

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XV.

15 Lutego 1933 r.

Zeszyt 4.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

BADANIE PRZEBIEGU FALI USKOKOWEJ METODĄ JEDNOCZESNEGO POMIARU DWÓCH NAPIĘĆ.

Inż. Stanisław Szpor.

St. asystent Zakł. Wysokich Napięć Pol. Warsz.

STRESZCZENIE.

Część I-sza przedstawia zasadę badania nieustalonych przebiegów czasowych metodą jednoczesnego pomiaru dwóch wielkości, nie ustalając jeszcze, jak praktycznie wykonuje się ten pomiar. Wielkości (napięcia), których wartości jednoczesne mierzymy, występują w układzie pomiarowym, złożonym z elementów „czasowych”: kondensatorów i oporników. Rozważenie kilku prostych połączeń członów czasowych i porównanie dokładności wykazuje zalety pierwszego układu kaskadowego dwóch członów.

Część II-ga opisuje praktyczne zastosowanie układu kaskadowego z iskiernikami, służącymi do pomiaru jednoczesnych wartości napięć. Rozważania nad własnościami metody (głównie iskierników pomiarowych) pozwalają określić zakres stosowania. W dalszym ciągu podane są wskazówki praktyczne i przykłady pomiarów fal uskokuwanych generowanych.

Wstęp.

Metody doświadczalne badania przebiegu fal uskokuwanych przedstawiają dużą różnorodność układów pomiarowych, stosowności i uzyskiwanych wyników. Niektóre metody (oscylograf katodowy, klydonograf) pozwalają określać kształt pojedynczych fal, inne (różne układy iskiernikowe) — tylko powtarzanych (wytwarzanych w generatorach fal uskokuwanych).

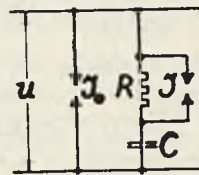
Oscylograf katodowy pozwala badać przebiegi wszechstronnie, ale wymaga aparatury złożonej i kosztownej. Badania klydonograficzne dają charakter fali tylko zgruba, ale odznaczają się prostotą przyrządów. Stosując iskierniki ostrzowe i kulowe¹⁾, możemy mierzyć czas trwania fali, oraz zdejmować przebieg czoła. Metoda pętlicowa²⁾ służy do wznaczenia przebiegu czoła fali, przyczem wyniki są ścisłe, jeżeli czoło ma pewien regularny charakter. Układ miernika największej stromości czoła w połączeniu z iskiernikiem odcinającym³⁾ daje dolną część czoła fali do punktu

¹⁾ Marx, ETZ 1924, str. 1083. Franck, Messentladungsstrecken, J. Springer 1931, str. 169.

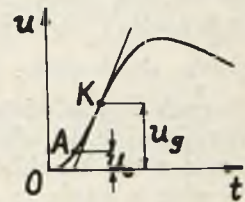
²⁾ Binder, ETZ 1915, str. 241. Binder, Wandervorgänge auf experimenteller Grundlage, J. Springer 1928, str. 13.

³⁾ Binder, Wandervorgänge, str. 36.

największej stromości. Układ ten można uważać za prosty przykład metody pomiaru dwóch wartości jednoczesnych i dlatego zajmiemy się krótko zasadą, nie rozpatrując trudności, które występują przy praktycznym zastosowaniu.



Rys. 1a.



Rys. 1b.

Rys. 1a przedstawia iskiernik odcinający I_0 , oraz miernik stromości (na prawo). Kondensator C ładuje się przez opornik R; napięcie na kondensatorze jest równe w przybliżeniu wartości chwilowej u napięcia fali, ponieważ stała czasu RC jest niewielka w porównaniu z czasem trwania czoła. Prąd ładowania kondensatora $C \frac{du}{dt}$ daje spadek napięcia na oporniku R (niewielki w porównaniu z napięciem u). Największą wartość tego spadku $RC \left(\frac{du}{dt}\right)_{\max}$ mierzymy iskiernikiem I_0 . Iskiernik odcinający I_0 , sztucznie jonizowany, działa przy wartości chwilowej u_0 (rys. 1b), na którą jest nastawiony.

Zmierzona wartość $RC \left(\frac{du}{dt}\right)_{\max}$ daje największą stromość w zakresie od 0 do u_0 . Stromość ta występuje przy wartości chwilowej u_0 , a nie przy wartości mniejszej, tylko w tym przypadku, gdy stromość rośnie ze wzrostem u . Wtedy mierzymy *jednoczesne wartości* napięcia u i stromości $\frac{du}{dt}$, otrzymując szereg punktów zależności $\frac{du}{dt} = f(u)$, skąd łatwo przechodzimy do przebiegu $u = F(t)$. Układ pozwala określić przebieg czoła fali w zakresie wzrostu stromości $\frac{du}{dt}$, otrzymujemy więc tylko dolną część czoła (do punktu K na rys. 1b).

I. Zasada metody pomiaru dwóch wartości jednoczesnych.

1. Rozważania ogólne.

Do przewodów, między którymi występuje badany przebieg nieustalony (napięcie u), np. fala uskokowa, dołączamy układ pomiarowy, złożony z oporników i kondensatorów. Na dwóch elementach występują napięcia u_1, u_2 zmienne w czasie t według dwóch różnych krzywych, zależnych od przebiegu nieustalonego badanego (pierwotnego) i od własności (oporności, pojemności, — stałych czasu) obwodu pomiarowego. Każdej wartości chwilowej u , odpowiada pewna wartość chwilowa u_2 . Zdejmujemy zależność tych wartości $u_2 = f(u_1)$, mierząc jednoczesne wartości u_1, u_2 . Mając tę zależność i znając własności elementów układu pomiarowego, możemy określić przebieg czasowy badany (napięcie $u = f(t)$).

Jeżeli napięcia u_1, u_2 występują na kondensatorach, to odpowiadają im prądy proporcjonalne do pochodnych $\frac{du_1}{dt}, \frac{du_2}{dt}$. Prądy te przepływają przez oporniki, dając proporcjonalne spadki napięcia. Jeżeli napięcia u_1, u_2 występują na opornikach, to dają proporcjonalne prądy, które ładują kondensatory ładunkami, proporcjonalnymi do całek $\int_0^t u_1 dt, \int_0^t u_2 dt$. Ładunki te dają na kondensatorach odpowiednie napięcia.

Wyzyskując te własności, możemy ułożyć na podstawie praw Kirchhoff'a dwa równania, w których wystąpią napięcia u, u_1, u_2 , czas t (ponieważ mamy pochodne względem czasu, lub całki), oraz stałe obwodu (oporności i pojemności):

$$\varphi(u, u_1, u_2, t) = 0 \quad (1a)$$

$$\Psi(u, u_1, u_2, t) = 0 \quad (1b)$$

Dodajemy do nich zależność, otrzymaną doświadczalnie:

$$u_2 = f(u_1) \quad (1c)$$

Równania (1a), (1b), (1c) dają po wyrugowaniu zmiennych u_1, u_2 poszukiwaną zależność $u = F(t)$.

Duże uproszczenie zyskujemy przy pomiarze jednoczesnych wartości u , oraz u_1 , określając zależność:

$$u_1 = f(u) \quad (1d)$$

Prawa Kirchhoff'a dają nam wówczas równanie:

$$\varphi(u, u_1, t) = 0 \quad (1e)$$

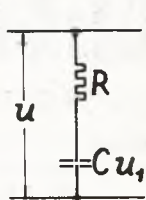
skąd po wyrugowaniu $u_1 = f(u)$ dostajemy bezpośrednio żadaną krzywą $u = F(t)$.

Przy iskiernikowym zastosowaniu metody można otrzymywać wyniki tylko w zakresie, gdzie obie wielkości, których wartości jednoczesne mierzymy, rosną z biegiem czasu. Metoda uproszczona (wartości u, u_1) nie pozwala więc na zdejmowanie

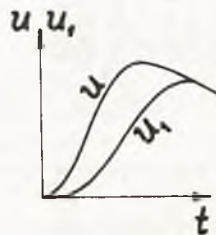
opadającego grzbietu fali uskokowej ($\frac{du}{dt} < 0$) i musimy stosować bardziej złożoną metodę ogólną (wartości u_1, u_2).

2. Układy pomiarowe.

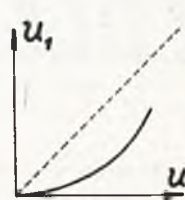
a. Układ jednego człona czasowego. Rys. 2a przedstawia układ połączeń i wyjaśnia znaczenie



Rys. 2a.



Rys. 2b.



Rys. 2c.

symboli R, C, u, u_1 . Rys. 2b obrazuje przebiegi napięć badanego u i wtórnego u_1 w czasie t . Doświadczalnie otrzymujemy zależność (rys. 2c) wartości jednoczesnych $u_1 = f(u)$, z której możemy określić również wartości pochodnej $\frac{du_1}{du} = f'(u)$.

Prawa Kirchhoff'a dają równanie:

$$u = u_1 + RC \frac{du}{dt} \quad (2a)$$

z którego rugujemy $u_1 = f(u), \frac{du_1}{dt} = f'(u) \cdot \frac{du}{dt}$, otrzymując wzór:

$$\frac{dt}{du} = F(u) = RC \frac{f'(u)}{u - f(u)} \quad (2b)$$

skąd:

$$t = \int F(u) \cdot du \quad (2c)$$

b. Połączenie równoległe dwóch członów czasowych. Rys. 3a przedstawia układ połączeń wraz z symbolami, 3b przebiegi napięć u, u_1, u_2 w czasie t , 3c zależność wartości jednoczesnych:

$$u_2 = f(u_1) \quad (3a)$$

Na podstawie praw Kirchhoff'a piszemy równania:

$$u = u_1 + R_1 C_1 \frac{du_1}{dt} \quad (3b)$$

$$u_1 + R_1 C_1 \frac{du_1}{dt} = u_2 + R_2 C_2 \frac{du_2}{dt} \quad (3c)$$

Równanie (3c) i zależność (3a) dają:

$$\frac{dt}{du_1} = F(u_1) = R_2 C_2 \frac{f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}}{u_1 - f(u_1)} \quad (3d)$$

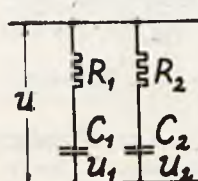
skąd:

$$t = \int F(u_1) \cdot du_1 \quad (3e)$$

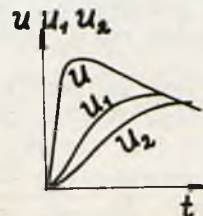
Otrzymujemy w ten sposób przebieg napięcia u_1 w czasie t , a ponieważ każdej wartości chwilowej u_1 odpowiada wartość jednoczesna u , określona według wzoru (3b):

$$u = u_1 + \frac{R_1 C_1}{F(u_1)} = u_1 + \frac{u_1 - f(u_1)}{\frac{R_2 C_2}{R_1 C_1} f'(u_1) - 1} \quad (3f)$$

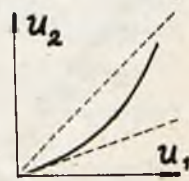
więc dochodzimy do przebiegu u w czasie t .



