

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

<p>PRZEDPŁATA: na kwartał 4-ty . . . złp. 4.—</p> <p>Cena zeszytu groszy 70.</p> <p>Sprzedż numerów pojedynczych we wszystkich większych księgarniach.</p>	<p>Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23.</p> <p>Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł.</p> <p>- Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. -</p> <p>Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.</p>	<p>CENNIK OGŁOSZEŃ:</p> <p>Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. złp. 40 " " na 1/2 " " 22 " " na 1/4 " " 13 " " na 1/8 " " 7</p> <p>Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " " wewn. (II) i (III) 20% droż.</p> <p>Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe.</p> <p>Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już złożone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Rok V.

Warszawa, dnia 15 grudnia 1923 r.

Zeszyt 24.

TREŚĆ: Prostownik rtęciowy, inż. T. M. Arlitewicz. — Koszt budowy i wyniki eksploatacji sieci telefonicznej w Petersburgu, inż.-elektryk L. Tolłoczko. — W sprawie warunków technicznych dla lamp elektrycznych z drucikiem metalowym w próżni, inż. K. Dobrski. — Ś. p. Charles Proteus Steinmetz. — W sprawie znakowania elektrotechnicznego. — Wiadomości techniczne. — Z gospodarki elektrycznej. — Stowarzyszenia i organizacje. — Nowe wydawnictwa. — Przemysł i handel.

Przegląd Radjotechniczny: Współczesna telegrafja i telefonja wielokrotna przy pomocy prądów wielkiej częstotliwości, Adam Dąbrowski. — Wiad. techn. — Informacje. — Przegląd literatury. — Komunikaty Zarządu S. R. P.

Prostownik rtęciowy.

Inż. T. M. Arlitewicz.

(Dokończenie).

Pomimo tak znacznych różnic w nominalnej mocy transformatora i mocy odbiornika, sprawność urządzenia prostownikowego jest bardzo duża, i to stanowi drugą jego osobliwość. Gdyby nie zwracać uwagi na straty mocy w transformatorze i dławikach, sprawność wyniosłaby

$$\eta = \frac{E_p I_p}{E_p I_p + \varepsilon I_p} = \frac{E_p}{E_p + \varepsilon}$$

$E_p I_p$ jest to moc odbiornika, εI_p — strata mocy w łuku rtęciowym. Ponieważ, jak wiemy, spadek napięcia w łuku rtęciowym jest stały i niezależny od obciążenia, sprawność urządzenia prostownikowego przy każdym obciążeniu jest prawie jednakowa. Jest to trzecia osobliwość.

Istotnie, przy 250 V sprawność ta wyniesie prawie

$$\frac{250}{250 + 20} = 93\%$$

przy 500 V

$$\frac{500}{500 + 20} = 96\%$$

przy 1000 V

$$\frac{1000}{1000 + 20} = 98\%$$

przy 2000 V

$$\frac{2000}{2000 + 20} = 99\%$$

Gdyby nie strata mocy w transformatorze i dławikach, sprawność ze zmniejszającym się obciążeniem, czyli ze wzrastającym napięciem na odbiorniku, nawet powiększałaby się. Straty omawiane wywierają właściwy im wpływ, i przy obciążeniach małych, sprawność, jak zwykle bywa, w urządzeniach przetwórczych jest mała, jednak ze wzrostem obciążenia raptownie wzrasta, dochodząc do wskazanych wyżej liczb.

Wahania napięcia w zależności od obciążenia w urządzeniu prostownikowym z dławikami anodowymi jest znaczne. Przyczyną tego są dławiki, włączane w przewody anodowe. Przy małym obciążeniu wpływ dławika na procentowy spadek napięcia jest nieznaczny, przy obciążeniu zaś dużym wpływ ten potęguje się, szczególnie przy woltażu niskim. Tak np. przy napięciu odbiornika 230 V i zastosowaniu dławików 30 V, napięcie czynne fazowe uzwojenia wtórnego przy obciążeniu normalnym wypadnie:

$$E = \frac{230 + 20 + 1,2 \times 30}{1,35 \times 0,97} = 218 \text{ V.}$$

Licząc na spadek napięcia w tem uzwojeniu 6%, podczas stanu jałowego, napięcie transformatora wypadnie:

$$1,06 \times 218 = 231 \text{ V.}$$

a na odbiorniku

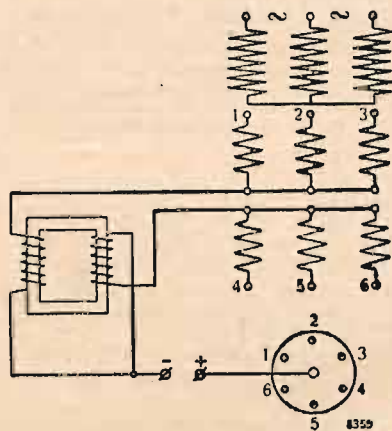
$$E_{po} = 1,35 \times 0,97 \times 231 - 20 = 282 \text{ V;}$$

spadek napięcia wyniesie $282 - 230 = 52 \text{ V}$,

a w procentach $-\frac{52}{282} \times 100 = 18,5\%$.

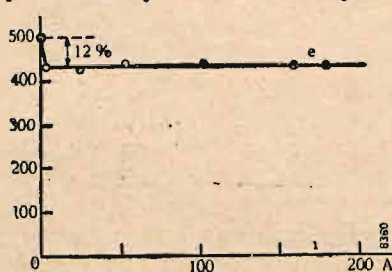
Przy woltażach wyższych procentowe spadki w dławikach i łuku rżęciowym wywierają będą na wahania napięcia wpływ mniejszy. Wahania te do pewnego stopnia redukują dodatkowe zwarciove nawinięcia na dławikach, co — jak wiemy zmniejsza współczynnik C_1 z 1,2 do 0,2.

Pod tym względem ciekawym urządzeniem jest dławik w opracowaniu Küblera, opatentowany przez firmę Brown Boveri & Co. Urządzenie to polega na tem, że wtórne uzwojenie transformatora dzieli się na dwa układy trójfazowe z oddzielnymi punktami zerowymi (rys. 9).



Rys. 9.

powstałoby pole magnetyczne wcale. Gdyby impulsy następowały naprzemian to w uzwojeniu jednym, to — drugim, w dławiku powstałoby pole magnetyczne zmienne, zależne od amperozwojów każdego uzwojenia. Ponieważ prądy w urządzeniu prostownikowym z indukcyjnością w obwodzie nasuwają się, różnica amperozwojów wywoła w dławiku zmienne pole magnetyczne. Powstające z tego tytułu w uzwojeniach siły elektromotoryczne o trójkrotnej częstotliwości nie mają wpływu na urządzenie, gdyż duża indukcyjność działa dławiająco na powstające prądy.



Rys. 10.

Zachowanie się napięcia na odborniku przy zastosowaniu küblerowskiego dławika wskazuje rys. 10. Przy początkowych bardzo małych obciążeniach napięcie spada raptownie, przy dalszych zaś obciążeniach napięcie zniża się zaledwie o parę procent.

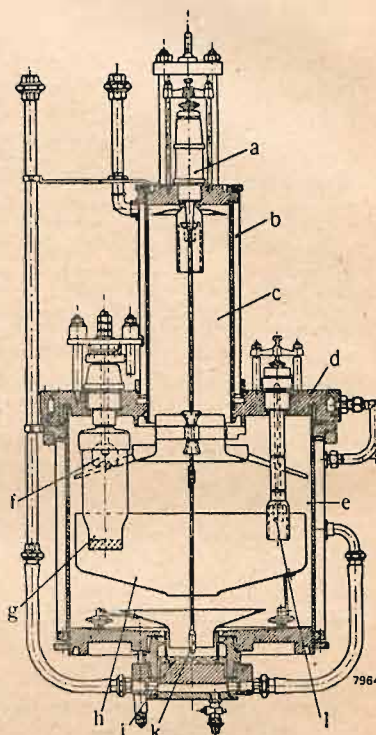
Tłumaczyłbym ten przejaw w sposób następujący. Przy obciążeniach małych prądy, powstające kolejno to w jednym, to w drugim układzie trójfazowym, prawie nie nasuwają się, i z tego powodu magnetyzacja dławika bardzo prędko osiąga nasycenia; dalsze obciążenie, aczkolwiek w każdym uzwojeniu oddzielnie wywołuje zwiększające się amperozwoje, to jednak w działaniu łącznym z powodu występującego nasuwu magnetyzacji prawie nie powiększa. Stąd — utrzymanie się napięcia przy takich obciążeniach na jednym poziomie.

Nasuw, jak wskazują oscylogramy, zdjęte z przebiegu prądu, obejmuje dwie fazy; w urządzeniu prostownikowym z dławikiem küblerowskim mogą je-

dnocześnie pracować trzy fazy uzwojenia wtórnego. Ma to oczywiście wpływ na zmniejszenie prądu czynnego każdej fazy, i z tego powodu stosunek mocy transformatora do mocy odbiornika redukuje się o kilkanaście procentów.

W urządzeniach prostownikowych bardzo rzadko się zdarza, aby obciążenie spadało poniżej paru amperów, praktycznie więc, stosując dławik küblerowski, mamy na odbornikach napięcie stałe. Jest to względnie mało znaczący, szczególnie przy obciążeniach dorywczych, dla których prostownik rżęciowy jak gdyby był stworzony: nie posiada on bowiem obracających się mas, a przy braku sił magnetycznych pozwala na niebywale przemijające przeciążenia do zwarcia włącznic.

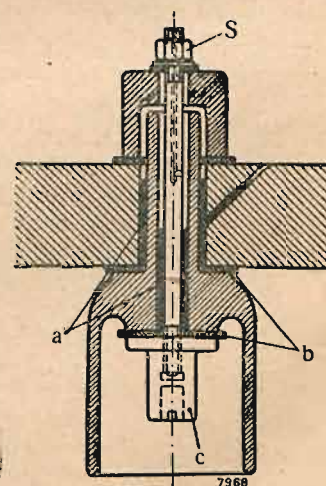
Na rys. 11 przedstawiono przekrój prostownika syst. Brown Boveri & Co. Naczynie prostownika zasadniczo składa się z dwóch cylindrów e i c , zamkniętych grubymi stalowymi pokrywami. Cylinder e dolny roboczy jest większy, i w nim odbywa się właściwy proces prostowniczy, w cylindrze górnym c skrapla się para rtęci. W otworze pokrywy dolnej wstawiono odizolowaną katodę rżęciową z , w środku pokrywy górnej d przymocowano cylinder skraplający c , naokoło zaś — sześć anod roboczych i dwie anody podtrzymujące l .



Rys. 11.

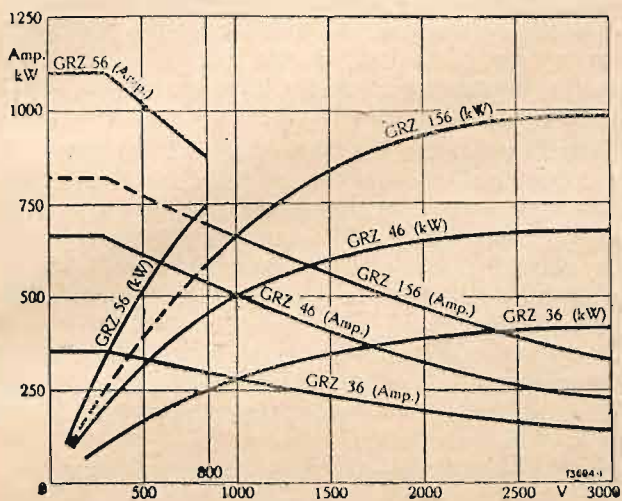
Cylinder skraplający u góry zamknięto płytą stalową, w którą wstawiono odizolowane urządzenie a z solenoidem i żelaznym rdzeniem, za pomocą którego uruchamia się wiszącą nad katodą anodkę zapłonną k . Każda anoda umocowana jest w izolatorze, przetkniętym przez górną pokrywę i na izolator ten nasunięto żelazną osłonę g , zakończoną u dołu żaluzją, celem przeszkodzenia dostawianiu się płomienia ujemnego do anody. Zbiornik h służy do kierowania łuku rżęciowego przez dolny otwór do katody.

Tak cylinder roboczy, jak i skraplający są otoczone płaszczem chłodzącym. Woda chłodna dochodzi najpierw do kanału w katodzie, stąd obmywa cylinder roboczy, dostaje się do kanałów w pokrywie górnej i przedostając się pod płaszcz b cylindra skraplającego, wychodzi góra.



Rys. 12.

Dobre działanie prostownika zależy przede wszystkim od próżni w jego wnętrzu. Próżnia powinna być jaknajdoskonalsza. Pompa próżniowa



Rys. 13.

jest niezbędnym dodatkiem każdego urządzenia prostownikowego, które szczególnie po zainstalowaniu przez dłuższy czas musi być poddawane procesowi

wypompowania, aby wewnątrz uwolnić od wszelkich gazów. Najtrudniejszym jest szczególnie umocowanie izolatorów anodowych w górnej pokrywie. Fir. Brown Boveri & Co rozwiązuje to zagadnienie zapomocą szczeliwa azbestowo-rtęciowego (rys. 12).

