus Zürich berufen. Herr Moser ist unsern Lesern besonders durch seine Arbeiten im Laboratorium von Professor E. Dünner für Elektromaschinenbau der ETH über den geräuschlosen Motor bekannt. Er wird sein Amt anfangs 1938 antreten.

Kleine Mitteilungen.

Elektrizitätsausstellung 1938 in Burgdorf. Für die vom 23. April bis 15. Mai 1938 stattfindende Ausstellung werden die Markthalle mit einer überdeckten nutzbaren Ausstellungsfläche von rund 4000 m², sowie die angrenzenden freien Plätze benutzt. Wir rufen in Erinnerung, dass die Anmeldefrist mit dem 1. Dezember 1937 abläuft. Verspätete Anmeldungen haben keinen Anspruch auf Berücksichtigung. Anmeldungen sind an den Präsidenten des Ausstellungskomitees, Herrn Dr. H. Merz, Lehrer am kantonalen Technikum, Burgdorf, zu richten. Ueber die Zulassung der ange meldeten Gegenstände und Einrichtungen und ihre Zuweisung in die einzelnen Gruppen entscheidet das Ausstellungskomitee.

Qualitätszeichen des SEV und Prüfzeichen des SEV.

I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

----- für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte außer dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung steht folgenden Firmen für die nachgenannten Ausführungsarten das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV zu:

Schalter.

Ab 15. November 1937.

Ghielmetti & Cie., Aktiengesellschaft, Elektrische Apparate, Solothurn.

Fabrikmarke: Firmenschild.

Kastenschalter für 500 V, 15 A.

Verwendung: hauptsächlich zum Einbau in Werkzeugmaschinen. Trockenausführung.

Ausführung: Schalter in Blechgehäuse. Klotzkontakte aus Silber. Hebelbetätigung.

Typ Schema

HG S 46505: dreipoliger Anlaßschalter.

HG S 46511: » Tourenzahlumschalter.

HG S 46512: » Stufenschalter.

HRHG S 46508: » Tourenzahl- und Drehrichtungs umschalter.

HRHG S 46509: » Tourenzahl- und Drehrichtungs umschalter.

A. W. Widmer, Zürich (Generalvertretung der Stotz-Kontakt G. m. b. H., Mannheim-Neckarau).

Fabrikmarke:



Kastenschalter für 500 V, 25 A.

Verwendung: In nassen Räumen.

Ausführung: Keramische Grundplatte. Gehäuse aus Kunstharzpreßstoff. Hebelbetätigung.

Typ Nr. 14393 wkd, wsd: dreipol. Ausschalter Schema A, jedoch ohne Sicherungen.

Remy Armbruster jun., Basel (Vertretung der Firma Busch-Jaeger, Lüdenscheider Metallwerke Aktiengesellschaft, Lüdenscheid).

Fabrikmarke:



Heizungsschalter für 250 V, 15 A.

Verwendung: für Aufbau.

Ausführung: Sockel aus keramischem Material. Kappe aus Kunstharpfstoff.

Nr. 404/9 J: zweipoliger Regulierschalter, zum Parallel-, Einzel-, Serie- und Abschalten zweier Widerstände.

Verbindungsboxen.

Ab 1. November 1937.

Roesch frères, Fabrik elektrotechn. Bedarfartikel, Koblenz.

Fabrikmarke:



Gewöhnliche Verbindungsboxen für 500 V, 20 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: Unterlage und Deckel aus braunem Kunstharzpreßstoff. Keramischer Klemmeneinsatz (Nr. 841a bis 849a), mit max. 4 eingekitteten Klemmen. Deckelgrösse 85×85 mm.

Listen-No.

Mit 2 Madenklemmen	881
» 3 »	882
» 4 »	883
» 2 Kopfklemmen	884
» 3 »	885
» 4 »	886
» 2 Mantelkeilklemmen	887
» 3 »	888
» 4 »	889

Kleintransformatoren.

Ab 1. November 1937.

Lapp & Bijon, Ing., Transformatorenbau, Zürich.

Fabrikmarke:



Hochspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: kurzschlüssigere Einphasentransformatoren, Einbautyp ohne Klemmenverschalung, mit Masse vergossen, Klasse Ha, Typ Ha 8030, max. 205 VA.

Spannungen: primär: 110 bis 500 V (auch mit Anzapfung) sekundär: max. 8000 V.

Isolierte Leiter.

Ab 1. November 1937.