Rys. 3a.



Rys. 3b.



Rys. 3c.

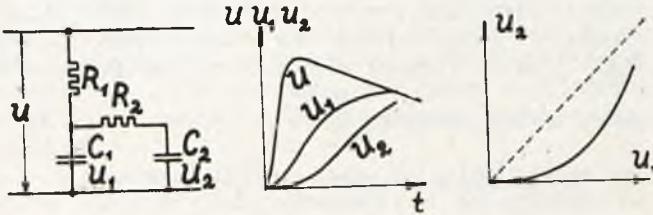
c. *Pierwszy układ kaskadowy dwóch członów czasowych.* Podobnie do przypadków poprzednich piszemy równania (symbole na rys. 4a):

$$u = u_1 + R_1 \left(C_1 \frac{du_1}{dt} + C_2 \frac{du_2}{dt} \right), \dots (4a)$$

$$u_1 = u_2 + R_2 C_2 \frac{du_2}{dt} \dots (4b)$$

i otrzymujemy doświadczalnie zależność (rys. 4c):

$$u_2 = f(u_1). \dots (4c)$$



Rys. 4a.

Rys. 4b.

Rys. 4c.

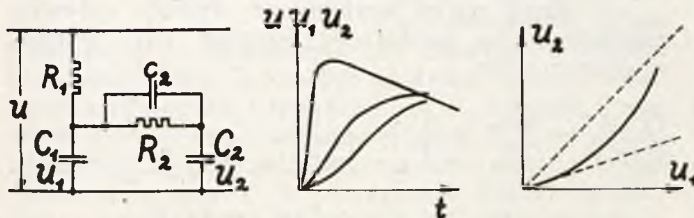
Stosując proste przekształcenia matematyczne, dochodzimy do wzorów:

$$\frac{dt}{du_1} = F(u_1) = R_2 C_2 \frac{f'(u_1)}{u_1 - f(u_1)}, \dots (4d)$$

$$t = \int F(u_1) \cdot du_1, \dots (4e)$$

$$u = u_1 + R_1 C_2 \left(\frac{C_1}{C_2} + f'(u_1) \right) \frac{1}{F(u_1)} = u_1 + \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2} \left(\frac{1}{f'(u_1)} + \frac{C_2}{C_1} \right) (u_1 - f(u_1)), (4f)$$

skąd otrzymujemy przebiegi napięć u_1, u w czasie t .



Rys. 5a.

Rys. 5b.

Rys. 5c.

d. *Drugi układ kaskadowy dwóch członów czasowych.* Stosując symbole, zaznaczone na układzie połączeń (rys. 5a), układamy równania:

$$u = u_1 + R_1 \left(C_1 \frac{du_1}{dt} + C_2 \frac{du_2}{dt} \right), \dots (5a)$$

$$C_2 \frac{du_2}{dt} = \frac{u_1 - u_2}{R_2} + c_2 \frac{d(u_1 - u_2)}{dt} \dots (5b)$$

Krzywa, otrzymana doświadczalnie (rys. 5c):

$$u_2 = f(u_1) \dots (5c)$$

i równania (5a), (5b) dają po przekształceniach:

$$\frac{dt}{du_1} = F(u_1) = R_2 (C_2 + c_2) \frac{f'(u_1) - \frac{c_2}{C_2 + c_2}}{u_1 - f(u_1)}, (5d)$$

$$t = \int F(u_1) \cdot du_1, \dots (5e)$$

$$u = u_1 + R_1 C_2 \left(\frac{C_1}{C_2} + f'(u_1) \right) \frac{1}{F(u_1)} = u_1 + \frac{R_1 C_2}{R_2 (C_2 + c_2)} \cdot \frac{C_1 + f'(u_1)}{f'(u_1) - \frac{c_2}{C_2 + c_2}} \cdot (u_1 - f(u_1)) (5f)$$

Wzór (5e) daje zależność napięcia u_1 od t , a wzór (5f) pozwala przejść do przebiegu fali napięcia u .

3. *Dokładność układów pomiarowych.*

a. *Układ jednego członu czasowego.* Według wzorów (2b), (2c) określamy czas t , w którym występuje wartość chwilowa u . Uchyb, obciążający czas t , wiąże się z uchybem funkcji $F(u)$, dla którego na podstawie wzoru (2b) piszemy wyrażenie:

$$\frac{\Delta F(u)}{F(u)} = \frac{\Delta(RC)}{RC} + \frac{\Delta f'(u)}{f'(u)} + \frac{\Delta[u - f(u)]}{u - f(u)}. (6a)$$

Uchyb wzorowania opornika i kondensatora:

$$\frac{\Delta(RC)}{RC} = \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta C}{C} \dots (6b)$$

powoduje zmianę skali czasu; jest to uchyb stosunkowo niegroźny.

Uchyby $\frac{\Delta f'(u)}{f'(u)}, \frac{\Delta[u - f(u)]}{u - f(u)}$ pochodzą z uchy-

bów pomiaru napięć $u, u_1 = f(u)$, oraz z uchybu metody sprawdzenia jednoczesności. Z wykresu $u_1 = f(u)$ odczytujemy dla pewnego u napięcie $u_1 = f(u)$. W rzeczywistości napięciu u odpowiada inna wartość $f(u)$, ponieważ przy pomiarze $f(u)$ występuje uchyb $\Delta_1 f(u)$ metody pomiaru $f(u)$ i metody sprawdzenia jednoczesności. Poza tym musimy zwrócić uwagę na to, że otrzymana wartość $f(u)$ nie odpowiada wartości u , lecz trochę mniejszej lub większej z powodu uchybu Δu metody pomiarowej napięcia u . Jeżeli więc wiążemy wartość $f(u)$ ze zmierzoną wartością u , to występuje dodatkowy uchyb:

$$\Delta_2 f(u) = f'(u) \cdot \Delta u.$$

Całkowity uchyb względny:

$$\frac{\Delta f(u)}{f(u)} = \frac{\Delta_1 f(u)}{f(u)} + \frac{\Delta_2 f(u)}{f(u)} = \frac{\Delta_1 f(u)}{f(u)} + f'(u) \cdot \frac{u}{f(u)} \cdot \frac{\Delta u}{u} \dots (6c)$$

Jeżeli pochodna $f'(u)$ jest wielka w porównaniu ze stosunkiem $\frac{f(u)}{u}$, to uchyb $\frac{\Delta u}{u}$ powoduje znaczną wartość $\frac{\Delta_2 f(u)}{f(u)}$.

Uchyb $\frac{\Delta f(u)}{f(u)}$ ma wpływ na wartości drugiego i trzeciego wyrazu we wzorze (6a): $\frac{\Delta f'(u)}{f'(u)}$, oraz:

$$\frac{\Delta[u - f(u)]}{u - f(u)} = \frac{\Delta f(u)}{f(u)} \cdot \frac{f(u)}{u - f(u)} \dots (6d)$$

Uchyb (6a) może wypaść stosunkowo wielki przy małej różnicy $u - f(u)$, czego można uniknąć przez odpowiedni wybór elementów układu pomiarowego.

b. *Układ równoległy dwóch członów czasowych.* Według wzorów (3d), (3e) wyznaczamy czas t , odpowiadający wartości chwilowej u_1 , z dokładnością zależną od wielkości uchybu $\frac{\Delta F(u_1)}{F(u_1)}$.

Obliczamy dalej według wzoru (3f) wartość u jednoczesną wartości u_1 , a więc występującą w czasie t , przyczem mamy do czynienia z uchybem $\frac{\Delta u}{u}$.

Na podstawie wzoru (3d) otrzymujemy równość:

$$\frac{\Delta F(u_1)}{F(u_1)} = \frac{\Delta(R_1 C_1)}{R_1 C_1} \cdot \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2} \cdot \frac{1}{f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}} + \frac{\Delta(R_2 C_2)}{R_2 C_2} \times$$

$$\times \frac{f'(u_1)}{f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}} + \frac{\Delta f'(u_1)}{f'(u_1)} \cdot \frac{f'(u_1)}{f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}} +$$

$$+ \frac{\Delta[u_1 - f(u_1)]}{u_1 - f(u_1)} \dots \dots \dots (7a)$$

O uchybach

$$\frac{\Delta(R_1 C_1)}{R_1 C_1}, \frac{\Delta(R_2 C_2)}{R_2 C_2}, \frac{\Delta f'(u_1)}{f'(u_1)}, \frac{\Delta[u_1 - f(u_1)]}{u_1 - f(u_1)}$$

można powiedzieć to samo, co o podobnych wyrazach: $\frac{\Delta(RC)}{RC}, \frac{\Delta f'(u)}{f'(u)}, \frac{\Delta[u - f(u)]}{u - f(u)}$ w przypadku poprzednim (wzory 6b-d). Na uwagę zasługuje różnica $f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}$, występująca w mianownikach trzech pierwszych wyrazów wzoru (7a). Na początku krzywej $u_2 = f(u_1)$ pochodna $f'(u_1)$ jest zbliżona do wartości $\frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}$, wskutek czego mianownik $f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}$ jest bardzo mały w porównaniu z licznikiem $f'(u_1)$, wzgl. $\frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}$, a uchyb $\frac{\Delta F(u_1)}{F(u_1)}$ wypada bardzo wielki. Uchyb ten przemawia na niekorzyść układu równoległego, który nie może dać dokładnie początku badanego przebiegu.