Izolator przetyka się przez pokrywę; na otwór po obu stronach pokrywy nakłada się szczeliwne krążki azbestowe. To samo się robi z anodą *c* w izolatorze. Zapomocą górnej śruby *s* krążki azbestowe *b* ścisną się, a w kanały, okrążające izolator, nalewa się rtęci *a*. Uszczelnienie takie dało w praktyce jaknajlepsze wyniki. Można powiedzieć, że dopiero zastosowanie uszczelnienia azbestowo-rtęciowego pozwoliło postawić na właściwym poziomie rozwój prostownika dużej mocy.

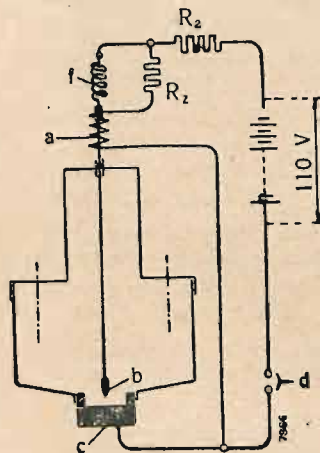
Ponieważ jeden cylinder prostownika nadaje się do rozmaitych napięć i natężeń, wystarczy fabrykować tylko parę modeli, tembardziej, że prostowniki dają się łączyć równolegle. Tak więc np. fir. Brown Boveri & Co wyrabia obecnie 3 modele: najmniejszy GRZ 36, średni — GRZ 46 i największy GRZ 56 o napięciach do 3 000 V. Normalny prąd w zależności od wybranego napięcia dla każ-



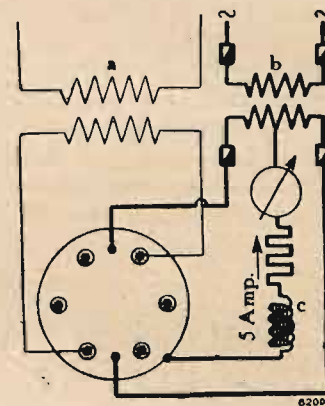
Rys. 14.

dego z tych modeli wskazują krzywe na rys. 13. Zwiększającemu się napięciu nie odpowiada proporcjonalne zniżanie się prądu i z tego powodu im większe napięcie wybrać dla prostownika, tem większą moc może on obsłużyć.

Model GRZ 36 może być zastosowany do mocy od jakichś 25 kW do 440 kW — zależnie od wybranego napięcia, model GRZ 46 — do 700 kW i model GRZ 56 do 750 kW i do 1000 kW. Duże natężenia prądu wywołują znaczne zagrzewanie się anod, w tych więc przypadkach anody te chłodzi się radiatorami z blachy żebrowej, napełnionymi wodą (rys. 14). W modelu najmniejszym GRZ 36 anody nie chłodzi się wcale, a w modelach pozostałych przy napię-



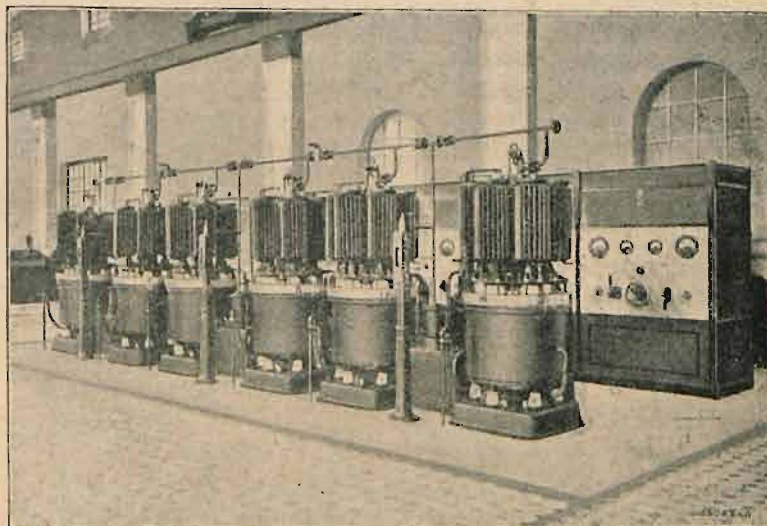
Rys. 15.



Rys. 16.

ciach dużych chłodzenie odbywa się przez radiator powietrzny.

Z powyższego widzimy, że prostownik rtęciowy jest przyrządem bardzo prostym, w zainstalowaniu zbliżonym do transformatora. O dwóch rzeczach jednak należy jeszcze wspomnieć, jako o niezbędnych dodatkach: zapalaniu łuku i jego podtrzymywaniu. Zapalenie odbywa się w taki sposób, jak w lampach łukowych. Przez zamknięcie wyłącznika *d* (rys. 15), cewka *a* wciąga rdzeń żelazny, tym sposobem doprowadza do kontaktu anodkę zapłonną *b* z katodą *c*, i w tejże chwili zwieria opornik R_2 wraz z cewką.



Rys. 17.

Cewka, pozbawiona prądu, nie działa na rdzeń, który wraz z anodą *b* unosi sprężyna *f* do góry i tworzy łuk. R_a jest to opornik dodatkowy uspakajający. Aby łuk przy zdarzających się małych obciążeniach nie zgasł, prostownik zaopatruje się

w dwie dodatkowe anody (rys. 16), które stale pracują prądem jednofazowym ze specjalnego transformatora przez sztuczny opór i dławik c , albo też, o ile jest do rozporządzenia prąd stały, sporządza się jedną taką anodę i zasila się ją tym prądem.

Prostownik wymaga mało miejsca, nie potrzebuje specjalnych fundamentów, ani też podnośników, pracuje bez szumu; jeżeli dodać do tego, że wydatki na obsługę są minimalne, nie dziwnego że zaczyna on zyskiwać rozległe zastosowanie w praktyce.

Rys. 17 jest zdjęciem fotograficznym prostownikowi, wykonanej przez firmę Brown Boveri & Co, o mocy 1620 kW, 400 i 600 V do światła i siły wzgl. ruchu tramwajowego.

Bibliografia.

- 1) BBC Mitteilungen 1919 roku Nr. 3, 5, 7, 8 i 9.
- 2) Elektrotechnik und Maschinenbau 1913 roku Nr. 9.
- 3) BBC Mitteilungen 1922 roku Nr. 4.

Koszt budowy i wyniki eksploatacji sieci telefonicznej w Petersburgu.

Inż.-elektryk L. Toloczko.

(Ciąg dalszy).

Łącznice.

Jak było wyjaśnione uprzednio, w projekcie przewidziano ustawienie łącznic systemu dwugrupowego o pojemności ogólnej do 40 000 numerów czyli po 20 000 numerów w każdej grupie; projekt ten z zastosowaniem systemu baterji centralnej został ostentacyjnie wykonany po przewlekłych debatach i kilkakrotnem powtórzeniu konkursów. Ułożenie warunków konkursowych było bardzo utrudnione, ponieważ konstrukcje przyrządów i układy połączeń mogły być różnorodne, a zatem należało unikać zamieszczenia takich szczegółów, które mogłyby bezcelowo ograniczyć współzawodnictwo. Dla zmniejszenia wpływu ceny na wyniki konkursu, zastosowano sposób następujący: przy składaniu ofert wymagano wydzielenia projektów technicznych i oddawano je do rozpatrzenia przez komisję¹⁾; dopiero po otrzymaniu opinji o każdym projekcie i o względnej ich wartości otwierano koperty z cenami, podane jednocześnie z projektami.

Warunki konkursów zostały opracowane na podstawie zebranych uprzednio projektów i opisów systemów, wyrabianych przez różne fabryki. Warunki te, zachowane z pewnymi zmianami i przy dalszych konkursach, zawierały zasady, przytoczone niżej

¹⁾ Istną plagą były komisje „rzeczoznawców”, niezbędne ze względów formalnych. Rosja posiadała mało fachowców w dziedzinie techniki telefonicznej, to też członkowie komisji tych, delegowani przez uczelnie wyższe lub stowarzyszenia techniczne, zwykle nie byli obznajmieni z urządzeniami telefonicznymi ani praktycznie, ani teoretycznie, i należało podziwiać odwagę, z jaką podejmowali się wydawania opinji o rzeczach, o których pierwszy raz słyszeli. W rzeczywistości prace komisji były tylko tępą formalnością, połączone z znaczną stratą czasu; komisje wysłuchiwały sprawozdanie autorków artykułu i zwykle przychyliły się do jego wniosków, dodając niekiedy uzupełnienia, które następnie w ten czy inny sposób należało usunąć, jako zupełnie nieodpowiednie. Zachodziły jednak wypadki, w których źródłem wystąpień niektórych „rzeczoznawców” były fabryki zainteresowane; w wypadkach tych autor był zmuszony występować bardzo energicznie.

z podaniem wyjaśnień, w jaki sposób zostały wykonane w rzeczywistości.

1. Dla gniazd przewidziano włączenie bocznikowe, średnicę niemniej 5 mm i układ w polu wielokrotnem z podziałką na 10 pasów pionowych, co zostało wykonane z zastosowaniem średnicy ściśle 5 mm.

Ramki pola wielokrotnego posiadały początkowo po 20 gniazd i długość 180 mm. 5 ramek, ułożonych jedna nad drugą, stanowiły setkę, oznaczoną numerem i oddzieloną od sąsiednich liniami białymi. Wobec podziałki pola na 10 pasów pionowych, 10 setek, znajdujących się w jednym pasie poziomym, stanowiły 1 000 gniazd, a zatem układ pola był ściśle dziesiętny i każda setka wyższa zawierała numery o 1 000 większe od setki, ułożonej pod nią. Układ gniazd w setkach był następnie zmieniony, jak to będzie wyjaśnione dalej.

2. Szerokość szafek określono na 1 850 mm, a wysokość pola wielokrotnego przy 20 000 gniazd — nie wyżej 950 mm. Każda szafka miała zawierać 3 miejsca robocze normalne z możliwością wydzielenia 1 miejsca dodatkowego na każde dwa miejsca normalne, na wypadek zwiększenia obciążenia. Szafki końcowe posiadały pełne pola wielokrotne, a tylko 2 miejsca robocze. Na każde miejsce wyznaczono po 150 lamp wywoławczych grupy własnej i tyleż grupy drugiej, razem po 2×150 , czyli na każdą szafkę normalną przypadało po 2×450 lamp. Początkowo miało być ustawione na każdym miejscu po 2×135 czyli w szafce — 2×405 lamp. Warunki te zostały zastosowane w pierwszych dwóch zamówieniach, następnie ilość lamp zwiększono, jak to będzie omówione niżej. Szafki miały być pokryte mahoniem.

3. W każdej szafce wyznaczono 60 par sznurów łącznikowych, zawierających podwójne wtyczki i lampy, sygnalizujące zawieszenie słuchawki, jako też przełączniki dla rozmowy i dla wysyłania wezwania w obie strony. Poza to każde miejsce robocze posiadało ogólne sygnały wezwania i zakończenia rozmowy, wskaźniki prądu wezwania, liczniki i odnogi do aparatu telefonistki i do kontrolującego. Wszystkie przyrządy sznurowe były ustawione w dole szafek; odpowiednio do budowy gniazd zostały zastosowane sznury dwuprzewodowe.

4. Przekazniki miały posiadać kontakty platynowe oraz konstrukcję, *niewymagającą regulowania*. Od przekazników, oddzielających sygnały wezwania (Trennungsrelais), wymagano prawidłowego działania przy zupełnem izolowaniu przewodów zewnętrznych, jako też przy włączeniu zamiast nich oporu 20 omów. Działanie przekazników wezwania i końca rozmowy początkowo sprawdzano przez zamykanie prądu baterji normalnej na uzwojenie przekazników wyłącznie i z dodaniem oporu 2 000 omów. Następnie sprawdzanie dokonywano w układzie normalnym przy zwarciu krótkim przewodów zewnętrznych i przy włączeniu w nie aparatu telefonicznego z dodaniem oporu 2 500 omów dla przekazników końca rozmowy i 3 000 omów czyli po 1 500 w każdą odnogę — dla przekazników wezwania. Opory były obliczone odpowiednio do możliwej odległości abonentów z uwzględnieniem pewnego zapasu.

Każdy przekaznik miał posiadać oddzielną przykrywkę, zamykaną hermetycznie. Urządzenie to okazało się niedogodne, ponieważ zdejmowanie przykry-

wiek wymagało straty czasu, a pozatem gubiły się muterki przyciskające. Potem zastosowano przykrywki glinowe, wspólne dla 3 przekaźników jednego abonenta lub pary sznurów umocowane zapomocą zatraskujących się sprężyn. Przykrywki te odpowiadały wymaganiom w zupełności.

5. Przewody wewnątrz stacji miały posiadać średnice najmniej 0,6 mm z izolacją z nitek jedwabnych i bawełnianych z osłoną ogniotrwałą. Następnie zmniejszono średnicę do 0,5 mm i użyto między krzyżownicą i przekaźnikami kable papierowe z powłoką ołowianą. Od przewodów, ułożonych i włączonych w gniazda pola wielokrotnego, wymagano izolacji niemniej 1,5 megoma na 1 km.