Kupferdraht-Isolierwerke Aktiengesellschaft, Willegg.

Firmenkennfaden: weiss, blau, verdrillt.

Verstärkte Apparateschnüre GDw (Sonderausführung), flexible Zwei- bis Fünfleiter 1 bis 20 mm² (Aufbau gemäss §§ 25 und 27 der Leiternormalien III. Auflage).

Der Aufbau dieser Sonderausführung unterscheidet sich von demjenigen normaler, verstärkter Apparateschnüre dadurch, dass an Stelle der widerstandsfähigen Umflechtung ein verstärkter Schutzgummischlauch tritt.

Schmelzsicherungen.

Ab 15. Oktober 1937.

AEG Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zürich (Vertretung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin).

Fabrikmarke:



Mignon-Schmelzeinsätze für 250 V.

Nennstromstärke: 2 A.

**Verzicht
auf die Führung des Qualitätszeichens
des SEV.**

Die Firma

Paul Ramstein,

Fabrikation elektrotechnischer Artikel, Bern-Bümpliz,
ist auf den

1. November 1937

vom Vertrag betreffend das Recht zur Führung des
Qualitätszeichens des SEV für

Verbindungsdozen

zurückgetreten. Die genannte Firma ist folglich nicht
mehr berechtigt, Verbindungsdozen mit dem Firmen-
zeichen PARA und mit dem Qualitätszeichen des SEV
auf den Markt zu bringen.

III. Radioschutzzeichen des SEV.



Nach bestandener Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV» (siehe Veröffentlichung im Bulletin SEV 1934, Nr. 23 und 26) steht folgender Firma für das nachstehend aufgeführte Gerät das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens zu:

Ab 15. November 1937.

Hoover-Apparate Aktiengesellschaft, Zürich (Vertretung der
Hoover Limited, Perivale, Greenford, England).

Fabrikmarke: Firmenschild.

Staubsauger, Modell 375 «Hoover Junior», 225 W, für die
Spannungen 110, 125, 145 und 220 V.

Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind,
offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

Totenliste.

Am 12. November d. J. starb im Alter von 56 Jahren Herr *Fernand Cochard*, Gérant des Bureau Lausanne der Elektro-Material A.-G., Mitglied des SEV seit 1918. Wir sprechen der Trauerfamilie und der Unternehmung, der er vorstand, unser herzliches Beileid aus.

Der Präsident des SEV Ehrendoktor der ETH.

Am 20. November 1937 wurde dem Präsidenten des SEV, Herrn M. Schiesser, Delegierter des Verwaltungsrates der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden, die Würde eines Ehrendoktors der technischen Wissenschaften verliehen, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Elektromaschinen- und Apparatebaus und als initiativer Förderer der technischen wissenschaftlichen Forschung.

Zur Feier dieser Ehrung, die uns alle mit grosser Freude erfüllt, lud der SEV die Professoren der elektrotechnischen Abteilung der ETH, die Ehrenmitglieder des SEV, die Mitglieder des Vorstandes des SEV und den Präsidenten des VSE zu einem einfachen Mittagessen ein, das sehr stimmungsvoll verlief. Der Vorstand der elektrotechnischen Abteilung der ETH, Herr Professor Dünner, Mitglied des Vorstandes des SEV, überbrachte die Grüsse und Wünsche der Hochschule und wies auf die hervorragenden Verdienste des neuen Ehrendoktors um die Elektrotechnik und um den SEV hin. Herr Direktor Baumann, Vorstandsmitglied des SEV, gratulierte im Namen des SEV und überreichte Herrn Dr. Schiesser eine Mappe von Dürers Kupferstichen mit Widmung des SEV. Im Namen des VSE gratulierte in Vertretung des Präsidenten Herr Direktor Dr. Joye, und die Glückwünsche der welschen Freunde überbrachte Herr Direktor Dubochet. Zum Schluss ergriff der Geehrte selbst das Wort; er dankte für die ihm erwiesene grosse Ehrung und erzählte dann aus seinem kraftvollen Leben, zeigte in humorvoller und bescheidener Art und Weise, wie alles so gekommen sei und gab damit ein packendes Bild einer äusserst erfolgreichen Laufbahn, die ein Sonntagskind, allerdings eines ganz besonderer Prägung, auf glanzvolle Höhen der Industrie, Technik und Wissenschaft führte. Dass diese Bahn auch in den SEV und an die höchste von diesem zu vergebende, verantwortungsvolle Stellung führte, freut alle Zeit und besonders heute uns vom SEV ganz besonders und wir dürfen nicht nur dem neuen Ehrendoktor, sondern auch ein wenig uns selbst recht herzlich gratulieren.