Na podstawie wzoru (3f) (pamiętając, że uchybem $\frac{\Delta(u_1)}{u_1}$ obciążyliśmy odpowiednio uchyb $\frac{\Delta f(u_1)}{f(u_1)}$) otrzymujemy:

$$\frac{\Delta u}{u} = \frac{u - u_1}{u} \left[\frac{\Delta R_2 C_2}{R_2 C_2} \cdot \frac{f'(u_1)}{f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}} + \frac{\Delta f'(u_1)}{f'(u_1)} \times \right.$$

$$\left. \times \frac{f'(u_1)}{f'(u_1) - \frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}} + \frac{\Delta[u_1 - f(u_1)]}{u_1 - f(u_1)} \right] \quad (7b)$$

Uchyb $\frac{\Delta u}{u}$ składa się z podobnych elementów (w klamrze), co uchyb $\frac{\Delta F(u_1)}{F(u_1)}$, łagodzonych jednak przez wyrażenie: $\frac{u - u_1}{u} < 1$

c. Pierwszy układ kaskadowy dwóch członów czasowych. Postępując podobnie, jak w poprzednich przypadkach, dochodzimy na podstawie równania (4d) do wzoru:

$$\frac{\Delta F(u_1)}{F(u_1)} = \frac{\Delta R_2 C_2}{R_2 C_2} + \frac{\Delta f'(u_1)}{f'(u_1)} + \frac{\Delta[u_1 - f(u_1)]}{u_1 - f(u_1)} \quad (8a)$$

Wzór ten ma postać podobną do równania (6a), można więc obecnie zastosować wyniki dyskusji równania (6a), zmieniając tylko symbole R, C, u, u_1 odpowiednio na R_2, C_2, u_1, u_2 . Pierwszy układ kaskadowy jest korzystniejszy od równoległego, ponieważ daje początkową część zdejmowanego przebiegu nieobciążoną tak wielkim uchybem $\frac{\Delta F(u_1)}{F(u_1)}$ jak w przypadku układu równoległego. Duże znaczenie dla dokładności ma wyrażenie $u_1 - f(u_1)$; funkcja $f(u_1)$ nie powinna być zbyt bliska u_1 , co groziłoby przy stosunkowo małej stałej czasu $R_2 C_2 \ll R_1 C_1$. Należy więc zwracać uwagę na właściwy wybór stosunku $\frac{R_1 C_1}{R_2 C_2}$.

Na podstawie wzoru (4f) piszemy:

$$\frac{\Delta u}{u} = \frac{u - u_1}{u} \left[\frac{\Delta R_1}{R_1} + \frac{\Delta C_1}{C_1} \cdot \frac{1}{1 + \frac{C_2 f'(u_1)}{C_1}} + \right.$$

$$\left. + \frac{\Delta f'(u_1)}{f'(u_1)} \cdot \frac{1}{1 + \frac{C_2 f'(u_1)}{C_1}} + \frac{\Delta[u_1 - f(u_1)]}{u_1 - f(u_1)} \right] \quad (8b)$$

Wzór (8b) prowadzi do warunków dokładności napięcia u zgodnych z warunkami dokładności funkcji $F(u_1)$ (możliwie małe uchyby wzorcowania kondensatorów i oporników, dokładność krzywej $u_2 = f(u_1)$, dostatecznie wielka różnica $u_1 - f(u_1)$).

d. Drugi układ kaskadowy dwóch członów czasowych. Na podstawie równania (5d) wyrowadzamy wzór:

$$\frac{\Delta F(u_1)}{F(u_1)} = \frac{\Delta R_2}{R_2} + \frac{\Delta C_2}{C_2} \cdot \frac{C_2}{C_2 + c_2} \cdot \frac{f'(u_1)}{f'(u_1) - \frac{c_2}{C_2 + c_2}} +$$

$$+ \frac{\Delta c_2}{c_2} \cdot \frac{c_2}{C_2 + c_2} \cdot \frac{f'(u_1) - 1}{f'(u_1) - \frac{c_2}{C_2 + c_2}} +$$

$$+ \frac{\Delta f'(u_1)}{f'(u_1)} \cdot \frac{f'(u_1)}{f'(u_1) - \frac{c_2}{C_2 + c_2}} + \frac{\Delta[u_1 - f(u_1)]}{u_1 - f(u_1)} \quad (9)$$

Na szczególną uwagę zasługują we wzorze (9) wyrazy drugi, trzeci i czwarty. Na początku przebiegu pochodna $f'(u_1)$ ma wartość zbliżoną do $\frac{c_2}{C_2 + c_2}$, wskutek czego mianownik $f'(u_1) - \frac{c_2}{C_2 + c_2}$ jest bardzo mały i uchyb wypada bardzo wielki. Pod tym względem układ ten jest podobny do równoległego. Należy zwrócić uwagę na wyraz $\frac{\Delta[u_1 - f(u_1)]}{u_1 - f(u_1)}$, spotykany we wszystkich rozpatrzonych przypadkach.

(D. c. n.).

RĘCJOWE ZAWORY ELEKTRONOWE Z SIATKĄ STERUJĄCĄ I ICH ZASTOSOWANIE PRAKTYCZNE.

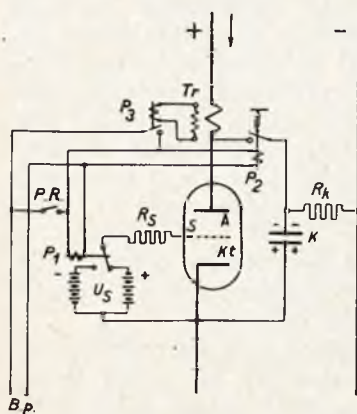
Inż. August Smolański.

(Ciąg dalszy).

Zastosowania zaworów sterowanych.

1. Zawór sterowany jako wyłącznik w linii wysokiego napięcia prądu stałego¹²⁾ rozwiązuje jedną z głównych trudności, jakie nasuwają się przy zagadnieniu przesyłania energii prądem stałym o wysokim napięciu.

W przewod dodatni (rys. 15) wbudowany jest zawór ręciovowy jednoanodowy w ten sposób, że



Rys. 15.

Wspadek napięcia w przewodzie. Najlepiej do tego celu nadaje się zawór z katodą żarzoną powstaje tylko trudność przy izolacji obwodu żarzenia, która musi być przystosowana do pełnego napięcia linii. Siatka S otrzymuje przez opór R_s dodatnie lub ujemne napięcie U_s , zależnie od położenia przełącznika P_1 . Równolegle do zaworu włączony jest kondensator K , którego okładka, łączona przez łącznik sterowany przekaźnikiem P_2 z anodą, ładowana jest przez wysokoomowy opór R_k z przewodu ujemnego. W razie przeciążenia albo zwarcia transformator prądowy T_r otrzymuje impuls prądu, który przeniesiony na stronę wtórną uruchamia przekaźnik P_2 i zamyka obwód baterji pomocniczej B_p przez cewki przekaźników P_1 i P_2 . Przekaźnik P_1 przełącza wtedy przełącznik P_1 i udziela siatce S ujemnego napięcia — U_s , zamykającego zawór, a przekaźnik P_2 łączy ujemną okładkę kondensatora z anodą. Wskutek wyładowania kondensatora anoda otrzymuje na chwilę ujemny potencjał, przez co wyładowanie łukowe ustaje i prąd w przewodzie jest wyłączony. Przekaźnik P_2 wraca natychmiast samoczynnie do pierwotnego położenia wyłączonego. Przekaźnik P_1 udziela siatce dodatniego potencjału przy powtórnej włączeniu zaworu. Chcąc wyłączyć przewód, wystarczy nacisnąć przycisk ręczny PR i wtedy cały przebieg odbywa się tak samo. Czas wyłączenia takiego łącznika wynosi około 0'0015 do 0'002 sek, jest więc około 10 razy mniejszy, niż najszybszego łącznika olejowego albo powietrznego.

2. Prostowniki i regulacja ich zostały już omówione łącznie ze sterowaniem zaworów ręciovowych. Niebezpieczeństwo zwrotnego wzniesienia nie pozwala jeszcze dzisiaj na prostowanie w

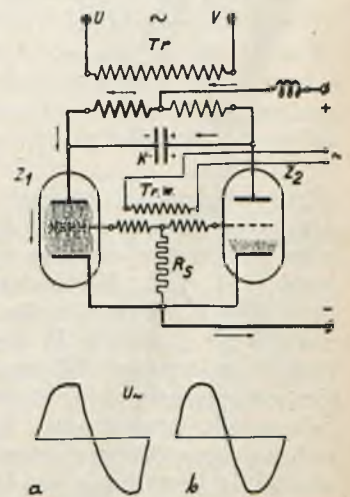
jednej jednostce napięć, przekraczających około 30 kV, dlatego do zasilania linii prądu stałego prostowniki muszą być łączone w szereg w ilości, zależnej od wysokości napięcia, przy odpowiednim uzgodnieniu regulacji.

3. Przemiana prądu stałego na zmienny jest jednym z najgłówniejszych zagadnień przy przenoszeniu energii prądem stałym i daje się łatwo uskutecznić przy pomocy sterowanych zaworów ręciovowych, które otrzymają specjalną nazwę dla tego zastosowania — „przezienniki”¹³⁾.

Przezienniki samosterujące same utrzymują wymagane okresy prądu zmiennego i powodują przerywanie łuku w chwili przechodzenia napięcia względnie prądu przez zero, gdy siatka zaworu dostaje ujemne napięcie zamykające. Wobec tego nie mogą one pracować równolegle z generatorami synchronicznymi. Na rys. 16

przedstawiony jest prosty układ dla wytwarzania jednofazowego prądu zmiennego, składający się z dwu zaworów z żarzoną katodą, które najlepiej się do tego celu nadają, gdyż nie potrzebują osobnego urządzenia wzbudzającego, utrzymującego odpowiednio wysoką temperaturę płamki katodowej jak przy zaworach z płynną katodą ręciovą. Obwód żarzenia jest na rysunku pominięty. Siatki S_1 i S_2 otrzymują impulsy wzbudzące, przesunięte względem siebie o 180° , z transformatora wzbudzającego (I_r wz.), zasilanego z osobnego źródła prądu zmiennego, nadającego przeziennikowi częstotliwość. W chwili, przedstawionej na rys. 16, zawór 1 jest otwarty, podczas gdy 2 zamknięty. Prąd płynie przez lewą połowę pierwotnego uzwojenia transformatora T_r przez zawór 1 do bieguna ujemnego, a kondensator K ładuje się. Gdy następnie napięcie sterujące zamknie zawór 1, otwierając zaraz 2, który zaczyna

przewodzą prąd, płynący przez lewą stronę T_r , kondensator K wyładowuje się przez 1 i 2, przerywając pozostały jeszcze łuk w zaworze 1. Sterując siatki przesuwaniem fazowym w układzie mostkowym, zasilanym z T_r , możemy zmieniać w szerokich granicach okresy wytworzonego prądu zmiennego. Krzywa napięcia przy ob-



Rys. 16.

¹²⁾ Nad udoskonaleniem tego urządzenia pracuje B.B.C. Por. B.B.C. — Mitteilungen, 1932.

¹³⁾ Nazwa ta jest na razie wprowadzona na próbę odpowiednio do niemieckiego „Wechselrichter”.

ciążeniu wyłącznie omowem jest trochę zniekształcona (rys. 16a), podczas gdy przy indukcyjnym jest prawie sinusoidalna (16b), zależy ona poza-tem w dużym stopniu od doboru właściwego dławika w obwodzie prądu stałego i kondensatora K.

