

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 40 (1949)
Heft: 23

Artikel: Erinnerungen an René Thury 1860...1938 : das Werk des Ingenieurs
Autor: Juillard, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060732>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

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

nie gesucht, noch in seiner Bescheidenheit je erwartet.

1884 erhielten seine Vielpolmaschinen an der Turiner Ausstellung die goldene Medaille und an der Weltausstellung von Paris im Jahre 1900 wurde Thury der «Grand Prix de collaborateur» überreicht. Er war Ehrenmitglied der Société internationale des électriciens, eine Auszeichnung, die er mit Gramme teilte. 1907 wurde er zum Ritter der Ehrenlegion ernannt. Ehrenmitglied des SEV wurde er 1909; die Société française des électriciens verlieh ihm diese Würde im selben Jahr.

1919 überreichten ihm Professor Wyssling und Direktor Filliol in seinem Hause die Ernennungs-urkunde zum Dr. h. c. der technischen Wissenschaften der ETH in Würdigung seiner glänzenden Beiträge zum Fortschritt der Elektrotechnik.

Seine Genfer Freunde bezeugten ihm ihre hohe Anerkennung durch die Verleihung des «Prix de la Rive» durch die Société des Arts, und es kostete mich einige Mühe, ihn dazu zu bringen, die Auszeichnung eines «membre émérite» dieser Gesellschaft anzunehmen. An ihrer 150-Jahr-Feier überreichte ihm die Gesellschaft die Gedenk-Medaille, die an die berühmtesten Mitglieder abgegeben wird.

Tiefe gegenseitige Zuneigung bestimmte das Familienleben Thurys. Und doch blieben auch ihm Prüfungen nicht erspart. Zu den vielen beruflichen Sorgen, die auch Thury gekannt hat, kam ein körperliches Leid: Er verlor ein Auge, das von einem Brombeerdorn verletzt worden war. Seine Gattin war das indirekte Opfer eines schweren Auto-unfalls. Thury ertrug alle diese Schläge mit philosophischer Ruhe.

In seinen letzten Jahren befriedigte die vom Vater geerbte Neigung zur Natur seinen unermüdlichen Tätigkeitsdrang. In seinem Garten be-

obachtete er die Insekten und die Pflanzen, die er alle kannte. Unweit der Rigi traf ich ihn einmal im Zug — ich glaube, wir begaben uns zu einer Versammlung des SEV nach Brunnen. Thury, ein charmanter Erzähler, sprach wie ein gelehrter Botaniker über die besonderen Eigenschaften und die Schönheit der Pflanzen im Rigigebiet, das er gründlich kannte.

In seinem Garten antworteten ihm die Meisen auf seinen Ruf und pickten die Nusskernen, von denen er immer einen Vorrat in der Tasche hatte, aus seiner Hand. Andere Vögel weckten ihn am frühen Morgen. Er selbst besorgte die Gartenarbeiten und erwies sich dabei als ebenso geschickt und gewissenhaft, wie in seiner Feinmechaniker-Werkstatt. Seine Fürsorge galt aber nicht nur den Pflanzen, sondern auch den kleinen Tieren. Er musste einen starken innern Widerstand überwinden, bevor er im Hühnerstall ein gefährliches Hornissennest beseitigte.

Thury bediente sich einer einfachen, ungekünstelten Ausdrucksweise. Er bewahrte auch in den letzten Tagen, als er wusste, dass er sich nicht mehr erheben werde, eine wunderbare Ruhe. Er starb, ein Lächeln auf den Lippen, eines sanften Todes am 23. April 1938.

Seine Seelenstärke, seine Güte, Aufrichtigkeit und Uneigennützigkeit sind eben so selten wie seine ausserordentlichen Anlagen für den Beruf des Ingenieurs und Erfinders und seine Intuition für die physikalischen Gesetze, welche die elektrischen Erscheinungen bestimmen.