6. Krzyżownica główna (cross) posiadała z jednej strony zaciski przewodów zewnętrznych, sprężyny dla sprawdzeń, odgromniki węglowe z ziarkami metalu łatwotopliwego i cewki bezpiecznikowe do 0,5 ampera z sygnałem przepalania, a z drugiej — zaciski przewodów wewnętrznych. Przyrządy te były ustawione grupami po 20 kompletów. Później dodano oddzielne gniazda kontaktowe dla sprawdzeń, ponieważ korzystanie ze sprężyn okazało się niedogodne, i zmieniono system cewek, mianowicie zamiast sztyfcików wrywanych zastosowano sztyfciki wciskane; dzięki temu cewka mogła być obrócona i użyta w dalszym ciągu, a jednocześnie usunięto wypadanie sztyfcików, które mogły wywołać połączenia między zaciskami.

7. Krzyżownica dodatkowa, ustawiona z tyłu łącznic, miała na celu przedłączanie sygnałów wezwania wedle sposobu, używanego w Anglii dla zrównoważenia obciążenia na różnych miejscach roboczych. Jednocześnie w krzyżownicy tej rozgałęziały się przewody, kierujące się do pola wielokrotnego, gniazd miejscowych i sygnałów wezwania. Kable pół wielokrotnych były włączane w tych szafkach, które zawierały odpowiednie sygnały wezwania. Krzyżownica okazała się zbyt duża i mało pożyteczna; wskutek tego przy dalszym rozszerzaniu na jej miejscu ustawiono przekaźniki linjowe z dodatkiem zacisków dla przedłączania sygnałów w razie potrzeby.

8. Fabryka miała obowiązek zmontować całe urządzenie, a następnie doglądać go w ciągu 2 lat i poprawiać wszelkie uszkodzenia w wyznaczonym terminie. Została określona ilość uszkodzeń, dopuszczana w składnikach poszczególnych i przewidziano kary za przekroczenia ilości tych, a pozatem zmianę konstrukcji składników, o ile ilość uszkodzeń przekroczy normę o 10%.

9. Jako zabezpieczenie spełnienia warunków pobierane było wadium w wysokości 10% wartości zamówienia, zwalniane po 2 latach działania. Za każdy dzień opóźnienia w wykonaniu robót przewidziano karę po 500 rb.

10. Po sprawdzeniu działania w ciągu 2 miesięcy wypłacano 80% kwoty umówionej; pozostałe 20% wypłacono po roku działania.

Największe sprzeciwy ze strony fabryk wywołał warunek, że konstrukcja przekaźników nie powinna wymagać regulowania. Fabryki twierdziły, że jest to niemożliwe wobec wskazanych granic czułości, przewidzianej dla przekaźników i przekraczającej czułość, stosowaną na innych stacjach. W rzeczywistości warunkowi temu odpowiadało całkowicie urządzenie wedle systemu Kelloga, w którym kontakty ślizgające się były umieszczone na długich

sprężynach, a kotwica osadzona swobodnie na jednym sztyfcie; znaczne granice działania przekaźników tych osiągnięto dzięki zwiększeniu ilości zwojów cewki.

Według opinii autora artykułu jest to najbardziej odpowiednie urządzenie, zabezpieczające działanie przekaźników telefonicznych przy wszelkich warunkach, jakie można spotkać w praktyce. Ponieważ ilość przekaźników na stacjach telefonicznych bywa bardzo znaczna, i np. w Petersburgu stanowiła około 195 000 sztuk, dopuszczenie regulowania uzależniłoby działalność przyrządów tych od umiejętnej obsługi, którą niezawsze można zabezpieczyć. Praktyka telegraficzna wykazuje, że regulowanie kontaktów w przekaźnikach wymaga uwagi specjalnej i pomimo małej ilości tych przyrządów powoduje częstokroć nieporozumienia, np. w działaniu transformacji. Ponieważ w układach telefonicznych szybkość działania przekaźników nie ma znaczenia, urządzenie ich powinno być stałe i wyłączające potrzebę regulowania.

System Kelloga został stopniowo przyjęty przez inne fabryki. Obecnie kontakty budowane są wyłącznie wedle tego systemu, jednak kotwica bywa zawieszana na ostrzach z dodatkiem sprężynek, szrubek lub innych „udoskonaleń”, które w rzeczywistości psują ideę zasadniczą. Tylko w systemach samoczynnych stosują konstrukcję, odpowiadającą całkowicie pierwotnemu wzorowi Kelloga, ponieważ przekaźniki w systemach tych posiadają znaczenie pierwszorzędne.

Przy ocenie aystemów zastosowano zasadę, że za najbardziej doskonały należy uważać ten system, który wykonuje wymagane czynności zapomocą najmniejszej ilości przyrządów, możliwie najprostszej konstrukcji, a zatem może być najmniej kosztowny przy eksploatacji. Z tego powodu pierseństwo oddano systemom z gniazdami i wtyczkami dwukontaktowymi, o ile posiadały one należyte zabezpieczone sprawdzanie, czy żądany numer nie jest zajęty. Również zwracam uwagę na ilość przekaźników, przypadających na 1 abonenta; ilość najmniejsza dla systemu dwugrupowego wynosiła około 3,5, włączając przekaźniki sznurowe.

Pierwsza dostawa łącznic była przeznaczona dla obsługi około 12 000 abonentów i miała zawierać po 15 szafek w każdej grupie czyli ogółem 30 szafek z $2 \times 11 880$ sygnałami wezwania, polami wielokrotnymi po 6 000 gniazd i krzyżownicą na 12 000 numerów.

Na konkursie w sierpniu 1902 r. otrzymano zgłoszenia na system dwugrupowy od 5 fabryk. Za najbardziej odpowiedni komisja uznała system Kelloga, a następnie system Western Electric Cy. Po otwarciu kopert z cenami okazało się, że system Western ma kosztować 325 000 rb. z całkowitem ustawieniem na miejscu, a system Kelloga — około 380 000 rb. Pomimo wyższej ceny zarząd miasta zatwierdził początkowo użycie systemu Kelloga. Decyzja ta wywołała gwałtowne sprzeciwy ze strony fabryk miejscowych, które obawiały się, że Tow. Kelloga po otrzymaniu zamówienia zbuduje w Petersburgu nową fabrykę i wskutek tego na rynku krajowym zjawi się nowy współzawodnik.

Agitacja fabryk spowodowała cofnięcie decyzji i wyznaczenie przetargów na warunkach niedostatecznie określonych, które nie dały żadnych wyników

Wreszcie na początku 1903 r. wyznaczono nowy konkurs z usunięciem kategorię wymaganą systemem dwugrupowym. Na konkursie tym otrzymano zgłoszenia 3 fabryk, wszystkie na system dwugrupowy. Komisja uznała ponownie za najbardziej odpowiedni system Kelloga, a następnie system Western, który został przerobiony i znacznie ulepszony w szczegółach. Ceny pozostały bez zmiany; zamówienie oddano fabryce Western w październiku 1903 r., t. j. ze stratą około roku.

Przy konkursie w 1906 r. na następną serję łącznic zgłosiło się tylko 2 fabryki, na serję III — jedna, IV — dwie i V — znowu tylko jedna fabryka. Zamówienie na serję te otrzymała również fabryka Wertern po cenach, ustalonych dla serji III i V bez współzawodnictwa, a dla pozostałych — również prawie dowolnie, ponieważ pomimo ogłaszania konkursów fabryka dostatecznie zdawała sobie sprawę, że ustawienie na stacji łącznic różnych systemów utrudniłoby znacznie obsługę techniczną i wskutek tego z konieczności wypadło zastosować system istniejący nawet przy cenach wyższych.

Druga serja łącznic posiadała te same urządzenia i te same wymiary, co i pierwsza, a zatem po ustawieniu tej serji stacja mogła włączyć $11\,880 \times 2 = 23\,760$ numerów. W środku 1908 r., gdy do stacji przyłączono około 18 000 abonentów, należało zamówić dalsze rozszerzenie. Ponieważ ilość zgłoszeń nie zmniejszała się, zjawiała się obawa, że wzrost abonentów może przekroczyć przewidziane 40 000 jeszcze przed końcem koncesji. Ażeby uniknąć przeróbki sieci, należało obmyśleć sposób zwiększenia pojemności stacji, t. j. pojemności pola wielokrotnego.

Cel ten możnaby osiągnąć przez dodanie 3-ciej lub 4-tej grupy, jednak urządzenie byłoby zbyt skomplikowane i wskutek tego zwiększenie grup uznano za nieodpowiednie. Pozostawało albo zmniejszyć wymiar gniazd, albo zgęścić ich ustawienie w ramkach. Średnice gniazd poniżej 5 mm istniały na jednej ze stacji berlińskich (4,5 mm) i na stacjach Tow. szwedzkiego (3,5 mm). Zmniejszenie średnicy osłabia budowę gniazd i wtyczek i wymaga bardziej ostrożnego obchodzenia się przy łączeniu; z tego powodu zastosowanie zmniejszenia nie byłoby bezpieczne na stacji petersburskiej, której obsługa nie posiadała należytej sprawności. Zgęszczenie gniazd również osłabiałoby budowę wtyczek i ramek, jednak w stopniu znacznie mniejszym, a jednocześnie kombinacja ta wymagała mniejszych przeróbek.

Ażeby wyjaśnić, jakie sposoby wogóle mogą być użyte w danym wypadku, autor artykułu zwiedził urządzenia w większych miastach Europy i konferował z wybitnymi fachowcami fabryk zagranicznych. Podróż ta nie przyniosła żadnych nowych kombinacji, ponieważ zagranicą budowa wielkich stacji telefonicznych wogóle nie miała uznania; wskutek tego wypadło ostatecznie w warunkach konkursu dopuścić zmniejszenie gniazd do 4,5 mm.

W konkursie przyjęła udział tylko fabryka Western, która przedstawiła model ramki z gniazdami zgęszczone. Ramka długości istniejącej, t. j. 180 mm, zawierała w jednym szeregu nie 20, lecz 25 gniazd po 5 mm; dla wzmocnienia brzegów z masy izolującej, w jednej ramce umieszczono 2 szeregi gniazd, czyli setka składała się z 2 takich ramek, grubości

po 13,5 mm. A zatem w polu o wysokości 950 mm można było pomieścić do 35 000 gniazd, czyli w dwóch grupach — do 70 000 numerów¹⁾.

Model ten odpowiadał wymaganiom i został zastosowany w polach wielokrotnych nowych szafek. W 60 szafkach, ustawionych uprzednio i posiadających już po 12 000 gniazd, zwiększenie pola zrobiono również z ramek nowych, pozostawiając stare czasowo bez zmiany, ponieważ mogły być one obsługiwane wtyczkami jednakowemi. Przy kombinacji tej swobodne miejsce w polach wielokrotnych mogło pomieścić do 12 000 gniazd nowego układu czyli z uprzedniami do 24 000 gniazd, a w dwóch grupach — do 48 000 numerów. Początkowo można było spodziewać się, że ilość ta wystarczy, jednak silny wzrost abonentów zmusił już w 1912 r. do zamiany gniazd układu dawniejszego, ażeby przygotować miejsce dla dalszego rozwoju. Robotą ta została zakończona w 1913 r.; ogółem zamieniono 720 000 gniazd kosztem 222 120 rb. Ażeby zachować dogodny podział na grupy, wszystkie numery grupy B zwiększono wówczas o 20 000. Wskutek tego grupa A zawierała numery poniżej 40 000, a grupa B — wyższe.

Pojemność stacji, zwiększona do 70 000 numerów, mogła być wykorzystana bez przeróbki sieci, ponieważ ilość otworów, przygotowanych początkowo w kanalizacji głównej, była dostateczna dla założenia większej ilości przewodów dzięki zastosowaniu kabli na 800—1 200 par zamiast 400 par, używanych uprzednio. Zwiększenie kanalizacji okazało się potrzebne tylko na niektórych dalszych odcinkach wobec większego wzrostu abonentów, niż przewidziany przy projektowaniu. Pozatem wypadło przebudować krzyżownicę główną z powodu braku miejsca dla odpowiedniego zwiększenia.

Natomiast byłoby utrudnione umieszczenie na stacji potrzebnej ilości szafek, jeśliby ilość ich zwiększała się proporcjonalnie do ilości abonentów. Z tego powodu zbadano różne kombinacje, które mogłyby zapewnić zmniejszenie ilości szafek i pól wielokrotnych, a w tej liczbie system rozdzielczy, zastosowany w Warszawie i Moskwie. System ten wyrównuje pracę telefonistek i pozwala lepiej ją wykonywać; wskutek tego ilość miejsc roboczych może być zmniejszona, a zatem i ilość potrzebnych pól wielokrotnych, jako też koszt zarządzania. Stopień zmniejszenia zależy od układu obciążenia w godzinie maximum i będzie tem większy, im większe różnice pod względem obciążenia wykazują poszczególne części łącznic.

Badania wykazały, że przez dodanie w łącznicach stacji petersburskiej systemu rozdzielczego możnaby zmniejszyć ilość pól dosyć poważnie, jednak zastosowanie systemu tego było niebezpieczne z powodów ubocznych. System może dać wyniki dodatnie tylko przy dobrze dyscyplinowanej i oszczędnej obsłudze, a tego warunku stacja petersburska nie posiadała; należało obawiać się, że zastosowanie systemu rozdzielczego pogorszy obsługę i jednocześnie zwiększy wydatki eksploatacyjne. Wskutek tego, pomimo znacznego zmniejszenia kosztu urządzenia, zmiany systemu obsługi wypadło zaniechać; zmniejszenie ilości szafek w stopniu mniejszym osiągnięto na zasadzie szczegółowego zbadania obciążenia całej

¹⁾ Przy średnicy 4,5 mm i przy pewnej zmianie sposobu numeracji, pole wielokrotne może zmieścić około 42 000 gniazd.

stacji i poszczególnych części zapomocą liczników samoczynnych.