Przeźmiennik pojemnościowy. (Rys. 17).

Górna część układu na rys. 17, złożona z transformatora Tr_1 , zaworów Z_1 i Z_2 oraz kondensatora K, odpowiada układowi na rys. 16; czerpie jednak energię nie z sieci prądu stałego, lecz z dwu kondensatorów K_3 i K_4 , które są ładowane naprzemiennie przez odpowiednie sterowane zawory Z_3 i Z_4 i wyładowane przez Z_1 i Z_2 na odpowiednie połowki a-c i c-b uzwojenia transformatora Tr_1 . Kondensator K służy jak poprzednio do przerywania łuku w zamkniętym zaworze Z_1 albo Z_2 oraz pokrywa moc bezwartową.

Przeźmienniki pojemnościowe pracować mogą przy siatkach sterowanych napięciem zmiennym o częstotliwości zasadniczej wytworzonego prądu zmiennego, albo przy tej częstotliwości, modulowanej jeszcze częstotliwością wielokrotnie wyższą. W pierw-

szym przypadku otwierają się i zamykają naprzemiennie zawory Z_1, Z_4 i Z_2, Z_3 . Gdy w jednym półokresie otwarte są Z_2 i Z_3 , zamknięte natomiast Z_1 i Z_4 , kondensator K_3 ładuje się, podczas gdy K_4 wyładowuje się przez Z_2 na uzwojenie c-b Tr_1 i dławik D, dostarczając jednej półfali prądu zmiennego. W następnym półokresie przebieg odbywa się odwrotnie i tworzy się druga półfala prądu zmiennego. Dławiki D_1 i D_2 , których połowy uzwojeń sprzężone są z sobą indukcyjnie, ułatwiają komutację prądu przez zawory, gdyż powodują przerywanie wyładowania łukowego w zaworach przy końcu półokresów, gdy przebieg ładowania albo wyładowania kondensatorów K_3 i K_4 nie jest jeszcze zupełnie skończony. Gdy np. otworzy się Z_4 , wtedy pod działaniem D_2 prąd ładowania K_4 utworzy na anodzie Z_2 ujemny potencjał względem katody, powodując przez to zgaszenie łuku i zamknięcie Z_2 , którego siatka otrzymała równocześnie ujemne napięcie zamykające. W następnym półokresie otworzy się Z_2 w chwili, gdy K_3 nie skończył jeszcze swego ładowania, wtedy prąd wyładowania K_3 przez Z_1 udziela katodzie Z_1 za

pośrednictwem D, dodatniego potencjału względem anody i gasi Z_4 .

Lepsze wykorzystanie kondensatorów i zwiększenie mocy układu uzyskuje się przez wprowadzenie do sterowania siatek częstotliwości, którą nakłada się na częstotliwość zasadniczą wytworzonego prądu zmiennego. W jednej połowie okresu zasadniczego pracują wtedy naprzemiennie zawory Z_1 i Z_3 , ładując i wyładowując kondensator K_3 , podczas gdy Z_2 i Z_4 są zamknięte i odwrotnie. Granica górna częstotliwości modulującej określona jest czasem, potrzebnym do odjonizowania zaworu, i dochodzi obecnie do 2 000 okr/sek. W stosunku do zasadniczej np. 50 okr/sek oznacza to 20-krotne zwiększenie wykorzystania kondensatorów K_3 i K_4 , gdyż w czasie jednego okresu zasadniczego kondensator wyładowywany jest nie raz, ale 20 razy.

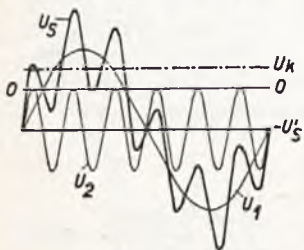
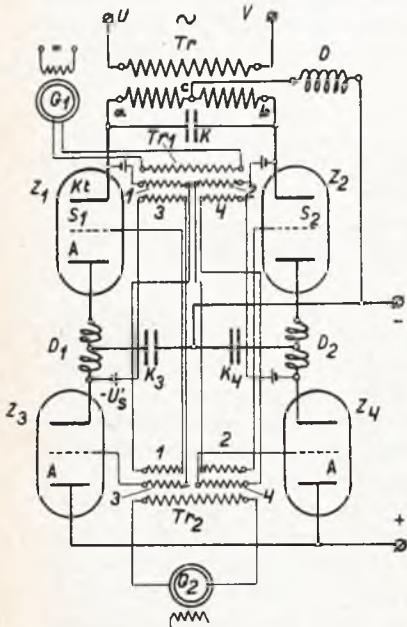
Wzbudzenie siatek sterujących zasila się z transformatora Tr_1 o dwu dzielonych na dwie połowy wtórnych uzwojeniach, załączonego na zaciski pomocniczego generatora G_1 , ustalającego zasadnicze okresy. Schemat połączeń wzbudzenia na rys. 17 stosuje się do przeźmiennika pojemnościowego z częstotliwością pośrednią. Gdy układ pracuje bez pośredniej częstotliwości, wtedy zbyt cenny jest transformator modulujący Tr_2 i uzwojenia 1, 2, 3 i 4 transformatora wzbudzającego Tr_1 załączone są na odpowiednie siatki w ten sposób, że zawory Z_1, Z_4 i Z_2, Z_3 są naprzemiennie otwarte albo zamknięte, wskutek czego kondensator K_3 wyładowuje się a K_4 ładuje, albo odwrotnie.

W układzie z częstotliwością pośrednią, częstotliwość tę nadaje generator G_2 przez transformator modulujący Tr_2 , posiadający takie same uzwojenia co Tr_1 . Uzwojenia Tr_2 łączą się ze swymi siatkami przez odpowiednie uzwojenia Tr_1 , gdzie na częstotliwość zasadniczą nakłada się częstotliwość pośrednią. Lewy koniec uzwojenia 1 (Tr_1) łączy się przez źródło stałego napięcia ujemnego siatki U_s z katodą Z_1 , drugi koniec w zgodnym kierunku przez uzwojenie 1 (Tr_2) z siatką Z_1 . Uzwojenie 3 (Tr_1) łączy się natomiast przeciw uzwojeniu 3 (Tr_2) tak, że gdy siatka Z_1 dostaje dodatni impuls napięcia otwierający, siatka Z_3 otrzymuje impuls przesunięty o 180° , czyli ujemny zamykający. Napięcie siatki o częstotliwości zasadniczej jest zgodne w fazie dla Z_1 i Z_3 względnie Z_2 i Z_4 , pozwalając na kolejne zamykanie pary zaworów co pół okresu zasadniczego.

Oscylogram (rys. 17 b) podaje czasowy przebieg napięcia siatkowego w czasie 1 okresu zasadniczego. U_1 oznacza napięcie siatki, pobierane z T_1 o częstotliwości zasadniczej, U_2 z transformatora modulacyjnego. Jako linię środkową mają oba napięcia linię stałego napięcia ujemnego siatki $-U_s$. Oba też składają się na zmienne napięcie siatki U_s . Przez U_k zaznaczone jest schematycznie napięcie wzniecające. Oscylogram dla drugiej siatki tej samej pary zaworów różni się tylko tem, że napięcie modulujące U_2 zaczyna się z opóźnieniem o 180° .

Przez dobór odpowiedniej wielkości samaindukcji dławików i pojemności kondensatorów można uzyskać krzywą napięcia zmiennego bardzo bliską do sinusoidy.

Regulacja zasadniczej częstotliwości odbywa się przez odpowiednią zmianę okresów pomocniczego generatora G_1 . Również w prosty sposób, niezależnie od przekładni napięcia sieci prądu sta-



Rys. 17.

tego i zmiennego reguluje się moc przemiennika, zmieniając częstotliwość modulacyjną, której zwiększanie powoduje wzrost energii, oddawanej do sieci prądu zmiennego.

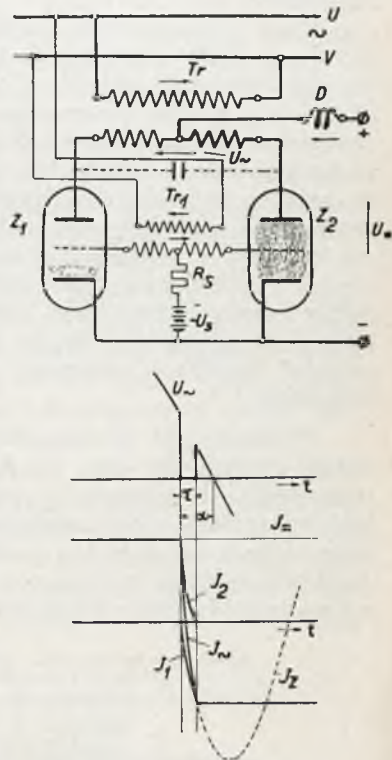
Wskutek bezwładności magnetycznej transformatora Tr przemienniki powodują pewne wyprzedzenie prądu względem napięcia zmiennego w przeciwieństwie do prostowników, które go opóźniają. Pociąga to za sobą okresowy krótkotrwały zwrot energii, nie mający jednak nic wspólnego z przenoszeniem mocy bezwątowej. Ani prostowniki ani przemienniki nie są bezpośrednio zdolne do przyjmowania zwrotnej energii, gdyż pociąga to za sobą konieczność automatycznej zmiany kierunku prądu albo napięcia, co bez specjalnych przełączeń jest niemożliwe. Dlatego też nie nadają się do przenoszenia mocy bezwątowej, którą możemy uważać jako moc watawą, zmieniającą swój kierunek przepływu z podwójną częstotliwością prądu zmiennego, płynącego raz w stronę odbiornika, drugi raz z powrotem; wychodzi to na to samo, co zwrot energii. Samosterujące przemienniki mogą być obciążane indukcyjnie o tyle tylko o ile pozwala na to pojemność kondensatora K , który kompensuje pobór mocy bezwątowej. Dla dostarczania mocy bezwątowej stosuje się w tych układach biegnący luzem motor synchroniczny, załączony na sieć wytwarzanego prądu zmiennego, który pozatem jako zbiornik energii ma zadanie wyrównania różnic krzywych mocy, dostarczanej przez przemiennik, odpowiadającej w przybliżeniu sinusoidzie i pobieranej przez sieć o charakterze \sin^2 . Różnice te dodatnie i ujemne dochodzą do 48% powierzchni użytecznej wykresu mocy. Sinusoidalny charakter mocy przemiennika wynika z prostokątnego prawie przebiegu prądu przemiennika, spowodowanego tłumieniem działaniem dławika D w obwodzie prądu stałego. Przy obecności tego motoru można transformatory Tr w. na rys. 16 i Tr_1 na rys. 17 załączyć wprost na sieć prądu zmiennego, uzyskując w ten sposób samowzbudzenie przemienników. Regulację okresów zasadniczych dokonuje się wtedy przez zmianę obrotów silnika synchronicznego, uskutecznianą zmianą wzbudzenia jego przy stałym napięciu.

