

Oplata pocztowa uiszczona ryczałtem.

R o k IX.

Zeszyt 24.

Przegląd Elektrotechniczny

organ Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich

z dodatkiem **Przeglądu Radjotechnicznego**, organu Stowarzyszenia Radjotechników Polskich.
Wychodzi 1 i 15 każdego miesiąca.

Cena zeszytu 1,50 zł.

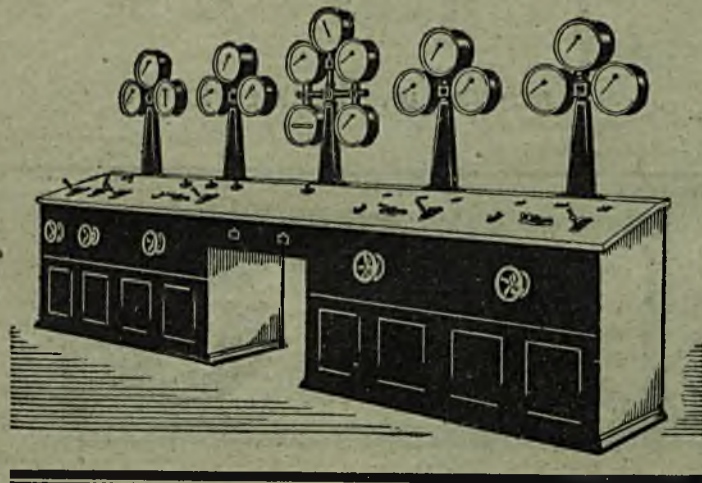
PRZEDPŁATA:
kwartalnie zł. 9.—
Cena zeszytu 1 zł. 50 gr.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro
(Gmach Stowarzyszenia Techników, telefon № 90-23).
Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł.
Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. -
Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.

Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie

Warszawa, (Czackiego 5) 15 Grudnia 1927 r.

ASEA



URZĄDZENIA ROZDZIELCZE

WYSOKIEGO I NISKIEGO NAPIĘCIA

WYKONYWUJE :

TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE ASEA

SP. Z OGR. ODP.

KOPERNIKA 13.

WARSZAWA

TEL. 95-60, 95-82.



SZWAJCARSKA SP. AKC. ELEKTRYCZNA

TUNGSRÄM

Adres telegr.
„TUNGSRÄM - WARSZAWA”

Warszawa, ul. Sienkiewicza 3

Telefon
256-50 i 256-60.

AEG

KRAKÓW
UL. DUNAJEWSKIEGO 3

ŁÓDŹ
UL. PIOTRKOWSKA 65

WARSZAWA

KRAKOWSKIE - PRZEDMIEŚCIE 16/18

POZNAŃ
UL. ŚW. MARCINA 41

SOSNOWIEC
UL. WARSZAWSKA 6

„POWSZECHNE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE A. E. G.,
SP. Z OGR. ODP.

BUDOWA TURBIN PAROWYCH

WSZELKIE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.
WIELKIE SKŁADY MATERJAŁÓW ELEKTRYCZNYCH.

POLSKIE ZAKŁADY SIEMENS

SPÓŁKA AKCYJNA.

ODDZIAŁY:

Warszawa, Łódź, Sosnowiec, Kraków, Lwów,
Foksal 18, Piotrkowska 96, Dęblińska 1, Grodzka 58, Jagiellońska 7

**Wszelkie dostawy
i urządzenia w zakresie
elektrotechniki prądów
silnych i słabych.**

Fabryka Aparatów Elektrycznych

Inżynierowie

M. Drutowski i J. Imass

ul. Piotrkowska Nr. 255 ŁÓDŹ Tel. 38-96, 11-39, 33-45

Dom własny. Fabryka założona w roku 1908.

Wyłączniki olejowe wysokiego napięcia z automatycznym wyłączaniem do 24.000 Volt.

Wyłączniki olejowe z bezpiecznikiem w oleju do 3.000 Volt.

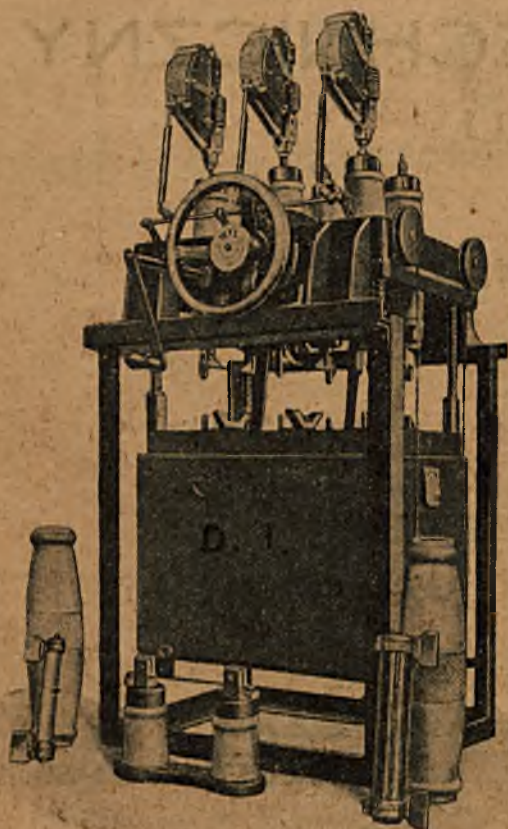
Rozłączniki i przełączniki do 24.000 Volt.

Izolatory podporowe, przelotowe. Bezpieczniki rurkowe.

Wyłączniki drążkowe do 500 Volt.

oraz wszelkie aparaty wchodzące w zakres elektrotechniki.

W związku ze znacznym powiększeniem i rozbudową naszej fabryki oraz seryjnym wyrobem naszych aparatów elektrycznych, jesteśmy w stanie obniżyć wszystkie ceny tychże — wobec czego prosimy o żądanie prospektów oraz cen.





WYROBY NIEMIECKIEJ
ELEKTROTECHNIKI

WIELKI TARG TECHNICZNY
W LIPSKU

OD 4 DO 14 MARCA
1928 R.

INFORMACJI UDZIELA:
URZĄD TARGOWY W LIPSKU

ORAZ PRZEDSTAWICIEL NA POLSKĘ
WŁADYSŁAW GLAZER W WARSZAWIE
AL. JERUZOLIMSKA 41. TELEFON 230-55.

"ELIN"

SPÓŁKA AKCYJNA DLA PRZEMYSŁU ELEKTRYCZNEGO

Biuro centralne: KRAKÓW, Św. Anny 1.

Adres telegraficzny: „ELIN” KRAKÓW — № telefonu 1137

Dynamomaszyny.

Motory.

Transformatory.

**MASZYNY DLA ELEKTRYCZNEGO SPAWANIA
systemu D-ra ROSENBERGA.**

Instalacje dla światła i siły. Koleje elektryczne.

Piece metalurgiczne. Turbogeneratory.

ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA WYCIĄGOWE DLA KOPALŃ WĘGLA i NAETY.

ZAKŁADY AKUMULATOROWE

SYSTEMU **TUDOR** SP. AKC.

CENTRALA w Warszawie, ul. Złota Nr. 35, tel. 17-45, 404-94.

FABRYKA W UTRACIE ST. KOL. PRUSZKÓW

Warsztaty reparacyjne i stacja do ładowania, ul. Złota 35, tel. 404-94

Oddział w Poznaniu, ul. Mostowa № 4-a, telefon 11-67

Oddział w Bydgoszczy, ul. Błonia № 7, telefon 13-77

Oddział we Lwowie, ul. Niebieleka № 21

Akumulatory stacyjne i przenośne oryginalnego systemu „TUDOR”
Katodowe i anodowe baterje akumulatorowe do radjo
Akumulatory do starterów samochodowych

Wyłączna reprezentacja Ferro Niklowych Akumulatorów
EDISON STORAGE BATTERY Co., ORANGE N. J. STANY ZJEDNOCZONE

Łącznice i aparaty telefoniczne

najnowszych systemów
zwykłe i automatyczne

Aparaty radjo odbiorcze i części składowe

Sygnalizacja: kolejowa, przeciw - pożarowa,
wodociągowa, alarmowa

Zegary elektryczne

Kable telefoniczne i druty
nawojowe

Akumulatory żelazo - nikłowe „Nife” dla
wszelkich celów

Latarki dla kopalń



Ericsson

POLSKA AKCYJNA SPÓŁKA ELEKTRYCZNA

W WARSZAWIE, Al. Ujazdowskie 47, tel. 102 i 115

ODDZIAŁ W ŁODZI, ul. Piotrkowska 79, tel. 51

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok IX

15 Grudnia 1927 r.

Zeszyt 24.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI.

Warszawa. Czackiego 5, tel 90 23.

Aleksander Volta, Andrzej Marya Ampère i Jerzy Szymon Ohm

Prof. Mieczysław Pożaryski, Warszawa.

Sto lat minęło od roku 1827, w którym zostały zakończone podstawowe prace badawcze i utrwalone koncepcje teoretyczne, stanowiące pierwsze podwaliny społecznej techniki elektrycznej.

Wyzyskanie sił elektrycznych i magnetycznych w pewnej mierze utajonych w przyrodzie, stało się możliwym dopiero po dokładnym poznaniu podstawowych praw; rządzących temi siłami. Zawdzięczamy to przede wszystkim trzem spostrzegawczym i twórczym umysłom, — Volty, Ampère'a i Ohm'a.

W działalności tych uczonych wybitnie występują oba najcharakterystyczniejsze elementy klasycznej pracy naukowej: dokładne i możliwie bezstronne badanie „rzeczywistości” zjawisk, zachodzących w przyrodzie, a następnie stworzenie wyobrażeń i pojęć teoretycznych, wiążących się w ścisłe zależności matematyczne, które wyrażają prawa, rządzące temi zjawiskami.

Prace, które mamy na myśli, zapoczątkował Aleksander Volta.

Volta urodził się w roku 1745 na ziemi Italskiej, w Como. W roku 1779 został profesorem fizyki na uniwersytecie w Pawii.

Główne prace naukowe przeprowadził on w okresie czasu od roku 1792 do 1800.

W roku 1801 jeździł Volta do Paryża, gdzie w gronie członków Instytutu Francuskiego wygłosił komunikat z doświadczeniami o swych pracach. Szczególną uwagę ówczesnych uczonych zwróciła identyczność, jak wtedy mówiono, „galwanizmu” i elektryczności.

Na wniosek Napoleona Bonaparte, pierwszego konsula Republiki Francuskiej, członka Instytutu, Instytut Francuski obdarzył Voltę złotym medalem.

W roku 1819 Volta otrzymał tytuł hrabiego i senatora Lombardji. Zmarł w Como w wieku sędziwym 5 marca 1827 roku.

W lecie roku bieżącego w Italji obchodzono uroczyste setną rocznicę jego śmierci.

Współczesny mu uczoney, Arago, daje nam świadectwo, że umysł Volty był silny i bystry, idee — wielkie i trafne, a charakter — szczery i serdeczny, zamiłowanie do badań nie było zamącone żądzą złota i wygórowaną ambicją.

Największą zasługą Volty jest zbadanie zjawisk zachodzących przy zetknięciu różnych ciał przewodzących. Bodziec dla tych badań, jak wiadomo, dało spostrzeżenie Galwaniego, dotyczące spreparowanego kręgosłupa żaby z tylnymi nóżkami, zawie-

szanego za pomocą drucika mosiężnego na kracie żelaznej. Gdy kołyszące się nóżki dotykały kraty, następował skurcz mięśni, tak jak przy działaniu wyładowań butelki lejdejskiej lub też elektrycznych zaburzeniach atmosferycznych. Galvani przypisał to zjawisko działaniu elektryczności zwierzęcej, utajonej w udku żaby. Volta poszedł inną drogą.



A. Volta.

Przez szczegółowe badanie skurczu mięśnia żaby w różnych okolicznościach, Volta przekonał się, że skurcz ten wywołać można, dotykając w dwóch różnych miejscach udo żaby różnemi metalami, których drugie końce są między sobą bezpośrednio zetknięte albo połączone przewodnikami.

Szczególnie zwróciła jego uwagę ta okoliczność, że należało użyć koniecznie dwóch różnych metali.

Przypuszczenie, że mięsień jest źródłem elektryczności, Volta zgóry odrzuca: widzi on przyczynę zjawiska w osobliwych właściwościach metali. Oto ustęp z jednego listu Volty do opata A. M. Vassalli, gdzie jasno wyraża on swoje poglądy:

„Jakie jest Pańskie zdanie o domniemanej elektryczności zwierzęcej? Co do mnie, to od dłuższego czasu jestem przekonany, że całe działanie ma swe źródło pierwotne w metalach, stykających się z ciałami wilgotnemi lub z samą wodą; dzięki temu zetknięciu płyn elektryczny w ciałach wilgotnych jest party naprzód przez owe metale, przez jeden mniej, przez drugi więcej...”

A dalej: „Ale czyż można to, co wskazuje tu na

elektryczność zwierzęcą, uważać za coś właściwego... Czy nie jest raczej o wiele więcej prawdopodobne, że one zachowują się biernie tylko, że są jedynie bardzo czułymi elektrometrami, natomiast właściwie czynnikami są metale...., że wogóle metale nie tylko przewodzą, ale naprawdę pędzą elektryczność".

W tem oświadczeniu widzimy genialną intuicję uczzonego, który spostrzegł nowy czynnik, dotąd nieznaną, wywołujący zjawiska elektryczne.

Za pomocą prostego elektroskopu, zaopatrzonego w lekkie zdziebelka słomy i kondensator, Volta stwierdził elektryzację metali przy zetknięciu i ułożył znany „szereg Volty”, w którym metale, dalej sto-

knem, jedna para nad drugą w ilości kilkudziesięciu. Obmyślił on również i inny przyrząd, tak zwany w i e n i e c k u b k ó w, składający się z szeregu naczyń z dowolnego materiału, jak pisze Volta, za wyjątkiem metali: kubków drewnianych, muszli, naczyń glinianych. Naczynia te Volta napełniał wodą zwyczajną, soloną lub ługiem i wkładał łuki metalowe, sporządzone z dwóch kawałków różnych metali zlutowanych ze sobą, tak że jeden metal zanurzony był w jednym kubku, a drugi — w sąsiednim. Volta radzi stosować miedź, msiądz, lub lepiej miedź posrebrzaną, zlutowaną z cyną lub lepiej z cynkiem.

Przez doświadczenie Volta przekonał się, że najsilniejsze działanie takiego wieńca otrzymamy wtedy, gdy łuki metalowe będą zwrócone tym samym metalem w jedną stronę, stwierdził również, że łuki, obrócone w przeciwną stronę osłabiają działanie przyrządu.

Wszystkie te zjawiska Volta spostrzegł, posługując się swymi palcami, które przy dotknięciu odczuwały lekkie uderzenia elektryczne, lub kondensatorem, który ładował i badał jego rozbrojenie czy też rozchylanie się zdziebeltek słomy lub kulek elektroskopu przy oddalaniu okładzin połączonego z nim kondensatora. Główną osobliwością źródeł elektrycznych, wynalezionych przez Voltę, była ich ciągłość działania i osobliwa budowa przy użyciu jedynie przewodników w całym obwodzie, gdy tymczasem cechą zasadniczą maszyn elektrycznych, dotąd używanych, było uszeregowanie przewodników i izolatorów na przemian.

Źródła ładunków elektrycznych, podobne do swoich, widział Volta w narządach ryb elektrycznych.

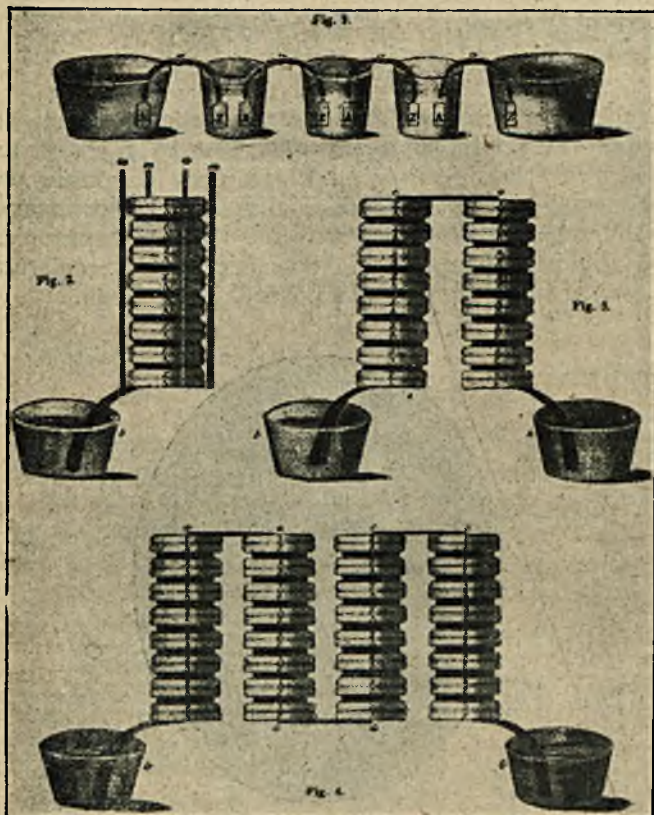
Przyrządy Volty umożliwiły badanie prądu elektrycznego, to też Anglicy słusznie nazywają prąd otrzymany z baterji ogniwej, prądem voltaicznym wbrew nazwie, która się u nas utarła „prąd galwaniczny”.

Sporządzone przez Voltę źródła prądu elektrycznego stały się niebawem przedmiotem badań wielu uczonych. Jednym z najwybitniejszych był Andrzej Marya Ampère. Urodzony w roku 1775 w Lyonie we Francji, już w młodym wieku odznaczał się zamiłowaniem do matematyki i badań przyrodniczych. Kolejno profesor uniwersytetu w Lyonie, docent i profesor analizy w Szkole Politechnicznej w Paryżu, profesor fizyki w Collège de France, w r. 1814 był już członkiem Instytutu Francuskiego oraz wielu towarzystw naukowych zagranicznych. Zmarł w roku 1836 w Marsylii.

Prace Ampère'a ukazały się w 20 lat po publikacjach Volty. Najważniejsze wyniki przedstawił Ampère Instytutowi Francuskiemu we wrześniu i październiku 1820 r. Odkrył on działanie elektrodynamiczne prądu na prąd, magnesu na prąd i ziemi na prąd, on pierwszy wprowadził pojęcie „prądu elektrycznego” (le courant électrique).

Ustalił przyjęte obecnie pojęcie kierunku prądu i wprowadził nazwę galwanometr dla przyrządu, jak pisał wówczas, wyznaczającego „energię” prądu. Ampère usystematyzował wyniki odkrycia Oersted'a, dając znaną regułę pływaka, określając kierunek odchylenia igły magnesowej pod wpływem prądu elektrycznego.

Odkryte przez siebie zjawiska Ampère studiował głęboko. On to ustalił prawo: siła działania biegnąca



Stosy i wieńiec kubków Volty.

jące od siebie, elektryzują się przy zetknięciu mocniej. Z czasem wprawdzie przekonano się, że zetknięcie czystych metali nie daje tak znacznej elektryzacji, jak ta, którą spostrzegł Volta, i bodziec, wytwarzający stan elektryczny metali, w wielu doświadczeniach Volty, według współczesnych wyobrażeń, umiejscowiono głównie na powierzchni zetknięcia metali z płynem. Pierwszą jednakże myśl wyjaśnienia tych zjawisk przez bodźce, istniejące w miejscach styku przewodników, zawsze będziemy zawdzięczali Volcie.

Ujęcie rozważanych zjawisk, przedstawione w przytoczonym ustępie listu, doprowadziło Voltę do zbudowania ogniwa, składającego się z miedzi, cynku i naczynia napełnionego, jak powiada Volta, wodą zwyczajną, lub lepiej osoloną, albo ługiem.

Wyobrażenie o owem parciu elektrycznym w zetknięciu metali, oczywiście, nasunęło Volcie myśl o możliwości zwiększenia tego parcia przez uszeregowanie par metali w jeden obwód w ten sposób, aby te parcia wzajemnie się potęgowały.

W tym celu zbudował Volta swój stos z par krążków miedzi i cynku, przedzielonych wilgotnym su-

magnesu na cząstkę prądu jest równa, równoległa i przeciwna sile działania tej cząstki prądu na powyższy biegun.

Opierając się na wynikach badań doświadczalnych i pewnych hipotezach wyprowadził na drodze



A. M. Ampère.

rozumowań matematycznych wzór na siłę współdziałania nieskończenie małych cząstek prądu:

$$\frac{i \cdot i'}{r^2} \cdot ds \cdot ds' (\cos \alpha - \frac{3}{2} \cos \beta \cdot \cos \beta')$$

tu i, i' — natężenia prądów, ds, ds' długość odcinków przewodów z prądami, r — odległość pomiędzy środkami odcinków, α — kąt pomiędzy kierunkami prądów, β i β' kąty pomiędzy kierunkami prądów i prostą, łączącą środki odcinków *).

Temi pracami zasłużył Ampère na nazwę *Newtona elektrodynamiki*, daną mu przez sławnego następcę — Maxwell'a.

Charakterystyka jednak zasług Ampère'a nie byłaby całkowita, gdybyśmy pominęli jego pomysły w dziedzinie wyjaśnienia budowy magnesu.

Ta zdolność oddziaływania magnesów na prąd i prądów na magnesy, analogiczna do oddziaływania magnesów na magnesy, zwróciła szczególnie uwagę Ampère'a, zapatrzonego na swoje różnokształtne obwody z prądem obracające się wokół siebie.

Charakterystyczną cechą umysłu ludzkiego, jest dążenie do zastąpienia w koncepcjach naukowych różnorodności przez jednorodność i uproszczenia sposobu ujęcia zjawisk obserwowanych.

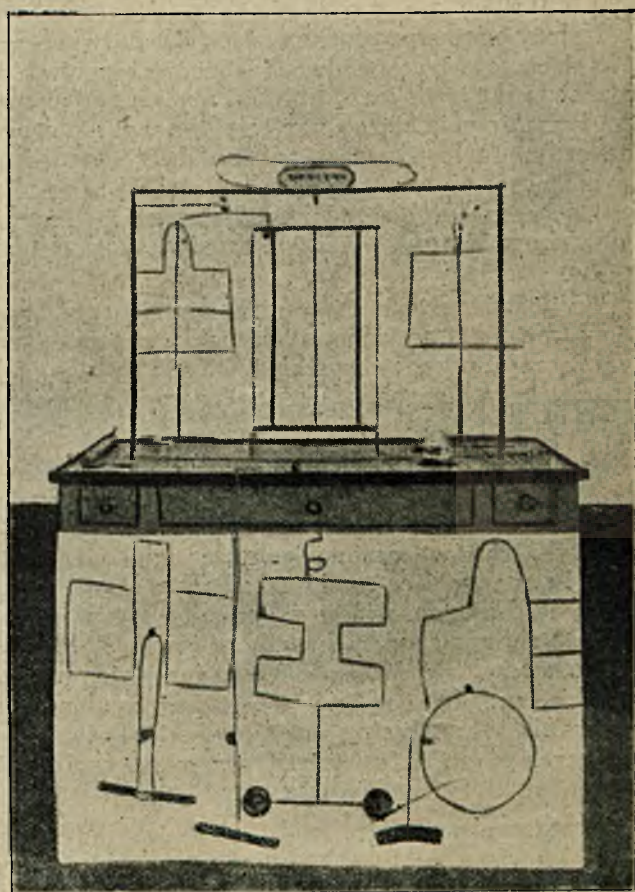
Ampère postanowił wyjaśnić magnetyzm przez elektryczność i udało mu się to znakomicie.