Verdunklungsmaterial und Brandgefahr.

In der Tagespresse konnte man kürzlich lesen, dass während der Verdunkelungsübung vom 4. November in Buch

bei Uesslingen (Thurgau) ein Bauernhaus abbrannte, weil man in der Scheune zur Verdunkelung ein Tuch über die elektrische Lampe gehängt hatte. Wegen der auftretenden Wärmestauung entzündete sich das Tuch, das brennend auf das Heu hinunterfiel.

Dieses Schadenfeuer veranlasst uns, erneut darauf hinzuweisen, dass die behelfsmässige Verdunkelung durch Verhängen von Lampen mit Stoff oder Papier nicht nur untauglich ist, sondern zu schweren Katastrophen führen kann und dass nur die dauerhaften, vom VSE empfohlenen und in sicherheitstechnischer Hinsicht vom SEV geprüften und gutbefundeten elektrischen Verdunkelungseinrichtungen die nötige Gewähr bieten.

**Ergänzung zu den Leitsätzen für
Gebäudeblitzschutz.**

Die Kommission des SEV für Gebäudeblitzschutz veröffentlicht im folgenden als Ergänzung zu den «Leitsätzen für Gebäudeblitzschutz» einen Entwurf von «Leitsätzen für den Blitzschutz von Sirenenanlagen». Bemerkungen hierzu sind schriftlich in doppelter Ausfertigung dem Generalsekretariat des SEV und VSE bis spätestens zum 20. Dezember 1937 einzureichen. Nach diesem Datum bzw. nach Erledigung eventueller Eingaben wird der Entwurf dem Vorstand des SEV zur Genehmigung und Inkraftsetzung unterbreitet werden.

Entwurf.

Anhang III.

Sirenenanlagen.

Art. 301.

1. Im Interesse einer möglichst grossen Betriebssicherheit sind Sirenenanlagen (Luftschutz, Feueralarm usw.) mit einer Blitzschutzanlage zu versehen.

2. Besitzt das Gebäude, auf welchem die Sirene aufgestellt wird, eine Blitzschutzanlage, so ist der Sirenenständer in seinem tiefsten Punkte über Dach nach abwärts oder horizontal mit der nächstgelegenen Fang- oder Ableitung der Gebäudeblitzschutzanlage zu verbinden.

3. Besitzt das Gebäude keine Blitzschutzanlage, so ist zumindest der tiefste Punkt des Sirenenständers über Dach gemäss den «Leitsätzen des SEV für Gebäudeblitzschutz» zu erden. Eine Ausdehnung der Blitzschutzanlage auf das ganze Gebäude ist, besonders in nachweisbar blitzgefährdeten Gegend, erstrebenswert.

4. Als Erdung soll, wo immer möglich, der Anschluss an eine Wasserleitung verwendet werden.

5. Die Blitzschutzerdung ist von der gemäss den Hausinstallationsvorschriften des SEV (§ 151) noch erforderlichen Starkstromerdung, bzw. Nullung, in ihrem oberirdischen Teil getrennt anzulegen.

Vorstand des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke.