Allen aber, die ihn kennen lernen durften, war er ein Beispiel durch sein unermüdliches Arbeiten und durch seine bescheidene Lebensführung, die nie den eigenen Vorteil suchte. Wir schulden ihm Bewunderung und Dankbarkeit!

Adresse des Autors:

Jean Pronier, Ingenieur, Direktor des Elektrizitätswerkes Genf, 2, chemin du Mont-Blanc, Chêne-Bougeries, Genf.

2. Das Werk des Ingenieurs

Von E. Juillard, Lausanne

92 (Thury) : 621.3

(Übersetzung)

Die Technik kennt zweierlei Ingenieure: den Theoretiker und den Praktiker. Den *Theoretiker*, dessen Intuition und Genialität ihm immer wieder neue Lösungen, bisher unbekannt Anwendungen und sogar Erfindungen eingeben und der dank der Vielseitigkeit seiner stets wachen Intelligenz immer wieder auf neue Ideen verfällt, diese aber nur selten in die Wirklichkeit umsetzt. Andererseits den *Praktiker*, der dem Gedanken reale Gestalt gibt. Er bringt die Ideen des Erfinder-Ingenieurs zur Reife und wertet sie aus. Häufig sieht er sich einer unvollkommenen Maschine gegenüber, verbessert sie, ändert sie und verschafft ihr eine längere Lebensdauer.

Selten findet man beide Fähigkeiten, die sich vom abstrakten Denken bis zur praktischen Ver-

wirklichung erstrecken, bei einem Ingenieur vereinigt. René Thury war einer von ihnen. Als vollkommener Ingenieur vereinigte er in sich den abstrakten Denker mit dem Praktiker.

Es ist nicht leicht, über die Werke Thurys zu sprechen, da sich sein Wirken über weite Gebiete erstreckte. Sein Name bleibt vor allem mit zahlreichen Erfindungen verbunden, aber man darf nicht vergessen, dass er selbst es war, der seine Erfindungen bis ins Detail ausarbeitete. Wie oft sah man ihn, fern von Bleistift und Zeichentisch, unter einer Lokomotive liegen, oder, hinter einer Schalttafel versteckt, eine lose Verbindung befestigen, oder eine beschädigte Isolation ausbessern. Und wie oft hat er nicht auch selbst in seinem kleinen Atelier in Florissant eigenhändig das erste Versuchsmodell

eines von ihm erdachten Apparates oder einer Vorrichtung entwickelt, Essenszeit und Schlaf verpassend.

Thury wurde «der König des Gleichstroms» genannt. Seinen Namen aussprechen heisst, sich der Schöpfung der Vielpolmaschinen erinnern, der Hochspannungsübertragung, der elektrischen Traktion, der automatischen Regler, der Wechselstrom-

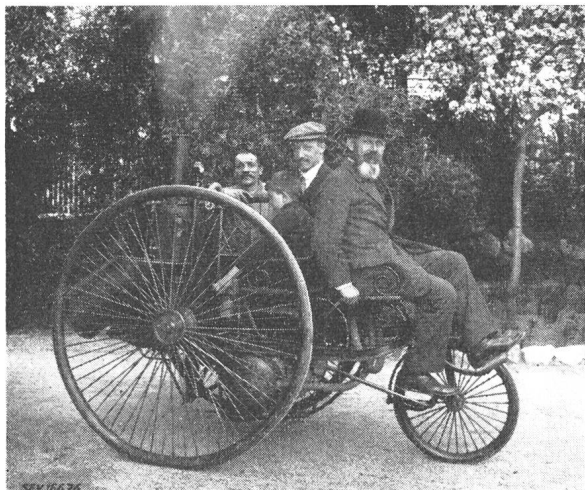


Fig. 4

Thury und sein Dampf-dreirad, 1880 gebaut

generatoren mit «rotierendem Eisen» (Gleichpoltyp), der Tonfrequenzgeneratoren. In der Elektrometallurgie sind die Héroult- und Girod-Öfen, das Schmelzen mit Hochfrequenzenergie und vieles andere mehr Begriffe, die mit dem Namen «Thury» verbunden bleiben.