Badania wykazały, że w miarę wzrostu liczby abonentów przeciętna ilość rozmów na 1 abonenta stopniowo spadała, np. w ciągu 1909 r. przypadało na 1 abonenta dziennie po 9 rozmów, a w latach następnych—po 7,9 do 8,1. Przeciętne ilości rozmów w ciągu poszczególnych miesięcy wahały się dosyć znacznie; najmniejsza—przypadała na lipiec, największa—na okres od grudnia do lutego. Wahania miesięczne stopniowo zmniejszały się; np. w 1910 roku największą przeciętną wykazał luty — 9,2, najmniejszą lipiec — 5,9, a w 1913 r. odpowiednie liczby krańcowe przypadły na te same miesiące i stanowiły 8, 7 i 6, 4. Większą pracę wykazywały łącznice grupy A, prawdopodobnie wskutek włączenia w nie abonentów dawniejszych sieci Bella, jako też wskutek wyznaczenia numerów grupy B nowym abonentom w dzielnicach zachodnich i zarzecznych, przeważnie mieszkaniowych. Ilość rozmów w grupie B stanowiła około 47—48% ilości ogólnej w ciągu roku; różnica między grupami zmniejszała się w okresie letnim.

W ciągu miesięcy zimowych obciążenie wzrastało szybko, poczynając od godziny 8 z rana, dochodziło do maximum około g. 11, następnie obniżało się, wzrastało ponownie do maximum w stopniu mniejszym między 4 i 5 g. i wreszcie spadało stopniowo do g. 10—11, poczem dochodziło prawie do zera w godzinach nocnych. W okresie letnim zaznaczało się jedno maximum pomiędzy g. 1 i 3. Badania obciążenia w różnych częściach łącznic wykazały, że największa ilość rozmów przypada na początkową część łącznic serji I, która zawierała numery telefonów w większych urzędach i przedsiębiorstwach, ustawione jeszcze podczas działania sieci Bella. Ilość połączeń w godzinie maximum zimowego wzrastała na niektórych miejscach do 250 przy 2×135 sygnałach włączonych; na miejscach tych wypadło zwiększać liczbę telefonistek zapomocą włączenia miejsc dodatkowych. Natomiast numery dalsze, a zwłaszcza należące do łącznic serji II, nie posiadały maximum znacznego i wykazały obciążenie bardziej równomierne. Wskutek tego okazało się możliwe wykorzystanie przestrzeni zapasowej dla sygnałów i zwiększenie ilości ich do 2×150 na każdym miejscu, jednak szafki te jeszcze nie były wykorzystane w należyty sposób, stopniu jak to wykazały badania w latach późniejszych. Ogółem dodano w łącznicach serji II i częściowo serji I sygnały na 1 740 numerów, wskutek czego ilość numerów w łącznicach tych wzrosła do 25 500.

Obciążenie podczas dni świątecznych było znacznie mniejsze od normalnego. Zwiększenie ponad normę zachodziło podczas wypadków wyjątkowych, np. podczas powodzi, większych pożarów, przerw prądu elektrycznego, w wigilję Wielkiejnocy i Nowego Roku, wreszcie podczas zaburzeń politycznych; obciążenie nadzwyczajne wykazał dzień przewrotu w lutym 1917 r.

Układ obciążenia pozwolił przypuszczać, że ilość rozmów abonentów nowoprzybywających będzie również mniejsza i wskutek tego w łącznicach serji III ustawiono od razu po 2×150 sygnałów wezwania na każdym miejscu roboczym. Pozatem skasowano wydzielanie miejsc zapasowych, natomiast zaopatrzone szafki w 4 stałe miejsca robocze, a za-

tem każda szafka zawierała 2×600 sygnałów wezwania.

Ażeby sprawdzić, o ile zmiany w układzie gniazd i ilości sygnałów są odpowiednie, łącznice serji III zamówiono w ilości po 5 szafek w każdej grupie z ogólną ilością 5 700 numerów i ze zwiększeniem pola wielokrotnego do 15 000 gniazd w każdej grupie. Szafki te ustawiono w tylnym skrzydle gmachu jako nowe szeregi i oddzielono je od serji I i II ścianą dla ochrony na wypadek pożaru. Wskutek tego pierwsze szafki każdej grupy miały tylko po 3 miejsca robocze. Następnie, dodano na tejsze zasadzie umowy po 1 szafce w każdej grupie razem na 1 200 numerów i zwiększono ilość gniazd w polach wielokrotnych do 16 000. Ogólna ilość numerów na stacji zwiększyła się do 32 400.

Zapełnienie przygotowanego zapasu nastąpiło zbyt szybko i wskutek tego łącznice serji IV wypadło zamówić bez zmian. Ustawiono po 7 szafek w każdej grupie z ogólną ilością sygnałów na 7 800 numerów i ze zwiększeniem pól wielokrotnych do 20 000 gniazd. Tej serji szafki trafiły na przejście z tylnego skrzydła gmachu na skrzydło prawe, wskutek czego po 2 miejsca w każdej grupie nie mogły być wykorzystane.

Badania nad ilością rozmów w szafkach serji II, III i IV wykazały, że miejsca robocze nie są należycie obciążone nawet w godzinach maximum. Wskutek tego w szafkach serji V ustawiono po 2×750 sygnałów z podziałem na 3 miejscach — po 2×200 i na jednym — 2×150 . Jeśliby obciążenie okazało się zbyt wielkie, pozostawało w zapasie przełączenie abonentów więcej rozmownych na miejsca mniej obciążone lub zastosowanie sznurów, przesyłających wezwania; jednak potrzeby użycia środków tych nie było. Ogółem ustawiono po 6 szafek w grupie z sygnałami łącznie na 9 000 numerów i ze zwiększeniem pól wielokrotnych do 25 000 gniazd.

Następnie w szafkach serji I i II dodano 6 800 gniazd, ażeby zwiększyć obciążenie, a pola wielokrotne uzupełniono do 28 000 gniazd. Po zakończeniu tych robót w 1914 r., stacja zawierała po 49 szafek w każdej grupie z 322 miejscami roboczymi normalnymi, z sygnałami na 56 000 numerów i z polami wielokrotnymi po 28 000 gniazd. Na 1 szafkę przypadało przeciętnie po 571 numerów przy wahaniami od 405 do 750 w poszczególnych szafkach, na 1 miejsce robocze — 180 numerów przy wahaniami od 135 do 200. Każdy abonent posiadał w polach wielokrotnych po 49 gniazd; ogólna ilość gniazd wielokrotnych wynosiła 2 744 000.

W ciągu 1914 r. wydano zamówienie na ustawienie nowych szafek. Wskutek wybuchu wojny, otrzymano tylko 1 parę szafek na 1 500 numerów i zwiększenie pól wielokrotnych o 1 000 gniazd, jednak urządzenie szafek tych nie było całkowicie wykonane.

Energję elektryczną dostarczały 3 baterje zasobników systemu Tudora; każda z nich składała się z 15 ogniów o pojemności po 1 740 amperogodzin z miejscem dla zwiększania ilości płyt. Na sieć pracowały normalnie 2 baterje, a trzecia pozostawała w zapasie. Dla ładowania służyły dwie prądnicze ze znaczną ilością działek kolektorów po 450 i 420 A przy 38 V, sprzężone bezpośrednio z silnikami trójfazowym i jednofazowym na 28 KM; silniki te otrzymywały prąd z 2 różnych sieci elek-

trycznych, ażeby zabezpieczyć działanie na wypadek uszkodzenia jednej z nich. Prąd zmienny dla wezwania dostarczały 2 prądnice po 2 A przy 75 V, pędzone przez silniki po 0,6 K M — trójfazowy i prądu stałego dla działania od baterji zasobników. Urządzenie było dostarczone razem z łącznikami serji I i posiadało odpowiednie komplety przełączników, bezpieczników, wyłączników samoczynnych, rozruszników i przyrządów pomiarowych.

Następnie dodano jeszcze jedną prądnicę prądu zmiennego z silnikiem trójfazowym (1908 r.), jedną prądnicę prądu stałego na 450 A również z silnikiem trójfazowym i zwiększono baterje zasobników (1909—1910 r.). Jedną z dawniejszych zastąpiono przez nową na 2 466 amperogodzin, a płyty z niej użyto na zamianę zniszczonych w 2 pozostałych baterjach i na stopniowe zwiększanie pojemności ich do 2 150 amperogodzin. Pozatem wprowadzono zasilanie sieci od 9-ej z rana do 10-ej g. wieczorem bezpośrednio przez 2 lub 1 prądnicę z włączeniem bocznikiem zasobników na wzór systemu, używanego w elektrowniach tramwajowych (Pufferbaterien), i z dodaniem cewek dławikowych dla tłumienia drgań wysokozmiennych wskutek przełączania działek w kolektorach.

Kombinacja ta działała zupełnie dokładnie i spowodowała znaczną oszczędność energii. W sieci dawał się słyszeć szmer bardzo nikły, który mogło zauważyć tylko ucho wprawne. Szmer można było usunąć całkowicie przez zwiększenie samoindukcji cewek, jednak pozostawiono go, ponieważ pomagał monterom przy sprawdzaniu przewodów.

Ogólny rozchód energii prądu zmiennego wyniósł w 1913 r. — 95 154 kWh, za które zapłacono 8010 rb. czyli około 17 kop. za jednego abonenta. Rozchód energii prądu stałego — 54 820 kWh, w tem 42 600 kWh od prądnic bezpośrednio, a zatem sprawność ogólna przetwornic i zasobników stanowiła 57%. Na 1 abonenta przypadało 1,2 kWh prądu stałego rocznie i 0,004 kWh dziennie. W okresie wojny wyłączono liczniki i sygnały ogólne, które powodowały stosunkowo znaczny rozchód energii.

Największe natężenie prądu w 1913 r. wyniosło 710 A podczas szronu. W dzień przewrotu w lutym 1917 r. natężenie przekroczyło 900 A, które mogły wykazać łamperomierze, i wskutek tego wypadło wyłączyć część sieci. Najmniejsze natężenie 17 A zanotowano w 1913 r. podczas nocy czerwcowej. Jeśli przypuścić, że cały rozchód energii w tym momencie był spowodowany wpływem na sieci, odpowiedni opór wynosiłby około 1,8 oma, czyli przy długości przewodów około 210 000 km, przeciętny opór izolacji 1 km. przewodów z przyrządami stanowiłby około 365 000 omów, a na 1 abonenta — 81 000.

(C. d. n.)

W sprawie warunków technicznych dla lamp elektrycznych z drucikiem metalowym w próżni.

Inż. K. Dobrski.

W zeszycie 23-im z r. 1922 „Przeglądu Elektrotechn.” zostały wydrukowane warunki dla lamp elektrycznych z drucikiem metalowym w próżni, opracowane przez l'Union des Syndicats de l'Electricité (R. G. E., t. XII, № 8, r. 1922).

W warunkach tych znajdujemy tabelki, w których między innymi podane są granice właściwego zużycia mocy na świecę decymalną oraz czas pożyteczny palenia się lampy w godzinach — dla danego rodzaju lampek. Dane te całkowicie określają lampki pod względem ekonomicznym. Znając stosunki rynkowe, t. j. ceny lampek i prądu, można łatwo na podstawie tych danych obliczyć koszt świecogodziny, jaki będzie ponosić konsument, paląc lampki, odpowiadające wymienionym warunkom.

Warunki, opracowane przez l'Union des Syndicats de l'Electricité, oparte są niewątpliwie na licznych próbach i dobrze odzwierciedlają ówczesny stan techniki fabrykacji lamp elektrycznych.

Wskazując wszakże, co w danym momencie można oczekiwać od danego fabrykatu, warunki techniczne, nie powinny przeszkadzać w wytwarzaniu produktów lepszych. To też najczęściej formuluje się je w ten sposób, że zaznacza się tylko granicę dolną dla jakości danego towaru.

Tak też należy w danym wypadku rozumieć dane, umieszczone w tabelkach, o których mowa. A więc jeżeli czytamy, że czas pożyteczny palenia się lampy ma wynosić 1 000 godz., to oczywiście warunek ten każdy rozumie w ten sposób, że czas ma być nie mniejszy od 1 000 godzin; podobnie też rozumiemy, że warunek, określający zużycie mocy, podaje granicę maksymalnego zużycia.

Lecz pewne warunki, odnoszące się do danego produktu, mogą być sprzeczne z sobą w tym sensie, że przekraczanie jednego warunku w kierunku pożądanym, może wpłynąć ujemnie na inny warunek.

Jako przykład konkretny możnaby przytoczyć dwa warunki, odnoszące się do lamp żarowych, a mianowicie: zużycie mocy i trwałość lampki. Zmniejszanie zużycia mocy, które jest korzystne dla konsumenta lamp, powoduje zmniejszenie trwałości lamp, co znowu jest dla niego niekorzystne.