In den Sitzungen vom 11. August und 27. Oktober nahm der Vorstand des VSE zur Weiterentwicklung der Frage der Aufstellung von «Richtlinien betreffend den Betrieb und Unterhalt von Talsperren» durch den SIA in der Weise Stellung, dass zum Ausdruck gebracht wurde, solche «Richtlinien» wären zwecklos und könnten daher vom VSE nicht übernommen werden. Es wurden die Vertreter des VSE bezeichnet für die neu konstituierte Kommission für Elektrowärme. Ferner wurde ein vom Schweiz. Wasserwirtschaftsverband (SWV) vorgeschlagenes Programm für eine gemeinsame Diskussionstagung vom SWV und vom VSE geprüft. In beiden Sitzungen befasste sich der Vorstand auch mit der Frage der Kennzeichnung von Hochspannungsleitungen für die bessere Sicht im Luftverkehr und beschloss, in Verhandlungen einzutreten, um zu einer Vereinbarung zwischen Werken und den Eidg. Luftfahrtbehörden zu gelangen. — Einer Anregung aus Fabrikantenkreisen zufolge soll den Werken empfohlen werden, überall, wo die Verhältnisse es einigermassen gestatten, auf die Beschränkung des Anschlusswertes für elektrische Waschmaschinen auf allzu kleine Werte im Interesse des richtigen Funktionierens und der wirksamen Verbreitung dieser Apparate zu verzichten. Zu eingehender Diskussion gab auch die vorgesehene Ausdehnung des Tätigkeitsgebietes der Einkaufsabteilung des VSE Anlass. Der Vorstand stimmte einer Beitragsleistung zu für Untersuchungen betreffend die Wirkung von Fliegerbomben auf Staubecken und Staumauern. In der Frage der in jüngster Zeit von der «Pro Radio» durchgeföhrten örtlichen Radioentstörungsaktionen beschloss der Vorstand, im Hinblick auf die noch nicht erfolgte Regelung der rechtlichen und finanziellen Seite der Angelegenheit den Werken noch keine definitiven Weisungen in bezug auf ihr Verhalten gegenüber den Begehren um Beitragsleistungen zu geben. Doch ist der Vorstand der Ansicht, dass der Regelung von Fall zu Fall, je nach den örtlichen Verhältnissen, nichts entgegenstehe, wenn nur eine spätere Stellungnahme der Werke nicht präjudiziert werde. Schliesslich nahm der Vorstand unter bester Verdankung der dem VSE geleisteten Dienste Kenntnis vom Rücktritt des Präsidenten der Tarifkommission, Herrn Direktor Baumann, Bern, und stimmte dem Vorschlag dieser Kommission, dieses Amt Herrn Direktor Niesz, Baden, zu übertragen, gerne zu.

Hausinstallationskommission des SEV und VSE.

In der 34. Sitzung, vom 22. Juli 1937, wurde das Resultat einer vom Starkstrominspektorat bei Fabrikanten von elektrischen Haushaltungsdörrapparaten durchgeföhrten Umfrage betreffend die Verwendung von Holz als Konstruktionsmaterial bei solchen Apparaten diskutiert.

In der 35. Sitzung, vom 4. November 1937, besprach die Kommission die von Interessenten auf Grund der Ausschreibung im Bulletin des SEV zu dem Entwurf zu «Leitsätzen über die Anwendung der Schutzschaltung» eingegangenen Bemerkungen sowie einen auf Grund dieser Bemerkungen aufgestellten neuen Entwurf. Mit der Veröffentlichung und Inkraftsetzung der nach der Sitzung bereinigten «Leitsätze» soll noch zugewartet werden, bis der von der Normalienkommission des SEV und VSE aufgestellte Entwurf zu «An-

forderungen an Berührungsschutzschalter» mit den Fabrikanten besprochen wurde. Im weitern behandelte die Kommission einige Fragen im Zusammenhang mit Normalien des SEV, die auch die Hausinstallationsvorschriften direkt oder indirekt berühren, sowie einige installationstechnische Fragen wie «Verwendung von GS-Draht in Metallrohren ohne Isolierauskleidung bei Unterputzverlegung», «Schlaufen von Leitern», «Nullung von Kurzwellen-Diathermie- und kleinen Röntgenapparaten».

Normalienkommission des SEV und VSE.

In der 105. Sitzung der Normalienkommission des SEV und VSE mit den ständigen Mitarbeitern, vom 28./29. Oktober 1937, wurden Entwürfe zu «Normalien für Apparatesteckkontakte für 10 A, 250 V, 2 P+E, und 6 A, 250 V, 2 P» und zu «Anforderungen an Berührungsschutzschalter» beraten. Diese beiden Entwürfe sind nun soweit bereinigt, dass sie zur Stellungnahme von Interessenten im Bulletin des SEV ausgeschrieben werden können. Im weitern wurde ein Schlussentwurf zu «Anforderungen an Motorschutzschalter» mit den Fabrikanten solcher Apparate besprochen. Dieser Entwurf soll nun der Verwaltungskommission des SEV und VSE zur Genehmigung und Inkraftsetzung auf 1. Januar 1938 unterbreitet werden. Die engere Kommission nahm sodann Kenntnis von einigen von den Technischen Prüfanstalten zu den bestehenden Normalien vorgeschlagenen Änderungen und Ergänzungen (z. B. Prüfung der Schraubenfestigkeit, Prüfung der Wärmebeständigkeit, Vereinheitlichung der Kriechwege und Luftdistanzen bei Trocken-, Feucht- und Nassapparaten, Prüfung auf Stromerwärmung bei den Wärmeschaltern). Diese Änderungen und Ergänzungen sollen in die betreffenden Normalien eingearbeitet werden und diese sollen dann noch mit den Fabrikanten besprochen werden. Zum Schlusse wurden noch einige Fragen im Zusammenhang mit der Prüfung von Steckkontakten, Schaltern, Kleintransformatoren und isolierten Leitern besprochen.