Um 1880 herum war Thury Mitarbeiter in den Genfer Universitätslaboratorien der Professoren Soret und Sarasin, sowie von Raoul Pictet, dem «Vater der Eismaschine», welcher zu dieser Zeit die Gesetze der Dampfspannung erforschte. Thury konstruierte aus eigener Eingebung das erste Dampf-dreirad von 12 PS, mit dem er Geschwindigkeiten bis zu 50 km/h erreichte. Dieses Dreirad wurde für die Landesausstellung 1914 wieder instandgestellt und befindet sich z. Zt. im Schweizerischen Landesmuseum.

Zu jener Zeit benutzten die Professoren Soret und Sarasin noch den Dynamo des Basler Konstrukteurs Bürgin. Dieser Dynamo wurde durch eine Batterie von Bunsen-Elementen erregt. Thury, dieser Vorrichtung überdrüssig, versuchte insgeheim, einen Teil des induzierten Stromes zur Erregung seiner Maschine zu verwenden. Die Versuche waren von Erfolg gekrönt: Thury verwirklichte damit die Nebenschluss-Erregung. Heute lächelt man vielleicht über diese Erfindung. Damals wurde sie aber geschätzt; vier Jahre später hat sie der Engländer Wheatstone patentieren lassen. Man darf nicht vergessen, dass man zu jener Zeit die Einheiten Volt, Ampère, Ohm noch nicht kannte. Diese wurden erst 1881 am Pariser Kongress festgelegt. Auch Volt- und Ampèremeter wurden erst viel später gebaut.

Als Thury seine Maschine mit Nebenschluss-erregung in Betrieb setzte, empfand er sicher eine ähnliche Genugtuung wie der Mensch, welcher als erster eine runde Scheibe auf einer Achse zwischen zwei Stangen befestigte und damit den Schubkarren erfand.

Zur Zeit, da Thury als Mechaniker in der Société d'instruments de physique in Genf arbeitete, wurde er mit zwei Fachleuten zu Edison geschickt. Die Glühlampe war damals eben entwickelt worden, und Genfer Kreise interessierten sich für die Zukunftsaussichten der neuen Beleuchtung, um sich gegebenenfalls an der Einführung in Genf finanziell zu beteiligen. Die beiden Experten kehrten mit ablehnender Auffassung zurück. Nicht so Thury, den diese neue Beleuchtung begeisterte und der darum noch 6 Monate bei Edison blieb, mit dem er Freundschaft schloss.

Thury hatte sich zweifellos seine eigene Theorie über die elektrischen Erscheinungen aufgestellt, welche den heute bekannten Tatsachen sehr nahe kommt. Unter anderem sprechen seine Erfolge auf dem Gebiete der Telephonkabel sehr für diese Annahme. Als er noch bei Edison in Menlo-Park war, ersetzte eine amerikanische Gesellschaft, welche die ersten Telephonverbindungen unterhielt, ihre Freileitungen durch ein Kabelnetz. Es wurden aus parallelen Einzelheiten aufgebaute Kabel verlegt, in welchen aber die gegenseitige Induktion der einzelnen Leiter die Gespräche verunmöglichte. Thury wurde um Rat gefragt. Er verdrillte die Leiter paarweise mit Hilfe eines Schreinerbohrers, und die abgeänderten Kabel befriedigten. Das induktions-

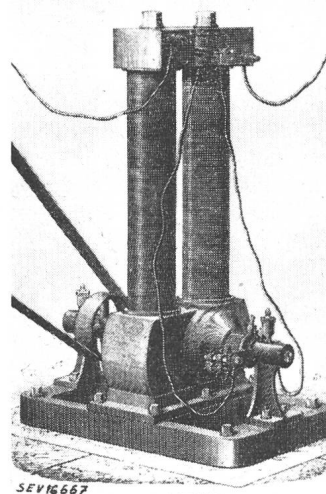


Fig. 5

Edison-Dynamo Typ Z

freie Kabel war erfunden. Nebenbei sei bemerkt, dass ein heute Unbekannter, der diesen Versuchen beiwohnte und sofort den grossen Wert des Verfahrens erfasste, dieses im Einverständnis mit Thury patentieren liess, das Patent verkaufte, mit dem Gelde aber verschwand. Thury unternahm nichts, um ihn aufzufinden.