A więc jeżeli dana lampka wykazuje mniejszą trwałość, ale zato i mniejsze zużycie mocy, niż to podają warunki, to stajemy wobec niepewności, czy dana lampka jest dobra i czy powinna być przyjęta, czy też nie. Gdybyśmy stanęli na gruncie formalnym, to moglibyśmy orzec, że lampka przepisany warunkom w zupełności nie odpowiada, gdyż nie posiada przepisanej trwałości. Lecz takie stanowisko mogłoby być nielogiczne. Mogłoby się bowiem okazać, że odrzucona lampka jest bardziej ekonomiczna od lampek, odpowiadających pod każdym względem przepisom. Istotnie, w artykule p. t. „Racjonalne obciążenie lamp żarowych” („Przegląd Elektrotechn.” № 7, r. 1923), miałem sposobność wykazać, że koszt świecogodziny, który określa ekonomiczność lampki, osiąga minimum naogół przy znacznie mniejszym zużyciu mocy, niż to się normalnie przyjmuje, choć jednocześnie wraz ze zmniejszeniem zużycia mocy zmniejsza się szybko trwałość lampki.

Przyjmując pewną zależność pomiędzy trwałością lampki, a jej zużyciem mocy, oraz biorąc pod uwagę także stosunek ceny lampki do ceny kilowatogodziny, w chwili pisania wspomnianego artykułu (stosunek ten zresztą ulega naogół nieznacznym wahaniom), otrzymałem wówczas, że koszt świecogodziny osiąga minimum:

dla żarówki 16 św. przy 0,955 wat./św. dec. i trwałości lampki 430 g.			
" " 25 " " 0,855 " " " 340 "			
" " 32 " " 0,82 " " " 300 "			
" " 50 " " 0,745 " " " 240 "			

Otrzymane wyniki tłumaczą się tem, że koszt energii elektrycznej, jaką lampka zużywa w ciągu całego czasu świecenia, znacznie przewyższa koszt samej lampki i dlatego oszczędność na prądzie wywiera często decydujący wpływ na cenę świecogodziny.

Dla ilustracji powyższego weźmy pod uwagę kilka przykładów. 1) Badana w Zakładzie Elektr. Mierniczej lampka firmy „Cyrkon” wykazała natężenie światła 28,4 świec decymalnych (1 świeca decym. = 1,11 św. Haefnera), trwałość zaś użyteczną—400 godzin, przy średnim zużyciu mocy w ciągu świecenia 0,943 wat./św. dec. Lampka ta nie odpowiada we wszystkich punktach przepisany warunkom technicznym. Lecz zobaczymy, jaka jest jej wartość ekonomiczna. Weźmy za podstawę obliczeń warunki rynkowe, panujące w danej chwili (wrzesień), a więc założmy, że koszt kWh wynosi 33 800 mk., koszt lampki—55 000 mk. W tych warunkach koszt świecogodziny X_1 będzie

$$X_1 = \frac{0,943 \cdot 33\,800}{1\,000} + \frac{55\,000}{400 \cdot 28,4} = (31,9 + 4,85) = 36,75 \text{ mk.}$$

Tymczasem, gdyby lampka ta odpowiadała dokładnie warunkom technicznym, to koszt świecogodziny wynosiłby:

$$X_2 = \frac{1,25 \cdot 33\,800}{1\,000} + \frac{55\,000}{28,4} = (42,2 + 1,93) = 44,13 \text{ mk.}$$

Widzimy więc, że badana lampka, odbiegając daleko pod względem trwałości świecenia od norm, jest jednak ekonomiczniejsza od lampek, dokładnie odpowiadających przyjętym warunkom.

Druga lampka firmy „Cyrkon”, badana w Zakładzie Elektr. Mierniczej, wykazała natężenie światła 69 św. dec., trwałość zaś użyteczną—341 godzin przy średnim zużyciu mocy 1,042 wat./św. dec. Koszt świecogodziny tej lampki wynosi

$$X_1 = \frac{1,042 \cdot 33\,860}{1\,000} + \frac{55\,000}{341 \cdot 69} = (34,4 + 2,34) = 36,74 \text{ mk.}$$

Gdyby badana lampka odpowiadała warunkom technicznym, to koszt świecogodziny wyniósłby X_2

$$X_2 = \frac{1,25 \cdot 33\,800}{1\,000} + \frac{55\,000}{1\,000 \cdot 69} = (42,3 + 0,8) = 43,1 \text{ mk.}$$

3) Partja lampek firmy „Vertex” przy średnim natężeniu światła 31 św. dec. i średnim zużyciu mocy 1,068 wat./św. dec. wykazała średnią trwałość użyteczną 745 godzin. Koszt przeciętny świecogodziny dla tych lampek wyniósł:

$$X_1 = \frac{1,068 \cdot 33\,860}{1\,000} + \frac{55\,000}{745 \cdot 31} = (36,15 + 2,38) = 38,53 \text{ mk.}$$

Tymczasem przy warunkach przepisowych koszt ten wyniósłby:

$$X_2 = \frac{1,25 \cdot 33\,860}{1\,000} + \frac{55\,000}{1\,000 \cdot 31} = (42,4 + 1,77) = 44,17 \text{ mk.}$$

Z powyższych przykładów dostatecznie jasno widać, że warunki techniczne dla lamp z drucikiem

metalowym w próżni podane w „Przeł. Elektrotechn.”, nie są wystarczające do oceny lampki, gdyż nie pozwalają zdać sobie sprawy — bez ubocznych komentarzy — z wartości ekonomicznej badanych lampek. Warunki te wymagają uzupełnienia przez powiązanie zużycia mocy na świecę i dopuszczalnej trwałości użytecznej lampki.

Najłatwiej i najracjonalniej będzie powiązać te wielkości, przyrównywując koszt świecogodziny danej lampki i koszt świecogodziny lampki, odpowiadającej warunkom technicznym, a więc pisząc:

$$\left(\frac{B_n C}{1\,000} + \frac{A}{t_n s} \right) = \left(\frac{B_x C}{1\,000} + \frac{A}{t_x s} \right) \quad (1)$$

B_n i B_x oznaczają tutaj zużycie mocy na świecę decymalną przepisane i zmierzone, A —koszt lampki, C —koszt kilowatogodziny, s —natężenie światła w świecach decymalnych, t_n i t_x czas użyteczny palenia się lampki przepisany i zmierzony. Jeżeli więc stosunek

$$\left(\frac{B_x C}{1\,000} + \frac{A}{t_x s} \right) : \left(\frac{B_n C}{1\,000} \right) = \frac{\left(B_x t_x + \frac{A}{C} \cdot \frac{1\,000}{s} \right) t_n}{\left(B_n t_n + \frac{A}{C} \cdot \frac{1\,000}{s} \right) t_x} \quad (2)$$

jest równy jedności, lampka badana jest równoważna pod względem ekonomicznym lampce, odpowiadającej warunkom technicznym. Lampka badana będzie tem lepsza, im stosunek ten będzie mniejszy od jedności. Gdybyśmy zatem podane warunki uzupełnili jeszcze warunkiem

$$\frac{\left(B_x t_x + \frac{A}{C} \cdot \frac{1\,000}{s} \right) t_n}{\left(B_n t_n + \frac{A}{C} \cdot \frac{1\,000}{s} \right) t_x} < 1 \quad (3)$$

mielibyśmy wszystkie dane, potrzebne do całkowitej oceny pod względem ekonomicznym badanych lampek żarowych.

Wartość stosunku 2-go służyłaby miarą ekonomiczności lampek.

Spełnienie ostatniego, warunku podanego w formie nierówności, zależy od wartości ilorazu $\frac{A}{C}$,

który zależy nie tylko od własności technicznych lampki, nie tylko od ceny lampki, a więc od czynników, które może normować producent, ale jeszcze od ceny prądu elektrycznego, a więc czynnika odeń niezależnego i dlatego przyjęcie tego warunku przez producenta lampek może napotykałoby w pewnych wypadkach na trudności. Na szczęście stosunek ten praktycznie ulega wahaniom nie zbyt dużym i mógłby być regulowany na dłuższe nawet okresy czasu.

W każdym razie oparcie się na warunku 3-im dałoby miarę porównawczą, najbardziej chyba słuszną dla odbiorcy lamp.

Warunek ten jest w gruncie rzeczy korzystny i dla wytwórcy lamp, jeżeli wytwarza on lampki ekonomiczne.

Istotnie, prowadzi on zgodnie z wyrażoną już przezemnie we wspomnianym na początku artykule tendencją, jaka się objawia w Ameryce i na zachodzie Europy, do wytwarzania lamp o mniejszej

trwałości, ale zarazem o mniejszym zużyciu mocy, w konsekwencji prowadzi do zwiększenia produkcji lampek.

Tak więc warunek 3-ci uzupełniałby doskonale warunki techniczne dla lamp żarowych, nie przeszkadzając, a owszem—pobudzając do wytwarzania lampek coraz bardziej ekonomicznych.

Ś. † p. Charles Proteus Steinmetz.

Świat elektrotechniczny poniósł niewymownie ciężką stratę. Zmarł jeden z najznakomitszych elektrotechników doby współczesnej, pierwszorzędnym uczony, zasłużony badacz, wybitny teoretyk, zręczny eksperymentator, pomysłowy inżynier, głośny na cały świat autor cennych dzieł i rozpraw.

Ch. P. Steinmetz urodził się we Wrocławiu 9 kwietnia 1865 r. Studja odbywał początkowo w swym rodzinnym mieście, później—w Berlinie i Zurychu. W r. 1889 wyemigrował do Ameryki i tam pracował bez przerwy do śmierci,—w ciągu pierwszych kilku lat w firmie elektrotechnicznej Osterhelda i Eichenmeyera, a następnie w powstałej z niej wszechświatowej firmie General Electric Company. W nowootworzonych zakładach tej firmy w Schenectady w r. 1894 powierzono Steinmetzowi organizację i kierownictwo wydziału technicznego. Później powołany był do prac naukowo-badawczych i zajmował stanowisko „głównego inżyniera-doradcy”. Pracując w przemyśle, Steinmetz jednocześnie był profesorem w Union College w Schenectady. W r. 1903 otrzymał tytuł honorowego doktora filozofii. W roku 1901/02 był prezesem amerykańskiego instytutu inżynierów elektryków, w r. 1915/16—prezesem stowarzyszenia inżynierów oświetleniowych. Zmarł 26 października r. b. w Schenectady.

Działalność Steinmetza przypadła na okres najświetniejszego rozwoju elektrotechniki. Gdy Steinmetz pracę swą rozpoczynał, fundamenty pod t. zw. elektrotechnikę prądu silnego były już położone: mieliśmy już nie tylko maszynę z samowzbudzeniem i żarówkę, ale i transformator, i silnik asynchroniczny i prąd trójfazowy; wysunięty już był problem przesyłania energii na dalekie odległości. Były to jednak dopiero pierwsze próby, pierwsze modele, pierwsze pomysły doniosłych wynalazków. Należało je zbadać i opracować ich teorię, należało je udoskonalić, rozwinąć, uzupełnić mnóstwem przyborów pomocniczych, należało je przetworzyć w tanie i sprawne artykuły produkcji fabrycznej, by następnie przy ich pomocy wydrzeć naturze olbrzymie zapasy energii i oddać je w najdoskonalszej formie na użytek całej ludzkości. Zadanie to elektrotechnika chlubnie spełniła w ciągu ostatnich 35 lat. Wymagało to pracy ciężkiej, uporczywej, pokonania niezliczonych trudności, rozległych studjów i gruntownego zgłębienia fizycznych praw natury. Ch. P. Steinmetz był właśnie jednym z najczynniejszych i najwięcej zasłużonych uczestników tej pracy.

Był to człowiek wielkiego talentu i wielkiej wiedzy. Podczas kiedy nauka elektrotechniczna w swym szybkim rozwoju coraz szersze zataczała kręgi i kiedy specjaliści mogli się poświęcać tylko pewnym jej działom, jaskrawo rzuciła się w oczy

encyklopedyczność Steinmetza, ogarniającego wiedzę elektrotechniczną w całej rozciągłości. Erudycja Steinmetza wybiegała i poza granice elektrotechniki. Prace jego obejmowały także takie dziedziny, jak najogólniejsze zagadnienie fizyki, energetykę ogólną, termodynamikę i in. W zakresie elektrotechniki niema chyba ani jednej gałęzi, ani jednej kwestji poważniejszego znaczenia, w którejby Steinmetz nie zabierał głosu jako znawca i autorytet. Przedmiotem jego prac i badań były: materiały elektrotechniczne, jak żelazo lub dielektryki, maszyny elektryczne wszelkiego typu, przetworniki, kwestje równoległego biegu maszyn, kwestja regulowania w naogólniejszej formie, linje dalekoosne, kanalizacja energii wogóle, światło elektryczne, trakcja, ekonomiczne zagadnienie elektryfikacji, metody kształcenia elektrotechników i długi szereg najróżnorodniejszych innych spraw, których tu wyliczyć niepodobna.