Napięcie przemiennika regulować można przez opóźnianie wzniesienia łuku w ciągu półokresu jednym z wyżej podanych sposobów w kombinacji z sterowaniem zasadniczym, komutującym prąd w zaworach.

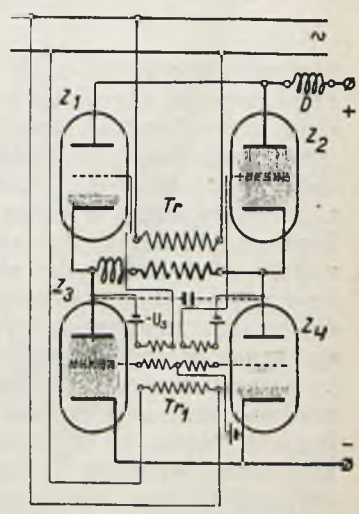
Przemienniki sterowane z sieci prądu zmiennego pracują równolegle z generatorami synchronicznymi, utrzymującymi stałe okresy i napięcie. Napięcie zmienne z sieci umożliwia pracę tych przemienników, powodując przerywanie łuku w zaworach w okresie komutacji. Dwa układy tego rodzaju podają rys. 18 i 19. Na rys. 18 przedstawiony jest schemat układu D. C. Prince'a⁴⁾. W chwili, gdy pracuje zawór Z_2 , posiadający siatkę wzbudzoną dodatnio przez transformator Tr_1 , Z_1 zamknięty jest napięciem ujemnym siatki i znajduje się pod pełnym zmiennym napięciem połowy uzwojenia transformatora Tr , dodatniemi względem katody. Na dławiku D powstaje różnica napięcia zmiennego i stałego. W chwili komutacji, zaczynającej się krótko przed

przejściem napięcia zmiennego przez zero, oba zawory są przez krótką chwilę równocześnie otwarte, powodując zwarcie zarówno dla transformatora Tr , jak i dla napięcia stałego, przyczem wskutek obecności oporów indukcyjnych prąd zwarcia utrzymywany jest w odpowiednich granicach. W zaworze Z_1 prąd stały i zmienny zwarcia sumuje się, podczas gdy w Z_2 odejmuje się. W chwili gdy różnica ich spadnie do zera, następuje przerwanie łuku w Z_2 , którego siatka otrzymała już w chwili rozpoczęcia komutacji ujemne napięcie, zamykające i pracę podejmuje zawór Z_1 . Przebieg komutacji wyjaśnia rys. 18a. O kąt α przed przejściem zmiennego napięcia U_{\sim} przez zero siatka S_1 otrzymuje dodatnie napięcie, a siatka S_2 — ujemne zamykające. Przy odpowiednio dużym dławiku D wzrost prądu stałego $J_{=}$ jest tak mały, że możemy go pominąć. Zmienny prąd zwarcia przeciwstawia się w zaworze Z_2 prądowi $J_{=}$, wskutek czego wypadkowa tych prądów, stanowiąca prąd J_2 w czasie komutacji, dąży do zera i zawór Z_2 gaśnie. Prąd J_1 wzrasta tymczasem odpowiednio do rosnącego zmiennego prądu zwarcia J_z w ten sposób, że suma $J_1 + J_2 = J_{=}$. Po zaniknięciu J_2 prąd w zaworze Z_1 ustala się na wartości $J_{=}$. Prąd zmienny transformatora J_{\sim} w okresie komutacji wynika z różnicy $J_{\sim} - J_1$. Czas komutacji τ jest tem krótszy, im większe jest U_{\sim} w chwili rozpoczęcia komutacji oraz im mniejszy mamy stosunek reaktancji transformatora T_r do reaktancji dławika D , a także im mniejsze obciążenie, czyli $J_{=}$. Początek komutacji czyli kąt α można uzależnić od obciążenia, wprowadzając odpowiednią regulację.

Układ Graetz'a na rys. 19 posiada po dwa w szereg połączone pracujące naprzemian zawory Z_1, Z_4 i Z_2, Z_3 . Zasada działania widoczna jest z rysunku. Sterowanie siatek uskuteczniane jest z sieci prądu zmiennego przez transformator Tr_1 . Komutacja



Rys. 18.



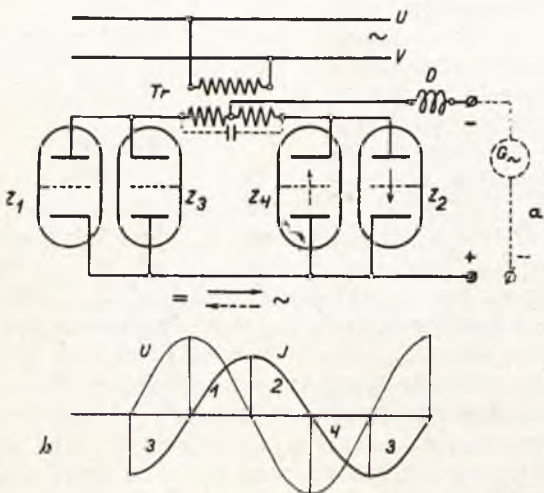
Rys. 19.

⁴⁾ D. C. Prince, Gen. El. Rev. 31 (1928), p. 348.

przebiega podobnie jak w poprzednim przykładzie z tą różnicą, że są tu komutowane równocześnie 4 zawory i wszystkie w okresie komutacji pozostają otwarte.

Prąd stały w tych przemiennikach posiada składową stałą i zmienną o amplitudzie wielokrotnie mniejszej, niż składowa stała i podwójnej częstotliwości prądu zmiennego w sieci. Taki sam charakter ma prąd zmienny w transformatorze Tr w czasie jednego półokresu. Odpowiednio do tego prawie prostokątnego przebiegu prądu, oscylogram mocy przemiennika zbliżony jest do sinusoidy. Różnice w powierzchni wykresów mocy dostarczanej i pobieranej przez odbiorniki, jak również pobór mocy bezwatowej pokrywają równoległe pracujące generatory prądu zmiennego, albo przesuwniki fazowe, włączone równoległe do przemiennika.

Przemienniki te również nie pozwalają na zwrot energii do sieci prądu stałego. Dopiero w równoległej kombinacji z prostownikami możliwe jest sprzężenie sieci prądu stałego i zmiennego, pozwalające na dowolną wymianę energii. Zasadę działania takiego prostownika - przemiennika przedstawia schematycznie rys. 20. Przy



Rys. 20.

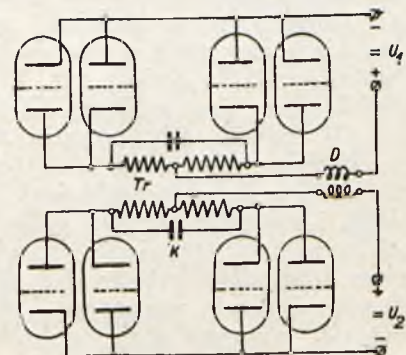
kierunku energii od sieci prądu stałego do zmiennego pracują naprzemian zawory Z_1 i Z_2 w układzie przemiennika, przy odwrotnym kierunku od prądu zmiennego do stałego — zawory Z_3 i Z_4 w układzie prostownika. Zawory prostownicze są również wyposażone w siatki sterujące w celu umożliwienia regulacji. Napięcie zmienne tego układu zależy w małym tylko stopniu od częstotliwości i obciążenia. Do pokrywania mocy bezwatowej w sieci prądu zmiennego wystarczy załączyć po stronie prądu stałego bocznikową prądnicę albo baterję akumulatorów¹⁰⁾. Oba te źródła prądu mają zdolność zmiany kierunku energii przy małych wahanach napięcia. Włączając równoległe do zacisków transformatora Tr kondensator K o dobranej pojemności, uzyskujemy samosterowanie przemiennika, podobnie jak w układzie na rys. 16. To samo można zrobić w układach na rys. 18 i 19. Niepo-

trzebny jest wtedy generator po stronie prądu zmiennego, którego zadaniem jest utrzymywanie ilości okresów i przeprowadzanie komutacji.

Układ Petersena różni się tem od układu na rys. 20, że szeregowo z siecią prądu stałego włączony jest pomocniczy generator G , dostarczający sinusoidalnego napięcia zmiennego. Układ ten pozwala na pobieranie mocy bezwatowej z sieci prądu stałego przy przemiennikach samosterujących albo sterowanych z sieci prądu zmiennego. Rys. 20b stosuje się do obciążenia wyłącznie indukcyjnego. Kolejność pracy poszczególnych zaworów oznaczona jest na krzywej prądu. W momencie przechodzenia napięcia U przez maksimum otwiera się zawór Z_1 i pracuje jako przemiennik aż do chwili przejścia napięcia przez zero. W tej chwili pracę podejmuje Z_2 i pracuje jako prostownik. Gdy napięcie U przejdzie przez minimum, zaczyna pracować Z_4 jako przemiennik, oddając następnie pracę Z_3 po przejściu napięcia przez zero. Z_3 pracuje znowu jako prostownik. W ten sposób energia pulsuje z podwójną częstotliwością prądu zmiennego, umożliwiając pobieranie mocy bezwatowej z sieci prądu stałego, gdzie równoległe załączona baterja akumulatorów albo prądnicza bocznikowa przyjmuje te pulsacje. Odpowiednio połączone sterowanie siatek zapewnia właściwe otwieranie i zamykanie zaworów.

5. Przetwornik prądu stałego.

Transformator prądu stałego (rys. 21) powstaje przez indukcyjne sprzężenie stron prądu zmiennego przemiennika i prostownika, przy czym przekładnia transformatora prądu zmiennego określa stosunek nieregulowanych napięć stałych. Częstotliwość prądu zmiennego jest tu obojętna i może być dowolnie obrana. Układ na rys. 21 umożliwia przesyłanie energii w obu kierunkach. Dla jednokierunkowego przepływu energii wystarczy sprzężenie jednokierunkowego prostownika i przemiennika. Napięcie wtórne może być regulowane w sposób ciągły w dowolnie szerokich granicach przez odpowiednie sterowanie siatek po stronie przemiennika albo prostownika. Dławiki obu układów są również indukcyjnie sprzężone tak, że stałe strumienie magnetyczne nawzajem się kompensują. Przy prostokątnym kształcie krzywej napięcia zmiennego, co się daje bez żadnej trudności osiągnąć, uzyskuje się zupełnie równe stałe napięcie, wskutek czego są zbyteczne specjalne urządzenia wyrównujące. Przetworniki te umożliwiają sprzężenie sieci stałego napięcia wysokiego z sie-



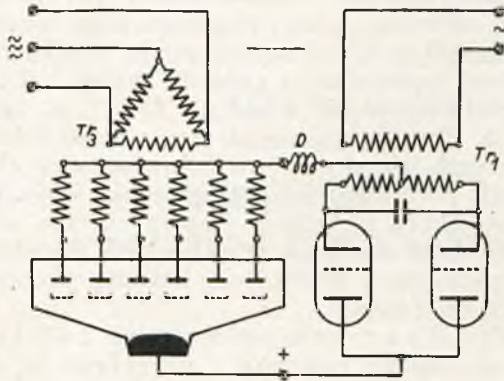
Rys. 21.