Bei Edison machte sich Thury mit der Konstruktion der Dynamos vertraut. Nach Genf zurückgekehrt, wurde er von der Société Genevoise d'instruments de physique mit der Konstruktion und Inbetriebsetzung der ersten Maschine vom Typ Edison für elektrische Beleuchtung beauftragt. Die Société Genevoise hatte inzwischen ihre Meinung geändert und die Lizenzen direkt von Edison bezogen. Das erste kleine Kraftwerk für Beleuchtung in der Schweiz wurde in Lausanne errichtet.

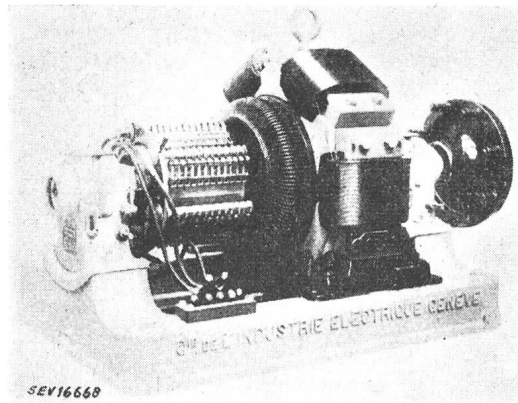


Fig. 6
Sechspoliger Thury-Dynamo

Thury verliess die Société Genevoise und wurde 1883 Mitarbeiter von Hermann Cuénod, welcher damals mit A. de Meuron ein bescheidenes Telefonunternehmen betrieb. Dank den Talenten von René Thury entwickelte sich die Firma rasch; sie nannte sich in der Folge Cuénod, Sauter & Cie, alsdann Compagnie de l'industrie électrique et mécanique und endlich S. A. des Ateliers de Sécheron.

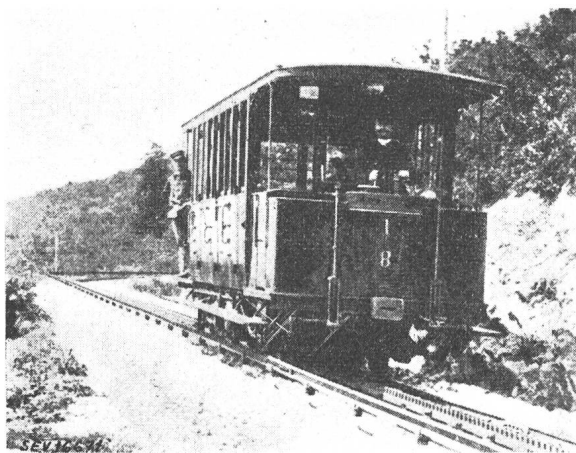


Fig. 7
Motorwagen der Salève-Bahn

Doch zurück zu Thurys Werken. Bei der Konstruktion seiner Maschinen hatte sich Edison durch die Analogie eines Elektromagneten mit einem Permanentmagneten zum Bau langer und schmaler Erregerpole verleiten lassen. Thury hingegen behauptete, dass durch elektrische Ströme erregte magnetische Kreise grosse Querschnitte und kleine Längen aufweisen müssten. Aus dieser Anschauung

ging die gedrungene Bauart der Vielpolmaschinen hervor, welche im Jahre 1884 an der Ausstellung in Turin die goldene Medaille erhielten.