Jakkolwiek działalność Steinmetza była tak wielostronna, można jednak wskazać dwie dziedziny, które go więcej pociągały, do których częściej powracał. Dziedzinami temi były silnik asynchroniczny i linje wysokiego napięcia. Wielkie zasługi położył Steinmetz przez swe prace z zakresu teorii i obliczania silników asynchronicznych, zwłaszcza jednofazowych i zastosowania ich do trakcji elektrycznej. Tematy te poruszał często w pierwszym okresie swej działalności. W późniejszych latach pochłaniały go przeważnie zagadnienia z techniki napięć wysokich, a przede wszystkim cały świat skomplikowanych zjawisk, z którym się stykamy przy liniach dalekoosnych, a więc zakłócenia normalnego stanu, prądy, napięcia i częstotliwości anormalne (a w związku z nimi ogólna teoria wyładowań, drgań, fal), urządzenia ochronne, ulot, własności dielektryków i t. d. W tej dziedzinie zerwał on niejedną zasłonę z nowych zjawisk, które wydawały się przedtem tajemniczymi, wyjaśniał bowiem ich przyczyny, wskazywał środki do zapobieżenia im lub unieszkodliwienia ich. Poza wymienionymi dziedzinami interesowała go bardzo blisko technika oświetleniowa. Wspomnieć tu należy o jego badaniach nad łukiem świetlnym, nad lampami rtęciowymi i magnetytowymi, o jego projekcie racjonalnej jednostki światłości i t. p.

Ch. P. Steinmetz głośny był nie przez efektowne wynalazki, określane jednym wyrazem, łatwo zrozumiałe dla laika. Wynalazków zrobił dużo, ale nie one dały mu rozgłos. Główną zasługą Steinmetza była stała, systematyczna, celowa i żmudna praca naukowa badawczo-twórcza w kwestjach specjalnych, często drobiazgowych. Taka praca ma nie mniejszą, a niekiedy nawet większą wartość, niż sama idea wynalazku lub jakiś pomysł ogólny, albowiem wynalazek lub pomysł co do idei swej mogą być nawet bardzo proste, a jednak bez mrówczej pracy badawczej praktycznego zastosowania nie znajdują albo zgoła urzeczywistnić się nie dadzą. Tematy do swych prac badawczych Steinmetz czerpał bezpośrednio z życia. Chwytał aktualne zagadnienia, rozwiązywał je i oddawał zarówno na użytek firmy, z którą był związany, jak i na użytek ogólny. Rzecz prosta, że wszystkie jego prace miały wobec tego piętno wybitnie praktyczne, techniczne i inżynierskie.

Z punktu widzenia metodologicznego prace

Steinmetza miały również dość wyraźny kierunek. Są dwie metody badania zjawisk w technice, — mówił raz na posiedzeniu inżynierów amerykańskich, — syntetyczna i analityczna. Syntetyczna zaczyna od badania szczególnych przypadków i przez ustalenie między nimi zależności, przez ich klasyfikację i uogólnianie stopniowo buduje gmach nauki technicznej. Metoda analityczna kroczy w odwrotnym kierunku. Jej punktem wyjścia są ogólne (różniczkowe) równania, oparte na odpowiednich prawach podstawowych. Rozwiązując równanie i nadając stałym wszelkie możliwe wartości, tudzież uwzględniając dane warunki początkowe, otrzymamy rozmaite rodzaje zjawisk, jako przypadki szczególne. Metoda syntetyczna jest w rozwoju nauki technicznej wcześniejsza, ponieważ technika opiera się na doświadczeniu, a doświadczenie z natury rzeczy ma do czynienia z przypadkami szczególnymi, metodę zaś analityczną, wymagającą znajomości praw podstawowych, można stosować dopiero w okresie późniejszym. Żadna z tych metod, wzięta osobno, nie jest wystarczająca. Pierwsza — dlatego, że może pomijać całe kategorie zjawisk, które uszły naszej obserwacji, druga — dlatego, że może nie uwzględniać wszystkich praw podstawowych. Potrzebne są obie metody, albowiem one wzajemnie się uzupełniają i kontrolują.

Lubo Steinmetz znacznie wzbogacał naszą wiedzę przez stosowanie w swych pracach, zgodnie z powyższym poglądem, obu wymienionych metod, to jednak nie ulega wątpliwości że głównym jego żywiołem były metody analityczne. Do najcelniejszych przykładów w tym względzie należą prace jego nad ogólnymi równaniami różniczkowymi obwodu elektrycznego, zarówno prostego, jak, co ważniejsza, złożonego, czyli składającego się z szeregu odcinków, z których każdy ma inne „stałe”. Częściowo rozważał nawet przypadki, kiedy „stałe” obwodu są wielkościami zmiennymi. Równania Steinmetza obejmują zasadniczo wszystkie obwody i wszystkie rodzaje prądów, spotykane w praktyce elektrotechnicznej. Przez umiejętne rozwinięcie treści całek autor ujął w pracach tych w piękną matematyczną formę skomplikowane zjawiska, zachodzące w obwodach elektrycznych w najrozmaitszych warunkach. Wogóle matematyczne opracowywanie zagadnień elektrotechnicznych było ulubionym polem jego działalności od najpierwszych lat. Wystarczy przypomnieć znane wszystkim zasługi Steinmetza w rozbudowie teorii prądów zmiennych, tudzież w zastosowaniu jej do wszystkich działów elektrotechniki. Steinmetz po mistrzowsku umiał stosować matematykę do celów technicznych, umiał nadać interpretację fizyczną zażył nawet zależnościom matematycznym i wysnuwał z nich pożyteczne wnioski praktyczne, umiał stwarzać dla inżyniera matematyczne narzędzia pracy, bardzo cenne i bardzo proste w użyciu. Matematyka jego, choć przejmowała dreszczem tych amerykańskich, którzy nie uznają wyższego rachunku ponad cztery działania arytmetyczne, dla europejskiego inżyniera jest całkiem nieskomplikowana. Steinmetz na miejsce dawnych prób eksperymentalnych i kroczenia po omacku wprowadził do elektrotechniki jasne metody matematyczne. Wnioski swe, do których doprowadzały go teorie matematyczne, sprawdzał, oczywiście, na drodze doświadczalnej, co było dlań rzeczą łatwą, albowiem miał

do swego rozporządzenia najwspanialsze w świecie laboratorium.

Nie wszystkie prace, nie wszystkie pomysły Steinmetza były jednakowo cenne i jednakowo trwałe. Zdarzało się, że się mylił, ale to wartości pozytywne rezultatów jego prac obniżyć nie może.

Jako pisarz, Steinmetz był niezmiernie płodny. W pierwszych latach pisał po niemiecku, później — wyłącznie prawie po angielsku. Pisma naukowe amerykańskie szczerze zasypywał swymi pracami. Składały się na nie zarówno rozprawy o własnych badaniach naukowych, jak i artykuły popularne, poruszające najprzeróżniejsze tematy, a zawsze ciekawe, zawsze ożywione szczerym entuzjazmem. Styl jego cechuje jasność, prostota i zwięzłość. Prócz licznych publikacji w czasopismach, zostawił nam dziesięć tomów poważnych dzieł w wydaniu książkowym. Są między nimi zarówno dzieła o wyższym poziomie, jak i podręczniki elementarne. Najważniejsze miejsce zajmują jego „Teoria i obliczanie zjawisk przejściowych i drgań” i „Zjawiska prądu zmiennego”, obejmujące teorię tego prądu i niektóre jej zastosowania. Ciekawa bardzo jest jego książka o świetle. Trzy książki poświęcone są teorii maszyn i obwodu elektrycznego. Duże zainteresowanie wzbudza jego „Matematyka dla inżynierów”. Ostatnia napisana przez Steinmetza książka zawiera jego odczyty o teorii względności. W książkach swych Steinmetz wykladał w systematycznej i wyczerpującej formie całe działy nauki elektrotechnicznej, przyczem prócz badań własnych uwzględniał w nich ogólne zdobycze nauki. Umiejętnie korzystał z cudzych prac, — przetapiał je w ogniu własnych metod i łączył harmonijnie z własnymi pracami, tworząc w ten sposób dzieła jednolite i piękne.

Tadeusz Czaplicki.

W sprawie znakowania elektrotechnicznego.

Uwagi do artykułu p. Tadeusza Czaplickiego
w zeszycie 23 „Przeł. Elektrotechn.” r. b.

W № 23 „Przeł. Elektrotechnicznego” p. Tadeusz Czaplicki poddaje krytyce projekt znakowania podstawowych wielkości, używanych w elektrotechnice, ogłoszony w № 14 „Przeł. Elektrotechn.”. Ponieważ należę do grona wykładowców w Politechnice Warszawskiej, którzy ów projekt przyjęli, uważam za potrzebne dać następujące wyjaśnienia.

1. Stosowanie jednakowego znaku (H) dla natężenia pola elektrycznego i magnetycznego ma taką samą rację, jak używanie wspólnego znaku dla potencjału lub strumienia, i posiada tę dogodność, że daje możliwość wyprowadzenia szeregu wzorów, wspólnych dla zjawisk elektrycznych i magnetycznych. Gdy chodzi o wzory, w których jednocześnie występują oba natężenia, można je wyróżnić przez dodanie odpowiednich znaczków, np. H_e i H_m . W równaniach Maxwella, gdy musimy stawiać jeszcze znaczki dla odróżnienia trzech składowych natężenia pola (w przestrzeni), można stosować inny znak dla natężenia pola elektrycznego, chociażby F , lecz dla tych nielicznych wypadków nie warto ustalać rozmaitych oznaczeń dla natężenia obu pól.

2. O tem, że Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna ustaliła tak dla siły magnetomotorycznej, jak również

o dodatkowym symbolu U dla napięcia, nie mogłem znaleźć potwierdzenia i byłbym wdzięczny autorowi artykułu za podanie źródła, z którego wiadomość tę zaczerpnął.

3. Nie mogę zgodzić się z autorem w sprawie upływności. Mianowicie, gdybyśmy oznaczyli ją przez G , tak jak oznaczamy przewodność $\left(\frac{1}{R}\right)$, mielibyśmy na my-

śli niedoskonałość izolacji, powodującą, że oporność izolacji R ma pewną wartość skończoną. Tymczasem termin „upływność” obejmuje oprócz niedoskonałości izolacji jeszcze szereg innych zjawisk, występujących zwłaszcza przy wysokim napięciu, jak histereza dielektryczna oraz wydławiania wszelkiego rodzaju w linjach napowietrznych. Więc, chociaż upływność ma ten sam wymiar, co i przewodność, nie ma racji do oznaczania tych wielkości jednym znakiem, tak jak nie oznaczamy jednym znakiem pracy i energii lub siły elektromotorycznej i napięcia, pomimo, że wymiary tych wielkości są jednakowe. Nie widzę też narazie potrzeby, z racji ustalenia osobnego znaku dla upływności, wprowadzenia specjalnych znaków dla ωC i $\sqrt{A^2 + \omega^2 C^2}$ oraz ustalenia terminów „upływność urojona” i upływność pozorna”, gdyż wielkości te nie mają takiego znaczenia jak oporność pozorna lub przewodność pozorna; tak samo nie wprowadzamy osobnych nazw dla składowych charakterystyki linii (oporności falowej). Co do używania wielkich liter Y , G i B zamiast małych, to uważam, że lepiej jest odróżniać $G = \frac{1}{R}$ od $g = \frac{R}{Z^2}$, zaś wobec oznaczenia przez B tak często używanej wielkości, jaką jest indukcja magnetyczna, nie można stosować tego samego oznaczenia dla przewodności urojonej.

4. Znaczkę nad R i R we wzorze $\hat{Z} = R + jX$ (w projekcie) oczywiście zostały postawione przez omyłkę; oprócz tego zbyteczna jest uwaga przy tym wzorze „jeżeli przeważa indukcyjność”, gdyż wzór ten pozostaje bez zmiany niezależnie od tego, czy przeważa indukcyjność lub pojemność, bowiem $X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$ może mieć znak dodatni lub ujemny.

5. Co do wymawiania nazwiska fizyka angielskiego „Joul”, z którym połączona jest nazwa jednostki pracy, to, o ile wiem, oddawna toczy się spór, dotychczas nierozstrzygnięty, jak należy wymawiać: „dżul” czy „dżaul”; być może, że prawda leży pośrodku i trzeba przy wymawianiu tego wyrazu użyć dźwięku, dostępnego tylko rodowitemu Anglikowi.

L. Staniewicz,

profesor Politechniki Warszawskiej.

Wiadomości techniczne.

Jeszcze w sprawie artykułu „Warunek maximum mocy w odbiorniku energii”. W zeszycie 16 „Przeł. Elektrotechn.”, str. 282, inż. K. Dobrski, replikując na moją notatkę, umieszczoną w zeszycie 14 tegoż pisma z powodu powyższego artykułu, stwierdza nieporozumienie, które winienem wyjaśnić.

Właściwie nieporozumienie usunął sam autor uwagą, umieszczoną pod repliką. Wprowadzono mnie w błąd: 1) z winy autora, że w lakonicznym artykule nie wspominał o wprowadzeniu sprzężonych wektorów pozornej oporności $(\hat{Z}' + \hat{Z}'_1)$,

2) z winy korektora, że wektory te przepuścił z błędem. Nie wiedząc o zamiarę autora, skłonny byłam ra-

czej — zamiast błędnie wydrukowanej pozornej oporności $(\hat{Z} + \hat{Z}'_1)$ — domyslać się oporności $(\hat{Z} + \hat{Z}_1)$. Wszak jest do pomyślenia takie napięcie \hat{V}' , które w oporności pozornej $(\hat{Z} + \hat{Z}_1)$ wywoływałoby prąd I' , sprzężony z prądem $\hat{I} = \frac{\hat{V}}{\hat{Z} + \hat{Z}_1}$.