¹⁰⁾ J. Berdelle, Der elektrische Speicher in der Stromversorgung, str. 80, Berlin, 1932.

ciami rozdzielczemi napięcia niskiego. W tych warunkach, główna zaleta prądu zmiennego przestaje być wyłączną jego cechą.

6. Przetworniki prądu zmiennego.

Zmianę ilości okresów i faz prądu zmiennego uskutecznia się przy pomocy przetwornika uniwersalnego (rys. 22) albo urzą-



Rys. 22.

dzeniami w układzie F. W. Meyer'a¹⁶⁾, Hazeltine'a¹⁷⁾, albo też sposobem obwiedni, podanym przez Löbla¹⁸⁾ i ulepszonym przez Krämera.

Przetwornik uniwersalny składa się z prostownika i przemiennika, połączonych z sobą szeregowo po stronie prądu stałego. Zależnie od przeznaczenia możliwy jest cały szereg kombinacji. Rys. 22 przedstawia schemat do zamiany prądu trójfazowego 50 okr/s na prąd jednofazowy o dowolnych okresach. Sterowanie obu układów musi odpowiadać ilości okresów sieci, na które pracują. Poza tem sprzężenie obu sieci prądu zmiennego jest zupełnie elastyczne.

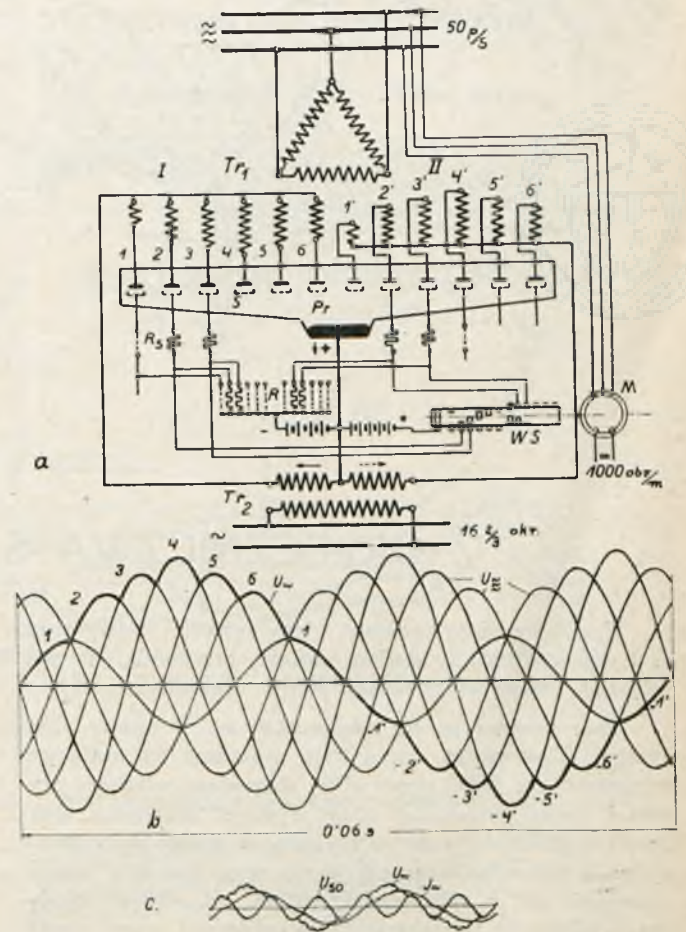
Przetwornik w układzie Löbla przetwarza prąd trójfazowy o 50 okr/sek na prąd jednofazowy o 16²/₃ okr/sek i ma zastosowanie głównie w kolejnictwie elektrycznym. Napięcie jednofazowe powstaje jako obwiednia odpowiednio dobranych co do wielkości, amplitudy i przesunięcia fazowego napięć o 50 okr.

Zasadniczą częścią przetwornika na rys. 23a jest transformator Tr_1 zasilany z sieci prądu trójfazowego, posiadający 2 jednakowe, połączone w gwiazdę 6-fazowe uzwojenia wtórne. Ilość zwojów w poszczególnych fazach 1, 2... 6 jest tak dobrana, że odpowiadające im następujące po sobie co 60° napięcia mają amplitudy, uporządkowane w sposób podany na rys. 23b. Każda faza obu wtórnych uzwojeń łączy się z odpowiednią anodą 12-anodowego prostownika rtęciowego w porządku, jak na rys. 23, w ten sposób jednak, że fazy 1', 2', ... 6' uzwojenia wtórnego przesunięte są o 180° względem odpowiednich faz 1, 2, ... 6 uzwojenia I. Punkty zerowe uzwojeń I i II przyłączone są do zewnętrznych zacisków pierwotnego uzwojenia transformatora Tr_2 , sprzężonego z siecią prądu jednofazowego. W czasie jednej połowy

okresu sieci jednofazowej pracuje pierwszy system, następnie — drugi. Odpowiednio do tego płynie prąd prostownika raz przez lewą połowę pierwotnego uzwojenia Tr_2 , drugi raz przez prawą, wytwarzając w jego uzwojeniu wtórnym napięcie jednofazowe o krzywej, posiadającej przebieg grubo wykreślonej obwiedni na rys. 23b. (Napięcia liczone są na tym rysunku względem środkowego punktu Tr_2 . Na anodach 1', 2', ... 6' prostownika występują z przesunięciem o 180° względem napięć 1, 2, ... 6). Rys. 23c podaje oscylogram napięcia i prądu jednofazowego przy obciążeniu indukcyjnym oraz napięcia trójfazowego w fazie 1.

Walec sterujący WS, napędzany przez silnik synchroniczny o 1000 obr/min, zasilany prądem trójfazowym, udziela siatkom poszczególnych anod napięcia dodatniego w czasie, kiedy mają pracować i zamyka je ujemnym napięciem w czasie, gdy pracują kolejno pozostałe anody.

Układ przetwornika na rys. 23 pozwala również na samoczynną zmianę kierunku przepływu energii, umożliwiając tem samym pobór mocy bezwatowej z sieci prądu trójfazowego. Posiada jednak wadę, że powoduje nierówne obciążenie mocą bezwatową pojedynczych faz prądu trójfazowego,



Rys. 23.

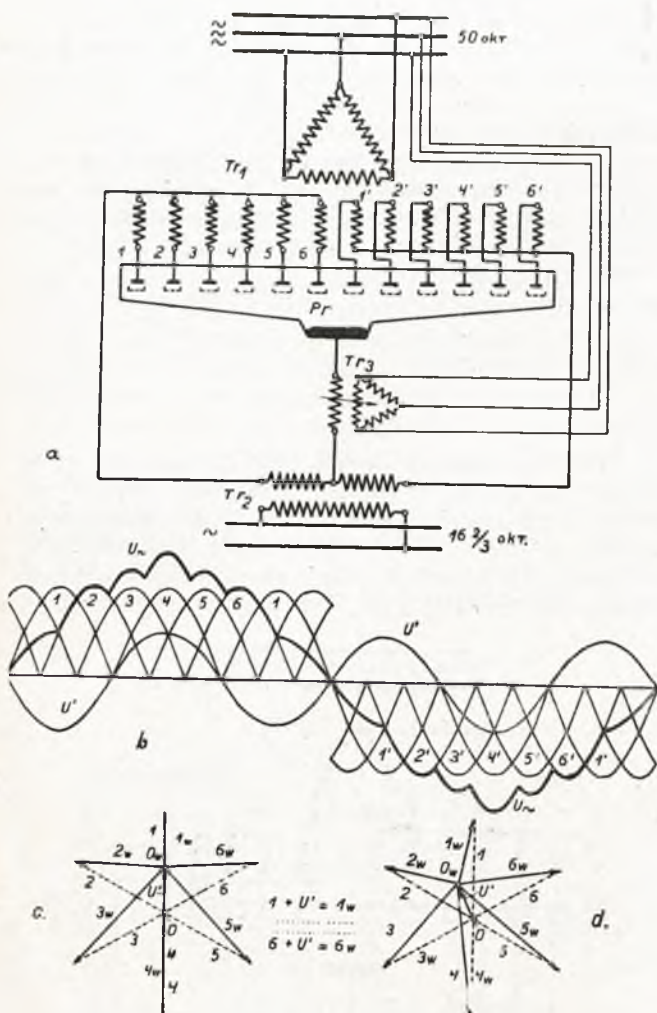
wywołane nierównością wtórnych uzwojeń fazowych oraz sztywnie sprzężenie obu sieci, wskutek czego wahania fazy i ilości okresów napięcia trójfazowego przenoszą się na napięcie jednofazowe. Pierwszą wadę usuwa się w ten sposób, że uzwojenia 1, 2, ... 6 i 1', 2', ... 6' transformatora Tr_1 ,

¹⁶⁾ USA — patent 1408 118 z 28.II. 1922.

¹⁷⁾ Bryt. patent 218675 z 5.VII. 1923.

¹⁸⁾ O. Löbl, Elektr. Bahnen 8 (1932), S. 65. Szw. pat. 150.092 z XII. 1931 r.

nawija się z równą ilością zwojów, wskutek czego napięcia ich posiadają równe amplitudy i dają prawie trapezowe napięcie jednofazowe. Natomiast



Rys. 24.

między katodę a punkt środkowy transformatora Tr_2 , wstawia się wtórne uzwojenie transformatora Tr_3 (rys. 24), zasilanego z sieci prądu trójfazowego. Odpowiednio dobrane dodatkowe napięcie U' transformatora Tr_3 składa się z napięciami faz 1, 2, ... 6 i tworzy nierówności tych napięć, potrzebne do utworzenia prawie sinusoidalnej obwiedni. Uwidocznione jest to na rys. 24 b i c. Drugą jeszcze wadę usuwa Krämmer przez zastąpienie dodatkowego transformatora Tr_3 transformatorem obrotowym jako przesuwnikiem fazowym, którego napięcie U' przesuwają punkt środkowy symetrycznej 6-promiennej gwiazdy napięć 1, 2, ... 6, dając niesymetryczny układ $1_w, 2_w, \dots 6_w$ na rys. 24 c i d. Przy przesunięciu fazy napięć trójfazowych, wirnik transformatora pokrętnego przekręca się o kąt, potrzebny do przywrócenia właściwego stosunku. Skoro powstanie jeszcze różnica w stosunku okresów obu sieci, wtedy wirnik transformatora obraca się z prędkością kątową, proporcjonalną do tej różnicy.