Jest on twórcą elektrycznej teorii magnetyzmu. Elementarny magnes Poissona stał się u niego elementarnym prądem kołowym, a elementarne włókna, składające się z szeregu elementarnych magnesów, ułożonych wzdłuż jednej linii, zastąpił on odpowiedniami rurkami, po powierzchni których krążą nieskończenie małej średnicy, nieskończenie blisko do siebie

kołowe prądy elektryczne w płaszczyznach prostopadłych do osi rurki. Taką rurkę z prądami nazwał *elektrodynamicznym solenoidem* (od greckiego słowa „solenoeides”, co znaczy rurkowaty).

Zespół nieskończenie wielu takich solenoidów stanowi magnes. Wywodami matematycznymi dowiódł Ampère zgodności tych wyobrażeń z doświadczeniem.

W tym czasie jednak, kiedy Ampère pracował, koncepcja jego solenoidów była pomysłem dowolnym — zgoła teoretycznym, powiedzmy więcej: matematycznym symbolem, nie wiążącym się głębiej z całokształtem znanych naówczas zjawisk. Dla czego magnesy nie miały być utworami odrębnymi, nie mającymi żadnego związku z elektrycznością poza zdolnością w pewnych okolicznościach wzajemnego oddziaływania?



Przyrządy, używane przez Ampère'a.

Genjusz jednak przenika głębiej, niż umysł powierzchownego obserwatora, i stwarza takie koncepcje, które znajdują później — nieraz dopiero po latach kilkudziesięciu — silne poparcie w doświadczeniach i nowych odkryciach. Tak też się stało i tutaj, — w dziedzinie budowy elektrycznej materii, dziś przez wszystkich uznanej i stanowiącej nowy punkt wyjścia dla coraz subtelniejszych badań i nowych pomysłów, ujmujących coraz głębiej mechanizm zjawisk elektromagnetycznych. Doświadczalnie przekonano się o istnieniu prądów elementarnych Ampère'a.

Pomimo różnych ewolucji, jakie z biegiem czasu zachodzą w nauce, zasadnicze wyniki i koncepcje

*) Ampère. Mémoire sur la théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, uniquement déduite de l'expérience. Mém de l'Acad. (2). 6 p. 175, 1823.

prac Ampère'a są tak ściśle i ważne dla dzisiejszej nauki i techniki, że stoją niewzruszenie i stanowią abecadło, którem się wszyscy stale posługujemy.

A. M. Ampère jest także wynalazcą telegrafu elektromagnetycznego.

Ciekawe są przesłanki myślowe, które doprowadziły go do tego pomysłu.

Oto jest dokładny przekład kilku ustępów z komunikatu, przedstawionego Królewskiej Akademii Nauk 2 października 1820 r.

Rozważając działanie elektrodynamiczne prądów na prądy, Ampère pisze:

„.....Ja myślałem początkowo, że trzeba wywoływać prąd w dwóch przewodnikach za pomocą osobnych ogniw, lecz to nie jest konieczne, wystarcza, jeżeli te przewodniki stanowią dwie części tego samego obwodu, gdyż prąd tam jest wszędzie tego samego natężenia.

Należy więc wywnioskować z tych doświadczeń, że napięcia elektryczne dwóch końcówek ogniwa nic nie znaczą w zjawiskach, którymi my się zajmujemy; gdyż bezwątpienia niema napięcia w reszcie obwodu; potwierdza się to jeszcze przez możliwość poruszenia igły magnesowej w znacznej odległości od ogniwa, za pomocą bardzo długiego przewodnika, którego środek zagina się w kierunku południka magnetycznego nad igłą lub pod igłą.

To doświadczenie było mi poddane przez sławnego uczonego *), któremu nauki fizykomatematyczne zawdzięczają przedewszystkiem wielki postęp, jaki widzimy w tych czasach. Doświadczenie to powiodło się w zupełności...”

A dalej:

„Wobec udania się doświadczenia, poddanego mi przez pana markiza Laplace'a, można byłoby za pomocą tyłu drutów przewodzących i igieł magnesowych, ile mamy liter, umieszczając każdą literę nad osobną igłą magnesową, i za pomocą ogniwa, znajdującego się zdala od tych igieł, które łączyłoby się kolejno swemi dwoma końcówkami z każdym przewodnikiem, urządzić, rodzaj telegrafu, zdolnego do opisywania wszystkich szczegółów, które chcielibyśmy przesłać po przez szereg przeszkód osobie, obserwującej litery, umieszczone nad igłami.

Przez umieszczenie nad ogniwnem klawiatury, której klawisze miałyby te same litery, a przy naciśnięciu wywoływałyby połączenia, ten sposób komunikacji mógłby odbywać się dość łatwo i nie wymagałby więcej czasu, jak tylko na dotknięcie klawisza z jednej strony i odczytanie litery z drugiej”.

Praktyczny umysł Anglika wnet zastosował pomysł Ampère'a do użytku w dziedzinie stosunków handlowych.

Ampère wynalazł również astatyczny układ igieł magnesowych.

Gdy ustaliło się pojęcie prądu elektrycznego, powstało zagadnienie praw, rządzących jego przepływem.

Rozwiązanie tego problemu zawdzięczamy uczonemu niemieckiemu Ohm'owi.

Jerzy Szymon Ohm urodził się w Erlangen 1847 roku, jako najstarszy syn majstra ślusarskiego. Po ukończeniu studiów uniwersyteckich, głównie w dziedzinie matematyki, zajął się pracą pedagogiczną w



Jerzy Szymon Ohm.

gimnazjach. Będąc nauczycielem w Kolonji, zainteresował się fizyką i w roku 1825 napisał pierwszą rozprawę o swoich badaniach nad prawami przepływu prądu w obwodach elektrycznych pod tytułem: „Vorläufige Anzeige des Gesetzes, nach welchem Metalle die Contact - Electricität leiten“ w Annalen Poggen-dorfa.

W roku 1826 ukazała się druga jego rozprawa pod tytułem: „Bestimmung des Gesetzes, nach welchem Metalle die Contact - Electricität leiten“, w wydawnictwie Schweigger'a.

Dla zapoznania się dokładniejszego z literaturą przedmiotu przeniósł się Ohm do Berlina i tam w roku 1827 ogłasza najważniejszą pracę pod tytułem „Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet“, za którą dopiero w roku 1841 otrzymał od angielskiego Towarzystwa Królewskiego (Royal Society) medal Copley'a.

W Berlinie Ohm był początkowo nauczycielem w szkole wojskowej, i dopiero w kilka lat po ogłoszeniu swoich wielkopomnych prac o prawach przepływu prądu, powołany został w roku 1833 na stanowisko profesora fizyki do Szkoły Politechnicznej w Norymberdze, a mając już lat 60 został profesorem w uniwersytecie Monachijskim i konserwatorem zbiorów matematycznych i fizycznych Akademii Monachijskiej. Po roku 1830 Ohm pracował głównie nad innymi działaniami fizyki: dźwiękiem i optyką. Umarł w roku 1854.

Rozprawy Ohm'a z roku 1825 i 1826 dotyczyły prac doświadczalnych.

Pierwsze próby dały wyniki niepewne, gdyż Ohm posługiwał się, jako źródłem prądu, ogniwnem Volty z miedzi, cynku i zakwaszonej wody, które dawało, jak mówił, siłę falującą (Wogende Kraft).

*) Laplace.

ZAKŁADY FABRYCZNE O WIELKIEM ZAPOTRZEBOWANIU PRĄDU

osiedlają się najkorzystniej

na terenie zaopatrzonem przez Elektrownię Okręgową Ligota
(E. O. L.) prądem elektrycznym

z trzema zakładami wytwórczemi

Zakłady Elektro, Kopalnia Boera, Kopalnia Alexandra.

Ogólna wydajność od roku 1928-go = 125 000 kVA.

Położenie: Śląski teren węglowy i przemysłowy
w pobliżu stolicy wojewódzkiej Katowice.

Najniższe ceny prądu — najdogodniejsza komunikacja,
tanie grunta dla budowy.

ELEKTROWNIA OKRĘGOWA LIGOTA

Piotrowice, p. Katowicami.

POLSKIE ELEKTROWNIE

Spółdzielnia z ograniczoną odpowiedzialnością,
zainicjowana przez ZWIĄZEK ELEKTROWNI POLSKICH

WARSZAWA, KRUCZA 44. TELEFONY: 51-76 i 518-13.

Adres telegraficzny: „POLEKTRO”

ZAOPATRUJE ELEKTROWNIE

OKRĘGOWE, MIEJSKIE, KOMUNALNE I PRYWATNE

ORAZ

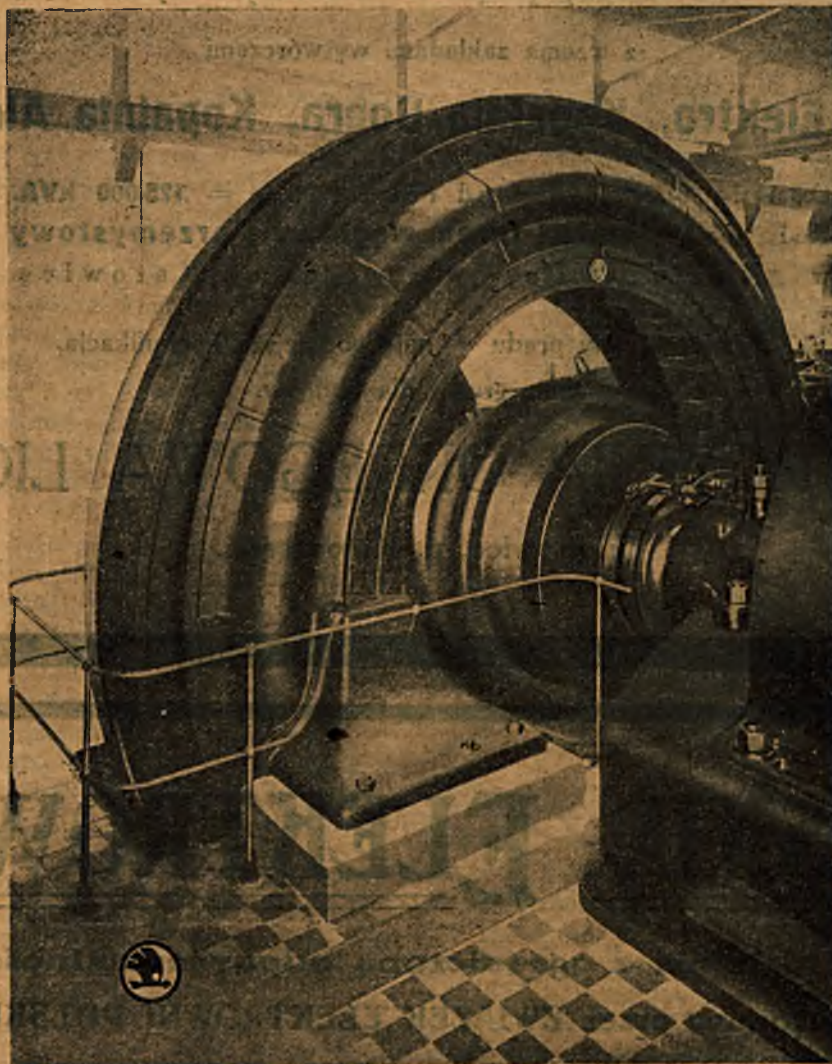
ZAKŁADY PRZEMYSŁOWE

we wszelkie artykuły elektrotechniczne,
pomocnicze, materiały pędne i t. p.

TOW. AKC. przedtem

ZAKŁADY ŠKODY

w Pliźnie.



Trójfazowy generator 1200 kvA, 94 obr. 25 okresów

5500 Volt gd² = 1,400.000 Kgm² dostarczony dla Źelaznych Hut. w Kłodnie.

Budowa: silników normalnych, synchronizowanych, trakcyjnych, kolektorowych, generatorów, transformatorów, turbospółów.
Aparatów elektrycznych wysokiego napięcia.

Kompletne urządzenia: stacji transformacyjnych elektrowni, sieci wysokiego napięcia.

Elektryfikacja: cukrowni, browarów, walcowni, hut, kopalni, fabryk tekstylnych.

POLSKIE TOWARZYSTWO

ZAKŁADÓW ŠKODY

Warszawa, Królewska 10,

Sp. z ogr. odp.

tel. 10-44.

W rozprawie z roku 1826 przedstawił już lepsze wyniki, posługując się za radą Poggendorfa ogniwem termoelektrycznym z miedzi i bizmutu o dwóch spoiniach, z których jedno było zanurzone w gotującej się wodzie, a drugie — w topniejącym śniegu.

Prąd z takiego ogniwa termoelektrycznego Ohm przepuszczał po drutach różnej długości i przekroju z różnych metali; dla porównywania natężeń prądu posługiwał się magnesem, zawieszonym na nitce, odchylającym się pod wpływem przewodnika z prądem. Z tego odchylenia obliczał on siłę magnetyczną prądu według zasady, tak zwanej wagi skręceń Coulomba.

Obszerne badania w tym układzie przyrządów doprowadziły Ohma do wzoru:

$$X = \frac{a}{b + x}$$

X oznacza natężenie działania prądu, x — długość włączanego drutu, a — stała, zależną od siły wzbudzającej (Erregende Kraft), b — stała, zależną od właściwości przewodzących reszty obwodu.

Następnie Ohm badał wpływ szeregowego połączenia ogniwa i znalazł wzór:

$$i = \frac{am}{bm + x}$$

Poza tem Ohm mierzył napięcie elektroskopem i stwierdził, że na środku przewodnika, włączonego pomiędzy bieguny ogniwa „napięcie”, jak pisze, równa się zeru.

W ostatniej pracy swojej z roku 1827 Ohm uzupełnia wyniki swych badań doświadczalnych rozumowaniami teoretycznymi.

Wzór jego prawa dla obwodu zamkniętego ma postać

$$S = \frac{A}{L}$$

S — natężenie magnetycznego działania prądu, A — suma sił elektromotorycznych całego obwodu, L — według Ohma — tak zwana „długość zredukowana”, stanowiąca iloraz geometrycznej długości drutu przez przekrój i przewodność. Wielkość tę teraz nazywamy opornością.

Wzorując się na pracach Poisson'a i Fouriers'a, dotyczących przewodnictwa ciepła, Ohm podaje analogiczny wzór na przewodność elektryczności,

$$dg = -k \cdot dS \cdot \frac{du}{dn} \cdot dt$$

dg — ilość elektryczności, przepływająca przez przekrój dS w ciągu czasu dt, u — jest to, według określenia Ohma „Siła elektroskopowa” w rozważanym punkcie przewodnika, określa się ona przez siłę, z jaką ten przewodnik w tem miejscu odpycha drugie ciało ruchome o niezmiennym stanie elektrycznym, zwane „elektroskopem”.

$\frac{du}{dn}$ stanowi, według Ohma „spadek” siły elektroskopowej w kierunku normalnym do przekroju ds, k — współczynnik przewodności elektrycznej, zależny

wyłącznie od materiału przewodnika i jego temperatury.

Z tego wzoru, drogą matematycznych przekształceń, dochodzimy do znanego wzoru prawa Ohma dla skończonej cząstki obwodu:

$$i = k \cdot S \frac{U_1 - U_2}{l}$$

Według Ohma $U_1 - U_2$ stanowi tu, tak zwane „napięcie”. Ohm zwraca uwagę, że podobne napięcie musimy spostrzec na granicy zetknięcia się dwóch różnorodnych ciał.

Szczególną cechą prac Ohma jest właściwe ujęcie zagadnienia od samego początku badań, gdzie myślą przewodnią obok wzbudzającej siły, względem której prąd musi być proporcjonalny, były własności całego obwodu. Szczególnie trafnym było zwrócenie uwagi na długość drogi, którą prąd ma przebyć. Poza tem Ohmowi również zawdzięczamy spostrzeżenie analogii pomiędzy rozchodzeniem się ciepła i elektryczności w przewodnikach.

Teoria przewodności elektrycznej, podana przez Ohma, dość długi czas, lat ze 20, była zwalczana przez różne inne koncepcje ówczesnych fizyków, jednak ostatecznie zwyciężyła i stała się podwaliną nauki o prądzie elektrycznym i elektrotechniki.

Oto są dzieje wysiłków umysłu trzech wielkich fizyków, z których prac my wszyscy teraz tak wszechstronnie korzystamy.

Źródła: Osnowania uczenia ob elektryczeskich i magnitnych jawlenjach I. I. Borgmana, — ETZ, Zeszyt 17, 1927 r. Rev. Gen. de l'Electr. Novembre 1922. — Z dziejów rozwoju fizyki. T. II. Grotowski, Landau i Werner, 1914 r.

Kongres Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej we Włoszech, we wrześniu 1927 r.

(Sprawozdanie delegatów P. K. E.)

(Dokończenie)

5. KOMITET MASZYN ELEKTRYCZNYCH.

Na porządku dziennym były następujące sprawy:

a. Zatwierdzenie sprawozdania R. M. 36 z posiedzeń w Nowym Jorku (mat. Nr. 78).

b. Dyskusja w sprawie nowego wydania przepisów maszyn elektrycznych (publ. CEI Nr. 34).

1. Temperatura otoczenia (mat. Nr. Nr. 84, 86, 89).

2. Tabliczki cechowania mat. Nr. 86).

c. Przygotowanie tablicy tolerancji w celu złożenia jej zebraniu plenarnemu (mat. Nr. Nr. 77, 79, 81, 85, 86, 88).

d. Rozpatrzenie propozycji co do prób dielektrycznych (mat. Nr. Nr. 79, 82, 85, 86, 88, 93, 97).

e. Sposób wyznaczenia sprawności (mat. Nr. 75).

f. Rozpatrzenie sprawy wymiarów iskierników (mat. Nr. Nr. 92, 94, 97).

g. Rozpatrzenie sprawy kształtu fali (mat. Nr. Nr. 76, 86, 90, 92).

h. Rozpatrzenie sprawy temperatur w transformatorach (mat. Nr. Nr. 79, 82, 84, 88).

i. Rozpatrzenie sprawy definicji prądu zwarcia (mat. Nr. 91).

j. Sprawy różne.

a) Zatwierdzenie sprawozdania.

Pierwszy punkt porządku dziennego zajął dość dużo czasu, gdyż okazało się potrzebnym poczynienie wielu poprawek w sprawozdaniach z posiedzeń w Nowym Jorku. Poprawki przeważnie dotyczyły oddzielnych wyrazów lub sposobu wyrażenia. Ostatecznie zdecydowano by dokumentu R. M. 47, w którym znaleziono wyjątkowo dużo usterek, nie przyjmować zupełnie, natomiast uznać dokument R. M. 36 z odpowiednimi poprawkami, poczynionymi na posiedzeniu w Bellagio, za tekst poprawny i uważać go jako podstawę dla dalszych prac Komitetu.

Oprócz tego ustalono, że dwie uchwały, zaproponowane jeszcze w Nowym Jorku, nie zostały zatwierdzone przez Zebranie Plenarne, wobec czego postanowiono je przedstawić do zatwierdzenia na Zebraniu Plenarnym w Rzymie. Uchwały te są następujące:

1. Niema potrzeby wprowadzania przepisów ogólnych co do przeciążeń w prawidłach CEI.

2. Wszelkie dane cechowe (Rating), zgodne z przepisami normalnymi krajowymi, mogą być stosowane dla użytku wewnętrznego, jeżeli warunki pracy oraz tendencje przemysłu i handlu czynią je potrebnymi. We wszystkich wypadkach, kiedy dane międzynarodowe CEI uznane będą za wskazane, tabliczka powinna zawierać zarówno krajowe jak i międzynarodowe, jeżeli oczywiście dane te różnią się.

Obie te uchwały Zebranie Plenarne w Rzymie przyjęło.

b) Nowe wydanie przepisów C.E.I. na maszyny elektryczne.

Podstawę do dyskusji nad zrewidowanym dokumentem 34 stanowiło nowe wydanie Prawideł dla Maszyn elektrycznych, przygotowane i zredagowane przez podkomitet, wyznaczony w Nowym Jorku. Do podkomitetu, który swe posiedzenia odbywał w Londynie, należeli delegaci: Anglii (Everest), Francji (Roth), Niemiec (Kloss), Stanów Zjednoczonych (Adams), Holandji (Feldmann).

Zasadniczo nowy i bardzo udatny podział treści przepisów na 4 odrębne części:

I. definicje i przepisy ogólne,

II. prądnice, silniki, przetwornice jednotwornikowe,

III. transformatory,

IV. silniki trakcyjne,

nie spotkał się z żadnym sprzeciwem.

Co do samej treści, pomijając sprawę poprawek wyrazów i wyrażeń, wyłoniło się kilka punktów spornych.

W rozdziale II części II, traktującym o danych cechowych (rating), delegat niemiecki zaproponował, aby umieścić obok danych trwałych i krótkotrwałych jeszcze dane dorywcze. Sprawę tę po krótkiej dyskusji zakończono uchwałą, by włączenie definicji danych dorywczych do sekcji II części II (i innych części, gdzie to znajdzie zastosowanie) publikacji 34 pozostawić do czasu następnego wydania przepisów, po uprzednim uzyskaniu zgody na to komitetów krajowych. W terażniejszym nowym wydaniu umieszczony zostanie tylko nagłówek „dane dorywcze”.

Przy rozpatrywaniu tablic wzrostu temperatur w części drugiej przepisów powstała ożywiona dyskusja co do samych wartości wzrostów temperatur. W nowych przepisach wprowadzone są dwie tablice: jedna dla maszyn o w. elkości nie większej od 2,5 kW, wzgl. 2,5 kV na 1 obrót/minutę, druga zaś dla maszyn większych i turboprądnic. Podział wewnętrzny tablic jest zupełnie inny, niż w tablicy starego wydania; są mianowicie wymienione po kolei wszystkie rodzaje uzwojeń, co do których należy stosować bądź odmienny sposób pomiaru temperatury, bądź też inną wyższą temperaturę. Tablice te są więc wynikiem explicit tego, co było zarówno w dawnej tablicy temperatur, i szeregu przypisków i uwag do niej, jak i uchwał, powziętych później. Ponieważ w uwagach do dawnej tablicy były wzmianki, iż dla pewnych uzwojeń należy obniżyć lub podwyższyć dopuszczalny wzrost temperatury, uwagi te usunięto z przepisów, a dano im wyraz w formie jednocyfrowego wyznaczenia dopuszczalnej temperatury dla danego uzwojenia. Wynik jednak był dość nieoczekiwany: oto delegacja amerykańska zaprotestowała przeciwko całemu szeregowi tych temperatur. Po dyskusji ustalono, iż w wierszu 1-ym i kolumnie 5-iej należy zmienić temperaturę na 70° oraz wiersz 5-ty tablicy II (wzbudnice) należy z niej usunąć. Propozycję amerykańską, by wartości temperatur w wierszach 6, 7, 8 i 9 uczynić równymi odpowiednim temperaturom w tablicy I, przekazano małemu podkomitetowi, któryby jeszcze w Bellagio tę sprawę zdecydował. Ze sprawozdania podkomitetu, do którego weszli delegaci Anglii, Ameryki, Francji, Niemiec, Szwajcarii i Szwecji, wynika, iż delegat niemiecki nie zgodził się na propozycję amerykańską, uchwalono natomiast, iż dla wiersza 9-tego liczbowe dane będą usunięte i zastąpione przez oświadczenie, że wartości dla tego wiersza tablicy II są jeszcze dyskutowane.

Należy tu jeszcze wspomnieć propozycję amerykańską na posiedzeniu komitetu technicznego, aby połączyć obie tablice w jedną. Motyw, jaki wysunęli Amerykanie jest ten, iż podział maszyn na średnie i wielkie pod względem układu tablic jest tylko historyczny, może być wobec tego zamiechany. Na dowód tego Amerykanie przedstawili projekt takiej skombinowanej tablicy. Wniosek amerykański dyskutowany nie był.