Istotnie

$$Z + \hat{Z}_1 = Z_c e^{j\varphi},$$

gdzie $Z_c = \sqrt{(R + R_1)^2 + (X + X_1)^2}$, zaś $\varphi = \arctg \frac{X + X_1}{R + R_1}$.

$$\hat{I} = \frac{\hat{V}}{Z_c e^{j\varphi}}; \hat{I}' = \frac{\hat{V}' e^{2j\varphi}}{Z_c e^{j\varphi}} = \frac{\hat{V}'}{Z_c e^{j\varphi}}.$$

\hat{V}' w tym przypadku będzie funkcją $\arctg \frac{X + X_1}{R + R_1}$.

Stąd także

$$P = \hat{I}' R = \frac{\hat{V}}{Z_c e^{j\varphi}} \times \frac{\hat{V}' e^{2j\varphi}}{Z_c e^{j\varphi}} \times R = \frac{\hat{V} \hat{V}' R}{Z_c^2}.$$

Tak rozumiejąc autora i myśląc, że $\hat{V}' = \hat{V} e^{2j\varphi}$, zaznaczyłem o wpływie V' na różniczkowanie wzoru

$$P = \frac{\hat{V} \hat{V}' R}{(R + R_1)^2 + (X + X_1)^2}.$$

Replika inż. K. Dobrskiego sprawę należycie prosi, wolałbym jednak nie wprowadzać bałamutnej, zdaniem moim, wielkości \hat{V}' , gdyż wektor, sprzężony z I , będzie

$$\hat{I}' = \frac{\hat{V}}{\hat{Z}' + \hat{Z}'_1}.$$

W rozumowaniach swych zakładam, oczywiście, że symboliczny wyraz \hat{V} pozbawiony jest swojego człona urojonego.

T. M. Arlitewicz.

Niniejszą repliką Redakcja zamyka dyskusję w tej sprawie.

Z gospodarki elektrycznej.

Tramwaje miejskie we Lwowie.

	Wrzesień	
	1923 r.	1922 r.
Ilość jazd normalnych	1 394 021	2 112 460
„ „ abonament.	893 100	1 487 520
Razem	2 287 121	3 599 980
Przeciętna liczba osób dziennie	76 237.—	119 989.—
Dziennie wozów w ruchu	85.80	114.70
„ „ lor w ruchu	6.21	12.66
Dochód z biletów jazdy mk.	6 151 990 000	192 742 430
Dochód z abonamentu mk.	1 515 285 000	32 518 850
Razem mk.	7 667 275 000	225 261 270

	W r z e s i e ń	
	1923 r.	1922 r.
Dochód z przewozu towarów mk.	58 300 000	2 400 000
Przeciętny dochód ruchu osób dziennie	255 575 833,33	7 508 709
Przeciętny dochód ruchu towar. dziennie	1 943 333,33	80 000
Wozów w ruchu	2 574	3 442
Lor w ruchu	193	379
Ujechano wozokilometrów	347 385 60	464 334,70
„ lorokilometrów	1 158	379
Przewieziono towarów ton	965	1 895
Osób na wozokilometr	6,58	7,63
Dochód na przewiezioną osobę mk.	3 352,37	59,25
Dochód na wozokilometr mk.	22 071,37	485,12
Dziennie osób na 1 wóz w ruchu	888,59	1 027,90
Dochód na klm. toru (osoby) mk.	309 111 527,76	9 082 750,—
Przychód 1 wozu w ruchu dziennie mk.	2 978 739,31	65 444,88

Tramwaje Miejskie w Warszawie.

Poniżej podajemy niektóre dane statystyczne za wrzesień 1923 r. i dla porównania za wrzesień 1922 r.

	WRZESIEŃ	
	1923 r.	1922 r.
Przewieziono pasażerów	10 503 352	13 384 696
Przewieziono pasażerów na 1 wozokilometr	6,38	8,74
Przejechano wozokilometrów	1 645 325	1 527 314
Największa dzienna ilość wagonów motorowych w ruchu	208	184
„ przyczepnych	120	132
Sredni dzienny przebieg wagonu km.	163,18	158,01
Wyprodukowano prądu kWh	1 131 641	1 055 868
Koszt wyprodukowania 1 kWh. . . . mk.	11,10	44,71
Ilość prądu na 1 wozokilometr kWh	0,798	0,778
Zużyto węgla dla wyprodukowania 1 kWh kg.	1,13	1,52
Koszt węgla zużytego dla wyproduk. 1 kWh mk.	491	29,76
Długość toru eksploatacyjnego m.	97 643	90 547
Dochody mk.	46 057 934 610	874 395 256
Rozchody ¹⁾ mk.	23 144 081 431	444 727 048
Oplata do kasy miejskiej na ogólne potrzeby miasta mk.	6 660 381 600	129 216 879

¹⁾ Rozchody nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczenia na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.

Statystyka działalności Elektrowni Warszawskiej w kwietniu 1923 roku i porównanie z kwietnia 1922 roku.

	K w i e c i e ń							
	1923 r.		1922 r.					
	kWh	%	kWh	%				
Wytworzono	3 230 730	100	3 513 480	100				
Z u ż y t o	Sprzedż abonent. światła	1 111 992	34,4	1 026 189	37,2			
	siły	1 014 577	31,4	881 368	32,0			
	Sprzedano miastu	98 084	3,0	143 441	5,2			
	Zużycie elektrowni	44 164	1,4	39 632	1,4			
	Straty	961 913	29,8	668 370	24,2			
Elektrownia	Moc zainstalowana	14 170 kW		14 170 kW				
	Spółczynnik wyzyskania	48,3%		43,1%				
	Zużyto węgla	4 701,0 ton		4 387,9 ton				
	Jednostk. zuż. w.	1,45 kg		1,60 kg				
	Odparowalność	5,8 l		5,3 l				
S i e ć	Przeciętny opór izol. sieci wys. napięcia	43 kiloomy		53 kiloomy				
	Największe obciążenie	1 234 A		1 096 A				
P o w i ę k s z e n i e s i e c i	Roboty kablowe	Kable wysok. napięcia: zasilające	—		—			
		rozdzielcze	21,9 m		106,9 m			
		Kable niskiego napięcia	1 790,6 m		228,5 m			
		Długość ulic, które pozyskały kable, mierzona wzdłuż osi ulic	775,0 m		173,0 m			
		Długość frontów nieruchomości, przed którymi położono kable	1 264,0 m		193,0 m			
	Powiększenie sieci	Ilość przyłączeń domowych na niskim napięciu	33		14			
			Transformatory: uliczne kiosk.	1		—		
			„ podziem. w posesjach	3		—		
			Liczniki	światło	884		238	
				siła	44		33	
razem	928			271				
wzrost	243%		—					

Stowarzyszenia i organizacje.

Z Warszawskiego Koła Stow. Elektr. Polskich.

Posiedzenie d. 22 maja 1923 r. Posiedzenie odbyło się w sali Herbowej dn. 22 maja r. b. — Obecnych osób 12. Protokół posiedzenia poprzedniego (24 kwietnia) po odczytaniu został przyjęty.

Podano do wiadomości, że skarbnik Koła rozpoczął przyjmowanie składek na III kwartał, narazie w wysokości 35 000 mkp., że trudności natury formalnej nie pozwoliły na otwarcie rachunku bieżącego w P. K. O., że Biuro telefonów w Poznaniu poszukuje wykwalifikowanych monterów, oraz że na najbliższym posiedzeniu Stowarzyszenia Radjo-techników Polskich w dn. 30 maja prof. Sokolcow w lokalu I. M. C. A. wygłosi odczyt o budowie materji. Następnie inż. Strasburger wygłosił odczyt na temat: „O skrzyżowaniach i równoległym zbliżeniu linii prądów słabych i silnych.

Posiedzenie dn. 9 października 1923 r. Posiedzenie odbyło się w sali Herbowej dn. 9 października r. b. Obecnych na sali osób 29.

Podano do wiadomości zgromadzonych, iż z powodu wyjazdu kol. Straszewskiego odczyt „Elektrownia Okręgowa w Pruszkowie” zostaje odłożony na najbliższe posiedzenie i że na porządku dziennym posiedzenia znajduje się odczyt kol. Groszkowskiego: „Rozwój lamp katodowych”.

Składka za kwartał IV-ty wynosi 210 tysięcy tylko dla wpłat, dokonanych przed 20-tym b. m. Zalegający z opłatą za kwartały I i II-gi winni uregulować swój stosunek do Koła przed 20 września; po tym terminie nastąpi skreślenie z listy członków.

Zgłoszono kandydatury: inż. Czaplickiego i Latomskiego.

Przyjęty został inż. Brudnicki.

Wypisał się inż. Gniazdowski.

Kol. Mech w imieniu Komisji bibliotecznej komunikuje, że dyżury w lokalu Koła, gdzie się mieści biblioteka, będą co wtorku od 7 do 8 wieczorem, oraz że biblioteka posiada kilka fachowych czasopism.

Komitet uczczenia pamięci Pierwszego Prezydenta Polski ś. p. G. Narutowicza przesłał do Zarządu Koła listę w celu zebrania składek.

Po wygłoszeniu odczytu przez kol. Groszkowskiego posiedzenie zamknięto.

Posiedzenie Koła dn. 23 października 1923 r. Obecnych 35 osób. Porządek dzienny: 1. Komunikaty Zarządu. 2. Odczyt Kol. K. Straszewskiego: „Elektrownia Pruszkowska”.

Przewodniczący zakomunikował o zgłoszeniu kandydatury inż. Zygmunta Forberta i wypisaniu się inż. Jana Jaroszyńskiego, poczem zabrał głos kol. K. Straszewski.

Koncesję na elektrownię Pruszkowską uzyskało T-wo Gesellschaft f. el. Unternehmungen w roku 1913 i przed wojną doprowadziło budowę pod dach. T-wo Siła i Światło odkupiło koncesję i poprowadziło budowę dalej, w obecnej chwili przy pomocy kapitałów angielskich udało się przynajmniej w 98% zakończyć budowę.

Ustawiono dwa agregaty o mocy 3 500 i 5 000 kW. Wobec dużego przypuszczalnego zapotrzebowania przewiduje się dalsze rozszerzenie, co przy budowie wzięto pod uwagę. W istniejącej hali maszyn ustawić będzie można jeszcze jeden agregat 12 000 kW, pary dostarczać będą 4 kotły typu morskiego po 400 m² powierzchni ogrzewalnej, przy

ciśnieniu 14 atm. Gwarantowany rozchód pary — 5,6 kg/kWh. Kondensacja powierzchniowa. Pompy poruszane — silnikami elektrycznymi, a jako rezerwę ustawiono małe turbinki parowe. Ciąg — sztuczny. Mechaniczne podawanie węgla z placu na mechaniczne ruszty.

Budynek rozdzielni zaprojektowany prostopadle do osi budynku maszyn posiada 3 piętra. Energia elektryczna, wytwarzana o napięciu około 5 000 V, będzie przesyłana dalekonośnymi przewodami po podniesieniu napięcia do 35 000 V. Pierwsza taka linja na Wolę-Czyste o przekroju 3 × 50 m²; będzie wkrótce ukończona przewody — miedziane. Zamierzone jest przesyłanie energii elektrycznej do budowanej obecnie kolejowej linii średnicowej.

W dyskusji, jaka wywiązała się po tym ciekawym odczycie, zabrali głos: kol. Berson, Podoski, Okoniewski, oraz prelegent.

Zjazd Związku Elektrowni Polskich.

Wobec konieczności ustalenia jednolitych zasad dla określenia taryf za prąd elektryczny przy obecnej konjunkturze gospodarczej. Związek Elektrowni Polskich zwołuje na dzień 17 grudnia b. r. Zjazd Kierowników Elektrowni użyteczności publicznej z całej Polski, zarówno należących do przedsiębiorstw prywatnych, jak i komunalnych.

Ze względu na doniosłość elektryfikacji Polski i zainteresowania się przemysłem elektrownianym przez kapitalistów zagranicznych, w szczególności angielskich, Zjazd ten wywołuje duże zainteresowanie nie tylko w kołach fachowych elektrotechnicznych, lecz również wśród szerszych sfer gospodarczych.

Na zjeździe wygłoszone zostaną następujące referaty:

1. Obecne warunki gospodarcze produkcji energii elektrycznej w związku z nowymi sposobami ustalania taryf i pobierania należności — inż. M. Kuźmicki, dyrektor Związku Elektrowni Polskich;

2. Zagadnienia stabilizacji taryf prądowych — inż. E. Opęchowski, członek Państwowej Rady Elektrycznej;

3. Waloryzacja w gospodarce państwowej i prywatnej, a taryfy w przedsiębiorstwach użyteczności publicznej — adw. A. Chełmoński, poseł na Sejm.

Zjazd odbędzie się w Stowarzyszeniu Techników (Warszawa, ul. Czackiego Nr. 3/5 sala Nr. IV) w dniu 17 grudnia b. r. o godz. 10-ej rano.

V Zjazd Stałej Delegacji Zrzeszeń technicznych odbędzie się dn. 15 i 16 grudnia w Krakowie.

Nowe wydawnictwa.

Gospodarka elektryczna w Polsce. Wydawnictwo Związku Elektrowni Polskich, 1923 r., str. 406 i XXIV.

Podjęcie takiego wydawnictwa jest bardzo szczęśliwą myślą. Członkowie Związku Elektrowni mają możność stałego odczuwania swego współdziałania w ogólnym pochodzie elektryfikacyjnym, a obserwator postronny stwierdza porządkowanie rzeczy i dążenie ku lepszemu.