Układ Krämera podobnie jak Löbla pozwala na zmianę kierunku i przepływanie mocy bezwzględnej między sprzężonymi sieciami. Sprawność jest wysoka i wynosi np. około 97% przy mocy rzędu 10^4 kW.

Regulacja silników elektrycznych przy pomocy zaworów elektronowych przedstawia ogromnie rozległe pole dla ich zastosowania w układach, które dają się obecnie podzielić na dwie główne grupy. Pierwsza daje możliwość regulacji w sposób ciągły i bez strat, normalnych silników przez dostawienie zaworów sterowanych w układzie prostownika, przemiennika, przetwornika fazy czy częstotliwości, transformatora prądu stałego i t. p. zależnie od potrzeby i warunków. Drugą grupę stanowią specjalnie budowane silniki, przeznaczone do bezpośredniej regulacji zaworami sterowanymi. Prawdopodobnie dalszy rozwój regulacji silników pójdzie po tej drugiej drodze.

Z ORZECZNICTWA SĄDU NAJWYŻSZEGO.

Urzędowy zbiór orzeczeń Izby I Sądu Najwyższego za I półrocze 1932 r. zawiera ciekawe orzeczenie (Nr. 51), dotyczące ustawy elektrycznej.

Spór powstał na tle interpretacji art. 8 ustawy elektrycznej. Elektrownia, która była zakładem uprawnionym, przeprowadziła kabel przez ulicę, stanowiącą własność prywatnej osoby. Właściciel ulicy wystąpił przeciwko elektrowni o odszkodowanie za korzystanie z jego posiadłości. Wyłoniły się pytania: 1) czy każda ulica jest publiczną w rozumieniu art. 8 ustawy elektrycznej, i 2) czy odszkodowanie należy się właścicielowi nieruchomości nawet wtedy, gdy nie poniósł żadnej straty.

Sąd Najwyższy orzekł co następuje:

1) w myśl art. 8 ustawy elektrycznej zakłady elektryczne, działające na mocy uprawnień, mogą korzystać z odszkodowaniem z posiadłości prywatnych, przyczem ustawa nie zawiera żadnego określenia terminu „posiadłości”

a przeto pod to pojęcie może podpadać i ulica. Okoliczność, iż z ulicy, stanowiącej prywatną własność, korzystają miejscowi mieszkańcy, nie dowodzi jeszcze, że jest to droga publiczna w rozumieniu art. 8 ustawy elektrycznej; ulica staje się własnością gminy dopiero po przejściu jej przez gminę na zasadzie Rozporządzenia Prez. Rzeczyposp. z 16.2.1928 r. o prawie budowlanem (art. 64—66 tego rozporządzenia);

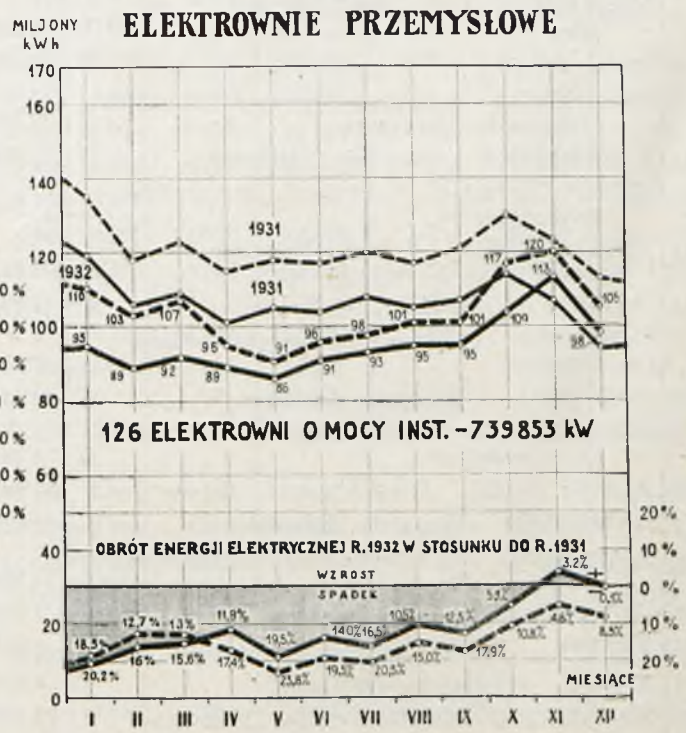
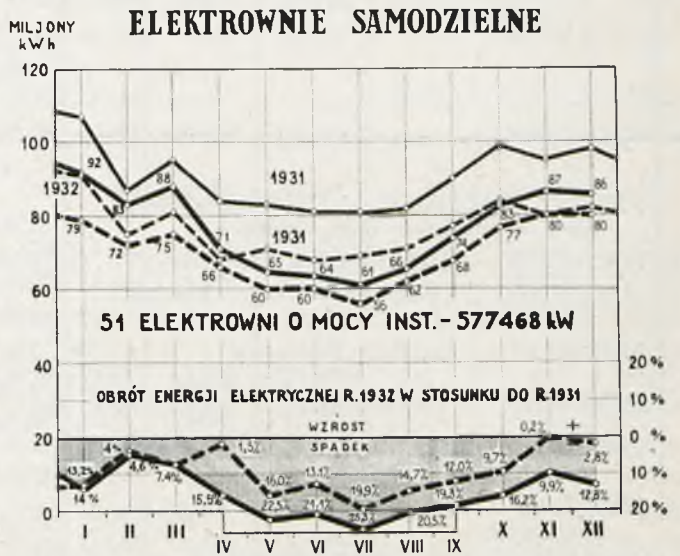
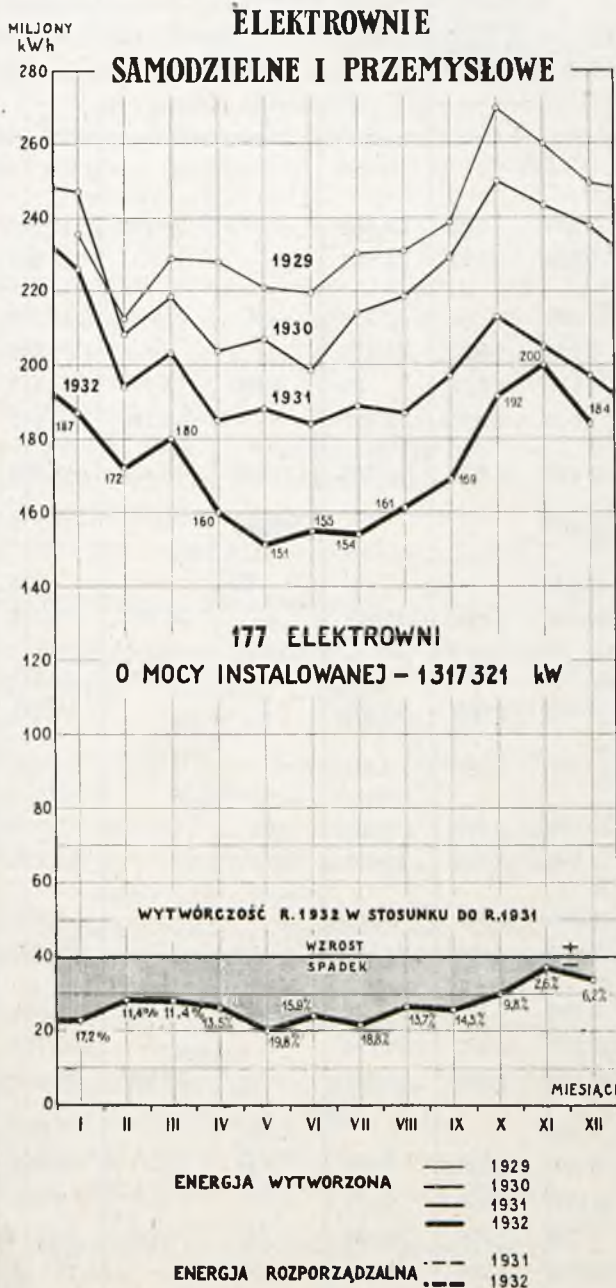
2) w myśl wyraźnego brzmienia art. 8 ustawy elektrycznej zakłady uprawnione mogą korzystać z cudzych gruntów dla prowadzenia przewodów nad lub pod ziemią tylko za odszkodowaniem, bez względu na to, czy właściciel gruntu ponosi w rzeczywistości straty czy nie, używane zaś w art. 8 słowa „odszkodowanie” i „wynagrodzenie” wyrażają pojęcia identyczne i niema podstaw rozróżniać odszkodowanie od wynagrodzenia.

Powyższe orzeczenie ze względu na swą doniosłość praktyczną zasługuje na uwagę zakładów elektrycznych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
 BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA
 LISTOPAD — GRUDZIEŃ 1932 r.

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ
w POLSCE

ELEKTROWNIE O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 1000 kW.



Energja rozporządzalna (rb. 6 w zestawieniach obrotu energją), w rozumieniu tej statystyki, jest to energja, wytworzona brutto (rb. 3) łącznie z otrzymaną energją z innych elektrowni (+ rb. 4), po potrąceniu oddanej również elektrowniom (- rb. 5). Innymi słowy, jest to energja,

którą rozporządza elektrownia po dokonanej wymianie energii z innymi elektrowniami.

Górne krzywe na wykresach po stronie prawej wykazują porównawczo energję wytworzoną i rozporządzalną, natomiast dolne krzywe dają procentowe ujęcie stosunku obrotu 1932 r. do 1931 r.

ROCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 83% wytwórczości)

1 9 3 2 r.