Man hat sich oft gefragt, aus welchem Grunde Thury bei seinen Vielpolmaschinen die Erreger-spule an der ungeeignetsten Stelle des magnetischen Kreises anbrachte, statt sie in technisch richtiger Weise auf die Pole selbst zu montieren. Doch darf man nicht vergessen, dass die Auffassung Thurys die Grundanschauungen jener Zeit radikal über den Haufen warf; seine Konstruktionen waren das absolute Gegenteil jener Edisons. Ausserdem waren damals die Kenntnisse über das magnetische Potential ausschliesslich den Physikern vorbehalten. Erst viel später wurde sich auch Thury darüber klar, was es bedeutete, die Erreger-spule möglichst nahe an den Luftspalt heranzurücken, ein Prinzip, das heute allen Konstrukteuren vertraut ist. Trotzdem hatte Thury einen Riesenfortschritt erzielt.

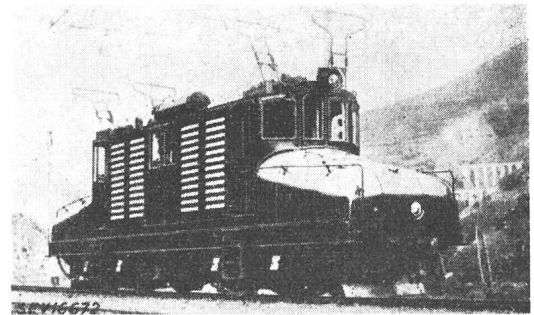


Fig. 8
Lokomotive der Saint-Georges-de-Commiers—La Mure-Bahn
Gleichstrom 2400 V

Die Kommutation war ebenfalls kein Geheimnis für ihn. Er hatte frühzeitig den massgebenden Einfluss des Luftspaltes erkannt, und seine Maschinen liefen ohne die geringste Funkenbildung. Die Kollektoren waren kleine Kunstwerke, glatt-poliert, und zeigten die schöne bläuliche Farbe, welche ein Zeichen guter Kommutation ist. Auch in diesem Fall widerlegte er die allgemeine Ansicht, nach welcher eine gute Maschine ein reichliches Kollektorfeuer zeigen müsse. (In den Protokollen grosser Firmen jener Zeit findet man nämlich die köstliche Bemerkung «Die Maschine feuert gut»!) Seine umfassenden Kenntnisse der Materie erlaubten ihm den Bau von Hochspannungsmaschinen mit bis zu 25 000 V Spannung am Kollektor und bis 500 V zwischen benachbarten Lamellen. Andererseits erkannte er, dass eine Beziehung zwischen den Windungszahlen des Rotors und des Stators einer Serie-Maschine mit konstantem Luftspalt besteht, wenn die Kommutation bei allen Bürstenstellungen und bei jeder Leistung gut bleiben soll. Diese Erkenntnis ermöglichte ihm, die Spannung in seinem Serie-System durch einfache Bürstenverstellung zu regeln. Liegt darin nicht die Grundidee der Wendepole?

Als Meister in der Konstruktion von Dynamomaschinen ging Thury zu praktischen Anwendungen

gen über. Er begann mit der Traktion. Die erste elektrische Zahnradbahn war diejenige auf den Salève, die so vielen Genfern ans Herz gewachsen ist. Es folgten die Bahnen von Clermont-Ferrand und von St-Georges à la Mure. Diese wurde bei einer Spannung von 2400 V, d. h. 1200 V zwischen Pol und Erde, betrieben. Die Lokomotiven waren bereits mit dem klassischen Stromabnehmer ausgerüstet.