W związku z rozpatrywaniem tablicy temperatur wyłoniła się będąca na porządku dziennym sprawa temperatury otoczenia. Delegat niemiecki domagał się obniżenia tej temperatury o 5° dodając do motywów, wyliczonych w dokumencie 2 (Niemcy) 89, jeszcze jeden następujący:

Jeżeli CEI pozostanie przy 40°, to kupujący maszynę 35-konną będzie skłonny podejrzewać, że przepisy narodowe, uznające temperaturę 35°, a więc zezwalające na większą moc np. 40 KM dla tej samej maszyny, są zbyt liberalne, a więc mało pewne. Jeżeli natomiast CEI ustali 35° jako najwyższą normalną temperaturę otoczenia, to przepisy krajów, w których pozostanie temperatura 40° miarodajna wobec cechowania międzynarodowego będą przez publiczność uważane tylko za bardzo ostrożne, przepisów bowiem międzynarodowych nikt nie będzie podawał w wątpliwość.

Dalej delegat niemiecki podniósł, iż z dokumentów angielskiego 2 (Eksperci) 41 i włoskiego 2 (Eks-

perci) 62, wcale nie wpływa, iż kraje te bezwarunkowo muszą się przytrzymać 40°.

W odpowiedzi na to Anglja oświadczyła, iż ze swego dotychczasowego stanowiska ustąpić nie może, Włochy zaś przytoczyły następujący motyw przeciwko obniżeniu temperatury otoczenia:

Jeżeli obniżenie temperatury otoczenia o 5° pozwoli podwyższyć moc maszyn średnio o 10%, to można udowodnić, iż będzie to stanowić zaledwie 1% oszczędności w instalacjach elektrycznych całego kraju. Tak mała oszczędność stanowczo nie usprawiedliwi znacznego skrócenia życia maszyn, spowodowanego tą zwykłą 5°. Konstruktorowie włoscy uważają iż materiały czynne przy temp. 40° otoczenia są w dostatecznej mierze wyzyskane.

Na zakończenie dyskusji prezes Feldmann oświadczył, iż zagadnienie nie tyle jest sprawą tej lub innej temperatury otoczenia, lecz sprawą podniesienia zwykłej temperatury dla wszystkich uzwojeń o 5°, co też należy jasno podkreślić. Dalszą dyskusję prezes zamknął propozycją oddania sprawy powyższej wspomnianemu wyżej podkomitetowi, w celu prędszego załatwienia. Podkomitet dla braku czasu sprawy tej nie dyskutował, uchwalił natomiast, by propozycję zmiany temperatury powietrza otoczenia wraz z wypływającymi z niej zmianami dopuszczalnych zwykłych temperatur przekazać komitetom krajowym dla przestudjowania i dla ustalenia ostatecznych wniosków.

Ostatnią rezolucją podkomitetu w sprawach temperatur było stwierdzenie faktu, iż pierwszy paragraf prawidła 212 wymaga rozszerzenia w tym sensie, by były wykazane granice wielkości prądnic synchronicznych, do których stosuje się metoda wskaźników wbudowanych jak to było wskazane w sprawozdaniu z Nowego Jorku (R. M. 47., str. 2).

Na zakończenie obrad w związku z nowymi przepisami, zajęto się sprawami, dotyczącymi prób mechanicznych, przytem ze strony Anglii (Rosenberg) została wypowiedziana myśl, iż próba przeciążenia prądnic prądem powiększonym o 50% nie może być stosowana do prądnic, zbudowanych na trwały prąd, jak np. prądnice do spawania. Uwagę powyższą odrzuceno, twierdząc, iż dotychczasowe przepisy CEI dotyczą maszyn normalnych, nie mogą przeto uwzględnić maszyn specjalnych jakimi są maszyny do spawania lub oświetlania wozów kolejowych, przytem próba na przeciążenie jest li tylko próbą mechaniczną, nie ma więc nic wspólnego z własnościami elektrycznymi.

Co do liczbowych wartości próby na przeciążenie silników synchronicznych i asynchronicznych, zdania podzieliły się w sposób dość różnorodny, gdy bowiem nowe przepisy przewidują dla pierwszych silników 50% zwykłej momentu podczas 15 sekund, zaś dla drugich 75%, delegaci Czechosłowacji i Ameryki chcą w obu wypadkach 75%, Belgja 50%, Niemcy zaś 60%. Spór ten, zarówno jak i inne drobne sprawy, dotyczące nowego wydania przepisów oddano podkomisji, która jednak nie zdażyła większości kwestji załatwić.

Dalej dyskutowano jeszcze przepisy na transformatory, ponieważ jednak sprawa ta była wymieniona w punkcie 8-ym porządku obrad, więc sprawozdanie z odnośnej dyskusji wraz z późniejszymi rozprawami

na ten temat zostaną omówione niżej. Dyskusję nad nowym dokumentem 34 zakończono postanowieniem, by zwrócić się do Komitetu Wykonawczego z propozycją włączenia przepisów dla silników trakcyjnych, wydanych świeżo jako publikacja 39, do części IV dokumentu 34-ego oraz przekazania obu dokumentów komitetowi wydawniczemu w celu ostatecznego zredagowania. Zaproponowano również, by komitet wydawniczy składał się z 4 delegatów, po jednym z każdego, z następujących krajów: Francji, Anglii, Niemiec i Stanów Zjednoczonych.

Drugi punkt porządku dziennego zakończono uchwałą, by nowy dokument 34 rozesłać do komitetów krajowych z sześciomiesięcznym zastrzeżeniem. Wspominany już wielokrotnie podkomitet zakończył również dyskusję nad publikacją 34 uchwałą, by wyjednać zgodę komitetów krajowych na natychmiastowe wydanie nowych przepisów, tylko z temi zmianami, które były przez podkomitet uchwalone; wszelkie dalsze propozycje zmian należy uważać jako dotyczące późniejszego ponownego wydania przepisów, co może nastąpić po 12 miesiącach.

Przed przystąpieniem do punktu 3-go porządku dziennego, uchwalono, na skutek uwag, poczynionych przez Włochy, zaproponować komitetom krajowym przesłanie do Biura Centralnego ich Przepisów krajowych, dotyczących maszyn, by Biuro Centralne wydało spis skrótów i znaków, oznaczających te przepisy krajowe, by wreszcie Biuro Centralne rozesłało do wszystkich krajów egzemplarze tych przepisów jako dokumenty oficjalne.

c) Tolerancje.

Porządek, w jakim rozpatrywano poszczególne tolerancje, został ustalony w dokumencie 2 (Biuro Centralne) 77. Wobec jednak wielu niedokładności w tem zestawieniu delegacja angielska ułożyła nowe zestawienie, które było podstawą dyskusji.

1. Sprawność i straty. Tutaj wszystkie kraje podają te same liczby.

2. Spółczynnik mocy. Przeciw wzorowi $\frac{1 - \cos \varphi}{\delta}$ wystąpiła Francja, twierdząc, iż wzór

ten daje wyniki właściwe tylko przy pełnym obciążeniu silnika asynchronicznego, gdy francuska propozycja, uwzględniająca tolerancję 10% lub 12% mocy pozornej, pozwala stosować tolerancję przy wszelkich obciążeniach. Ostatecznie uchwalono, by tolerancję w wierszu 2-ym stosować do wielkich aparatów bez wzbudzenia i wyrównywania $\cos \varphi$, przyczem wzór $\frac{1}{\delta} (1 - \cos \varphi)$ stosować do wartości $\cos \varphi$ większych lub równych 0.4, zaś przyjąć 12% mocy bezwzględnej jako tolerancję równorzędną bez żadnych ograniczeń.

3. Szybkość silników bocznikowych prądu stałego. Wobec pewnej rozbieżności liczbowych danych zrobiono próbę uzgodnienia tych danych. Ogólną zgodę osiągnięto na podział granic mocy silników, w jakich mają być stosowane odmienne tolerancje. Podział ten przewiduje największą tolerancję dla silników od $\frac{2}{3}$ do 2.5 kW min. 1000 obr. (nie mniejsze jednak od 1 kW), średnią od 2.5 do 10 kW min./1000 obr. Co do samych wartości tolerancji, to postanowiono je oddać do przedyktowania podkomitetowi, który jednak sprawy tej nie załatwił.

4. Szybkość silników szeregowych prądu stałego. — Tolerancji nie dyskutowano również, pozostawiając to podkomitetowi.

5. Poślizg. Wszyscy przystają na liczbę $\frac{1}{5}$.

6. Zmiana napięcia prądnic prądu stałego bocznikowych ze wzbudzeniem obcem lub własnym. Wszyscy przystali na 20%.

7. Zmiana napięcia prądnic prądu stałego szeregowo-bocznikowych. Komitet przystał na propozycję niemiecką, t. j. uważać za tolerancję mniejszą z 2 wartości: 20% zmiany napięcia lub 20% napięcia całkowitego. Tę ostatnią liczbę delegat niemiecki objaśniał, jako niezbędną przy maszynach, które mają zupełnie „płaskie compoundowanie” i stosuje się to do największej „strzałki” krzywej napięcia przy jakimkolwiek obciążeniu.

8. Prąd rozruchowy. Przyjęto, iż 20% tolerancji stosować się będzie do prądu rozruchowego silników asynchronicznych ze zwartym wirnikiem i odpowiednim przyrządem rozruchowym.

9. Chwilowy prąd zwarcia. Punkt ten wywołał nie tylko dyskusję co do wartości tolerancji, lecz i co do definicji wielkości, do której należy stosować ową tolerancję. Starły się tu poglądy niemieckie i szwedzkie. Niemcy przyjmują jako wielkość, podlegającą pomiarowi i tolerancji największą chwilową wartość niesymetrycznego prądu zwarcia oraz podają 20% jako tolerancję. Szwedzi wychodzą z bardzo słusznego założenia, że uchwycić oscylograficznie taki moment zwarcia, kiedy prąd jest rzeczywiście największy, jest sprawą bardzo trudną i wymagającą całego szeregu próbnych zwarć, które niepotrzebnie maszynę próbowaną narażają na uszkodzenia. To też wielkość, jaką Szwedzi mierzą, znajduje się z pierwszego lepszego oscylogramu w sposób następujący: wszystkie wierzchołki fal, zarówno dodatnie, jak ujemne, należy połączyć krzywami stycznymi; odległość między owymi stycznymi, mierzona po upływie jednego okresu od chwili zwarcia uważana jest za podwójną największą amplitudę prądu zwarcia. Wartość tak zmierzonej wielkości ma podlegać tolerancji 40%.

Sprawę uzgodnienia tych poglądów powierzono ostatecznie podkomitetowi. Ten ostatni zdecydował, iż wartość, którą w gwarancji należy podawać, jest największy możliwy chwilowy prąd zwarcia. Wartość ta nazywa się „maksimum prądu zwarcia chwilowego asymetrycznego”; jest ona równą podwójnemu maksimum prądu zwarcia symetrycznego.

Maksimum prądu zwarcia chwilowego asymetrycznego może być wyrażone w postaci iloczynu prądu normalnego przy pełnym obciążeniu przez $2 \times \sqrt{2}$ razy stosunek prądu zwarcia chwilowego symetrycznego do tegoż prądu normalnego.

Tolerancja w tym wypadku ma wynosić 30%.

Zwrócić należy tu uwagę na to, iż pomimo usiłowań szwedzkiego delegata, by dowiesić tożsamości tolerancji niemieckiej i szwedzkiej, ani komitet techniczny, ani też podkomitet nie potrafiły tej sprawy ująć w należyte prosty sposób. Rezolucja podkomitetu nosi charakter źle zrozumianego kompromisu.

10. Prąd zwarcia ustalony. — Sprawę tę zdecydował podkomitet, uznając jako wartość odpowiedniej tolerancji $\pm 15\%$.

Na posiedzeniu komitetu technicznego z paru stron próbowano dowiesić zbędności tej tolerancji, twierdząc, iż gwarancja ścisła tego prądu jest niepotrzebna. Delegacja niemiecka w osobie prof. Rudenberga bardzo energicznie przeciwstawiła się tej propozycji zaniechania wszelkiej gwarancji, wskazując na potrzebę nastawiania przekładników w wielkich instalacjach właśnie na podstawie owego gwarantowanego prądu zwarcia; niemożliwą bowiem rzeczą jest każdą prądnicę z osobna poddawać próbie na instalacji i według wyniku takiej próby indywidualnej dopiero nastawiać odpowiedni przekładnik. Niemcy więc opowiedzieli się za możliwie niedużą tolerancją.

11. Przekładnia transformatorów. Przy rozważaniu tej sprawy powstała kwestja, czy należy tu rozumieć transformatory, przeznaczone dla pracy równoległej, czy też pojedyncze transformatory. Kwestji tej nie rozstrzygnięto w postaci jakiejś wyrażonej uchwały. Tem nie mniej przyjęto jako zasadę, iż normalnie transformatory sprzedawane są bez danych co do ich przyszłej roli w instalacji. Jako tolerancję przyjęto mniejszą z dwóch wartości: 0,5% przekładni, lub 10% rzeczywistego reakcyjnego spadku napięcia.

Sprawę zmienności napięcia w transformatorach postanowiono wyłączyć z rozważań.

12. Napięcie zwarcia w transformatorach. W sprawie tej delegacja francuska wyraziła zdanie, iż wobec niedokładności odnośnych obliczeń, niepodobniestwem jest dawać jakakolwiek tolerancję. Opinię tę poparła delegacja czeska, dodając jednak, iż można zgodzić się na tolerancję 10% tylko dla transformatorów bez zaczeów lub też, jeżeli są zaczeopy, to dla całego uzwojenia bez uwzględnienia zaczeopów. Na takie postawienie kwestji zgodzili się wszyscy oprócz Francji. Ponieważ jednak rezolucji odnośnej nie sformułowano, należy przypuszczać, iż sprawę powyższą będą musiały podnieść raz jeszcze komitety krajowe.

13. Prąd biegu jałowego w transformatorach. Pomimo twierdzenia delegata francuskiego, iż przyjęte w punkcie 2) tablicy tolerancji 12% od mocy bezwaowej sprawę mniejszą rozwiązuje, komitet techniczny postanowił rozważanie jej odłożyć, w przypuszczeniu iż dla transformatorów owe 12% mogą okazać się niewystarczające.

14. Prąd biegu jałowego silników asynchronicznych. Zebranie uznało, iż tolerancja 12% w punkcie 2-im czyni zbędną potrzebę podawania oddzielnej tolerancji dla prądu biegu jałowego.

15. Moment rozruchowy. Tolerancji odnośnej postanowiono na razie nie dyskutować.

16. Zmienność napięcia w prądnicach synchronicznych. Starły się tu poglądy Włoch i Niemiec. Delegacja włoska chciałaby wprowadzić tolerancję 20% dla prądnic małych pracujących bez automatycznej szybkoczynnej regulacji, niemiecka zaś delegacja nie widzi potrzeby dawania tej tolerancji wobec szerokiego stosowania szybkozynnej regulacji. Sprawę powyższą odłożono.

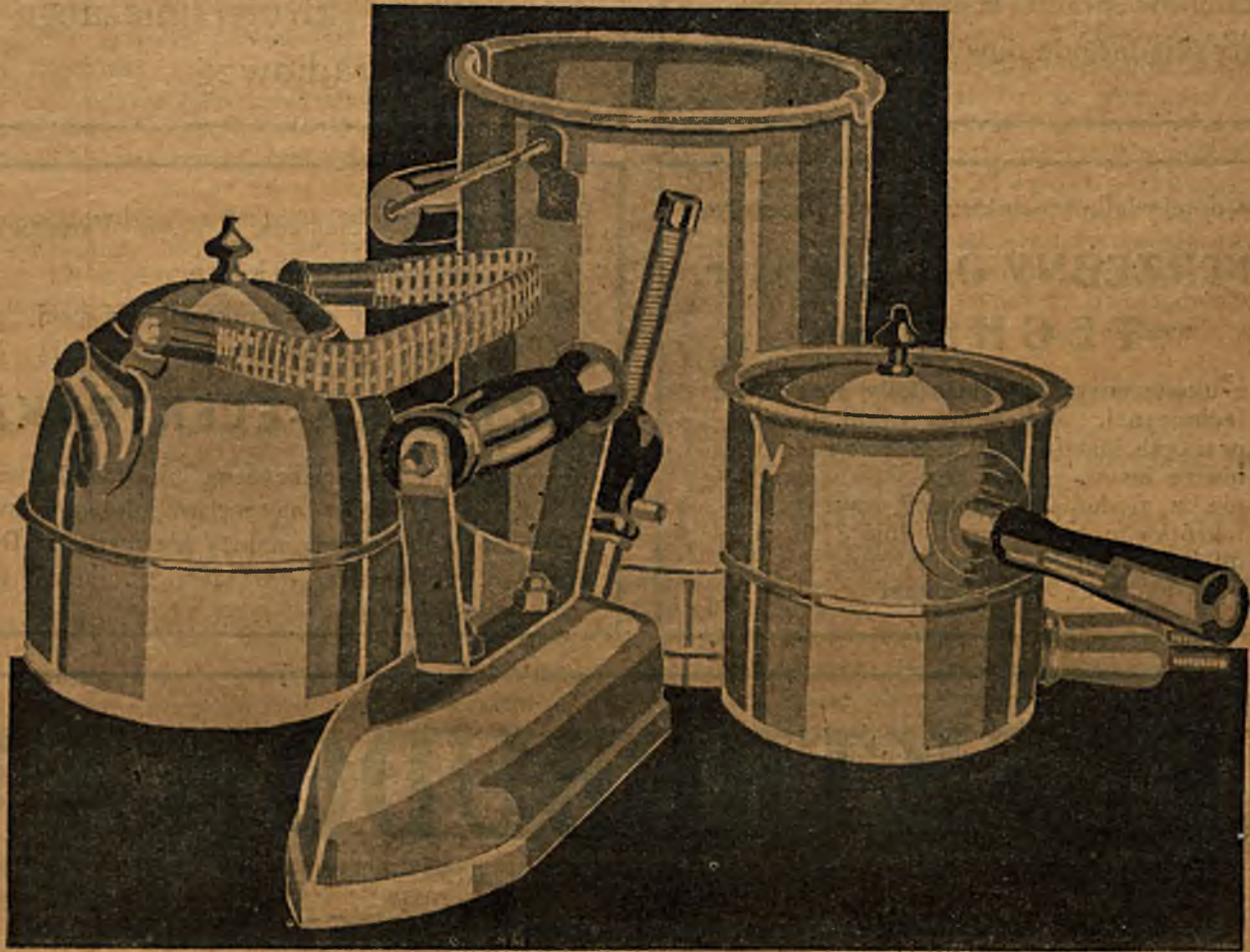
17. Straty biegu jałowego i stanu zwarcia dla transformatorów. Wobec różnorodności cyfr, podawanych przez poszczególne delegacje, sprawę odłożono.

18. Kształt fali napięcia. Dyskusja

BRACIA BORKOWSCY

ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

Warszawa, Jerozolimska 6
Oddział w Łodzi: Piotrkowska 125



WYROBY WŁASNE

DWULETANIA GWARANCJA

ZAKŁADY **GUMMON** FABRYKI KABLI Sp. Akc. w BRATISLAWIE

PRZEDSTAWICIELSTWA

na Małopolskę i Śląsk
Fabryka Kabli Sp. Akc.
w Krakowie Florjańska 32

na b. Kongresówkę i Poznańskie
Roman Rejs, Warszawa
Sienna 27 tel. 107-00

POLECA DLA PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO:

WYROBY PRASOWANE z materiału „FUTURIT”

„GUMMOID” Materiał izolacyjny i konstrukcyjny, w płytach, rurkach, cylindrach i prętach. Pierwszorzędna izolacja elektryczna. Łatwość obróbki.

„GUMMOIDTEXT” Materiał do wyrobu bezszumnie pracujących trybów w płytach, kołbach okrągłych i fasonowych. Pierwszorzędna izolacja elektryczna, odporność na kwasy. Łatwość obróbki.

Poszukiwane

silnik i prądnica

Elektrownia i zakłady przemysłowe w Międzyrzecu (koło Łukowa) poszukuje silnika od 150 — 250 KM., odpowiedniej prądnicy prądu stałego 2×220 wolt, oraz używanych liczników prądu stałego 220 wolt.

Oferty składać pod powyżej podany adres.

„ELEKTRODOM”

WŁ. LEON SZPINAK

WARSZAWA, Śto-KRZYSKA 35

TELEFON 322-35.

Najtańsze źródło
sprzętu elektrotechnicznego
i radiowego.

Do średniej wielkości elektrowni o prądzie stałym

POTRZEBNY OD 1.IV.28 r.

TECHNIK

z ukończonym kursem szkoły elektrotechnicznej. Reflektanci z kilkuletnią praktyką instalacyjną w elektrowni lub biurze instal. zechcą przesłać zgłoszenia z dodaniem odpisów świadectw i krótkiego życiorysu do dnia 27 b. m. do Przeglądu Elektrotechnicznego pod godł. „Elektrownia”.

Polskie Zakłady Siemens, S. A. w Warszawie,
poszukują

na stanowisko kierownika fabryki swej
w Rudzie Pabjanickiej pod Łodzią

INŻYNIERA-ELEKTRYKA

obeznanego z pracą fabryczną lub warsztatową. Reflektuje się tylko na wykwalifikowane siły pierwszorzędne. Oferty należy kierować do Dyrekcji P. Z. Siemens, Warszawa, ul. Foksal 18.

„ELEKTROBUDOWA”

Wytwórnia Maszyn Elektrycznych

DAWNEJ Bracia JAROSZYŃSCY

SP. AKC.

Łódź, Kopernika ul. Nr. 56.



Wyrabia:

SILNIKI prądu trójfazowego
na napięcia do 500 woltów
o mocy od 0,75 KM do
40 KM.

TRANSFORMATORY suche i olejowe do 6000 wolt. napięcia
o mocy od 5 do 500 kVA.

Naprawa wszelkich maszyn i aparatów elektrycznych.

ujawniła, iż nowe metody, zwłaszcza metoda pomiaru wyższych harmonicznych Belfis'a spotkała się z dużym zainteresowaniem. Włochy i Holandia zbadały tę metodę eksperymentalnie i doszły do zupełnie pozytywnych wyników; włosom udało się nawet udoskonalić tę metodę w ten sposób, iż zdołali oni nie tylko zmierzyć, lecz i zanalizować wyższe harmoniczne, zniekształcające sinusoidę podstawową. Wobec niedokładności dotychczasowych sposobów określania odkształceń oraz wobec niemożności wypowiedzenia się ostatecznego za tą lub inną metodą eksperymentalnej analizy, zebranie postanowiło przyjąć następującą tezę francuską:

Dla ustalenia stopnia zniekształcenia fali należy jakakolwiek metodą wyeliminować sinusoidę podstawową i zanalizować resztę, lub zmierzyć resztę jako całość.

Ponieważ wartość tolerancji zależy w dużym stopniu od metody pomiaru zniekształcenia, zebranie wypowiedziało się za nieustalaniem tej wielkości do czasu wynalezienia zadawalającej wszystkich metody pomiaru.

Na tem sprawy dotyczące tolerancji zakończono, dodając tylko rezolucje, iż tabela z przewidywanymi tolerancjami i z nowymi propozycjami zostanie rozdana komitetom krajowym do zatwierdzenia lub zaopiniowania.

d) Próby wytrzymałości elektrycznej.

Próby dielektryczne rozpatrywano w związku z nowym wydaniem dokumentu 34-ego, gdzie znalazły miejsce nowe dane prób dla maszyn wielkich. W toku rozpraw delegat szwedzki próbował uzyskać aprobatę nowego wzoru dla napięcia probierczego pomiędzy uzwojeniem a ziemią. Wzór ten, tak samo jak i dawny ($2E + 50 \sqrt{P}$), uwzględnia wielkość maszyny w sposób następujący:

$$2E + 0,2P + 1000,$$

przyczem $0,2P$ nie może być większe od 2000 woltów, P jest mocą maszyny w kVA.