Wielką przysługę wyświadcza Związek Elektrowni tak dla samego siebie, jak i ogólną.

„Gospodarkę” rozbito na dziewięć działów, systematycznie i z pedanterją pogrupowanych. Każdy interesujący

szczegół można z łatwością znaleźć, nie wyłączając ogłaszających się firm. Poszczególne działy oddzielają od siebie poprzetykane kartony ogłoszeniowe.

Dział I, organizacja Związku Elektrowni Polskich i sprawozdanie z działalności. Inż. A. Chądzyński na ządanie statystyki z 1922 r. wylicza ogólny współczynnik wyzyskania mocy elektrowni związkowych na 21,5% i straty roczne w stosunku do wytworzonej energii na 15%. W sprawozdaniu z walnego Zgromadzenia Związku umieszczono wygłoszone tam referaty: inż. K. Nowickiego — „Opalanie kotłów parowych” z uwzględnieniem opalania miałem węglowym, referat ilustrowany; inż. A. Hoffmanna — „Postępy elektryfikacji w Polsce w r. 1922”, referat ilustrowany; inż. T. Ruskiwicza — „O przemyśle elektrotechnicznym w Polsce”; posła adw. A. Chełmońskiego — „Polskie ustawodawstwo elektryczne”; inż. K. Straszewskiego — „Taryfy za prąd elektryczny”. Statystyka tego działu daje obfity materiał, a kolorowa mapa stanu elektryfikacji Polski w opracowaniu inż. K. Siwickiego, naczelnika Wydziału Elektrycznego, jest chlubym świadectwem poczyną w tym kierunku.

Dział II, władze i instytucje społeczne, poza rejestracją tych władz i instytucji, daje sprawozdanie z działalności Państwowej Rady Elektrycznej.

Dział III, szkolnictwo, obejmuje nasze posterunki oświatowe, poczynając od politechnik, na szkołach rzemieślniczych kończąc.

Dział IV, ustawodawstwo elektryczne, obejmuje: Ustawę o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej, Ustawę Elektryczną z dn. 21/III 1922 r. i jej uzasadnienie, różne rozporządzenia Ministra Robót Publicznych, a między innymi w przedmiocie przepisów technicznych na linje napowietrzne i wreszcie wzór uprawnienia rządowego, na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej.

Dział V, sprawy celne, zastosowano do potrzeb elektrowni. W tym celu sporządzono odpowiedni wyciąg z taryfy, gdzie wskazano przy każdej pozycji właściwy mnożnik celny. Pozatem ułożono spis alfabetyczny tej taryfy, bardzo ułatwiający orientację.

Dział VI, ustawodawstwo społeczne, wydane przez władze polskie. Ustawy i rozporządzenia w sprawach, obchodzących elektrownie, zaopatrzone w odsyłacze do Dziennika Ustaw wzgl. Monitora Polskiego. Można więc z łatwością dotrzeć do źródła kodyfikacyjnego o pracy, urlopach, organizacjach zawodowych, ubezpieczeniach na wypadek choroby i od nieszczęśliwych wypadków, o badaniu wzrostu utrzymania.

Dział VII, podatki i opłaty stemplowe, obejmuje podatek przemysłowy, dochodowy i komunalny w stosunku do elektrowni. W opłatach stemplowych zrobiono, zdaniem moim, błąd, który wytykałem w swojej zeszłorocznej recenzji, dla momentu: „zamówienie pisemne, potwierdzenie zamówienia pisemnego, rachunek”. W przypadku takim opłacie stemplowej podlegają: potwierdzenie lub zamówienie i rachunek, a nie wszystkie dokumenty, jak twierdzi „gospodarka”. Następnie wiem, że rewizorzy skarbu kwestionują nieostemplowanie listu o treści „Przelane z rachunku WPana w banku A... na nasz rachunek w banku... mk. zapisaliśmy na dobro rachunku WP.” (str. 341), gdy „Gospodarka” utrzymuje, że list taki jest wolny od stempla.

Dział VIII, Elektrotechnicy, obejmuje listę członków Stonków Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, uzupełnioną elektrotechnikami ze Stowarzyszenia Techników w Warszawie.

Wreszcie w dziale IX, przemysł i handel, niektóre firmy polskie w postaci ogłoszeń opisują swoją działalność. Z usterek wytknąć należy: układ analizatora (str. 86) nie zaopatrzone w litery, odpowiadające tekstowi; moc elektrowni Warszawskiej (str. 30) podano na 15 550 kW, gdy „Przeгляд Elektrotechniczny” w statystyce tej elektrowni podaje 14 170 kW; byłoby to chyba wszystko, gdyby chodziło o wyszukanie usterek. Naogół zaś „Gospodarka” robi wrażenie bardzo dodatnie. Wiele materiału pouczającego, skrzętnie pozbieranego, unaocznia, jak zasoby nasze rosną w energję potencjalną. Związek elektrowni pracuje wydatnie nad przygotowaniem gruntu dla szerokiej elektryfikacji. Ruchliwej tej i żywotnej organizacji, a specjalnie jej sprężynie dyr. Kuźmickiemu, który koło wydania „Gospodarki” zabiegał, należy się uznanie za umiowanie rzeczy i oddanie się jej. T. M. Arlitewicz.

Przemysł i handel.

Walne Zgromadzenie Spółki Akcyjnej „Siła i Światło”.

W dniu 20 listopada 1923 r. odbyło się w sali Stowarzyszenia Techników Zwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów Sp. Akc. „Siła i Światło”.

Działalność Spółki scharakteryzował Dyrektor Naczelny inż. T. Sułowski, a cyfrowo uzupełnił dyrektor finansowy p. J. Regulski.

Jednym z ważniejszych posunięć Zarządu w okresie sprawozdawczym było zawarcie umowy z grupą przemysłowców angielskich, reprezentowaną przez „British Engineers and Traders Syndicate”. Grupa ta zobowiązała się dostarczyć T-wu Siła i Światło niskoprocentowych i długoterminowych kredytów w formie dostaw maszyn i urządzeń elektrycznych, zapewniając jednocześnie konkurencyjność cen. Otrzymany kredyt sięga 1 250 000 funt. sterlingów i będzie mógł być z chwilą wyczerpania się podwojony. Zrealizowaniem tej umowy zajęło się powołane specjalnie w tym celu do życia angielskie T-wo The Power and Traction Finance Company Ltd.

Żywą działalność wykazały również poszczególne Spółki finansowane przez Sp. Akc. „Siła i Światło”.

Elektrownie Okręgowe w Sosnowcu i Sierszy Wodnej dokonały znacznych inwestycji i pracują z pełnym obciążeniem. Wobec znacznego zapotrzebowania energii wypadnie je w najbliższym czasie powiększyć w dwójnasób.

Budowa *Elektrowni Okręgowej w Pruszkowie* dobiega końca. W kapitale akcyjnym tej Spółki wzięli udział kapitaliści angielscy, wobec czego więcej, niż połowa akcji jest w rękach grupy angielskiej i Siły i Światła.

Sp. Akc. „*Sieci Elektryczne*”, której celem jest rozdział energii elektrycznej, przystępuje do budowy linii wysokiego napięcia, łączących Zagłębie Dąbrowskie z Częstochową, aby w ten sposób zelektryfikować ośrodki przemysłowe Zagł. Dąbrowskiego. W kapitale akcyjnym tej Spółki biorą udział poza Siłą i Światłem grupy belgijska i angielska.

W dziedzinie kolejnictwa, Spółka ma do zainicjowania utworzenie 2-ech towarzystw pod nazwą „*Elektryczne Koleje Dojazdowe*” Sp. Akc., mającego

za zadanie budowę i eksploatację kolei elektrycznych Warszawa—Gr. dzisk—Żyrardów i Warszawa—Ząbki—Wołomin, „Tramwaje Elektryczne” w Zagł. Dąbrowskiem, które ma na celu budowę i eksploatację tramwajów elektrycznych pomiędzy miastami Zagłębia.

Sp. Akc. Kolej Elektryczna—Warszawa—Modliny—Modlin po wykończeniu budowy toru kolei utrzymywała na razie ruch osobowy przy pomocy trakcji parowej.

Sp. Akc. „Siła i Światło” zainteresowała się również przemysłem elektrotechnicznym, przyjmując wspólnie z Bankiem Związku Spółek Zarobkowych udział w finansowaniu fabryki przewodników i kabli obołowionych pod firmą „Kabel Polski” Tow. Akc. w Bydgoszczy.

W celu ułatwienia zakupów artykułów technicznych oraz przeprowadzenia ubezpieczeń transportowych i ogniowych dla przedsiębiorstw elektrycznych Sp. Akc. „Siła i Światło” wspólnie ze Związkiem Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce powołała do życia Spółkę z ogr. odpow. „Zakup i Dostawa”.

Sp. Akc. „Siła i Światło” wykazała również żywą działalność kredytową w stosunku do towarzystw, finansowanych przez nią, udzielając im kredytów, które dosięgły 1 300 000 franków złotych.

Walne Zgromadzenie uchwaliło wypłacić dywidendę w wysokości 75%, zatwierdziło sprawozdanie, bilans, rachunek strat i zysków i na wniosek jednego z akcjonariuszów wyraziło podziękowanie władzom Spółki za ich pracę.

Stosownie do zatwierdzonych zmian statutu Zarząd i Radę zastąpiono jednym ciałem, Radą Zarządzającą.

Wybory do Rady Zarządzającej dały wynik następujący:

Dr. A. Biedermann, Dr. J. Englich, W. Gerlicz, H. Grohman, dr. H. Kaden, S. Karłowski, K. Kozłowski, J. Regulski, T. Sułowski, E. Tempel, J. Tomicki, A. Wierzbicki. Do Komisji Rewizyjnej wybrani są pp. A. Chełmoński, S. Korsak, M. bar. Mantuffel, W. Pfeiffer, K. Zamieński.

Siła i Światło i Angielskie Towarzystwo dla Elektryfikacji Polski.

W poprzednim numerze Przeglądu Elektrotechnicznego podaliśmy wiadomość o powstaniu nowego Towarzystwa w Anglii pod nazwą: „The Power and Traction Finance Company (Poland) Ltd. Dowiadujemy się obecnie, że przedstawiciel tego T-wa, p. inż. Percy Horsfall i delegat rządu angielskiego Sir Gerald Talbot bawili w ciągu 10 dni w Warszawie i w dniu 2 grudnia wyjechali z powrotem do Londynu, po zawarciu szeregu umów.

The Power and Traction Finance Co. zainteresowało się sprawami elektryfikacji Polski przez nawiązanie ścisłego i stałego kontaktu ze Sp. Akc.

„Siła i Światło”. Towarzystwo to, po ustaleniu programu działalności na terenie Polski i po porozumieniu się ze Sp. Akc. „Siła i Światło”, zawarło szereg umów z T-wami pochodnymi Siły i Świata i finansowanymi przez nią, jak również i innymi przedsiębiorstwami, utrzymywanymi przez Siłę i Światło. Przedmiotem umów są długoterminowe kredyty inwestycyjne, amortyzowane z wpływów każdego z poszczególnych przedsiębiorstw. Ogólna suma podpisanych umów przekracza 1 000 000.

Dzięki zawarciu zasadniczej umowy pomiędzy Tow. Siła i Światło i Power and Traction Finance Co. realizowanie programu elektryfikacji Polski łącznie z budową elektrycznych kolei dojazdowych i tramwajów elektrycznych, będzie mogło być znacznie przyspieszone.

Powiększenie kapitału akcyjnego i zmiany w spółkach.

Polskie Towarzystwo Elektryczne Sp. Akc. Powiększenie kapitału zakładowego o mk. 203 milj. czyli do mk. 700 milj. drogą emisji nowej IX emisji 580 000 sztuk nowych akcji, nominalnej wartości mk. każda. Cena emisyjna mk. 1 400. Termin prekluzyjny dla przeprowadzenia emisji 13 lutego 1924 r. Pierwszeństwo do nabycia 413 333 akcji IX emisji służy właścicielom emisji poprzednich w stosunku jednej nowej na każde 3 dawne akcje. Repartycji pozostałych 106 667 akcji IX emisji dokona Zarząd według własnego uznania. (Mon. Polski, Nr. 258, 1923 r.).

Cennik węgla od dnia 1 grudnia do 15 grudnia r. b.

Od dnia 1 grudnia były ustalone następujące ceny węgla:

	Kopalnie Zagł. Dąbrowskiego za tonę mkp.:	Kopalnie Górnośląskie za tonę mkp.:
Gruby	11 000 000—11 730 000	17 144 000
Kostka	10 600 000—11 730 000	17 144 000
Orzech	7 280 000—10 200 000	14 709 000—17 144 000
Pospół.	5 100 000—6 800 000	14 622 000
Miał	2 960 000—3 880 000	5 594 000—5 722 000

Ceny węgla z kopalń Zagłębia Dąbrowskiego podane są bez podatku państwowego oraz bez opłat komunalnych od wysłanego węgla. Podatki i opłaty te, a również całkowity podatek stemplowy od umowy i połowa podatku stemplowego od rachunku obciążają odbiorcę.

Ceny węgla z kopalń górnośląskich podane są loco wagon kopalnia, łącznie z 35% podatkiem węglowym oraz łącznie z podatkiem obrotowym; ceny te jednak nie obejmują stempla, przewozu lub innych opłat i podatków.