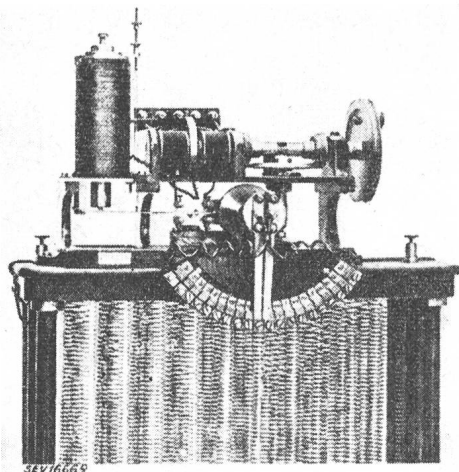


Fig. 9
Thury-Regler
erste Bauart

Dann folgte die Übertragung elektrischer Energie über grosse Entfernungen. Das Thury-System oder Serie-System beruhte auf der Reihenschaltung einer Anzahl Hauptschluss-Generatoren, welche bei variabler Spannung, aber mit konstantem Strom arbeiteten¹⁾. An die die Energie übernehmenden Hauptschluss-Motoren waren die Dynamos gekuppelt, die das Versorgungsnetz bei konstanter Spannung speisten. Die Bedienung war von bemerkenswerter Einfachheit. Der Vorteil des Energie-Über-

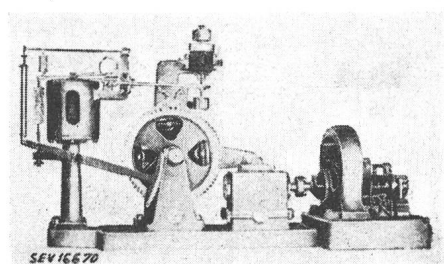


Fig. 10
Thury-Regler
zweite Bauart

tragungssystems bestand nach Ansicht Thury's in der konstanten thermischen Beanspruchung der Kabel und im Fehlen der bei Wechselstrom entstehenden dielektrischen Verluste. Diese Ansichten gewinnen bekanntlich erneut an Aktualität, da man heute wieder die Verwirklichung von Energietransporten über grosse Entfernungen durch Gleichstrom ins Auge fasst. Thury ging sogar soweit, die Erde als Rückleiter zu benützen. Heute, bei der enor-

¹⁾ siehe Bull. SEV Bd. 21(1930), Nr. 5, S. 157.

men Verbreitung der Elektrizität, kommt wohl diese Lösung wegen der zu erwartenden Korrosionsschäden nicht mehr in Frage.

Seit dem Bau des Albulawerkes zur Versorgung der Stadt Zürich mit elektrischer Energie wurde dieses System nicht mehr verwendet. Man hatte damals zwischen zwei Projekten zu wählen, von denen das eine das Drehstromsystem und das andere das Thury-System vorsah. Die Kostenvorschläge waren fast gleich, jedoch entschieden sich die Fachleute für das Drehstromsystem.

Es fehlte jedoch nicht an erfolgreichen Verwirklichungen. Nennen wir die Stadt Lausanne, die von St-Maurice aus mit 5000 PS bei 22 000 V versorgt wurde, ferner die Leitung Moutiers-Lyon, auf der 8000 PS bei 57 000 V, später 20 000 PS bei 100 000 V und 150 A übertragen wurden, usw.

Das Serie-System stellte Thury vor zahlreiche Probleme auf dem Gebiete des Apparatebaues und speziell der Regulierung. Thury erfand den Regler, welcher oft ganz einfach «Der Thury» genannt wird. Die erste Lösung bestand in einer doppelten