Propozycja szwedzka nie została jednak przedyskutowana należycie i wraz z innymi propozycjami weszła do listy zagadnień, które mają być przedstawione komitetom krajowym. Zagadnienia te są następujące:

1) Propozycja, wysunięta w Nowym Jorku, by najmniejsze napięcie próbne dla uzwojeń silników (nie zwieranych na stałe) małych silników asynchronicznych o poborze mocy poniżej 5 kVA obniżyć z 1000 do 500 V.

b) Propozycja podkomitetu, by dla jednofazowych uzwojeń z jedną końcówką uziemioną oraz dla uzwojeń dwufazowych o wspólnej jednej końcówce podwyższyc, wartość napięcia probierczego podanego w tabeli (dokument 34) o 40%, przyjmując jako dane (nominalne) napięcie jednej oddzielnej fazy.

c) Propozycje rozmaite pod następującymi nagłówkami:

a) próba względem ziemi i pomiędzy całkowitymi uzwojeniami,

b) stosunek napięcia probierczego względem ziemi do napięcia roboczego względem ziemi,

c) próba względem ziemi za pomocą indukowanego napięcia,

d) próba pomiędzy zwojami,

e) próba izolatorów.

Jako uzupełnienie podano następujący spis dokumentów do przestudjowania:

2 (Francja) 82; 2 (Holandia) 85; 2 (Italia) 86 i 104; 2 (Niemcy) 88; 2 (Anglia) 93 i 107; 2 (Stany Zjednoczone) 94; 2 (Belgia) 96; 2 (Szwajcaria) 97; 8 (Szwajcaria) 39.

e) Wyznaczenie sprawności.

Dyskusję projektowano przeprowadzić na podstawie projektu, zestawionego przez podkomitet londyński a podanego w dokumencie [2 (Biuro Centralne) 99]. Wobec braku jednak czasu i niedostatecznego zaangażowania się delegacji ze świeżo wydanym dokumentem, postanowiono przesłać go komitetom krajowym do zaopiniowania z terminem 3-miesięcznym.

f) Pomiar wysokiego napięcia.

6-ty punkt porządku dziennego miał być poświęcony sprawie wymiarów iskierników pomiarowych. Postanowiono trzymać się narazie przepisów amerykańskich w ich nowym wydaniu, uwzględniającem iskierniki o kulkach 20 mm oraz iskierniki duże o kulkach 75 mm.

g) Kształt fali napięcia.

7-my punkt, dotyczący sprawy kształtu fali, został rozpatrzony w związku z tolerancjami, wobec tego zdjęto go z porządku dziennego.

h) Temperatury w transformatorach.

Na pierwsze miejsce wysunęła się tu kwestja temperatur transformatorów w oleju, chłodzonych powietrzem lub wodą. Osiągnięto więc przedewszystkiem zgoody Anglii, Niemiec i Ameryki, by ustalić jednokowa temperatura dla transformatorów z konserwatorami i bez konserwatora, wobec tego sprawy definicji konserwatora nie rozważano. Zaznaczyć należy, iż wrażliwej rezolucji w sprawie powyższej nie sformułowano. W dalszym ciągu delegat niemiecki przedstawił w formie tabliczek zestawionych propozycji związku temperatur w założeniu temperatury otoczenia 40° lub temperatury wody chłodzącej 25°.

Propozycja	CEI		Francja i Czechosł.		Szwajcaria i Niemcy	
	55	50	60	50	65	55
Chłodzenie powietrzne	55	50	60	50	65	55
„ wodne	60	55	65	55	70	60

Delegat niemiecki, popierany przez delegata Szwajcarii, wykazywał, iż są 2 zasadnicze sprawy, które muszą być uwzględnione przy ustalaniu tych temperatur, a mianowicie: między temperatura uzwojeń i oleju musi istnieć co najmniej 10°, gdyż inaczej trudno jest mówić o dostatecznej wymianie ciepła między obu temi składnikami transformatora; następnie należy dać 5° różnicę dla uzwojeń chłodzonych powietrzem i chłodzonych wodą. Jeżeli te dwie zasady uzna się jako konieczne, to pozostanie wybranie jednej tylko temperatury.

Powyzsza koncepcja nie znalazła jednak pełnej aprobaty; delegat szwedzki natomiast twierdził, iż krępowanie się ta lub inną temperatura oleju jest nieślusne, gdyż najważniejszą rzeczą jest, by uzwojenie nie przekroczyło dopuszczalnej temperatury; czy spadek temperatury względem oleju będzie duży czy mały, to jest sprawa drugorzędna.

Ostatecznie wszystkie delegacje za wyjątkiem

amerykańskiej zgodziły się na przyjęcie temperatur francuskich. Wobec jednak niezupełnej zgody, postanowiono przekazać sprawę tę komitetom krajowym.

Cała powyższa dyskusja została przeprowadzona przypadkowo znacznie wcześniej, niż to przewidywał punkt 8-my porządku obrad; w celu jednak powiązania w pewną całość sprawozdania z obrad, których porządek nieraz załamywał się znacznie, właściwym było podanie jej na tem miejscu. Gdy przyszła kolej na punkt 8-my, okazało się tak mało czasu, iż wszystkie kwestje rozstałe postanowiono przekazać komitetom krajowym, zwracając uwagę na to, iż należy przjąć w rachubę nowy dokument 2/107 oraz R M 34.

i) Definicja prądu zwarcia.

Sprawę tę przekazano podkomitetowi, którego rezolucje podane zostały w sprawozdaniu niniejszem przy omawianiu odpowiedniego punktu tablicy tolerancji.

j) Różne sprawy.

Zebrań zamknięto uważa, iż Komitet Polski przedstawił projekt klasyfikacji maszyn, który jednak dla braku czasu nie mógł być uwzględniony na obradach komitetu w Bellagio. Prezes oświadczył, iż projekt ten zostanie rozesłany komitetom krajowym do przestudjowania.

J. Roman.

6. KOMITET NAPIĘĆ.

Na porządku dziennym prac tego komitetu stały dwie, nader ważne, sprawy: napięcia normalne i napięcia probiercze dla izolatorów. Obie wywołały ożywioną dyskusję.

a) Napięcia normalne.

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna przyjęła na zjeździe nowojorskim w 1926 r. listę napięć normalnych*), zawartą w 2 tablicach:

Tablica I. Serja I. (110 V).

Prąd stały: 1×110 , 2×110 , 4×110 , 1×220 , 2×220 , 1×440 woltów.

Prąd jednofazowy: 1×110 , 2×110 , 1×220 woltów.

Prąd trójfazowy: 110, 127, 220 woltów (napięcia fazowe).

Serja II. (115 V).

Prąd stały: 1×115 , 2×115 , 4×115 , 1×230 , 2×230 , 1×460 woltów.

Prąd jednofazowy: 1×115 , 2×115 , 1×230 woltów.

Prąd trójfazowy: 115, 133, 230 woltów (napięcia fazowe).

Napięcia te odnoszą się do zacisków odbiorników (lampy, silniki.....).

Każdy kraj może wybrać tylko jedną z tych serji.

Napięcia międzyfazowe (skojarzone), wynikające z wyżej podanych napięć normalnych prądu trójfazowego, są również uważane jako normalne (np. 380 V).

Tablica II. Napięcia trójfazowe na zaciskach odbiorników. 1, 3, 6, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 80, 100, 150, 200, 300 kilowoltów.

Napięcia te, nazywane „napięciami wysokimi nominalnymi C.E.I.”, odnoszą się do średnich wartości napięcia, panującego na zaciskach odbiorników. Na-

pięcia maksymalne, panujące na generatorach i na wtórnych zaciskach transformatorów są o 10 proc. większe od nominalnych.

Wartości maksymalnych i minimalnych wahań napięcia, zależnie od warunków pracy, będą ustalone później.

Napięcia oznaczone tłustym drukiem są szczególnie zalecane.

Lista napięć normalnych została przyjęta pomimo silnej opozycji Szwajcarii, która usilnie zalecała inną, opartą na stosunku napięć $1:\sqrt{3}$, wykazując korzyści, wynikające z łatwości przechodzenia z napięć w układach: trójkątowym i gwiazdowym. Niemcy, które uchwała nowojorska pozbawiła dosyć w nich rozpowszechnionego napięcia 35 kV, lojalnie się do niej dostosowały; na tegorocznym zjeździe V.D.E. przyjęto nową listę napięć, zgodną w zupełności z listą C.E.I.

Szwajcaria wysunęła jednak tę sprawę znowu w Bellagio, proponując rewizję uchwały nowojorskiej w kierunku a) dostosowania listy napięć normalnych do zasady $1:\sqrt{3}$, t. j. wprowadzenia napięć 3 300, 5 800, 33 000 i 58 000 na miejsce 3 000, 6 000, 30 000 i 60 000 V, b) wprowadzenia podziału napięć na 5 klas, t. j. A — do 99, B — 100 do 990, C — 1 000 do 29 000, D—30 000 do 100 000, E—ponad 100 000 V i c) uzupełnienia listy napięciami między 220 (wzgl. 380) a 1000 V.

Wszystkie te wnioski upadły. Komitet wykazał stanowczą niechęć co do wprowadzania zmian w uchwałach niedawno powziętych. Również wniosek angielski, aby dodać do listy napięcia 120 000 V.—ponieważ jest ono prawnie wprowadzone w Anglii,—nie uzyskał poparcia.

W ten sposób utrzymano w całości listę napięć normalnych w tekście, ogłoszonym w publ. Nr. 38. W tekście tym niema podziału napięć na „niskie” i „wysokie”, jest tylko „tablica” I i II. Komisja uniknęła w ten sposób kolizji z istniejącymi w przepisach różnych krajów definicjami napięcia niskiego, wzgl. wysokiego.

Oprócz sprawy zmiany wydanej listy napięć wysunięto jeszcze propozycję zajęcia się unormowaniem napięć poniżej 100 V oraz wprowadzeniem dalszego stopnia do listy napięć, a mianowicie 380 wzgl. 400 kV. Odnośne propozycje, wzgl. uwagi mają być opracowane przez komitety narodowe.

b) Napięcia probiercze dla izolatorów.

Jako drugie wielkie zadanie postawił sobie komitet napięć opracowanie norm na napięcia probiercze dla izolatorów. Sprawa ta, rozpoczęta na zebraniu nowojorskim, posunęła się znacznie naprzód. Jako duży sukces można uważać, że osiągnięto porozumienie co do przyjęcia wzoru na minimum napięcia probierczego (V_p) w postaci: $V_p = 2V + 10$ kilowoltów, a więc zrezygnowano z ustalenia całej listy napięć probierczych, opartej na stopniach pewności względem napięcia roboczego. Co do samego wzoru, to były tu dwie propozycje, odnoszące się do członu stałego: 10 i 20 kV. Zwolennikami większej wartości byli głównie Niemcy, którzy jednak ustąpili tak, że uzyskano uzgodnienie co do tego ważnego punktu.

Pozatem zajmowano się warunkami prób izolatorów. Również i tutaj osiągnięto porozu-

*) Przegl. Elektr. 1926, zesz. 15—16; Wiadomości PKE Nr. 4 z 1.IX 1926 r.

mienie. Z ciekawej dyskusji, jaka wywiązała się nad temi sprawami, okazuje się, że panuje tu jeszcze duża rozbieżność wśród różnych krajów, że jednak istnieje silna dążność do międzynarodowego ujednostajnienia. Będzie to tem łatwiejsze, że zapatrywania co do warunków prób izolatorów i kwestji z tem związanych nie są jeszcze tak ugruntowane, żeby nie można było ich wykorzenić. Jest to dziedzina, w której obecnie się dużo pracuje i gdzie niema jeszcze ustalonych poglądów. Prawdopodobnie będzie można osiągnąć w niedługim czasie porozumienie co do podstawowych warunków, pozostawiając specjalne (np. próby na fale uskokowe) przepisom poszczególnych krajów.

W rezultacie dyskusji komitet napięć przyjął następujące zalecenia, odnoszące się do prób elektrycznych izolatorów wszystkich typów i z wszystkich materiałów:

1. Naogół próba na sucho jest próbą odbiorczą (czyli próbą wyrobu), a próba na mokro — próbą typu (czyli kształtu).

W porównaniu z polskimi normami na izolatory (PPNE-8) jest tu pewna różnica, gdyż normy polskie przepisują dla próby kształtu zarówno próbę na sucho jak i na mokro. Natomiast przy próbie wyrobu bada się izolatory na przeskok według „masowej próby elektrycznej” w wodzie (główką nadół).

2. Minimum napięcia probierczego daje wzór

$$V_p = (2 \times V + 10) \text{ kilowoltów,}$$

gdzie V , oznacza napięcie probiercze w kV przy częstotliwości mniejszej niż 100 okr. na sek., a V jest t. zw. napięciem nominalnem C.E.I.

Jeżeli pragnie się przepisać napięcie probiercze, większe, niż wypadek z tego wzoru, należy wziąć napięcie probiercze, odpowiadające następnemu stopniowi w liście napięć nominalnych C.E.I., a nie napięcie pośrednie.

Pierwsza część tego punktu jest naogół zgodna z naszymi normami, które przepisują $2V+10$ kilowoltów przy $f = \text{ok. } 50$, jako minimum dla napięcia przeskoku przy sztucznym deszczu. Odpowiednika zaś do części drugiej w polskich przepisach niema.

3. Izolatory wewnętrzne poddaje się próbie na sucho, a napowietrzne — próbie pod deszczem według poniższych przepisów.

4. Minimum napięcia probierczego przeskoku na sucho i na morko powinno być przynajmniej o 5% większe od napięcia probierczego, określonego poprzednim wzorem.

Przepisy polskie nie przewidują tej różnicy 5%.

5. Czas trwania pełnego napięcia podczas próby na sucho i na mokro ma wynosić 1 minutę.

Przepisy polskie przewidują podnoszenie napięcia aż do osiągnięcia przeskoku.

6. Napięcie należy podnosić stopniowo, stosownie do postępowania, które ma się później ustalić.

7. Izolatory próbuje się w warunkach ich normalnej pracy, przy deszczu, padającym pod 45° .

8. Przed próbą na mokro izolatory mają być wystawione bez napięcia na sztuczny deszcz w przeciągu 5 minut w ich położeniu normalnem.

9. Komitety narodowe mają przesłać propozycje, odnoszące się do intensywności deszczu, która powinna być zawarta między $2\frac{1}{2}$ a 5 mm na minutę.

10. Oporność właściwa wody deszczowej ma

być $10\,000 \Omega \cdot \text{cm}$ komitety narodowe mają przedstawić propozycje co do wzorów na przerachowanie wody o innej oporności właściwej.

Punkty 6—10 są zgodne z przepisami polskimi z wyjątkiem podstawowej oporności wody, która u nas wynosić ma $7000 \Omega \cdot \text{cm}$.

Punkty 1—4 zostały już uzgodnione tak, że, o ile nie wpłyną protesty w ciągu 6 miesięcy, będzie można je uważać jako uchwały M.K.E. Co do innych oczekuje się jeszcze szczegółowych wniosków komitetów narodowych; komitety te mają nadto nadesłać propozycje co do innych warunków, mających wejść do międzynarodowych przepisów na izolatory.

c) Inne sprawy.

Komitet postanowił zająć się ustaleniem napięć normalnych dla zacisków dodatkowych przy transformatorach. Sprawa ta będzie traktowana na przyszłym zebraniu.

K. Drewnowski.

7. Komitet linii napowietrznych.

Konieczność przesyłania energii pod wysokiem napięciem na duże odległości pociąga za sobą stosowanie bardzo długich linii napowietrznych przesyłowych. Zarówno konieczność zapewnienia bezpieczeństwa publicznego i zabezpieczenia urządzeń użyteczności publicznej od zakłóceń, jakoteż ważne znaczenie zmniejszenia możliwości przerw w dostarczaniu prądu, skłoniły władze publiczne do wydania przepisów dotyczących budowy linii napowietrznych przesyłowych.

Przepisy te są różne, zależnie od kraju; komitet techniczny C.E.I. przygotowuje ich porównanie i opracowuje wzór, który po ukończeniu i uzupełnieniu będzie mógł być przydatnym dla wszystkich krajów. Praca ta posiada trojaką wartość: po pierwsze — zwraca ogólną uwagę na zagadnienia, będące w związku zarówno z budową linii napowietrznych, jak i z metodami, stosowanymi przez różne kraje, przy rozwiązywaniu następujących się trudności; powtórnie — pozwala na używanie przy budowie linii we wszystkich krajach materiałów znormalizowanych; po trzecie — ułatwi opracowywanie planów i kosztorysów, zarówno jak i budowę układów przesyłowych na całym świecie.

Porządek dzienny obrad tegorocznych nad temi sprawami, poza punktami natury formalnej, obejmował sprawy następujące:

a) Sprawozdanie tymczasowe Komitetu Belgijskiego o dokonaniem porównaniu przepisów na przewody napowietrzne, obowiązujących w różnych krajach.

b) Potwierdzenie względnie rewizja postanowień, powziętych na trzecim posiedzeniu Komitetu, które odbyło się w New-Yorku w kwietniu 1926 r.

Delegaci polscy, nie będąc członkami Komitetu, byli obecni podczas obrad w charakterze obserwatorów.

a) Sprawozdanie porównawcze przepisów na linje powietrzne.

Komitet Belgijski, wywiązując się z polecenia, otrzymanego w New-Yorku, złożył sprawozdanie o pracy nad porównaniem przepisów na linje napowietrzne, obowiązujących w różnych krajach. Na rozesłane kwestjonariusze nie wszystkie odpowiedzi

nadeszły na czas, lecz te, które nadeszły, a jest ich trzynaście, stanowią już taki materiał, że Komitet Belgijski uznał za stosowne nie czekać na resztę, lecz opracować na zjazd w Bellagio to, co posiadał. To też sprawozdanie Komitetu Belgijskiego ma charakter tymczasowy i wymagać będzie uzupełnienia. — Praca ta jest mimo to nadzwyczaj interesująca, zawiera bowiem w odpowiednim zestawieniu przepisy, stosowane w Niemczech, Stanach Zjednoczonych A. P., Holandji, Austrii, Anglii, Kanadzie, Hiszpanji, Francji, Indjach, Japonji, Norwegji, Polsce i Rumunji.

Jedną z ciekawszych rzeczy jest klasyfikacja, wzgl. podział linii elektrycznych na kategorie:

Niemcy, Stany Zjednoczone i Holandja podają w swych odpowiedziach napięcie linii, do których stosują się przepisy. Reszta krajów dzieli linje na dwie względnie trzy kategorie: o napięciu niskim, średnim i wysokim. Zestawiając granice napięć dla różnych krajów, zauważyć można nadzwyczajną rozpiętość tych granic. A więc:

w kategorii pierwszej, niskiego napięcia, granice wahają się od 175 do 750 woltów dla prądu stałego i od 125 do 750 woltów dla prądu trójfazowego z przewodem zerowym uziemionym lub nie. W Kanadzie, za niskie napięcie jest uważane napięcie od 0 do 750 woltów niezależnie od rodzaju prądu.

Kategoria druga i trzecia obejmuje napięcie wysokie, tylko w Hiszpanji nadano kategorii drugiej nazwę napięcia średniego. W kilku krajach do kategorii drugiej zaliczono prąd stały o napięciach którego niższa granica leży pomiędzy 175 — 600 woltów; o prądzie stałym i trójfazowym o napięciu przekraczającym 125 do 15 tysięcy woltów.

Kategoria trzecia, wysokiego napięcia, mieści się powyżej 600 do powyżej 55 tysięcy woltów między przewodami a ziemią dla prądu trójfazowego i od powyżej 1 000 do powyżej 60 000 woltów między przewodami i ziemią dla prądu stałego.

Podobnych różnic jest pełno w innych działach przepisów, różnic nie zawsze uzasadnionych miejscowymi warunkami. Oczywiście, że w tym stanie rzeczy nie może być mowy już obecnie o opracowaniu przepisów międzynarodowych, to też Komitet linii napowietrznych powziął uchwałę, polecającą Belgijskiemu Komitetowi Elektrotechnicznemu opracowanie na jesień 1928 r. schematu przepisów, jako wzoru, według którego poszczególne kraje miałyby przerobić swoje przepisy. Komitet przypuszcza, że w ten sposób będzie znacznie ułatwione porównanie przepisów, a tem samem będzie zrobiony krok naprzód w sprawie przepisów międzynarodowych.

Jednocześnie przyjęto propozycję delegacji angielskiej, ażeby poszczególne kraje przestudjowały wzór angielski do obliczania przewodów. Mianowicie, Komitet Brytyjski wyraził pogląd, że wzory, stosowane obecnie w różnych krajach, dadzą się sprowadzić do jednego nowego wzoru, który przy użyciu odpowiednich dla danego kraju współczynników stałych pozwoli określać obciążenia, jakim podlegają przewody.

Względem projektu przepisów międzynarodowych na linje napowietrzne stanowisko Polski ujęte zostało przez Polski Komitet Elektrotechniczny w uwagach, rozesłanych poszczególnym komitetom

narodowym przez M.K.E. P.K.E. stanął na stanowisku, że sprawa przepisów międzynarodowych na linje napowietrzne powinna być traktowana z uwzględnieniem różnych warunków ekonomicznych i klimatycznych krajów.

Projekt międzynarodowej reglamentacji linii powinien zawierać tylko przepisy ogólne, możliwe do przyjęcia dla państw interesowanych, pozostawiając przepisy szczegółowe i wszelkie obostrzenia poszczególnym krajom. Poza tem, projekt ten winien być liberalny i ujęty w taki sposób, by przepisy nie hamowały swobodnego rozwoju elektryfikacji krajów pod tym względem siabszych. P.K.E. uważał, że w krajach uprzemysłowionych i gęsto zaludnionych wymagania co do bezpieczeństwa wsporników linii elektrycznych powinny być bardzo duże, tem bardziej, że zwiększone koszty budowy linii znajdują pokrycie w dochodach z powodu większego zużycia energii elektrycznej w takich krajach. Kraje zaś słabo zelektryfikowane są zainteresowane w urządzeniach tańszych. Szczególniej dotyczy to tych krajów, które — jak Polska — posiadają dobre drzewo oraz wzorowe zakłady do jego nasycania i w wysokim stopniu są zainteresowane w jaknajszerszym stosowaniu drzewa do budowy linii elektrycznych.

b) Zatwierdzenie uchwał poprzedniego zebrania.

Uchwały, powzięte w Nowym Yorku w 1926 r. potwierdzono z drobną zmianą; są one następujące:

I. Komitet linii napowietrznych uważa, że należy w dalszym ciągu zaznajamiać się z przepisami, obowiązującymi w różnych krajach, aby móc opracować zasady ogólne, według których należy budować linje elektryczne w celu zadośćuczynienia wymogom techniki i bezpieczeństwa.

II. Komitet wyraża życzenie, aby władze poszczególnych krajów zapoznały się bezpośrednio z pracą M.K.E. i sprobowały ująć swe przepisy w ramy, podane przez M.K.E., a to w celu ułatwienia porównania.

III. Komitet uważa, że M.K.E. powinna dołożyć starań, by zebrać kompletny materiał, dotyczący przepisów i rozporządzeń obowiązujących we wszystkich krajach, w których istnieją komitety narodowe M.K.E. i uzupełniać ten materiał w regularnych odstępach czasu.

IV. W celu realizacji postulatu poprzedniego paragrafu proponuje się:

a) aby biuro centralne lub komitet narodowy, specjalnie do tego powołany (a więc belgijski), jeśli się to okaże niezbędne — corocznie wysyłał szczegółowy kwestjonariusz do wypełnienia przez komitety narodowe;

b) aby komitety narodowe powiadamiały biuro centralne lub powołany do tego komitet narodowy, o najnowszych przepisach i rozporządzeniach, obowiązujących w odnośnych krajach;

c) aby biuro centralne lub komitet narodowy do tego powołany rozesłał porównawcze zestawienie przepisów wszystkich krajów i ułożył zasady ogólne, o których wspomniano wyżej (p. 1).