Beratungsstelle für die Materialprüfanstalt.

In der 11. Sitzung der Beratungsstelle der Materialprüfanstalt des SEV für Prüfprogramme und Anforderungen an Haushaltungsapparate, vom 17. November 1937, wurde mit Vertretern der Fabrikanten ein Schlussentwurf zu «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher» besprochen. Der auf Grund dieser Sitzung in einigen Punkten noch etwas geänderte Entwurf soll nun der Verwaltungskommission des SEV und VSE zur Genehmigung und Inkraftsetzung auf 1. Januar 1938 unterbreitet werden.

Fachkollegium 8 des CES.

Tensions et Courants normaux, Isolateurs.

An der 6. Sitzung des FK 8 des CES, vom 19. November 1937, in Luzern, wurden die Ergebnisse der Tagung des Comité d'Etudes Nr. 8 der CEI, die am 21./23. Juni d. J. in Paris stattfand, durchgesprochen. Ferner wurde ein erster Entwurf des Generalsekretariates über «Normalspannungen und Normalströme» eingehend diskutiert.

Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke (PKE)

15. Jahresbericht des Vorstandes der PKE über das Geschäftsjahr 1936/37. (1. Juli 1936 bis 30. Juni 1937.)

Allgemeines.

Das abgelaufene Geschäftsjahr dürfte als ein solches normaler Weiterentwicklung der Kasse bezeichnet werden, wenn es uns nicht am 26. September 1936 die Abwertung des Schweizer Frankens

gebracht hätte, durch welche die Leistungen der Kasse in gleichem Masse entwertet werden wie die Lebenskosten steigen. Die Kasse selbst ist ausserdem von einer Ertragseinbusse betroffen worden

durch das rasche und starke Sinken des Zinsfusses am Wertpapier- und Hypothekenmarkt. Während noch im Sommer 1936 Anlagen zu 4½ % bis 4¾ % getätigt werden konnten, war dies bei Hypotheken bald nach der Abwertung nur noch zu 4 und 4¼ % und bei Obligationen unserer Gemeinwesen nur zu noch tieferen Sätzen möglich. Dieses Sinken des Zinsfusses der im Laufe des Berichtsjahres vollzogenen Neuanlagen wird sich jedoch in der Rechnung erst später bemerkbar machen. Die Zinssenkung hat der Kasse eine Reihe von Gesuchen um Herabsetzung der Hypothekarzinsen bei langfristigen, gutverzinslichen Anlagen gebracht, doch hat der Vorstand in allen Fällen im Prinzip an den getroffenen vertraglichen Abmachungen festgehalten. Aus der Abwertung darf als Vorteil für die Kasse gebucht werden, dass das Sinken der Mietzinsen und damit des Verkehrswertes der Liegenschaften zum Stillstand gekommen ist. Die im letzten Jahre in Eigenbesitz übergegangene Liegenschaft konnte ohne Einbusse wieder verkauft werden; dagegen sind der Kasse infolge Konkurs eines Schuldners zwei neue Miethäuser zugefallen. Nach erfolgter Ordnung der Mietverhältnisse ergeben die beiden Liegenschaften eine normale Verzinsung des Anlagekapitals.

Vorstand.

Der Vorstand erledigte seine laufenden Geschäfte in sechs Sitzungen. Der von diesem seit der Gründung der Kasse bezeichnete und unter dessen Verantwortung wirkende Ausschuss hielt eine Sitzung ab, um dringende Kapitalanlagen in kürzester Frist erledigen zu können. Daneben wurden einzelne Vorstandsmitglieder öfters zu Liegenschaftenbesichtigungen herangezogen. Naturgemäß bildeten, neben den rein administrativen Geschäften, die *Pensionierungs-gesuche* und die *Kapitalanlagen* die Haupttraktanden der Vorstandssitzungen. Wie bereits in der Delegiertenversammlung vom 10. Oktober 1936 kurz mitgeteilt werden konnte, hat der Vorstand die Frage der *Weiterversicherung* für die aus der PKE ausgetretenen Angestellten in mehreren Sitzungen eingehend geprüft. Seither sind nun mit der Schweizerischen Lebensversicherungs- und Rentenanstalt sowie mit der «Vita» Lebensversicherungs-aktiengesellschaft Verträge abgeschlossen worden, wonach aus unserer Kasse austretende Angestellte bei den genannten Gesellschaften von verschiedenen Versicherungsarten zum *Gruppenversicherungstarif* Gebrauch machen können. Es können gemäß diesen Abkommen auch Zusatzversicherungen irgendwelcher Art und Versicherungen für Angestellte, welche aus irgendeinem Grunde nicht in die PKE aufgenommen werden können, getätigt werden.