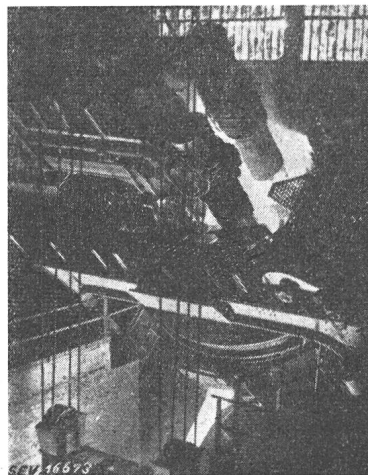


Fig. 11
Stahlschmelzen

elektromagnetischen Kupplung; ein Kontaktvoltmeter löste den Antrieb in diesem oder jenem Sinne aus. Die Bewegung eines kleinen Motors wurde auf ein Regulierorgan in gewolltem Sinne übertragen. Bald darauf verzichtete Thury auf die Kontakte, und verwendete einen Servomotor, den Piccard-Pictet in Genf für seine Turbinen brauchte, und versah ihn mit einem elektrischen Zusatz. Dieser Zusatz ist heute noch ein Meisterstück. Er statete ihn noch mit einem Zeitelement aus, sozusagen einem kleinen intelligenten Organ, das kontrolliert, ob die Korrektur des Reglers genügend oder übertrieben war, bevor eine neue ausgelöst wird.

Es würde zu weit führen, wollte man sich über die zahlreichen Anwendungen des Thury-Reglers auslassen. Es soll hier nur daran erinnert werden, dass er während nahezu 35 Jahren das wichtigste Erzeugnis der Ateliers H. Cuénod S. A., Genf, war. 1936 wurde die Fabrikation von den Ateliers de Sécheron übernommen, die den Thury-Regler noch heute bauen.

Um eine Vorstellung von der Überlegenheit Thurys auf dem Gebiete der Regulierung und von seiner Handfertigkeit zu geben, seien hier noch die Geschwindigkeitsregler genannt, die er als Berater der Ingenieur der Société Alsacienne de construction in Belfort konstruierte, welche die Geschwindigkeit der Hochfrequenzgruppen mit einer Genauigkeit bis zu rund $\frac{1}{20\,000}$ regulierten.

Wenn man Thury den König des Gleichstroms nennt, so will das nicht heissen, dass er den Wechselstrom nicht kannte. Zusammen mit seinem Freunde, dem bekannten Metallurgen Héroult, vollendete er die automatische Regulierung des elektrischen Ofens durch Versetzen der Elektroden derart, dass dem Bogen immer die gleiche Leistung erhalten blieb. Die Elektrometallurgie verdankt Thury einen grossen Teil ihrer Erfolge mit dem elektrischen Ofen.

Weitere Leistungen Thurys waren die Konstruktion des Wechselstromgenerators «à fer tournant» (Gleichpoltyp), in dem weder die Erregerwicklung, noch die induzierte Wicklung, sondern nur ein Polrad rotiert, ferner Hochfrequenzgeneratoren mit Leistungen bis 1000 kW und Frequenzen bis 40000 Hz, die von der Société Alsacienne konstruiert und in der grossen Radiostation von St-Assise bei Paris installiert wurden. Dazu kamen ihre Anwendung in Hochfrequenzöfen zum Schmelzen von Edelmetallen, die Studien über das Schmelzen von elektrolytischem Eisen im Vacuum usw.

Es sei mir gestattet, mich kurz zu fassen und mit einer Anekdote zu schliessen, welche Thury glän-

zend charakterisiert. Auf seinem Besitz in Florissant besass er einen Hühnerhof, in dem sich eines Tages ein Hornissenschwarm niederliess. Wegen der Gefährlichkeit dieser Tiere drängten die Kinder ihren Vater, das Nest zu zerstören, aber der Tierfreund Thury wollte davon nichts wissen. Als er eines Tages von einer Hornisse in die Schädelhaut gestochen wurde, und unter diesem Stich wegen der geringen Dehnbarkeit der Schädelhaut schwer zu leiden hatte, beschloss er, aufzuräumen. Er wollte jedoch die Tiere keinem langsamen Tode aussetzen. Aus diesem Grunde installierte er vor einem Loch, das er in die Wand des Hühnerstalls bohrte, einen Elektromotor, auf dessen Achse er ein Stück Draht befestigte. Er setzte den Motor in Gang, und seine Kinder und er pochten an die Wände des Hühnerstalls. Die erschreckten Hornissen verliessen ihr Nest, kamen durch die einzige Öffnung, die sie fanden, heraus, wo sie bis auf die letzte durch diese elektrische Guillotine zermalmt wurden.