V. W celu przyspieszenia pracy komitet proponuje, aby powołać jeden z komitetów narodowych do zastąpienia w tym względzie biura centralnego.

WAZNE PYTANIA
I POUCCZAJACE ODPOWIEDZI



*Fasne światło,
dobry
jego rozkład,*



*udatny kształt,
nadający się
do każdego
świecznika,
są wybitnymi
atutami
nowoczesnych
"Osramówek".*



OSRAM

w NIECHYLNIEM I w GIESZYNIEM

WAŻNE PYTANIA I POU CZAJĄCE ODPOWIEDZI

Jaki ważny krok został zrobiony w ostatnich czasach w dziedzinie elektryfikacji Polski?

Stworzono Sp. Akc. „ELEKTRA” z kapitałem 25.000.000 franków szwajcarskich, której celem jest olbrzymia rozbudowa i eksploatacja Elektrowni Okręgowej w Łaziskach Górnych na Górnym Śląsku.

Komu powierzono rozbudowę tej elektrowni?

Polskim i Szwajcarskim Zakładom Elektrycznym
BROWN BOVERI

Na czym polega olbrzymia rozbudowa elektrowni w Łaziskach Górnych?

Ustawione w niej będą 2 nowe turbozespoły parowo-elektryczne, każdy o mocy 40.000 kVA, 7 transformatorów trójfazowych o ogólnej mocy 130.000 kVA, wielkie urządzenie rozdzielcze z aparatami na napięcia do 64.000 V. i t. d. i t. d. Waga ogólna tych obiektów wyniesie 1.380.000 kg., co stanowi ładunek 138 wagonów kolejowych 10-tonowych.

Komu dostarczać będzie ta olbrzymia elektrownia energję elektryczną?

Przeważnie przemysłowi górnośląskiemu, m. i. Państwowej Fabryce Związków Azotowych w Chorzowie w ilości 150.000.000 kilowatogodzin rocznie.

Dlaczego powierzono Zakładom Elektrycznym

BROWN BOVERI

tę dostawę, NAJWIĘKSZĄ ZE WSZYSTKICH, jakie w zakresie dostaw elektro-technicznych kiedykolwiek w Polsce były udzielone?

Bo Zakłady Elektryczne

BROWN BOVERI

dzięki doskonałości swoich fabrykatów i olbrzymiemu doświadczeniu w rozwiązywaniu najpoważniejszych problemów elektryfikacyjnych, dają rękojmię najlepszego wykonania, przytem część dostawy wykonana będzie w polskich fabrykach

w ŻYCHLINIE i w CIESZYNIE.

VI. M.K.E. jest zdania, że w każdym kraju wydawanie przepisów technicznych na budowę elektrycznych linii przesyłowych powinno należeć tylko do jednej władzy.

K. Siwicki.

8. Komitet olejów izolacyjnych.

Prace komitetu olejów izolacyjnych nie posunęły się wydatniej od zebrania nowojorskiego. Komitety narodowe nie mogły jeszcze przedstawić wyników prac nad kwestjami, przekazanymi im przez zebranie zeszłoroczne. Na zebraniu w Bellagio zajmowano się następującymi sprawami:

a) Próby porównawcze.

Prace porównawcze nad czterema metodami badań sztucznego starzenia oleju, t. j. amerykańską, szwedzką, szwajcarską i niemiecką, wybranymi w Nowym Jorku, nie posunęły się dotąd na tyle, aby można było przytoczyć wyniki badań. Próbkę oleju rosyjskiego zostały rozesłane dopiero w kwietniu 1927 r., a amerykańskiego aż w sierpniu. Komitety narodowe, które się tego podjęły (w liczbie 12) nie były w stanie przeprowadzić metodycznych prób porównawczych. Jedynie tylko komitet polski zdołał nadesłać sprawozdanie nad jedną z próbek oleju rosyjskiego, (wykonaną przez rafinerję „Galicja” w Drohobyczu); ponieważ ono przyszło przed samem zebraniem w Bellagio, nie mogło już być wzięte pod obrady.

Komitet przyjął natomiast propozycję delegatów niemieckich, ażeby dla wyjaśnienia porównawczych badań laboratoryjnych, dokonać dodatkowo nad temi samemi olejami kilka badań w małych transformatorach przyjętego i ujednostajnionego typu. Sposób przygotowania urządzeń do tego celu pozostawia się tym, którzy będą dokonywali badań.

b) Przepisy brania próbek.

Najwięcej czasu zużyto na przedyskutowanie referatu podkomisji o braniu próbek olejów do badań.

Komitet przyjął jednomyślnie odnośne przepisy i przesłał uchwałę komitetowi wykonawczemu z zaleceniem poddania jej treści aprobacie komitetów narodowych z terminem do zgłoszenia uwag w ciągu 6-ciu miesięcy. W razie braku poważnego protestu, będą one ogłoszone jako obowiązujące.

c) Normy na oleje.

Przedyskutowano kilka punktów, a mianowicie:

Zalecono studja nad ułożeniem dokładnych tablic porównawczych, zamiany stopni płynności, wyrażonych różnemi metodami, na jednostki bezwzględne.

Zalecono studja porównawcze nad różnemi metodami pomiaru wytrzymałości elektrycznej olejów.

W myśl poprzednich uchwał, Komitet odroczył zbadanie propozycji brytyjskiej, zalecającej przyjęcie temperatury 145° jako punktu zapłonu, do czasu uzyskania zgody co do zasadniczych metod badania olejów.

Wreszcie rozpoczęto dyskusję nad punktem krzepnięcia olejów, atoli z powodu braku szczegółowych referatów sprawa nie posunęła się naprzód.

K. D.

9. Komitet przyrządów pomiarowych.

Komitet ten rozpoczął swoje prace niedawno. Komitet Wykonawczy M.K.E. postawił jako pierwsze zadanie zajęcie się sprawą przepisów międzyna-

rodowych na liczniki i na referenta tego komitetu zaprosił komitet niemiecki

Sprawozdanie komitetu niemieckiego na zebraniach w Bellagio obejmowało zestawienie porównawcze przepisów na liczniki, obowiązujących w Niemczech, Anglii, Szwajcarii i Stanach Zjednoczonych A. P. Następujące punkty były tam uwzględnione: prąd nominalny obciążenia, przeciążalność, tabliczka wskaźnikowa, kierunek obrotu licznika, stała licznika, izolacyjność, połączenia, dokładność.

a. Prąd nominalny.

Istnieje duża różnorodność pod względem prądu nominalnego. Niemcy i Szwajcaria mają stopni 22, Anglja 20, Stany Zjednoczone 16. Komitet wyraził życzenie, znacznego zredukowania liczby tych stopni. Była dążność ustalenia następującej skali: 5, 10, 20, 50, 75, 100 i 150 amperów; na życzenie Stanów Zjednoczonych wstawiono 15 i 25 zamiast 20, a na życzenie Szwajcarii dodano 2,5 jako jedyny stopień niższy, niż 5A z zaznaczeniem, że wprowadzi się to w tym kraju, gdzie zajdzie tego potrzeba. — W ten sposób lista stopni nominalnych natężeń prądu, zaproponowana przez komitet, jest 2,5, 5, 10, 15, 25, 50, 75, 100, 150 A. Odpowiada to początkowi listy amerykańskiej (bez 2,5 A). Większych stopni, niż 150 nie będzie się narazie normować.

b. Przeciążalność.

Również i tutaj panuje duża różnorodność zarówno w określaniu przeciążalności, jak i w cyfrach. Przepisy angielskie i szwajcarskie są pod tym względem prostsze i ogólniejsze, niż innych krajów, które podają całą tabelkę dla różnych typów i wielkości liczników. Komitet oświadczył się za przepisami ogólniejszego rodzaju i zaproponował dwie próby przeciążenia: długotrwałą — w ciągu 30 minut pod przeciążeniem 100% prądu nominalnego dla liczników do 10 A, a 50% — dla większych, oraz krótkotrwałą: na zwarcie w warunkach, które ma się oznaczyć później. Komitety krajowe mają nadesłać odpowiednie propozycje.

c. Tabliczka wskaźnikowa.

Tu rozpatrywano różne szczegóły, jak: jaki ma być mechanizm liczbowy wskazówki czy cyfry wyskakujące, ile cyfr ma zawierać ostatnia podziałka, ile dziesiętnych się uwzględnia, w jakich jednostkach podaje się mierzoną energję. Uzyskano zgodę co do tego ostatniego punktu i wypowiedziano się za kilkowatogodzinami (a nie hWh).

d) Kierunek obrotu licznika.

Pod tym względem panuje naogół jednomyślność, wobec czego można było przyjąć kierunek od lewej ku prawej, o ile się patrzy na przód licznika.

e) Stała licznika.

Ameryka wyraża stałą licznika w watogodzinach na jeden obrót, podczas gdy inne kraje podają ją w obrotach na 1 kilowatogodzinę. Komitet przychylił się do tego ostatniego określenia; delegat Stanów Zjednoczonych wniósł sprzeciw.

f) Wytrzymałość izolacji.

Niemcy przepisują 1500 V dla liczników prądu zmiennego, a 1000 V dla prądu stałego, które licznik musi znieść w ciągu 1 minuty. Anglja przepisuje 2000 V dla napięć poniżej 650 V, a 2 razy napięcie nominalne plus 1000 V dla napięć ponad 650 V w ciągu 1 minuty. W Szwajcarii napięcie probiercze wynosi 2,5 razy napięcie nominalne w ciągu 10 min. W Sta-

nach Zjedn. zaś 2 razy napięcie nomin. plus 1000 V. Komitet zgodził się, aby czas trwania próby wynosił 1 minutę; wysokość zaś napięcia probierczego ma być ustalona później. Ogólna opinia skłania się ku temu, że powinno ono wynosić 2000 V dla liczników, i wogóle dla przyrządów i aparatów niskiego napięcia.

g) Układ połączeń.

Jedynie tylko Niemcy mają znormalizowane układy połączeń liczników. Ta kwestja oraz ustalenie kierunku obrotu pola wirującego w liczniku, zostały odłożone do wysłuchania opinii komitetów narodowych.

h) Dokładność wskazań licznika.

Dopuszczalne granice błędów licznika są określone i przepisywane w różnych krajach w sposób znacznie się między sobą różniący. Stosowane są tu albo dosyć skomplikowane wzory (Niemcy), albo tabelki błędów dopuszczalnych. Komitet zalecił odnośne studia w kierunku uproszczenia oznaczania tych granic błędów.

Wszystkie te kwestje zostały odesłane do komitetów narodowych celem przedyskutowania i wystąpienia z odnośnymi propozycjami. Narazie prace komitetu zostały ograniczone do ustalenia warunków odbioru nowych liczników, a nie warunków legalizacji typów, ani też sprawdzania liczników zainstalowanych

K. D.

IV Międzynarodowa konferencja wielkich sieci elektrycznych o wysokim napięciu.

Paryż, 23 czerwca — 2 lipca 1927 roku.

Inż. M. Kuźmicki.

(Dokończenie).

III SEKCJA — EKSPLOATACJA SIECI

1. Działanie prądów silnych na prądy słabe. — Spół sposób praktyczny osłabienia tego wpływu.

G. Viel — dyrektor „Compagnie Electrique de la Loire et du Centre”.

Referent przypomina w krótkości przyczyny zjawisk, które powstają wskutek oddziaływania linii wysokiego napięcia na linie telekomunikacyjne; wspomina o skutkach, które z tego mogą wynikać, wskazuje również sposób praktyczny usunięcia tych oddziaływań w wypadku linii telefonicznych, umieszczonych na słupach wysokiego napięcia, jak również w wypadku sieci sąsiadujących, umieszczonych na różnych podporach.

Sposób ten polega na umieszczeniu między dwoma rodzajami przewodów jednego albo kilku przewodników z żelaza galwanizowanego, połączonych z ziemią. Przewodniki tworzą jakby „ekran” o tyle skuteczniejszy, o ile druty będą umieszczone prawidłowej i w większej ilości.

Rezultaty przytoczonych w referacie badań, mają na celu określenie wielkości napięć indukcyjnych w różnych wypadkach z przewodnikami uziemionymi i bez nich.

2. Nauczanie w szkołach o zastosowaniu elektryczności.

I. G. Bellaa r Spruyt — przez Stowarzyszenie Dyrektorów Przedsiębiorstw Elektrycznych w Holandji.

Zgromadzenie Dyrektorów Przedsiębiorstw Elektrycznych w Holandji celem pokonania niebezpieczeństw, które mogą wy-

niknąć z niewłaściwego stosowania elektryczności, zainicjowało wydanie książki dla użytku szkół początkowych.

Książkę napisał dyrektor szkoły normalnej, p. C. L. van Balen w formie bardzo przystępnej, uzgodniona została ona z czynnikami fachowymi i zalecona do użytku przez władze szkolne. Zjawiska fizyczne i elektryczne zostały w niej wyjaśnione najczęściej na podstawie analogji, wziętych z życia dzieci. Uświadomienie o groźnym niebezpieczeństwie uznano za więcej pedagogiczne, aniżeli wpajanie niewłaściwego strachu przed zastosowaniem elektryczności.

Aby personel nauczający mógł być odpowiednio przygotowany, utworzone zostały specjalne kursa przez inżynierów przedsiębiorstw elektrycznych.

5. Sieć 120 kV Towarzystw: Rhone — Jura i Compagnie Bourguignonne de Transport d'Energie.

Praca równoległa elektrowni w tej sieci.

M. Barrère — inżynier f. Schneider et C-ie.

Łączenie sieci elektrycznych, które należą do towarzystw niezwiązanych zupełnie wspólnością interesów, ma charakter odmienny, niż łączenie elektrowni, należących do jednego towarzystwa. W pierwszym wypadku zmniejsza się giętkość eksploatacji i pomoc wzajemna w razie przerwy w wytwarzaniu energii przez jedno z towarzystw.

Zasadniczym postulatem jest zawsze utrzymanie właściwej częstotliwości i zasilanie odpowiednich punktów sieci mocą urojoną w ilościach, niezbędnych ze względu na rodzaj obciążenia przez odbiorców oraz ze względu na charakterystykę własnych linii i transformatorów.

Stworzenie wspólnego organu umożliwia Towarzystwom zainteresowanym poprawę warunków pracy pod względem zarówno technicznym jak i gospodarczym.

Referent omawia wyniki, osiągnięte przez towarzystwa wyżej wymienione, i zwraca uwagę na trudności, związane z pracą równoległą elektrowni.

Najważniejszą kwestją, którą referent pragnie poddać pod dyskusję Konferencji, jest współpraca towarzystw, niezwiązanych wspólnością interesów, szczególnie pod względem wytwarzania mocy urojonej.

11. Telefonja wielkiej częstotliwości na liniach prądu silnego w Japonji.

Eitaro Yokoyama — inżynier w laboratorium elektrotechnicznym Ministerjum Komunikacji w Tokjo.

Po krótkiej wzmiance historycznej o rozwoju telefonji wielkiej częstotliwości na japońskich liniach prądu silnego referent opisuje urządzenia, używane obecnie.

Cechą charakterystyczną systemu, który już został przyjęty przez cztery największe towarzystwa, jako uzupełnienie zwykłych urządzeń telefonicznych z baterją, i jest próbowany na liniach sześciu innych towarzystw, stanowi działanie dwukierunkowe przy użyciu dwu różnych długości fali i odrębnych przewodów sprzężenia dla nadajnika i odbiornika.

Przy długości linii od 34 do 313 km i napięciu od 20 kV do 154 kV nadajnik jest zasilany mocą od 20 do 150 W, licząc przy wejściu do lamp. Stosuje się długość fali od 1000 do 12000 m. Przewody sprzężenia o długości kilkuset metrów są zawieszane na słupach linii przesyłowej równoległe do przewodów roboczych w odległości paru metrów od tych przewodów.

Na zakończenie referent opisuje nowe urządzenie telefoniczne o jednym źródle energii, wspólnem dla całej sieci, i omawia zastosowanie tego systemu dla stacyj przenośnych.

12. Badanie i statystyka wypadków na liniach napowietrznych wysokiego napięcia.

Heiji Tachikawa.

W ciągu ostatniego trzylecia badano wypadki, które wydarzyły się na kilku najważniejszych odcinkach linii napowietrz-

nych wysokiego napięcia, eksploatowanych przez T-wo Tokyo Electric Light Co. Całkowita długość tych linii wynosi około 2000 km, napięcie od 11 do 154 kV. Wszystkie nawet najdrobniejsze wypadki rozważono jak najszczegółowiej, ażeby odnaleźć istniejącą niewątpliwie zależność tych wypadków od napięcia, konstrukcji linii, liczby słupów i t. d.

Okazuje się przedewszystkiem, że wypadki zdarzają się stosunkowo rzadziej na liniach wysokiego napięcia, z wyjątkiem linii 66 kV.

Co się tyczy konstrukcji mechanicznej, stwierdzono, że najlepsze wyniki dają słupy stalowe z izolatorami wiszącymi. Drugie miejsce zajmują słupy drewniane z izolatorami typu stojącego, najgorsze zaś zdają się być słupy stalowe z izolatorami stojącymi, ze względu na niedostateczną dla napięcia 66 kV odległość między przewodem a częścią uziomioną.

16. Łączenie sieci o różnych częstotliwościach.

M. Rieunier — w imieniu Stowarzyszenia Elektrotechników Francuskich.

W różnych czasach, niekiedy jednocześnie, powstawały i rozwijały się sieci tej samej częstotliwości albo różnych częstotliwości w celu przesyłania energii elektrycznej zapomocą prądów identycznych albo różnych pod względem liczby faz (jednofazowych, dwufazowych, trójfazowych).

Nie wdając się w rozważanie motywów, które przemawiały za wyborem tej czy innej częstotliwości i liczby faz, co należy do historii elektrotechniki za ostatnie czterdzieście lat, autor stwierdza jedynie fakt istnienia sieci różniących się pod względem częstotliwości.

Poszczególne sieci, które początkowo istniały zupełnie niezależnie jedna od drugiej, czasem zbliżyły się terytorjalnie wskutek naturalnego rozrostu, odbywającego się w tempie szybszym od najsmielszych przewidywań. Powstawały w ten sposób obszary graniczne, które mogły być stać się terenem walki konkurencyjnej, faktycznie jednak w większości wypadków były raczej terenem przyjaznego współdziałania.

Wynikiem takiego stanu rzeczy było stworzenie w obszarach granicznych stałych połączeń między sieciami. Zależnie od okoliczności połączenia te służyły bądź do celów chwilowej pomocy wzajemnej, bądź też do periodycznej lub stałej wymiany energii. Przepływ energii odbywał się w obu kierunkach, stosownie do potrzeb chwili.

Autor rozpatruje dwa sposoby wiązania sieci: zapomocą zespołów przetwornicowych wirujących i zapomocą ujednostajnienia częstotliwości. Rozważania ogólne oparte są na przykładzie konkretnym sieci paryskich. Na terenie tamtejszym po raz pierwszy zaszła potrzeba powiązania sieci o różnych częstotliwościach i rodzajach prądu, a jednocześnie o wielkiej mocy.

Wnioski, oparte na przykładzie sieci paryskich, stosują się, zdaniem autora, również do innych sieci; po dokładnem rozważeniu każdego poszczególnego przypadku okaże się niewątpliwie, że najwłaściwszym rozwiązaniem jest ujednostajnienie częstotliwości.

17. Wydajność i stateczność układów do przesyłania energii elektrycznej.

C. h. Lavanchy — inżynier firmy „Société Générale d'Entreprises” w Paryżu.

Referent rozpatruje charakterystykę elektryczną linii do przesyłania energii elektrycznej, w szczególności:

1) moc maksymalną, którą można przesyłać po linii, łączącej dwa węzły sieci, jeżeli wpływ pojemności linii jest znikomym,

2) to samo z uwzględnieniem pojemności linii,

3) maksimum mocy, odpowiadające maksymalnej mocy pozornej, wytwarzanej w jednym z węzłów sieci,

4) maksimum mocy przy zachowaniu stateczności obu sieci związanych.

Autor wyraża życzenie, ażeby w dyskusji wskazano właściwe środki:

a) powiększenia zdolności przesyłowej długich linii wysokiego napięcia, które najczęściej służą także do połączenia elektrowni, pracujących równolegle;

b) powiększenia stateczności tych układów;

c) złagodzenia skutków zaburzeń pracy równoległej w wypadkach przeciążenia linii.

18. Uwagi o rozmieszczeniu geograficznym sieci wysokiego napięcia.

Reginald O. Kapp — inżynier firmy „Kennedy and Donkin”.

Autor rozważa zasady ogólne, na jakich powinien opierać się projekt wielkiej sieci o wysokim napięciu.

Sieć taką można rozpatrywać, jako układ szyn zbiorczych albo jako układ linii dosyłowych; obie koncepcje prowadzą w ostatecznym wyniku do tego samego rozwiązania, a mianowicie wskazują na potrzebę ograniczenia do minimum liczby „kilowato-mil” sieci.

Rozważając następnie warunki najkorzystniejsze zasilania energią, autor zaleca stosowanie obwodów zamkniętych, obejmujących szereg elektrowni i ośrodków zużycia energii. Dwa takie obwody zamknięte są połączone między sobą zapomocą jednej linii

Po omówieniu czynników, które wpływają na wybór napięcia i na rozmieszczenie stacji transformatorowych z punktu widzenia gospodarczego, autor podaje dwa wykresy rozkładu obciążenia na danym obszarze, służące za podstawę racjonalnego planowania linii.

22. Uwagi o taryfikacji i pomiarach energii elektrycznej w sieciach wysokiego napięcia.

p. M. A. Ilivici — inżynier-doradca Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz, rzeczoznawca sądowy.

1) Taryfikacja energii urojonej. Autor rozpatruje system taryf, uwzględniając współczynnik mocy, i dowodzi, że energię urojoną należałoby traktować jako wielkość o określonym znaczeniu fizycznym i taryfikować na tych samych zasadach, co energię rzeczywistą.

Racjonalna taryfa powinna być oparta na pobieraniu pewnej określonej opłaty za energię rzeczywistą i innej opłaty za energię urojoną; obie opłaty powinny być niezależne jedna od drugiej, co jest tem słuszniejsze, że w sieciach wysokiego napięcia energię urojoną wytwarza się zapomocą maszyn synchronicznych niezależnie od energii rzeczywistej.

2) Jak mierzyć moc i energię urojoną?

Po skrytykowaniu niektórych przyrządów i metod pomiarowych, obecnie używanych, autor podaje dwie metody poprawne, oparte na zastosowaniu dwóch lub trzech watomierzy elektrodynamicznych i opisuje licznik energii pozornej, zbudowany z tych samych części składowych co liczniki energii rzeczywistej oraz przyrząd, umożliwiający kolejne sprawdzanie liczników energii rzeczywistej i urojonej bez zmiany układu.

3) Licznik mocy zespolonej.

4) Terminologia: Autor przypomina terminy: „wattre” i „wattreheure”, które już dawniej zaproponował dla oznaczenia jednostek mocy i energii urojonej.

5) Uwagi o transformatorach do załączania przyrządów pomiarowych.

Transformatoroki napięcia są źródłem błędów stałych, które można ograniczyć do minimum.

Natomiast zwykle typy transformatoroków natężenia dają błędy, zależne od zmiennej przenikalności magnetycznej żelaza. Autor rozpatruje typ transformatora „compound”, niezależnego od tej zmienności i dającego znacznie mniejsze błędy.

6) Stosowanie transformatorów pomiarowych.