Die Zusammensetzung des Vorstandes hat im Berichtsjahr keine Änderung erfahren.

Das stete Anwachsen der Geschäfte der PKE hat es als angezeigt erscheinen lassen, eine *eigene Geschäftsstelle* zu schaffen, welche weiterhin im Verwaltungsgebäude des SEV, jedoch nunmehr im eigenen Bureaux, untergebracht sein wird. Diese ist so or-

ganisiert worden, dass der bisherige Sekretär der Kasse, Herr O. Ganguiet, zum *Experten für Kapitalanlagen* ernannt und als *Leiter der Geschäftsstelle* der bisher teilweise für die PKE tätig gewesene Kanzleichef des Generalsekretariates des SEV und VSE, Herr K. Egger, gewählt worden ist.

Kapitalanlagen, Wertschriftenbestand und Verzinsung.

Auch in diesem Geschäftsjahr ist der grösste Teil der verfügbaren Gelder in *Hypotheken* ersten Ranges angelegt worden, weil diese einen günstigeren Zins geboten haben als die Obligationen. Dabei ist auf möglichste Verteilung in den verschiedenen Gebieten der Schweiz Bedacht genommen worden und es entfallen die genannten Neuanlagen auf die Kantone Zürich, Bern, Luzern, Schaffhausen, Solothurn, Graubünden, Waadt und Wallis. Für Fr. 600 000.— sind Titel der Eidg. Wehranleihe 1936 gezeichnet worden. Außerdem wurden für einen kleinen Betrag Obligationen der öffentlichen Hand und von Kraftwerken übernommen.

Das Vermögen ist von Fr. 32 039 179.70 (am 1. Juli 1936) um Fr. 2 831 330.85 auf Fr. 34 870 510.55 angewachsen.

Die Wertschriften stehen mit dem Ankaufswert von Fr. 9 739 108.— zu Buch. Der Nominalbetrag (Rückzahlungssumme) beträgt Fr. 10 794 750.—. Der Kurswert dieser Wertschriften betrug am 30. Juni 1937 Fr. 11 049 483.—. Die Hypothekartitel und die Gemeindedarlehen sind zum Nominalbetrag von Fr. 24 684 490.— in die Bilanz eingesetzt. Der mittlere Zinsertrag betrug im Berichtsjahr 4,47 %.

Invaliditäten, Altersrenten und Todesfälle.

Die Zahl der vorzeitigen Invalidierungen bewegte sich dieses Jahr wieder in normalen Grenzen.

Die Kasse hatte im abgelaufenen Jahre unter den Aktivmitgliedern 15 (22)¹⁾ Invaliditätsfälle, wovon 4 provisorisch, 19 (26) Uebertritte in den Ruhestand und 21 (26) Todesfälle zu verzeichnen. Im gleichen Zeitraum sind 16 Invalidenrenten, 3 Altersrenten und 1 Witwenrente in Wegfall gekommen. Der Rentnerbestand hat sich im Berichtsjahr um 16 (23) Altersrentner, 26 (20) Witwen und 14 (1) Waisen vermehrt, dagegen hat sich die Zahl der Invalidenrentner um 2 reduziert. Am 30. Juni 1937 waren unter den Aktiven noch 21 (17) Versicherte im Alter von über 65 Jahren.

Am 30. Juni 1937 sind bezugsberechtigt:

131 Invaliden ²⁾	mit Fr. 308 164.—
109 Altersrentner	» » 329 012.—
214 Witwen	» » 278 842.—
126 Waisen	» » 33 209.—
5 Hinterbliebene nach § 24	» » 1 139.—
Total	Fr. 950 366.—

¹⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen sind diejenigen des Vorjahres.

²⁾ Hievon 40 Teilinvaliden mit Fr. 54 314.— (47 543.—).