Ich habe versucht, einen allerdings sehr unvollständigen Überblick über das technische Werk von René Thury zu geben. Die natürliche Begabung dieses Mannes, verbunden mit Ausdauer und technischer Aufgeschlossenheit, verbreiteten das Ansehen der schweizerischen Industrie weit über die Grenzen unseres Landes hinaus. Sie werden mit mir einverstanden sein, wenn ich sage: «Dieser Mann hat sich um sein Vaterland verdient gemacht».

Adresse des Autors:

Prof. Dr. E. Juillard, Les Rangiers-Béthusy, Lausanne.

Fernmess- und Steueranlage der Elektrizitätsversorgung Menziken

Von E. Kern-Zindel, Menziken

621.398.2 (494.22)

In Menziken wurde eine den besonderen Netzverhältnissen angepasste Fernmess- und Netzkommandoanlage mit Signalübertragung durch Steuerdraht etappenweise erstellt. Die Anlage gestattet Fernmessung des Energiebezuges, Betätigen der Schalter in den Transformatorstationen, Steuerung der Doppeltarifzähler und Elektrokessel, Störungsmeldungen usw. Die Überlegungen, die zur Wahl des Systems und zur Ausgestaltung der Anlage geführt haben, werden dargelegt, und der Aufbau und das Funktionieren der Anlage werden beschrieben.

Une installation de commande du réseau et de télémesure avec transmission des signaux par fil pilote, adaptée aux conditions particulières de l'exploitation, a été aménagée progressivement à Menziken. Cette installation permet de mesurer à distance la consommation d'énergie, d'actionner des disjoncteurs dans les postes de transformation, de commander des compteurs à double tarif et des chaudières électriques, de signaler les perturbations, etc. L'auteur indique quelles furent les considérations qui conduisirent à l'adoption du système et à l'aménagement de l'installation, puis il donne une description de la construction et du fonctionnement de cette installation.

I. Notwendigkeit einer Fernwirkeinrichtung

Die Elektrizitätsversorgung Menziken mit einem Jahresenergiebedarf von rund 10 GWh¹⁾ und einer mittleren Belastung von 1500...2500 kW bezieht die elektrische Energie vom Aargauischen Elektrizitätswerk (AEW) bei 16 kV. Die Verteilung erfolgt durch ein Hochspannungskabelnetz, an das 7 Transformatorstationen der Allgemeinversorgung und 6 in Fabrikbetrieben angeschlossen sind.

Nach den Transformatorstationen der Allgemeinversorgung erfolgt die Abgabe an die Abonnenten bei Normalspannung 3·380/220 V durch Kabel- oder Freileitungen.

Alle Transformatorstationen können überspannungsseitig von mindestens zwei Seiten gespeist

werden. Niederspannungsverteilpunkte, z. B. Kabelverteilkasten oder Fabrikbetriebe mit Niederspannungsanschluss können ebenfalls von zwei Seiten beliefert werden. Normalerweise erfolgt die Energieabnahme vom AEW in der sog. «Meßstation»; bei Störungen kann die volle Leistung jederzeit auch vom Reserveanschluss «Walzi» bezogen werden.

Die Erfahrung zeigt, dass es bei Störungen dem Laien schwer fällt, richtige Meldungen an das Werk abzugeben. Oft vergeht kostbare Zeit, bis eine Störung so gemeldet wird, dass sich die Betriebsleitung ein Bild über den Umfang und den ungefähren Ort der Störung machen kann. Es besteht deshalb die Notwendigkeit, Änderungen im Schaltzustand der Anlagen durch eine Meldeanlage automatisch an die Betriebsleitung oder den Störungsdienst mel-

¹⁾ 1 GWh = 10⁹ Wh = 10⁶ (1 Million) kWh.