Autor rozważa stosowanie transformatorów napięcia po stronie wysokiego napięcia i transformatorów napięcia po stronie niskiego napięcia.

25. Spółczesne poglądy na ochronę do przetężeń. Roger Dubusc — kierownik laboratorium badawczego przyrządów mierniczych Compagnie pour la Fabrication des Competeurs et Matériel d'Usines à gaz.

Referent daje szczegółową charakterystykę i ocenę krytyczną stosowanych obecnie urządzeń ochronnych, które można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

urządzenia nadmiarowe,

urządzenia różnicowe (oparte na metodzie zerowej),

urządzenia oporowe, reagujące na spadek napięcia, będący następstwem zaburzenia.

W normalnych warunkach pracy układu trójfazowego napięcia i prądu są w stanie równowagi; każda usterka pociąga za sobą zaburzenie równowagi. Referent szczegółowo rozpatruje zagadnienia z punktu widzenia fizycznego i dochodzi do wniosku, że oparte na tej zasadzie urządzenia ochronne, mało dotychczas stosowane, powinny z czasem osiągnąć wysoki stopień doskonałości technicznej.

27. Odgromniki.

K. B. Mc. Eachron — inżynier w laboratorium badawczym Wydziału Odgromników T-wa General Electric Co, Pittsfield Mass, St. Zj. Am. Półn.

Referent analizuje warunki, w jakich powstają przepięcia pochodzenia atmosferycznego: nagle zwolnienie ładunku elektrostatycznego linii wskutek wyładowania się chmury w pobliżu.

Omówiwszy wpływ przewodów uziemionych, autor rozpatruje wpływ czasu, podczas którego działa napięcie, na zachowanie się materiałów izolacyjnych.

Przechodząc następnie do właściwego tematu odgromników, referent rozpatruje charakterystyki działania różnych typów, zdjęte zapomocą oscylografu katodowego.

W końcu podane są wskazówki, jak należy urządzać odgromniki, ażeby ich działanie było poprawne.

32. Linje prądu silnego, sąsiadujące z linjami telekomunikacyjnymi. p. E. Bryliński.

Autor, który na poprzedniej sesji (1925) przedstawił projekt „Wskazań”, ułożony przez stałą Komisję Międzynarodowego Komitetu doradczego do spraw telefonji dalekosieżnej, w obecnym swym referacie zaznacza zmiany, dotyczące linii prądu silnego, które ów Komitet wprowadził do tekstu „Wskazań” w ciągu ubiegłego dwulecia.

Zasadnicza treść zmian jest następująca:

a) odnośnie do linii prądu silnego z punktem zerowym izolowanym; w porównaniu z pierwotnym projektem zmniejszono obawę porażenia prądem, natomiast zwiększyła się obawa zaburzeń;

b) odnośnie do linii z punktem zerowym uziemionym: ustalono nowe wzory do obliczania współczynnika indukcji wzajemnej dwóch linii z powrotem przez ziemię.

Nadto wyłoniono osobną Komisję w celu przeprowadzenia niezbędnych doświadczeń.

40. Sieci elektryczne rozdzielcze dla rolnictwa.

R. Borlase Matthews — inżynier — doradca East Grinstead, Anglja.

Scharakteryzowawszy zużycie energii elektrycznej na wsi (stosunkowo niski współczynnik wyzyskania), referent wyraża pogląd, że możnaby znacznie ożywić rozwój sieci wiejskich przez złagodzenie przepisów, dotyczących budowy linii. Wskazane jest korzystanie dla potrzeb rolnictwa z linii pomocni-

czych, dublujących zwykle wielkie linje między ośrodkami przemysłowymi.

Twierdzenie swe referent ilustruje opisem jednej z sieci tej kategorii, zbudowanych w Anglii, i zastanawia się nad środkami ograniczenia kosztów budowy, przynajmniej w pierwszych latach.

Rozpatrując kwestję z punktu widzenia finansowego, referent zaleca zaciąganie pożyczek wśród sfer zainteresowanych w budowę sieci i wykonywanie instalacji u odbiorców na splaty długoterminowe.

Zachodzi przytem konieczność prowadzenia umiejętnej propagandy wśród ludności wiejskiej.

42. Równoległa praca na wielu sieciach.

Przykład konkretny:

Zrzeszenie wytwórców energii elektrycznej w departamencie Pirenejów Zachodnich (U. P. E. P. O.).

J. Godin — główny inżynier T-wa U. P. E. P. O.

W referacie przedstawione są podstawy organizacji i wyniki pracy Zrzeszenia Wytwórców energii elektrycznej w Pirenejach Zachodnich (U. P. E. P. O.).

Do Zrzeszenia należy sześć towarzystw, wytwarzających energję elektryczną; są one włączone do sieci bardzo wysokiego napięcia Towarzystwa Kolei Południowych. Całość obejmuje szesnaście elektrowni wodnych, pracujących równolegle, o łącznej mocy 267.000 kVA o przeciętnej produkcji rocznej 870 milionów kWh.

Zrzeszenie U. P. E. P. O., będące rodzajem sztabu generalnego całej sieci, pełni funkcje zarówno techniczne (ogólne kierownictwo sieci, podział obciążenia pomiędzy poszczególne elektrownie), jak handlowe (sprzedaż energii, wyprodukowanej przez elektrownie zrzeszone). Z natury rzeczy Zrzeszenie nie posiada prawie żadnych urządzeń technicznych, oprócz paru stacji rozdzielczych.

Zrzeszenie jest zorganizowane, jako spółka akcyjna, której Rada Zarządzająca składa się z przewodniczącego i sześciu przedstawicieli towarzystw zrzeszonych, po jednym od każdego towarzystwa.

Energję, wyprodukowaną przez elektrownie zrzeszone, spółka obejmuje w posiadanie przy wejściu do sieci Towarzystwa Kolei Południowych i za pośrednictwem tej sieci przesyła odbiorcom, dzieląc między swych uczestników wpływ na sprzedaną energję.

Wyniki, osiągnięte przez U. P. E. P. O. (uwidocznione na wykresach, załączonych do referatu), dowodzą, że stosowany system pracy umożliwia bardzo dobre wyzyskanie istniejących zasobów energii wodnej.

W roku 1926 t. j., w drugim roku pracy U. P. E. P. O. na 489 milionów kilowatogodzin rozporządzalnych, elektrownie zrzeszone wyprodukowały ogółem 420 milionów kilowatogodzin, t. j. 86% energii rozporządzalnej. Największa moc wyniosła 70 000 kW, co odpowiada 6 000 godzin wyzyskania elektrowni. W przyszłości można oczekiwać jeszcze lepszych wyników.

Do dobrego wyzyskania energii przyczyniają się w znacznym stopniu zakłady elektrotechniczne, eksploatowane przez niektórych uczestników U. P. E. P. O. i będące odbiorcami nadmiaru energii elektrycznej. Koniecznym warunkiem osiągnięcia równie pomyślnych wyników jest karność wszystkich uczestników sieci, zarówno wytwórców, jak odbiorców energii, z których każdy obowiązany jest do ścisłego wykonywania wskazówek „rozdzielcy”.

Pod względem technicznym nie napotkano szczególnych trudności, których obawali się niektórzy inżynierowie i które były już dawniej omawiane na Konferencji wielkich sieci.

Dostawa w poszczególnych, znacznie od siebie oddalonych

JEŻELI JESTEŚ

producentem lub konsumentem energii elektrycznej
o napięciu 3000, 6000, 15000, 24000, 35000 woltów

TO WIEDZ, ŻE:

- 1) izolatory wsporcze i przelotowe wraz z armaturą
- 2) odłączniki jedno i trzybiegunowe
- 3) odłączniki trzybiegunowe do zmontowania na słupach
- 3) bezpieczniki rurkowe
- 5) cewki dławikowe
- 6) różki odgromnikowe
- 7) oporniki zaziemiające
- 8) wyłączniki olejowe z wyłączeniem niezależnym, samoczynnym, nadmiarowym oraz zanikowym
- 9) lampy sygnalizacyjne

DOSTARCZA:

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

K. SZPOTAŃSKI i S^{KA}, Sp. Akc.

WARSZAWA IV, UL. KAŁUSZYŃSKA 4., TEL. 90-43 I 90-65.

Wykaz źródeł zakupu.

AKUMULATORY.

Akumulator — Tudor, Warszawa, Wilcza 11, m. 7, tel. 93-92.
Gaertig K. i S-ka, Poznań, Pocztowa 26.

POLSKIE TOWARZYSTWO AKUMULATOROWE
S. A. Fabryka i biura główne: Biała — skrz. poczt. 24.
(Małopolska).

Zakłady akumulatorowe syst. „Tudor“ Sp. Akc.
Warszawa, Złota Nr. 35, tel. 17-45. 404-94.
Bydgoszcz, ul. Błonia 7, tel. 13-77.
Oddziały: Poznań, ul. Mostowa 4a, tel. 11-67.
Lwów, Nabelaka 21.

APARATY ELEKTRYCZNE.

Inżynierowie A. Drutowski i J. Imass. Łódź, Piotrkowska Nr. 255 tel. 38-96. 11-39. 33-45.

ARMATURY KABLOWE. (MUFY I ZŁĄCZA, MASA MK.)
Kleiman S. — Warszawa, Leszno 37, tel. 134-26 i 83-77.

BIURA ELEKTROTECHNICZNE.

Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 84-66.
Brygiewicz, Zucker i S-ka, S. A. — Warszawa, Marszałkowska 119, tel. 37-40.

Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.
Luft E. inż. — Warszawa, Kopernika 7, telefon 263-65.

Malicki S. i Kawiński W. — Warszawa, Chmielna 9, t. 96-02.
Szenwic i Platek — Warszawa, Zielna 3, tel. 185-77.

Trojecki J. — Warszawa, Zielna 27, tel. 35-89.

Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 76-73.

BUDOWA ELEKTROWNI

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst. Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.

„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, Bielańska 6, tel. 220-96.

Brygiewicz, Zucker i S-ka S. A. — Warszawa, Marszałkowska 119, tel. 37-40.

Gaertig K. i Sp. — Poznań, Pocztowa 26.

Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.

Polskie Towarzystwo Elektryczne — Warszawa, Jerozolimska 71, tel. 91-58.

Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 76-73.

CHŁODNIE MECHANICZNE.

ESCHER WYSS et Co, Zurich — B. Techn. inż. J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

DRUT MIEDZIANY.

Arenstein W. — Warszawa, Królewska 27, tel. 277-89.

Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.

„Kabel“ — Warszawa, Królewska 41, tel. 64-35.

GALWANOTECHNIKA.

Cohn St. — Warszawa, Senatorska 36, tel. 41-62. (Reprez. T-wa Akc. Langbein Pfanhauser w Lipsku).

GRZEJNIKI (APARATY NAGRZEWALNE).

Borkowscy B-cia (fabr.) — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.

Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.
„Zakł. Elektr. Elektrotermja“ — Nowy Świat 61 t. 147-08.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

Skudro Antoni Inż. — Warszawa, Szopena 8, tel. 401-33.

IZOLATORY.

Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.
Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.

KABLE.

Arenstein W. — Warszawa, Królewska 27, tel. 277-89.
Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.
„Ericsson“ — Warszawa, Al. Ujazdowskie 47, tel. 102 i 115.
„Kabel“ — Warszawa, Królewska 41, tel. 64-35.
„Kabel Polski“ Bydgoszcz, Gdańska 153, tel. 1007.
Moszkowski A. i S-ka inż. Warszawa, Sienna 23, t. 89-65.
Polskie Towarzystwo Elektryczne — Warszawa, Jerozolimska 71, tel. 91-58.

L. M. Tuwim, Warszawa, Marszałkowska 91, tel. 122-64.

KABLOWE MUFY, ZŁĄCZA I MASA MK.

Kleiman S. — Warszawa, Leszno 37, tel. 134-26 i 83-77.

KAMIEŃ KOTŁOWY.

Winner I. P. inż. Warszawa, Marszałkowska 12, tel. 110-77.

KOLEJE ELEKTRYCZNE I TRAMWAJE.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst. Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.

„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, Bielańska 6, tel. 220-96.

KOMPRESORY I TURBOKOMPRESORY.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst. Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.

ESCHER WYSS et Co, Zurich — B. Techn. inż. J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, Bielańska 6, tel. 220-96.

KWAS SIARCZANY DO AKUMULATORÓW.

Polskie Towarzystwo Akumulatorowe S. A. — Fabryka i biura główne: Biała (Młp.) — skrz. poczt. 24.

Akumulator Tudor, Warszawa, Wilcza 11 m. 7, t. 93-92.
Gaertig K. i Sp. — Poznań, Pocztowa 26.

Zakłady akumulatorowe syst. „Tudor“ Sp. Akc.
Warszawa, Złota Nr. 35, tel. 17-45. 404-94.

Bydgoszcz, ul. Błonia 7, tel. 13-77.
Oddziały: Poznań, ul. Mostowa 4a, tel. 11-67.
Lwów, Nabelaka 21.

LAMPY.

Borkowscy B-cia (fabr.) — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.

Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.

Marciniak A. i S-ka (fabr.) — Warszawa, Złota 49, t. 260-76.

Nowik i Serejski, (fabr.) — Warszawa, Elektoralna 20, tel. 70-89.

MATERIAŁY INSTALACYJNE.

„ELEKTRODOM“ wł. Leon Szpinak
Warszawa, Śto-Krzyska 35, tel. 322-35.

Arenstein W. — Warszawa, Królewska 27, tel. 277-89.

Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.

Brygiewicz, Zucker i S-ka S. A. — Warszawa, Marszałkowska 119, tel. 37-40.

Goldberg J. — Warszawa, Nalewki 34, tel. 292-33.

Jabłoński i S-ka — Warszawa, Królewska 16, tel. 118-14.

Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.

Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 76-73.

Do zalewania muf kablowych stosujcie tylko masę

MASZYNY PAPIERNICZE.

ESCHER WYSS et Co, Zurich — B. Techn. inż. J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

OGNIWA GALWANICZNE.

„Hencil“ Wytwórnia — Warszawa, Żelazna 67, tel. 189-14.
„Tytan“ (fabr.) — Warszawa, Tamka 14, tel. 10-64.

OPORNIKI

Pierwsza Krajowa Wytwórnia Oporników Elektrycznych
Kleiman S. — Warszawa, Leszno 37, tel. 134-26 i 83-77.
Luft E. inż. — Warszawa, Kopernika 7, tel. 263-65.

OGRZEWACZE ELEKTRYCZNE.

Zakt. Elektr. „Elektrotermia“ — Nowy Świat 61 t. 147-08.

PASY NAPĘDNE.

Impregnacja i dostawa pasów napędnych
Winner L P. inż., W-wa, Marszałkowska 12, t. 110-77.

PRZEWODNIKI

Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.
Goldberg J. — Warszawa, Nalewki 34, tel. 292-33.
Goldberg A. — Warszawa, Graniczna 4, tel. 74-36.
Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.

PRZYRZĄDY POMIAROWE ELEKTROTECHNICZNE.

„Elektroprodukt“ — Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 68-86.
„Landis et Gyr“ Wetzler i Makarczyk — Warszawa, Hoża 48, tel. 233-33.
Luft E. inż. — Warszawa, Kopernika 7, tel. 263-65.

RADJOAPARATY I CZĘŚCI SKŁADOWE.

Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.
Luft E. inż. — Warszawa, Kopernika 7, tel. 263-65.
Malicki S. Kawiński W. — Warszawa, Chmielna 9, tel. 96-02.
„Natawis“, Warszawa, Królewska Nr. 35, tel. 508-46.
„ „ „ Łódź, Piotrkowski Nr. 152, tel. 42-20.
„ „ „ Kraków, Starowiślna Nr. 17, tel. 45-90.
„Tytan“ (fabr.) — Warszawa, Tamka 14, tel. 10-64.

INŻ. SZABRYNSKI i S-ka. Telefon 170-78.
Warszawa, Senatorska 29. Galeria Luksemburga.
Reprezentacja fabrykantów Dema Nespera, Dema i in.

Spółka Akcyjna „Philips“
Warszawa, Karolkowa 36, tel. 25-85.

P. T. R. POLSKIE T-WO RADJOTECHNICZNE
Warszawa, Plac Saski, Hotel Europejski, tel. 38-86.

Polskie Zakłady Radjotechniczne Sp. z ogr. odp. Boduena 4,
w Warszawie, tel. 303-00.
Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 76-73.

SILNIKI ELEKTRYCZNE.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst.
Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.
Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.
„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa,
Bielańska 6, tel. 220-96.
Brygiewicz, Zucker i S-ka S. A. — Warszawa, Marszałkowska 119, tel. 37-40.
„Elektroprodukt“ — Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 68-86.
Korewa L. i S-ka (fabr.) — Warszawa, Woła, Syreny 7,
tel. 31-75.
Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.
Moszkowski A. i S-ka inż. — Warszawa, Sienna 23, t. 89-65,
tel. 70-89.

Polskie Tow. Elektryczne — Warszawa, Jerozolimskie 71,
tel. 91-58.

Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 76-73.

**SZCZOTKI WĘGLOWE DO MASZYN ELEKTROT.
I KINEMATOGRAFICZNE.**

„Elektroprodukt“ — Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 68-86.

SYGNALIZACJA ELEKTRYCZNA.

„Hencil“ Wytwórnia — Warszawa, Żelazna 67, tel. 189-14.

TABLICE ROZDZIELCZE.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst.
Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.
„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa,
Bielańska 6, tel. 220-96.

TRANSFORMATORY.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst.
Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.
„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa,
Bielańska 6, tel. 220-96.
Brygiewicz, Zucker i S-ka S. A. — Warszawa, Marszałkowska 119, tel. 37-40.

TURBINY PAROWE.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst.
Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.
„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa,
Bielańska 6, tel. 220-96.
ESCHER WYSS et Co, Zurich — B. Techn. inż. J. Witkowski,
Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

TURBINY WODNE.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst.
Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.
ESCHER WYSS et Co, Zurich — B. Techn. inż. J. Witkowski,
Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

TURBOPOMPY.

„COMPAGNIE de FIVES-LILLE“, Francja — Jen. przedst.
Biuro Techniczne—W-wa, Radna 17, tel. 93-14.
ESCHER WYSS et Co, Zurich — B. Techn. inż. J. Witkowski,
Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

WENTYLATORY.

Inż. Adam Feilchenfeld
Warszawa, Zielna 11, tel. 127-01.

ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE.

Brygiewicz, Zucker i S-ka S. A. — Warszawa, Marszałkowska 119, tel. 37-40.
Gaertig K. i Sp. — Poznań, Pocztowa 26.
Korewa L. i S-ka (fabr.) — Warszawa, Woła, Syreny 7,
tel. 31-75.

ŻARÓWKI. —

Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.
Goldberg A. — Warszawa, Graniczna 4, tel. 74-36.
Goldberg J. — Warszawa, Nalewki 34, tel. 292-33.
Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.

Warszawa, Karolkowa 36, tel. 25-85.
Spółka Akcyjna „Philips“

ŻYRANDOLE.

Borkowscy B-cia — Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 42-46.
Jabłoński i S-ka — Warszawa, Królewska 16, tel. 118-14.
Kühn E. i S-ka — Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 67-52.
Marciniak A. i S-ka (fabr.) — Warszawa, Złota 49, t. 260-76.
Nowik i Serejski, (fabr.) — Warszawa, Elektoralna 20,

izolacyjną MK dla napięcia do 80.000 woltów!

FABRYKA PRZYBORÓW ELEKTRYCZNYCH

„LUKWAR”

SP. Z OGR. ODP.

WARSZAWA

ZARZĄD: Królewska 27 tel. 120-35

FABRYKA: Kacza 7 tel. 137-84

Adres telegr.: „ELEKTROPOL” Warszawa
Skrzynka pocztowa № 6

POLECA WŁASNEGO WYROBU:

Wyłączniki pokrętne i kontak-
ty do instalacji pod tynkiem
i na tynku

podług konstrukcji i patentów
firmy VOIGT I HAEFFNER.

Baterje anodowe



są pierwszorzędnej
jakości i dają czysty
odbiór bez żadnych
szmerów i trzasków.

Fabryka Elementów i Baterji
W. Tomaszewski i Ska w Poznaniu.

Oddział hurtowej sprzedaży:
Warszawa, Nowy Świat 49, tel. 137-02.

TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

„KANDEM”

spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Warszawa, Miodowa 7

Oddział w Katowicach, ul. Warszawska 32

Przedstawicielstwa we wszystkich
większych miastach Rzeczypospolitej.

POLECA:

Lampy łukowe uliczne oszczędnościowe typu
Dia-Carbone, palące się 120 godzin bez zmiany
węgli, dla miast, placów, Dyrekcji kolejowych etc.
Lampy łukowe kopjowe i reprodukcyjne do ce-
lów drukarskich, litograficznych, biur technicz-
nych i fotografów.

Liczniki wszystkich typów, prądów i natężeń,
zalegalizowane przez Główny Urząd Miar na
całym terenie Rzeczypospolitej.

Armatury do żarówek półwattowych najrozma-
itszych typów dla wszelkich celów przemysł-
owych i biurowych, oraz dla oświetlenia miast,
ulic, placów etc.

BIURO ELEKTROTECHNICZNE

S. ZYGADŁO i W. LEGOTKE

INŻYNIEROWIE

WARSZAWA

MARSZAŁKOWSKA 72 TELEFON 76-73

Budowa elektrowni

Elektryfikacja fabryk

Instalacje:

siły, światła, telefonów
sygnalizacji, piorunochronów
reklam świetlnych

R A D J O

Dostawy materiałów instalacyjnych

punktach sieci (Bordeaux, Tuluza) energii elektrycznej w ilościach zgóry ustalonych odbywa się prawidłowo. Regulacja napięcia zapomocą kompensatorów synchronicznych działa bez zarzutu; nad planowem zasilaniem energią czuwa rozdzielca.

Nawiązując do dawniejszych prac, rozpatrywanych na Konferencji wielkich sieci elektrycznych o wysokim napięciu, autor wypowiada pogląd, że doświadczenia U. P. E. P. O. stanowią potwierdzenie i praktyczne uzupełnienie interesujących referatów pp. Dafrius i Roncaldier, przedstawionych na sesji w roku 1925.

43. Praca równoległa kilku sieci, z których jedna ma dostarczać dwu albo kilku sieciom energję elektryczną w ilości z góry oznaczonej.

F. Grueb — inżynier spółki akcyjnej Brown, Boveri et Cie Baden (Szwajcaria).

Po przytoczeniu motywów, które decydująco przemawiają na rzecz równoległej pracy elektrowni, pomimo, że pod względem technicznym nastęca to większe trudności, niż praca indywidualna, referent rozpatruje pracę równoległą alternatorów.

Zdaniem autora współpraca elektrowni, wyposażonych w prądnice synchroniczne, możliwa jest tylko na podstawie planu podziału mocy, ustanawiającego ścisły związek pomiędzy wszystkimi pracującymi równoległe maszynami i elektrowniami.

Inne rozwiązanie kwestji polega na zasilaniu zapomocą przetwornic kaskadowych kilku sieci niezależnych zgóry określonymi ilościami energii. System ten daje te same korzyści, co praca równoległa i również umożliwia dobre wyzyskanie prądnic.

44. Zaburzenia elektromagnetyczne na linii prądu słabego w wypadku zwarcia z ziemią pobliskiej linii prądu silnego.

S. Mayehara i E. Fukowo — inżynierowie w Wydziale Elektrycznym Ministerjum Komunikacji w Tokio (Japonja).

W Japonji warunki geograficzne uniemożliwiają często-kroć zachowanie należytej odległości między linjami telegraficznymi i telefonicznymi, a linjami prądu silnego.