Der Zuwachs an jährlichen Renten beträgt gegenüber dem Stand des Vorjahres Fr. 104 489.— (144 407.—). Seit Gründung der Kasse hat diese an Renten und Abfindungen total Fr. 5 114 171.— ausbezahlt.

Mutationen.

Im Berichtsjahre sind der PKE drei kleinere Unternehmungen mit zusammen 7 Angestellten beigetreten. Anderseits ist das Kraftwerk an der Reuss mit 6 Versicherten ausgetreten infolge Uebergang

dieser Unternehmung an das Aargauische Elektrizitätswerk.

Die Zahl der Aktiven in den 85 angeschlossenen Unternehmungen betrug am 30. Juni 1937 3623 (3604). Bei den am 1. Juli 1936 bereits der Kasse angeschlossen gewesenen Unternehmungen sind 98 (102) Angestellte neu eingetreten und 28 (29) ausgetreten. Durch Hinschied oder Pensionierung sind 55 (74) ausgeschieden, wovon 5 als Teilinvaliden, welche mit dem Grad ihrer Arbeitsfähigkeit noch weiter versichert bleiben.

Versicherungstechnische Situation.

Im letzten Jahresbericht ist erstmals die versicherungstechnische Situation der Kasse auf der Basis eines 4½ %igen Zinsfusses ermittelt worden.

Die versicherungstechnische Situation war am 30. Juni 1937 folgende:

Wert der Verpflichtungen der Kasse ihren Versicherten gegenüber:		Bei 4½ %iger Zinsbasis
a) Kapital zur Deckung der laufenden Renten		9 023 431
b) Kapital zur Deckung der zukünftigen Verpflichtungen		54 327 890
Uebertrag		63 351 321

Uebertrag	63 351 321
Wert der Verpflichtungen der Versicherten der Kasse gegenüber	22 784 004
Differenz	40 567 317
Das heute effektiv vorhandene Deckungskapital beträgt	34 870 510
Auf 30. Juni 1937 ergibt sich somit ein Defizit von	5 696 807

Die Situation der Kasse seit der Gründung sowie der Uebergang in der Berechnung von der 5 %igen auf die 4½ %ige Zinsbasis ergeben sich aus der nachstehenden Tabelle.

Jahr (1. Juli)	Anzahl der Aktiv- versicherten	Mittleres Alter	Mittleres Dienstalter	Versicherte Besoldungs- dungen	Wert der Verpflich- tungen der Kasse ge- genüber den Versichert. am 1. Juli	Wert der Verpflich- tungen der Versichert. gegenüber der Kasse am 1. Juli	Ver- mögen	Versiche- rungstech- nisches Defizit	Defizit in % der ver- sicherten Besoldung	Vorhand. Deckungskapi- tal in % der Differenz (6—7)	Dek- kungs- grad (7+8) (%)
<i>Bei der ursprünglichen Berechnungsweise (Zinsbasis 5 %).</i>											
1922	1862	35,6	8,5	8 585 600	16 706 169	12 562 572	—	4 143 597	48,3	—	75,2
1932	3460	40,2	12,9	16 869 800	45 226 563	21 686 916	21 283 334	2 256 313	13,4	90,4	95,0
1936	3604	41,7	14,7	17 387 100	53 113 000	21 197 000	32 039 180	123 180 (Überschuss)	0	100,2	100,4
<i>Bei den neuen Grundlagen und Zinsbasis 4½ %:</i>											
1936	3604	41,7	14,7	17 387 100	60 960 803	22 918 344	32 039 180	6 003 279	34,5	84,2	90,1
1937	3623	42,2	15,2	17 578 100	63 351 321	22 784 004	34 870 510	5 696 807	32,4	85,8	91,0

Zürich, den 23. Juli 1937.

Für den Vorstand
der Pensionskasse Schweiz. Elektrizitätswerke:

Der Präsident:
G. Lorenz.

Der Vizepräsident:
J. Bertschinger.

Bericht der Kontrollstelle der PKE.

Auftragsgemäß haben wir heute die Prüfung der Bücher und Unterlagen der PKE vorgenommen und dabei die Uebereinstimmung derselben mit den vorliegenden Belegen und Bankausweisen festgestellt. Das Vorhandensein der Wertschriftenbestände ist durch die Depotscheine der Kantonalbanken von Luzern, Waadt und Zürich ausgewiesen. Zahlreiche Stichproben in den Prämienlisten haben ferner die richtige Eintragung ergeben.