Ażeby mimo to uniknąć zaburzeń elektromagnetycznych na liniach prądu słabego pod wpływem linii prądu silnego, stosuje się środki zapobiegawcze następujące:

a) w każdym poszczególnym wypadku rozpatruje się wzajemne położenie linii prądu słabego i silnego i dokłada się starań, ażeby te linje o ile możności oddalić;

b) przy budowie większych linii przesyłowych z uziemionym przewodem zerowym bada się indukcję magnetoelektryczną w sąsiednich liniach prądu słabego i mierzy się opór uziemienia przewodu zerowego, a to w tym celu, ażeby ograniczyć natężenie prądu zwarcia w wypadku uziemienia na linii przesyłowej i osłabić w ten sposób zjawiska indukcyjne w przewodach prądu słabego.

Jeżeli jednak opór uziemienia przewodu zerowego jest zbyt wielki, nie można liczyć na sprawne działanie przekazywanych w urządzeniach ochronnych, co jest ze szkodą dla bezpieczeństwa ruchu. Kwestja ta wymaga dalszego badania.

52. Radjokomunikacja zapomocą fal wzdłuż linii prądu silnego.

L. G. Grant — przedstawiciel firmy Merz and Mc. Lellan w Newcastle'u.

Referent daje ocenę krytyczną istniejących sposobów telekomunikacji wzdłuż linii prądu silnego zapomocą:

a) kabla telefonicznego, bądź zawieszono go na słupach linii prądu silnego, bądź ułożono go pod ziemią (system kosztowniejszy);

b) zwykłych przewodów telefonicznych, zawieszonych zapomocą izolatorów na słupach linii prądu silnego (system niepewny wskutek zawodności urządzeń zabezpieczających od wysokiego napięcia);

c) prądów szybkozmiennych (fal), przebiegających po tych samych przewodach, po których płynie prąd silny. Oddzielenie obu rodzajów prądu jest możliwe, dzięki wielkiej różnicy w częstotliwościach.

Po szczegółowem rozpatrzeniu podstaw fizycznych radjokomunikacji przewodowej referent podaje charakterystykę porównawczą trzech systemów:

a) system o średniej mocy (rzędu ok. 0,1 kW) najbardziej rozpowszechnionego i dającego dobre wyniki przy liniach napowietrznych, ale nienadającego się do linii kablowych;

b) system o dużej mocy (rzędu 0,5 do 1 kW), który nie znalazł szerszego zastosowania, jako bardzo kosztowny;

c) nowy system, nadający się zarówno dobrze dla przewodów napowietrznych, jak kablowych.

Znaczna część referatu poświęcona jest opisowi tego systemu, który ma mieć niewątpliwą wyższość techniczną nad innymi systemami pod względem bezpieczeństwa, pewności działania, wyraźnego odtwarzania dźwięków, a jest przytem znacznie tańszy.

56. Skutki uderzania piorunu w liniach przesyłowych.
F. W. Peek.

Referent badał zjawisko uderzenia piorunu: naturalne oraz wywołane sztucznie w laboratorium wysokich napięć (2 000 kV). Poddano próbom izolatory różnych typów, różne materiały izolacyjne, modele linii, odgromniki i t. d.

Oto streszczenie najważniejszych wyników:

Napięcie przy uderzeniu pioruna jest rzędu 100 000 kV, natężenie prądu 80 000 A, energia 4 kWh. Największe natężenie pola elektrycznego wynosi 330 kV na metr. Wyładowania są zwykle aperiodyczne i trwają niekiedy kilka mikrosekund. Zaburzenia na liniach przesyłowych przy uderzeniu pioruna mają zwykle charakter drgań o stromem czole, trwających przez kilka mikrosekund.

Napięcie równe jest iloczynowi pozornego natężenia pola przez wysokość linii. Napięcie to nie może być większe, niż napięcie, przebijające izolator. Maksymalne natężenie pola wynosi 330 kV na metr. Przy obliczaniu napięcia, indukowanego na liniach elektrycznych, bierze się w rachubę znacznie mniejszą wartość natężenia pola, zależnie od szybkości wyładowania chmury. Przy powolnem wyładowaniu chmury ładunek rozkłada się na dłuższy odcinek linii. Jeżeli fala jest w ruchu, napięcie spada do połowy, ponieważ połowa energii ma wówczas charakter elektromagnetyczny.

Napięcie, przy którym na izolatorach powstaje łuk od uderzenia piorunu, i wytrzymałość na przebicie są zawsze większe, niż wartości, odpowiadające 60 okresom na sekundę. Zapomocą „sztucznego pioruna” zdołano wyznaczyć krzywą powstawania łuku na izolatorze z dostateczną dokładnością, aż do 1 800 kV.

Należyte założony przewód ochronny uziemiony zmniejsza napięcie od pioruna do połowy, polepsza izolację linii i zmniejsza naprężenie elektryczne.

Na liniach o bardzo dobrej izolacji mogą zdarzać się wypadki, jeżeli nie są zastosowane odgromniki lub inne urządzenia do ochrony aparatów.

Porównując wytrzymałość elektryczną aparatów i izolatorów z napięciami, jakie mogą zdarzyć się przy uderzeniu pioruna, można zdać sobie sprawę z prawdopodobieństwa wypadków i przerw pracy. Kwestję wyposażenia linii w urządzenia ochronne rozpatruje się pod kątem widzenia gospodarczym.

Prawdopodobieństwo uderzenia pioruna, a ochrona zbiorników oleju i magazynów z materiałami wybuchowymi;

doświadczenia, wykonane nad modelami, dały tłumaczenie niektórych dziwnych zjawisk, zachodzących przy bezpośred-

niem uderzeniu pioruna i pozwoliły zorientować się w środkach ochronnych,

60. Wprowadzenie statystyki międzynarodowej według wzorów ujednostajnionych w celu rejestrowania wyników pod względem wytwarzania, przenoszenia i rozdziału energii elektrycznej.

Norberg Schulz.

Na sesji w 1925 r. polecono Komitetowi Międzynarodowemu pod przewodnictwem autora zaprojektowanie wzoru statystyki, który można przyjąć, jako międzynarodowy.

Wynikiem prac Komitetu jest obszerny memoriał, który obok rozważań teoretycznych zawiera konkretny projekt statystyki międzynarodowej, oparty na tablicach, obejmujących:

- 1) źródła energii;
- 2) zakłady istniejące;
- 3) wytwarzanie i rozdział energii elektrycznej;
- 4) kapitał zakładowy, dochody i wydatki.

74. Wyłącznik samoczynny trójfazowy w specjalnym układzie z przekątnikiem nadmiarowym, jako środek ochronny od przetężeń i na wypadek przypadkowych zwarc z ziemią.

M. E. Nicaise — inżynier T-wa Société Nationale des Chemins de fer Belges.

Prąd, który powstaje przy przypadkowym zwarcu z ziemią, nie zawsze ma natężenie dostateczne do uruchomienia wyłącznika nadmiarowego. Przyczyną bywa mała pojemność sieci albo duży opór uziemienia, np. w wypadku dotknięcia przewodów wysokiego napięcia przez człowieka.

W referacie podany jest specjalny układ, oparty na połączeniu transformatora o nierównej liczbie zwoi w poszczególnych fazach z przekątnikiem nadmiarowym wyłącznika samoczynnego, dający skuteczną ochronę nawet w tym wypadku, jeżeli prąd zwarcia ma natężenie mniejsze, niż prąd normalny.

35. Zagadnienie normalizacji międzynarodowej.
C. le Maistre — sekretarz generalny Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej.

Stwierdzając pożytek normalizacji międzynarodowej dla ułatwienia stosunków handlowych pomiędzy krajami, referent wyraża pogląd, że normalizację międzynarodową można osiągnąć przez porównanie przepisów, które były ustalane w poszczególnych krajach drogą współpracy wytwórców, rozdzielców i odbiorców.

Zadanie nie należy do łatwych, ze względu na rozbieżność poglądów, ujawniającą się nie tylko między poszczególnymi krajami, ale nawet między poszczególnymi gałęziami przemysłu w obrębie danego kraju.

Pomimo to referent wierzy w przyszły rozwój normalizacji międzynarodowej, jeżeli zagadnienie to będzie traktowane z właściwą rozważnością.

Silnik asynchroniczny synchronizowany.

MAŁE SILNIKI

W pierwszych latach budowy silników asynchronicznych synchronizowanych sądzono, że granice mocy tych silników będą dość wąskie. W silnikach o dużej mocy należałoby bowiem stosować prądy wzbudzące o silnym bardzo natężeniu, co utrudnia komutację i rozprowadzenie prądu, lub też podnieść napięcie obwodu wzbudzącego czyli, innymi słowy, zwiększyć liczbę zwojów wirnika, wynikiem czego jest również podniesienie napięcia między pierścieniami przy rozruchu silnika. Grupując w trójkąt fazy wirnika dla rozruchu, w sposób wskazany w poprzednim artykule *) dla biegu synchronicznego, można

podnieść górną granicę mocy silników. Ostatnio postęp w tej dziedzinie jest znaczny: przed kilku miesiącami zbudowano w Nancy dla huty żelaznej w Rombas silnik asynchroniczny synchronizowany o mocy 2000/4000 KM.

Budowa małego silnika asynchronicznego synchronizowanego, poniżej 30 KM mocy, przedstawia trudność innego rodzaju. Prądnicą wzbudzająca na wale maszyny nie da się tu zastosować, gdyż gdy podnosi to znacznie cenę maszyny, zwiększa wymiary i wagę oraz obniża współczynnik sprawności silnika. Ponieważ jednak potrzeba małego silnika o dobrym współczynniku mocy dawała się powszechnie odczuwać, należało znaleźć inne rozwiązanie zagadnienia. Le Monnier zastąpił więc prądnicę przez uzwojenie dodatkowe prądu stałego, umieszczone w żłobkach twornika obok uzwojenia prądu zmiennego; końce uzwojenia prądu stałego połączone są z płytkami kolektora, osadzonego na wale silnika. Aby uniknąć stosowania szczotek wirujących, Le Monnier odwrócił role stojana i wirnika. W dużych silnikach, w biegu synchronicznym wirnik jest magneśnicą, a stojan — twornikiem, tutaj zaś wirnik jest twornikiem (prądu stałego i prądu zmiennego), stojan zaś — magneśnicą w biegu synchronicznym. Uzwojenie pierwotne znajduje się na wirniku, włączonym na linię, uzwojenie wtórne jest uzwojeniem stojana (silnik asynchroniczny).

W biegu synchronicznym pole magnetyczne stojana jest nieruchome, pole wirnika jest również nieruchome, a wirnik obraca się z szybkością $\frac{\omega}{p}$ w kierunku przeciwnym obrotowi pola;

wytwarzanego przez prądy trójfazowe (ω — pulsacja prądu zmiennego, p — liczba par biegunów silnika). Szybkość kątowna wirnika jest tu szybkością unoszenia, szybkość pola wirującego — szybkością względną; szybkość bezwzględna pola w przestrzeni jest równa zeru.

Pole wypadkowe w szczelinie nie zajmuje jednak stale tego samego położenia: w miarę jak wzrasta obciążenie silnika, bieguny wirnika odchylają się w stosunku do biegunów stojana w kierunku przeciwnym kierunkowi obrotu wirnika; wypadkowa pola magneśnicy i pola twornika przesuwają się odpowiednio.

W biegu asynchronicznym silnika szybkość kątowna wirnika wynosi $\frac{\omega_1}{p} < \frac{\omega}{p}$; pole stojana posiada dwie składowe: jedną nieruchomą, powstałą dzięki prądowi stałemu, drugą — wirującą z szybkością $\frac{\omega - \omega_1}{p}$ w kierunku obrotu pola wirującego wirnika.

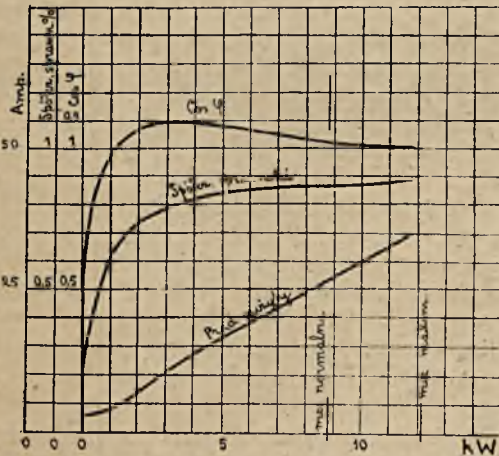
Zarówno więc w biegu synchronicznym jak i asynchronicznym wektor pola wypadkowego nie posiada stałego kierunku, co sprawia, że szczotki rzadko kiedy znajdują się na linii obojętnej. Utrudnia to ogromnie prawidłową komutację i aby uniknąć iskrzenia na kolektorze, należy stosować prąd wzbudzający o napięciu obniżonym. Prócz tego, z innej przyczyny, należy odpowiednio ustawić szczotki. Gdyby bowiem czynność ustawienia szczotek na linii obojętnej wykonano w biegu luzem (oczywiście w biegu synchronicznym), to przy obciążeniu silnika i przesunięciu się linii obojętnej napięcie między szczotkami znaków przeciwnych zmniejszy się i prąd wzbudzający stanie się słabszy, niż w biegu luzem; będzie on słabnąć w miarę, jak obciążenie będzie wzrastało, gdy tymczasem celem naszym powinno być, odwrotnie, wzmocnienie prądu wzbudzającego wraz z wzrostem obciążenia.

Ustawiając szczotki na linii obojętnej nie podczas biegu luzem, lecz w biegu obciążonym, a nawet przeciążonym, jak to uczynił Le Monnier, mamy te same co poprzednio własności maszyny po naszej stronie. Maksimum napięcia i maksimum natężenia prądu wzbudzącego odpowiada największemu, przewidzianemu w biegu synchronicznym, obciążeniu, a w miarę, jak obciążenie się zmniejsza, prąd wzbudzający staje się słabszy. Moc obwodu wzbudzącego jest więc regulowana samoczynnie, co posiada duże znaczenie, gdyż przez uniknięcie nadmiernych

*) Przegl. Elektrot. N 14 str. 275.

strat ciepłych w obwodzie prądu stałego, a pośrednio i w obwodzie prądu zmiennego, uzyskuje się lepszy współczynnik sprawności.

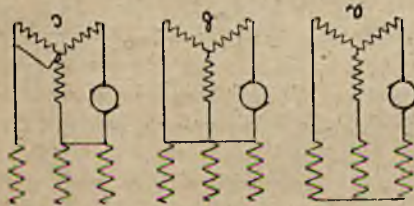
Od zbudowanego na powyższych zasadach silnika asynchronicznego synchronizowanego, nazwanego przez konstruktora silnikiem samowzbudzającym, nie żąda się dostarczania energii bezmocnej dla silników zwykłych, pracujących z nim wnolegle; wprawdzie, jak to widać z wykresów na rys. 1, $\cos \varphi$ silnika jest w pewnych granicach obciążenia mniejszy od jedności, przy odchyleniu naprzód, lecz odchylenie to jest nieznaczne, a energia bezmocna produkowana w niewielkiej ilości. Wy-



Rys. 1.

starcza nam, jeżeli w dość szerokich granicach obciążenia współczynnik mocy pozostaje bliskim jedności.

Silnik asynchroniczny synchronizowany może przyjąć taką samą moc pozorną, jak i silnik asynchroniczny zwykły tych samych wymiarów (przy tej samej oczywiście liczbie obrotów i zbliżonych warunkach funkcjonowania — gęstość prądu i t. p.). $\cos \varphi$ małego silnika asynchronicznego wynosi najwyżej 0,87, moc dostarczona więc przez silnik Le Monnier'a przewyższa o 15% moc, dostarczoną przez silnik zwykły. Należy jednak zaznaczyć (uwaga ta pochodzi od konstruktora), że ma to miejsce tylko wówczas, gdy częstotliwość prądu wynosi 50 okresów na sekundę, gdyż przy 25 okresach należy powiększyć

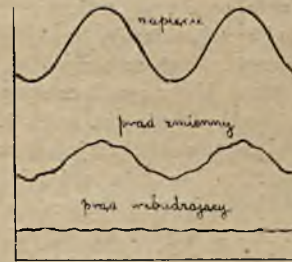


Rys. 2.

uzwojenie prądu stałego na wirniku, co wyrównywu je przewagę, jaką ma silnik Le Monnier'a nad silnikiem zwykłym pod tym względem, nie pozbawia go jednak zasadniczej cechy dodatniej: dobrego współczynnika mocy.

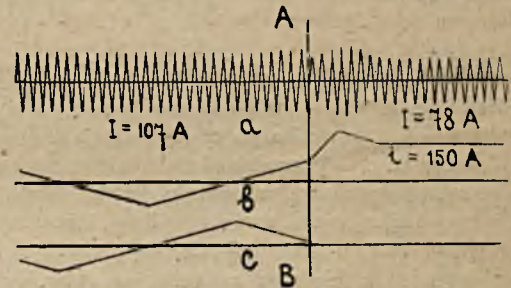
Rozruch silnika Le Monnier'a samowzbudzającego może być wykonany dwoma sposobami. Pierwszy przypomina rozruch dużego silnika typu, opisanego w poprzednim artykule, lecz odbywa się na dwa stopnie tylko. Pierwszy stopień polega na włączeniu stopniowo oporów rozrusznika trójfazowego, włączonego w obwód stojana, drugi — na usunięciu krótkiego zwarcia między jedną z faz i dwiema pozostałymi, oraz na zamknięciu tej fazy. Obwód prądu stałego twornika włączony jest szeregowo w obwód stojana. Rys. 2-a przedstawia chwilę przed rozruchem 2-b — po pierwszym stopniu, 2-c — bieg synchroniczny.

Drugi sposób jest jeszcze prostszy; rozruch odbywa się przez zamknięcie wyłącznika trójfazowego w obwodzie pierwotnym, podczas gdy obwód wtórny znajduje się w stanie jak na rys. 2-c. W silnikach zwykłych zamknięcie obwodu pierwotnego przy obwodzie wtórnym krótkozwartym jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy mamy do czynienia z bardzo małymi maszynami, których wirnik w dodatku musi być odpowiednio obliczony, aby silnik miał moment początkowy, dostateczny do ru-



Rys. 3.

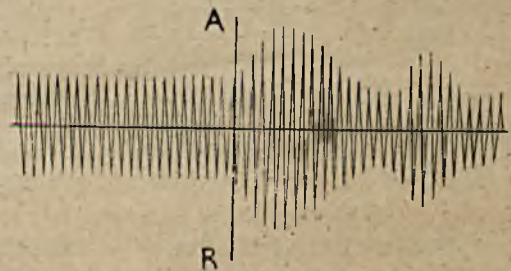
szczenia nawet pod obciążeniem. W każdym jednak wypadku zapotrzebowanie prądu na linii jest kilkakrotnie większe, niż w biegu normalnym. Wprawdzie i przy takim rozruchu silnika samowzbudzającego zapotrzebowanie prądu staje się większe, ale pozostaje mniejsze, niż w silnikach zwykłych. Moment silnika samowzbudzającego w chwili rozruchu jest zwiększony dzięki temu, że prócz silnika asynchronicznego mamy wówczas w tej



Rys. 4.

samej maszynie jakby drugi silnik, utworzony przez uzwojenie prądu stałego wirnika i dwóch faz stojana i będący w istocie silnikiem jednofazowym szeregowym z kolektorem.

Porównanie, przeprowadzone między silnikiem 12 KM asynchronicznym zwykłym a silnikiem samowzbudzającym tej samej mocy, wykazuje, że przy rozruchu silnika z uzwojeniem



Rys. 5.

wtórnem krótkozwartem, pierwszy pobiera 6,5 raza prąd normalny, dając 1,2 momentu normalnego, drugi zaś pobiera 4,5 raza prąd normalny, dając 1,9 momentu normalnego.

Krzywa siły elektromotorycznej własnej silnika samowzbudzającego jest nieomal doskonałą sinusoidą, współczynnik zniekształcenia nie przekracza 5%. Rys. 3 przedstawia krzywe napięcia, prądu zmiennego i prądu wzbudzającego silnika 12 KM, 1500 obr./min., zbudowanego przez Compagnie Générale Electrique de Nancy (wykresy wykonane przy pomocy oscylografu w Instytucie Elektrotechnicznym w Nancy).

BADAŃIE OSCYLOGRAFICZNE PRZEBIEGU SYNCHRONIZACJI SILNIKA

Podajemy tu na rys. 4 wykresy, wykonane dla silników asynchronicznych synchronizowanych mocy ponad 30 KM, posiadających prądnicę wzbudzącą. Wykresy, otrzymane w analogicznych warunkach dla silników samowzbudzających się, są zbliżone do wykresów na rys. 4, nie podajemy więc ich, aby nie powtarzać dwukrotnie rysunku.

Krzywa *a* przedstawia prąd zmienny w stojanie (uzwojenie pierwotne) przed synchronizacją (na lewo od linii pionowej AB) i po synchronizacji. Jest on oczywiście silniejszy w biegu asynchronicznym, niż w biegu synchronicznym, gdzie otrzymano dzięki regulacji wzbudzenia $\cos \varphi = 1$. Bezpośrednio na prawo od AB amplituda wahań staje się większa nawet, niż w biegu asynchronicznym; wahania te odpowiadają chwili właściwej synchronizacji. Maximum natężenia nie przewyższa jednak natężenia normalnego więcej, niż o 50%, nie przedstawia więc absolutnie żadnego niebezpieczeństwa dla instalacji; czas synchronizacji jest przytem bardzo krótki i jest zupełnie skończony po siedmiu okresach prądu, to znaczy po 7/50 sekundy. Zwykły amperomierz, zaopatrzony w przyrząd rejestrujący, nie wykaże nawet tych zmian natężenia.

Krzywa *b* przedstawia prąd w dwóch fazach wirnika, które po synchronizacji stają się uzwojeniem magnetycznym. Przed synchronizacją jest to prąd zmienny o małej częstotliwości, w okresie synchronizacji natężenie prądu zmiennego dodaje się do natężenia prądu stałego; natychmiast po synchronizacji prąd zmienny zanika i krzywa przechodzi w prostą poziomą.

Krzywa *c*; w trzeciej fazie wirnika przed synchronizacją mamy prąd zmienny o małej częstotliwości, odchylony o $\frac{\pi}{2}$ w stosunku do prądu w dwóch fazach połączonych szeregowo. Prąd w trzeciej fazie zanika po synchronizacji.

Wykresy na rys. 4 przedstawiają synchronizację, wykonaną w najkorzystniejszych warunkach, to jest w chwili gdy prąd zmienny w wirniku osiąga swoje maximum i jest zarazem tego samego znaku, co prąd stały wzbudzący. Jeżeli synchronizuje się silnik w chwili, gdy prąd zmienny jest przeciwnego znaku, niż prąd stały (rys. 5), zaburzenia trwają dłużej, bo prawie $\frac{1}{2}$ sekundy, a największa amplituda prądu stojanowego, jak to widać z wykresu, jest 2,5 raza większa od normalnej amplitudy w biegu synchronicznym. Ale i w tym przypadku nie ma żadnego niebezpieczeństwa dla instalacji ani dla przyrządów pomiarowych; na zwykłym amperomierzu nie będzie nawet można odczytać maximum osiągniętego natężenia. Jeżeli pragnie się wykonać za każdym razem synchronizację silnika w najpomyślniejszych warunkach, wystarczy umieścić w obwodzie wirnika, gdzie prąd posiada częstotliwość bardzo małą, amperomierz o magnesie stałym, którego skala posiada zero pośrodku, a wskazówka może odchyłać się w obu kierunkach. Wskazania amperomierza podążają za zmianami prądu małej częstotliwości, co pozwala wybrać chwilę odpowiednią dla synchronizacji; należy sprawdzić oczywiście uprzednio, w którą stronę odchyła wskazówkę prąd wzbudzący.

PRĄDNICA ASYNCHRONICZNA SYNCHRONIZOWANA

Maszynę, która służy nam za doskonały silnik, możemy użyć również w razie potrzeby jako prądnicę. Posiada ona wówczas prócz wszystkich cech zwykłych prądnic *synchronicznych* tę zaletę, że włączenie jej na linię równoległą z innymi prądnicami jest proste i nie wymaga ani aparatów synchronizacyjnych, ani wyszkolonego specjalnie personelu. Dzięki temu maszyny te nadają się specjalnie dla małych elektrowni, pędzonych siłą wodną najczęściej, gdzie ze względu na niewielką moc elektrowni nie zawsze się znajduje wyszkolony elektrotechnik.

Podobnie fabryka, posiadająca napęd wodny, niedostateczny w pewnych porach dnia i zmuszona pokrywać braki, nabywając energię elektryczną, może z korzyścią ustawić taki silnik; w godzinach, gdy fabryka całkowicie lub częściowo

nieczynna, naprz. w nocy, posiada nadmiar energii wodnej, pozwala on, pracując jako prądnicę, zwrócić elektrowni centralnej pobrane w ciągu dnia kilowatgodziny.

Dla maszyny, przeznaczonej do pracy stale lub czasowo naszą prądnicę doprowadzamy ją do szybkości, bliskiej do silnika, aparat, którym w sposób prosty i pewny można włączyć maszynę na linię.

Przy pomocy silnika wodnego lub ciepłego, który pędzi naszą prądnicę, doprowadzamy ją do szybkości, bliskiej do synchronizmu; wirnik jest zamknięty przez niewielkie opory, a to w celu uniknięcia zaburzeń w wypadku, gdyby różnica między szybkością naszej maszyny i szybkością synchronizacyjną była znaczna; łączymy następnie stojan z linią; maszyna zaczyna pracować jako silnik lub jak prądnicę asynchroniczna, zależnie od tego, czy szybkość jej jest mniejsza czy też większa od szybkości synchronicznej. Posuwając dalej korbę rozrusznika, synchronizujemy maszynę, poczem, regulując moc silnika, pędzącą naszą prądnicę, obciążamy go do granic dopuszczalnych.

Istnieje jeszcze jedno zastosowanie silnika Le Monnier'a a mianowicie jako kondensatora synchronicznego dla podniesienia współczynnika mocy linii elektrycznych. Jeżeli uzwojenie maszyny nie jest specjalnie przystosowane do tego celu, to silnik, funkcjonujący jako kondensator synchroniczny, może dostarczyć moc bezwartościową, wynoszącą 0,6 mocy pozornej, pobranej podczas pracy jako silnik przy pełnym obciążeniu, a moc rzeczywista, pobrana z linii, wynosi 0,8 strat silnika przy pełnym obciążeniu. Jeżeli natomiast uzwojenie zostało wykonane specjalnie dla kondensatora synchronicznego, to może ono dać 0,8 mocy pozornej przy stratach, zbliżonych do strat silnika tej samej mocy przy pełnym obciążeniu.

Inż. A. Zajdenman.

Wiadomości Techniczne.

Źródła wolframu (W) i jego produkcja. — Metal ten elektrotechnikowi znany jest głównie, jako materiał na druciki do żarówek, niezależnie od tego jednak posiada on poważne pole zastosowania w technice. Z elektrotechniką łączy go jeszcze sposób wytwarzania z rud, mianowicie przy pomocy pieców elektrycznych. Po radprodukcyj z czasów Wojny Światowej w Ameryce, gdy wydobycie roczne dochodziło do 6 000 ton rocznie (r. 1917), spadło ono do 150 ton w roku 1924 a, jak się zdaje, zupełnie do zera w roku 1922. Obecnie daje się zauważyć znowu ożywienie produkcji w niektórych miejscach, np. w Newadzie, gdzie pokłady są szczególnie bogate. Wpływ pomyślny w tym względzie miało zwiększenie zapotrzebowania wolframu do produkcji stali szybko tnących, niepomyślnie natomiast na wydobyciu rud wolframowych musiały się odbić stosunki polityczne w Chinach, które są największym dotychczas światowym wytwórcą wolframu, gdzie wojna domowa przerwała na pewien czas zupełnie pracę kopalń, dostarczających dawniej więcej, niż połowę światowego wydobycia rud wolframowych. W roku 1924 Chiny wyprodukowały 4 000 ton rudy, Birmanja, stojąca na drugim miejscu co do wielkości wydobycia — 1 000, idąca zaś dalej Portugalia — 400 ton.

W Europie prócz tego produkują niewielkie ilości wolframu Saksonja i Hiszpanja.

Wszystkie te cyfry są znacznie niższe od przedwojennych produkcji tych krajów. Szczególnie ostry spadek jednakże cechuje produkcję powojenną Ameryki (Północnej i Południowej łącznie): z blisko 10 000 ton wydobycia rudy wolframu w roku 1918, w roku 1924 spadło ono poniżej 200 ton.

Przed wojną cały handel wolframem, a właściwie — ferrowolframem (85% W) jako produktem rynkowym, był ze-

środkowany w Hamburgu, po wojnie zaś handel ten przejął Londyn i Nowy York.

(The El. T. XCVIII, Nr, 2848, str. 347).

Porażenia. Od inż B Szapiry otrzymujemy następującą notatkę o porażeniach przy radjo. Dzienniki niemieckie pisały o tem wypadku, jako o śmierci przez radjo. W jednym z miast niemieckich osoba, siedząca przy aparacie radjowym, miała słuchawkę na głowie. Szkielet słuchawki miał połączenie z przewodami prądu słabego, doprowadzającymi prąd do słuchawki. W ten sposób głowa słuchacza miała połączenie z ziemią aparatu odbiorczego. Zdarzyć się to może bardzo często, gdyż izolacja przewodów w słuchawce łatwo może się przetrzeć. Gdy zatem osoba słuchająca wzięła do ręki lampę stołową, której korpus miał ze swej strony połączenie z przewodami prądu silnego, została śmiertelnie porażona. W rzeczywistości jednak słuchawka czy też aparat radjowy odegrały tu jedynie rolę „ziemi”, porażenie zaś spowodowane zostało przez wadliwą elektryczną lampę stołową.

Zupełnie analogiczny wypadek opisuje angielskie czasopismo lekarskie „British Medicin Journal”. 61-letnia kobieta, udając się na spoczynek, rałóżyła sobie słuchawkę radjową na głowę. Gdy potem ustawiała na nocnym stoliku lampę elektryczną, została śmiertelnie porażona. Stwierdzono, że zarówno w słuchawce, jak i w lampie była uszkodzona izolacja przewodów. W roku zeszłym dzienniki warszawskie podawały opis śmierci kobiety, uziemiającej aparat odbiorczy w pobliżu przewodu prądu silnego.

Z opisanych wypadków trzeba przedewszystkiem wyciągnąć wniosek, że, manipulując przy aparatach lub przewodach radjowych, nie wolno jednocześnie dotykać przewodów prądu silnego, lamp, grzejników, zapalniczek i t. p., gdyż nigdy nie wiadomo, czy przyrządy te nie mają wadliwej izolacji. Oczywiście trudno jest jednak ciągle o tem pamiętać i tego się wystrzegać.

Zasadniczy więc wniosek, który nasuwają wypadki opisane, jest ten, że trzeba wziąć stanowczo rozbrat z fuszerką i tandetą przy wykonywaniu instalacji elektrycznych zarówno w fabrykach, jak i w mieszkaniach, że zbrodnia jest dla groszowych oszczędności narażać życie ludzkie.

Wydany przez PKE projekt Przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego mówi we wstępie (§ 3 p. 10 d): „Szczególnie niebezpieczeństwo istnieje... tam, gdzie człowiek styka się z wielkimi masami metalu, mającemi dobre połączenie z ziemią... Do tego trzeba na podstawie ostatnich doświadczeń dodać, że także w pobliżu aparatów radjowych i ich połączeń może stać się niebezpiecznym manipulowanie przyrządami lub lampami prądu silnego.

Piszący te słowa od szeregu lat nawołuje do walki z porażeniami elektrycznymi, które prawie zawsze są wynikiem stosowania złych materiałów, niedbałego wykonywania i utrzymywania instalacji elektrycznych, lekceważącego stosunku do wymagań bezpieczeństwa ze strony wykonawców, władz i publiczności. Gdy obecnie aparaty radjowe przenoszą niejako niebezpieczeństwo z fabryk i warsztatów do zacisza domów mieszkalnych, przyczyni się to może do przedsięwzięcia bardziej energicznych środków dla walki z tandetą i niedbalstwem.

Stal magnetyczna dla celów telefonicznych. Własności magnetyczne stali, zależne nie tylko od chemicznego jej składu, lecz również od sposobu jej fabrykacji i obróbki mechanicznej, muszą odpowiadać wymaganiom, stawianym magnesom stałym, używanym dla celów telefonicznych. Wymagania te sprowadzają się do otrzymania możliwie największego strumienia magnetycznego przy minimum kosztów stali, oraz do dostatecznie trwałego zachowania przez magnes jego własności magnetycznych. Zwykle przyjmowane warunki, którym mają odpowiadać

magnesy stałe są następujące: 1) najmniejsza siła koercyjna ma wynosić 63 linie sił na cm²; 2) najmniejszy magnetyzm szczątkowy — 10 800 linij sił na cm²; 3) największa wartość iloczynu B.H (dla wartości H ujemnych) nie powinna być mniejszą od 300 000. Do pomiaru wymienionych wielkości służy przyrząd, wynaleziony w laboratorium Ericssona w Beeston, którego typ został niedawno standaryzowany przez The British Engineering Standards Association. Posługując się przyrządem mierniczym można w ciągu jednej minuty określić wyżej wspomniane wielkości z dokładnością do 30%.

Do wyrobu magnesów stałych używane bywają cztery gatunki stali: 1) Stal wolframowa o zawartości 6% W i 0,65—0,70% C daje siłę koercyjną równą conajmniej 63 l. s. na cm², magnetyzm szczątkowy — 10 800 oraz iloczyn B.H maksimum = 300 000. Stal ta, hartowana w wodzie, ma ogromne znaczenie dla celów telefonicznych, gdyż posiada ona, nawet w najniekorzystniejszych warunkach, dostatecznie małą właściwość t, zw. starzenia się, czyli zatracania własności magnetycznych, a cena jej nie jest stosunkowo wysoka. 2) Stal chromowa, zawierająca 2% Cr i 1% C, nie cieszy się wielkim uznaniem z powodu zbyt szybkiego starzenia się. 3) Stal kobaltowo-chromowa, o składzie 14% Co, 9% Cr i 0,9% C, posiada wybitne własności magnetyczne: siłę koercyjną = 200, magnetyzm szczątkowy = 8 600, B.H maksimum = 600 000, jednak ze względu na skombinowaną fabrykację używana jest tylko w rzadkich wypadkach zamiast stali wolframowej, mianowicie przy wyrobieniu słuchawek nagłównych, gdy chodzi o zmniejszenie ich wagi. 4) Stal kobaltowa, zawierająca 35% Co, 4% W, 2% Cr i 0,8% C, posiada również silne własności magnetyczne: siłę koercyjną = 350, magnetyzm szczątkowy — 9 000, B.H maksimum — 800 000, używana jest jednak ze względu na wysoką cenę tylko w bardzo rzadkich wypadkach, gdy trzeba się liczyć z wyjątkowo dużymi siłami rozmagnesowującymi.

Wpływ rozmaitych składników stali na jej własności przedstawia się w sposób następujący. Zwiększenie ilości węgla, w granicach 0,65—0,70, przy zawartości 6% W₀ i małej domieszki chromu, przyczynia się do zwiększenia siły koercyjnej, a zmniejszenia magnetyzmu szczątkowego, co może mieć np. znaczenie przy magnesach w kształcie pierścienia ze szczeliną powietrzną. Chrom, używany w ilości 0,2—0,5% polepsza tylko w niewielkim stopniu magnetyczne własności stali, a użycie jego związane jest z kwestją hartowania stali. Również wolfram, występujący zazwyczaj w ilości około 6%, nie wywiera większego wpływu na własności magnetyczne stali. — Manganu używa się w ilościach 0,2—0,4% głównie dla przeciwdziałania szkodliwym mechanicznie wpływom siarki. Siarka i fosfor, składniki niepożądane ze względów mechanicznych, nie powinny przewyższać 0,03%. Domieszka krzemu nie powinna wynosić więcej, niż 0,15%.

Co się tyczy metalograficznej struktury stali, to ze względu na dobre jej własności magnetyczne, węgiel i wolfram powinny występować w postaci perlitu oraz wolframu żelaza lub węglika wolframu. Przy ogrzaniu stali do temperatury wyższej, niż temperatura rozpuszczania się tych składników, i następnie powolnym oziębianiu, następuje zmiana struktury stali i pojawia się podwójny węgiel żelazo wolframowy w postaci białych drobinek. Obecność tego ostatniego składnika jest niepożądana, gdyż osłabia własności magnetyczne stali i zmniejsza jej hartowność, przyczem podczas walcowania stal się psuje. Ogrzanie złej stali do temp. 1150° C powoduje rozpuszczenie się podwójnego węglika, a nagłe i szybkie przejście przy oziębianiu przez strefę temperatur około 900° daje znów poprzednie składniki, t. j. perlit i wolframek żelaza. Obróbka mechaniczna stali powinna się odbywać w temperaturach, nie naruszających

struktury stali, t. j. w każdym razie nie przewyższających 750° C. Stal magnesowa, zależnie od zawartości składników bywa hartowana w wodzie lub oliwie; zazwyczaj stale o większej zawartości chromu (1—1,5%) są hartowane w oliwie, przy czym przy hartowaniu zawsze zwraca się uwagę na to, aby w strukturze stali nie pojawił się podwójny węglík żelazo-wolframowy ze swemi szkodliwymi własnościami.

(The Ericsson Review, N 5—6, 1926).

Różne.

ODZNACZENIE ELEKTROTECHNIKÓW FRANCUSKICH ORDEREM POLONIA RESTITUTA.

Zarządzeniem p. Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej

z dn. 4 listopada 1927 r., zostali odznaczeni na wniosek Politechniki Warszawskiej trzej wybitni elektrotechnicy francuscy, a mianowicie otrzymał:

P. Paul Janet, dyrektor Ecole Supérieure d'Electricité w Paryżu i profesor Sorbony, krzyż komandorski orderu Polonia Restituta za zasługi, jakie położył na polu kształcenia młodych elektrotechników polskich, cywilnych i wojskowych w tej Szkole, gdzie mieli sposobność pogłębienia swej wiedzy w dziedzinie elektrotechniki i radjotechniki, oraz poznawania metod naukowych francuskich.

P. Raynald Legouez, prezes Union des Syndicats d'Electricité w Paryżu, krzyż komandorski orderu Polonia Restituta w uznaniu zasług, jakie położył na polu kształcenia młodych elektrotechników polskich przez umożliwienie politechnikom

Przemysł

Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

	Tramwaje Miejskie w Warszawie			Poznańska Kolej Elektryczna			Miejska Kolej Elektryczna we Lwowie			Krakowska Spółka Tramwajowa					
	1927 kw. III	1926 kw. III		1927	1926		1927 kw. III	1926 kw. III		1927 kw. III	1926 kw. III				
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	4 337 341	3 869 935	—	—	—	—	1 413 438,6	1 368 930,5	—	599 531	589 133	—			
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczepnych rzeczywistych (p)	3 302 882	2 743 395	—	—	—	—	332 217,4	299 131,2	—	134 179	136 336	—			
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rachunkowych ogółem $(s + \frac{p}{2})$	5 988 882	5 241 633	—	—	—	—	1 633 628,15	1 528 496,1	—	666 620	658 301	—			
4. Liczba przewiezionych pasażerów	53 834 851	46 194 672	—	—	—	—	10 712 494	9 048 427	—	4 011 952	3 800 365	—			
5. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokilometr rzeczywisty	8,99	8,82	—	—	—	—	6,57	6	—	6,02	5,76	—			
6. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	256	232	—	—	—	—	94,47	89,54	—	44	42	—			
7. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	200	169	—	—	—	—	44,49	39,33	—	12	11	—			
8. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	273	255	—	—	—	—	97,3	92	—	45	45	—			
9. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	212	190	—	—	—	—	47	41	—	13	14	—			
10. Średni dzienny przebieg wozu . km	186	183,4	—	—	—	—	139,5	144	—	—	—	—			
11. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	4 498 832	3 650 507	—	—	—	—	1 537 601	1 480 920	—	607 555	599 260	—			
12. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0,75	0,70	—	—	—	—	0,94	0,98	—	0,91	0,91	—			
13. Ilość węgla zużytego dla wyprodukowania 1 kWh kg	1,04	1,28	—	—	—	—	1,09	—	—	—	—	—			
14. Cena 1 kWh (o ile przedsiębiorstwo otrzymuje prąd z obcej elektrowni) gr	5,65	6,15	—	—	—	—	—	—	—	10	9,7	—			
15. Długość sieci eksploatacyjnej m	88 395	89 307	—	—	—	—	29 442	29 442	—	16 793	16 793	—			
16. Długość torów eksploatacyjnych m	150 167	151 080	—	—	—	—	57 419	57 419	—	31 542	31 542	—			
	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy
17. Cena biletu															
a) normalnego gr	20	20	40	15	15	30	—	—	—	—	20	—	23	23	23
b) ulgowego gr	10	15	—	10	10	—	—	—	—	—	15	—	18	18	18
c) normalnego z przesiadaniem gr	30	30	—	25	25	—	—	—	—	—	25	—	23	23	23
d) ulgowego z przesiadaniem gr	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	15	—	10	10	10
18. Wpływy a) Zł	9 861 545,05	6 699 521,75	—	—	—	—	1 968 396,50	1 686 283,25	—	857 305,95	633 753,85	—			
19. Wpływy na 1 pasażera Zł	0,183	0,145	—	—	—	—	0,184	0,187	—	0,214	0,167	—			
20. Wpływy na 1 wozokil. rzeczywist. Zł	1,65	1,28	—	—	—	—	1,2	1,11	—	1,3	0,96	—			
21. Wydatki eksploatacyjne*) b) Zł	6 305 351,66	5 020 968,03	—	—	—	—	—	—	—	749 119,60	654 764,89	—			
22. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł	42 122	899 919,86	—	—	—	—	—	—	—	86 882,45	69 704,02	—			
23. Spółczynnik eksploatacyjny $(\frac{h}{a})$	0,64	0,75	—	—	—	—	—	—	—	0,87	1,03	—			

*) Wydatki nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczeń na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.

SPRAWOZDANIE PORÓWNAWCZE

z działalności Elektrowni Warszawskiej za I półrocze 1927 i 1926 roku.

Okres czasu	Wytworzono	Z u ż y t o											
		S p r z e d a n o								Na elektrowni		Straty	
		Odbiorcom				M i a s t u							
		Światła		Siły		Ulice	Budynki	Razem		kWh	‰	kWh	‰
kWh	‰	kWh	‰	kWh	kWh	kWh	‰						
I półrocze 1927	37 596 590	14 923 838	40,0	11 949 817	31,5	977 895	4 601 646	5 579 541	14,9	741 053	1,9	4 402 341	11,7
1926	31 748 820	13 033 791	41,1	9 485 029	29,9	798 584	4 815 155	5 617 740	17,6	532 740	1,7	3 079 520	9,7

Okres czasu	Moc zainstalowanych maszyn	Spółczynnik wyzyskania maszyn	Zużycie węgla	Zużycie węgla na 1 kWh	Wyparowanie wody	Wyparowanie na 1 kg. węgla	Największe obciążenie	P o w i e k s z e n i e s i e c i											
								Kable wysok. napięcia		Długość ulic, które pozyskały kable mierzona wzdłuż osi	Długość trójfazów nieruchomości przed którymi położono kable	Kable niskiego napięcia	Ilość przyłącz. domów na niskim napięciu	stacje transformator			Liczniki		
								Zasilające	Rozdzielcze					Kilowowe	Podziemne	Na posesiach	Światła	Siły	Ogółem
	kW.	‰	ton	kg	m ³	l	A	m	m	m	m								
I półr. 1927 r.	29 770	0,45	41 782	1,11	258 395	6,1	2 830	4 219,9	8 736	814,0	1 276	6 638,5	143	4	1	24	3 444	302	3 746
" " 1926 r.	29 770	0,28	37 193,1	1,17	216 502	5,8	2 510	481,4	8 552,6	6 866,0	7 611,0	12 424,6	157	-	1	35	2 757	177	2 974

Projekt budowy przez magistrat m. Włocławka elektrowni okręgowej.

Zgodnie z obwieszczeniem, podanem w Monitorze Polskim Nr. 146, oraz ogłoszeniem Wojewody Warszawskiego w dniu 12 sierpnia przeprowadzone zostało dochodzenie komisyjne w sprawie udzielenia magistratowi miasta Włocławka uprawnienia rządowego na prawo budowy i eksploatacji elektrowni okręgowej.

Uprawnienie udzielone ma być na prawo wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze miasta Włocławka i powiatu włocławskiego.

Czas trwania uprawnienia ma wynosić 40 lat. Elektrownia wybudowana ma być o napędzie cieplnym, posiadać będzie prąd trójfazowy oraz sieć napowietrzną.

Moc zainstalowana, projektowana w pierwszym okresie działalności elektrowni okręgowej, ma wynosić 2 800 kW, licząc 2 turbozespoły po 1400 kW, z których jeden uważany będzie jako zapasowy.

W miarę wzrostu w przyszłości zapotrzebowania na energię elektryczną, dostawiony ma być trzeci turbozespół o mocy 2800 kW, zwiększający całkowitą moc zainstalowaną elektrowni do 4200 kW.

Opierając się na danych statystyki miejskiej, magistrat m. Włocławka obliczył, że w pewnym okresie działalności zapotrzebowanie energii przez miasto nie przekroczy 800 kW, wobec tego pozostałe 600 kW postanowiono zużytkować dla potrzeb okolicznych osiedli i w pierwszej linii pokryć zapotrzebowanie na energię dla 5-ciu miast: Kowala, Lubrańca, Chodcza, Przedcza i Lubienia.

Projektowana długość głównej trasy ma wynosić 31,5 km, długość rozgałęzień 45 km, łączna długość wszystkich linii przesyłowych — 76,5 km. Linje dalekonośnych przewodów elektrycznych zbudowane będą dla napięcia 15 000 voltów.

Według opinii fachowej, okręg który możnaby zasilac napięciem 15 000 voltów, znajduje się w promieniu 30 km.

Według statystyki zaludnienia, uwzględniającej roczny przyrost ludności, gęstość zaludnienia wspomnianego okręgu jest dość znaczna i wynosi 75 — 100 mieszkańców na 1 km.² przewyższając gęstość zaludnienia Pomorza i Małopolski.

Dla tego elektryfikacja powiatu włocławskiego przyniesie miastu korzyści, polegające na znacznym powiększeniu zbytu energii, dostarczanej przez elektrownię we Włocławku i przyczyni się do obniżenia własnych kosztów produkcji w przedsiębiorstwie miejskim.

Koszty budowy zakładu wytwórczego projektowane są w wysokości 1 800 000 zł. Budowa linii wysokiego napięcia długości 76,5 km, obliczana jest w sumie 700 000 zł.

Obecnie prowadzone są przez magistrat we Włocławku rokowania z Bankiem Gospodarstwa Krajowego, mające na celu uzyskanie środków, niezbędnych dla wykończenia rozpoczętej już budowy elektrowni okręgowej.

Miasto uzyskało uprzednio dla tego celu kredyt krótkoterminowy w sumie 1 350 000 zł.

Dodać należy, że pierwotnie proponowany obszar zasilania był znacznie większy i obejmował 5 powiatów oraz poważnych odbiorców, jakimi są miasta: Koło, Kutno, Lipno, Żychlin i in.

Ten jednak obszar zasilania został na żądanie Ministerjum przez miasto ograniczony do terenu powiatu włocławskiego.