Auf Grund unserer Wahrnehmungen beantragen wir der Delegiertenversammlung, die Jahresrech-

nung für die Zeit vom 1. Juli 1936 bis 30. Juni 1937 zu genehmigen unter bester Verdankung an den Vorstand und das Personal der PKE.

Zürich, den 4. August 1937.

gez. *A. Ghiringhelli.*
gez. *J. Güntert.*
gez. *Alb. Vontobel.*
gez. *Em. Chappuis.*
gez. *Jos. Vögeli.*

BETRIEBSRECHNUNG

vom 1. Juli 1936 bis 30. Juni 1937

EINNAHMEN:	Fr.	AUSGABEN:	Fr.
a) Leistungen der Mitglieder (§ 9/1):		e) Kassaleistungen:	
1. Ordentliche Beiträge und solche aus Gehalts erhöhungen (§ 10/1 u. 2)	2 215 438.—	1. Invalidenpensionen (§ 17) (inkl. provisorische)	308 775.—
2. Eintrittsgelder und Zusatzbeiträge (§ 10/3 und § 11)	155 625.—	2. Alterspensionen (§ 21)	299 890.—
	2 371 063.—	3. Witwenpensionen (§ 22/1)	263 118.—
b) Zinsen (§ 9/2)	1 462 044.45	4. Waisenpensionen (§ 22/1 u. 2)	33 319.—
c) Gewinne aus Kapitalrückzahlungen	14 469.—	5. Hinterbliebenenpensionen (§ 24)	1 139.—
d) Besondere Zuwendungen (Schenkungen) (§ 9/3)	—	6. Abfindungen an Einzelmitglieder (§ 14 und § 25)	6 450.—
		7. Abfindungen an Hinterbliebene (§ 25)	1 740.—
		8. Rückvergütungen an ausgetretene Einzelmitglieder (§ 7)	8 190.—
		9. Rückvergütungen an ausgetretene Unternehmungen (§ 8)	40 135.—
			27 184.—
			67 319.—
		f) Verwaltungskosten:	
		1. Sitzungs- und Reiseentschädigungen an:	
		Vorstand und Ausschuss	2 051.85
		Delegierte	—
		Rechnungsrevisoren	299.85
		2. Kosten für die Geschäftsführung	21 872.10
		3. Bankspesen (Kommissionen, Porti usw.)	5 605.—
		4. Technische, juristische und ärztliche Gutachten	4 666.80
			34 495.60
Total der Einnahmen	3 847 576.45	Total der Ausgaben	1 016 245.60
		Einnahmen	Fr. 3 847 576.45
		Ausgaben	" 1 016 245.60
		Betriebsüberschuss	Fr. 2 831 330.35

PENSIONSKASSE SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE

BILANZ per 30. Juni 1937.

Aktiva:

	Fr.	Stand am 30. Juni 1936	Zugang	Abgang (Rückzahlungen oder Verkauf)	Stand am 30. Juni 1937	Fr.	Stand am 30. Juni 1936	Stand am 30. Juni 1937	Fr.
a) Wertpapieren:									
1. Obligationen Eidgen. Anleihen .	3 350 471.75	—	29 848.75	3 320 623.—					7 372.35
Wehranleihe 1936	—	592 500.—	—	592 500.—					3 398.25
2. Kant.	1 045 758.50	208 525.—	23 891.25	1 230 392.25					34 870 510.55
3. " Gemeinde- "	5 477 876.50	146 750.—	161 433.50	5 463 193.—					20 256.85
4. " von Banken, Elek- trizitäts- und Gas- werken	3 882 317.15	373 650.—	275 357.50	3 980 609.65					
5. Schuldbriefe und Grundpfand- verschreibungen im I. Rang	17 538 800.—	2 763 000.—	473 500.—	19 828 300.—					
Wertschriften total	31 295 223.90	4 084 425.—	964 031.—	34 415 617.90					
b) Immobilien	305 000.—	260 000.—	305 000.—	260 000.—					
c) Kassa	52.25			93.40					
d) Bank- und Postcheck-Guthaben	300 100.90			5 803.35					
e) Debitoren	146 174.—			212 650.—					
f) Mobilier	1.—			1.—					
Total	32 046 552.05			34 894 165.65					
					Total	32 046 552.05			34 894 165.65

Der Vermögenszuwachs beträgt Fr. 2 831 330.85