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)		
		kVA	kW			otrzymano	oddano			
									1 000 kWh	
1	2	3		4	5	6	7	8		
1	BĘDZIN - MAŁOBĄDZ — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim	O	32 300	22 500	7 700	28 958	9 785	19 149	19 594	
2	BIAŁYSTOK — Elektrownia w Białymstoku	L	9 780	7 500	3 350	10 961	—	—	10 961	
3	BORYSŁAW - TUSTANOWICE — Elektrownia S. A. „Premier”	O	14 000	11 200	..	13 759	—	—	13 759	
4	BRZESZCZE — Kopalnia „Brzeszcze”	W	7 025	5 600	1 930	10 849	—	—	10 849	
5	BYDGOSZCZ — Elektrownie	I (stara)	L	2 230	1 910	1 882	33	4 380	—	4 413
		II (nowa)	L	8 750	7 050	2 410	8 377	—	4 380	3 997
6	CHORZÓW — Elektrownia Okręgowa w Chorzowie (O K W)	O	94 000	76 000	33 000	112 703	127 593	76 427	163 869	
7	CHORZÓW — Państwowa Fabryka Związków Azotowych	Ch	81 300	55 200	—	—	48 212	—	48 212	
8	CHRZANÓW — Kop. błyszczu ołowiu „Matylda”	R	6 500	5 200	—	—	30	—	30	
9	CHWAŁOWICE — Kopalnia „Donnersmarck”	W	12 800	10 760	7 500	32 101	—	21 803	10 298	
10	CZECHOWICE — Zakłady Górnicze „Silesia”, Elektrownia Okręgowa	O	27 847	17 900	5 500	21 699	—	8 304	13 395	
11	CZERWIONKA — Kopalnia „Dębieńsko”	W	10 500	8 400	2 900	16 205	—	—	16 205	
12	CZĘSTOCHOWA — Elektrownia Okręgu Częstochowskiego	O	16 735	10 700	3 050	13 008	—	121	12 887	
13	CZĘSTOCHOWA — Fabryka WYROBÓW Bawełnianych „La Czenstochovienne”	Wł	6 375	5 100	2 446	5 463	—	—	5 463	
14	DĄBROWA GÓRNICZA — Kopalnia „Paryż”	W	16 850	13 600	3 500	17 498	—	—	17 498	
15	GOLESZÓW — Golezowska Fabryka Portland-Cementu	Cm	7 580	6 056	3 500	8 378	—	—	8 378	
16	GRODZIEC — Kopalnia „Grodziec II”	W	13 700	10 975	5 800	21 450	10	—	21 460	
17	GRUDZIĄDZ — Miejskie tramwaje, elektrownia i wodociągi	O	8 380	6 800	2 300	273	8 449	108	8 614	
18	JANÓW — Kop. „Giesche”, szyb „Carmer”	W	34 780	27 100	14 000	85 754	—	—	85 754	
19	JAWORZNO — Kopalnia „Piłsudski”	W	23 925	19 120	9 900	43 734	—	20 488	23 246	
20	JAWORZNO — Fabryka elektrochemiczna „Azot”	Ch	12 500	6 300	—	—	2 297	—	2 297	
21	JEZIORNA — Mirowska Fabryka Papieru	P	7 250	6 000	2 450	11 569	84	—	11 653	
22	KALETY — Fabryka celulozy „Natronag”	P	6 695	5 075	1 356	9 350	—	—	9 350	
23	KAMIEN — Kopalnia „Andaluzja”	W	9 320	8 320	4 000	18 530	787	1 824	17 493	
24	KATOWICE-BOGUCICE — Kop. „Ferdynand”	W	15 405	12 325	3 700	18 032	—	—	18 032	
25	KATOWICE-BRYNÓW — Kopalnia „Wujek”	W	15 500	12 000	4 200	22 204	7	8 569	13 642	
26	KATOWICE-ZAŁĘŻE — Kopalnia „Kleofas”	W	10 815	8 940	2 960	10 195	84	—	10 279	
27	KNURÓW — Kopalnia „Knurów”	W	9 375	7 500	—	—	24 527	—	24 527	
28	KOSTUCHNA — Kopalnia „Boer”	W	9 043	7 243	—	—	18 999	—	18 999	
29	KRAKÓW — Elektrownia w Krakowie	L	19 880	15 700	9 073	13 537	18 191	—	31 728	

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)	
		kVA	kW			otrzymano	oddano		
									1 000 kWh
1	2	3		4	5	6	7	8	
30	KRÓLEWSKA HUTA — Huta Królewska	H	9 380	5 200	2 700	11 209	3 372	—	14 581
31	LIBIAŻ MAŁY — Kopalnia „Janina”	W	8 115	6 620	1 300	5 981	—	—	5 981
32	LWÓW — Miejskie Zakł. Elektr. we Lwowie	L	31 380	25 900	10 200	35 130	—	—	35 130
33	ŁAZISKA GÓRNE — Zakłady „Elektro”	O	110 150	80 100	46 300	222 363	—	144 834	77 529
34	ŁAZISKA ŚREDNIE — Kopalnia „Szczęść Boże” (Zjedn. „Aleksander I”)	W	6 625	5 300	—	—	10 983	—	10 983
35	ŁÓDŹ — Elektrownia Łódzka	L	93 890	70 750	29 800	122 892	—	11 562	111 330
36	ŁÓDŹ — Fabryka Wyr. Bawełn. „J. K. Poznański”	Wł	7 500	6 000	5 100	15 131	362	—	15 493
37	ŁÓDŹ - WIDZEW — „Widzewska Manufaktura”, S. A.	Wł	7 730	6 180	5 381	13 831	560	—	14 391
38	MOŚCICE — Państw. Fabr. Związków Azot.	Ch	30 375	24 300	9 300	64 987	—	2 213	62 774
39	MYSŁOWICE — Kopalnia „Mysłowice”	W	16 170	12 940	4 000	19 265	—	—	19 265
40	MYSZKÓW — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”	P	11 190	8 950	5 800	34 084	—	—	34 084
41	NIEMCE — Kopalnia „Juljusz”	W	11 875	9 500	5 100	24 431	—	—	24 431
42	NOWA WIEŚ — Kopalnia „Hillebrand”	W	10 880	8 800	—	—	19 776	—	19 776
43	NOWY BYTOM — — Huta „Pokój”	H	18 380	12 910	—	2	24 246	4 197	20 051
44	OSTROWIEC — Zakłady Ostrowieckie	H	7 590	5 070	3 600	8 549	—	—	8 549
45	PIASKI - CZELADŹ — Kopalnia „Czeladź”	W	17 435	13 960	6 000	31 352	—	9 770	21 582
46	POZNAŃ — Elektrownie	I (stara)	L	13 005	10 000	—	—	—	—
		II (nowa)	L	25 000	20 000	7 696	27 088	365	891
47	PRUSZKÓW — Elektrownia Okr. Warszaw.	O	22 050	16 500	8 140	30 300	—	1 008	29 022
48	PSZÓW — Kopalnia „Anna”	W	31 000	24 800	10 300	34 712	123	9 408	25 427
49	RADLIN - OBSZARY — Kopalnia „Emma”	W	17 880	14 300	6 100	27 272	9 370	898	35 744
50	RADZIONKÓW — Kopalnia „Radzionków”	W	10 780	8 655	—	—	8 394	—	8 394
51	RUDA — Elektrownia „Mikołaj”	W	21 000	16 800	11 000	49 670	—	21 560	28 110
52	RYDUŁTOWY — Kop. „Charlotte”, szyb „Leo”	W	14 200	11 360	6 400	32 702	3	21 800	10 905
53	SIELCE - SOSNOWIEC — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard”	W	11 400	9 200	5 250	11 409	3 687	2 336	12 760
54	SIEMIANOWICE — Kopalnia „Huta Laura”	W	25 900	19 760	10 000	55 287	—	4 873	50 414
55	SIERSZA WODNA — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim	O	32 140	22 500	6 150	26 062	—	31	26 031
56	SZCZAKOWA — Fabryka Portland - Cementu „Szczakowa”	Cm	8 750	7 000	3 350	7 162	—	—	7 162
57	ŚWIĘTOCHŁOWICE — Kopalnia „Niemcy”	W	10 945	8 750	5 600	24 897	126	5 089	19 934
58	ŚWIĘTOCHŁOWICE — Huta „Falva”	H	64 660	51 000	15 000	64 380	31	47	64 364
59	WARSZAWA — Elektrownia Warszawska	L	79 000	57 900	30 200	93 272	—	136	93 136
60	WARSZAWA — Elektrownia Tramwajów Miejskich	T	12 900	12 900	6 240	26 638	137	—	26 775
61	WILANÓW — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu	Ch	8 270	6 615	2 975	18 590	—	—	18 590
62	WILNO — Elektrownia w Wilnie	L	6 775	5 400	2 790	8 082	—	—	8 082
63	WOJKOWICE KOMORNE — Kop. „Jowisz”	W	21 380	17 100	8 200	38 300	—	11 264	27 036
64	WYSOKA — Fabryka Portland - Cementu „Wysoka”	Cm	9 650	7 720	3 150	7 528	—	—	7 528
65	ZGIERZ — Elektrownia Zgierska	L	10 680	7 044	2 500	8 920	—	—	8 920
66	ŻUR — Zakład wodno - elektryczny w Żurze	L	8 800	8 200	5 800	13 256	1 252	5 593	8 915

ZESTAWIENIE OBROTU ENERGJI W ELEKTROWNIACH (177) O MOCY INSTAL. PONAD 1000 kW

(Zestawienie obejmuje około 95% całej wytwórczości energii elektrycznej w Polsce)

1 9 3 2 r.

ELEKTROWNIE	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (3 + 4 - 5)
			otrzymano	oddano	
			1 000 kWh		
1	2	3	4	5	6
L I S T O P A D					
I + II	1 328 611	199 617	37 333	36 187	200 763
I Samodzielne	582 091	86 594	17 694	23 931	80 357
1) Okręgowe	294 945	47 023	14 376	22 362	39 037
2) Lokalne	273 566	37 299	2 536	1 569	38 266
3) Trakcyjne	13 580	2 272	782	—	3 054
II W zakładach przemysłowych	746 520	113 023	19 639	12 256	120 406
1) Kopalnie węgla	371 674	60 855	13 737	11 155	63 437
2) Huty	99 774	12 511	3 320	871	14 960
3) Fabryki metalowe	10 067	744	71	—	815
4) Fabryki włókiennicze	38 164	5 790	305	—	6 095
5) Fabryki chemiczne	108 961	11 509	2 194	230	13 473
6) Cukrownie	44 357	11 812	1	—	11 813
7) Papiernie	25 229	6 080	8	—	6 088
8) Cementownie	33 251	2 124	—	—	2 124
9) Pozostałe zakłady przemysłowe	15 043	1 598	3	—	1 601
G R U D Z I E Ń					
I + II	1 328 611	184 359	37 934	36 777	185 516
I Samodzielne	582 091	86 238	18 249	24 124	80 363
1) Okręgowe	294 945	47 033	14 970	22 543	39 460
2) Lokalne	273 566	36 943	2 509	1 581	37 871
3) Trakcyjne	13 580	2 262	770	—	3 032
II W zakładach przemysłowych	746 520	98 121	19 685	12 653	105 153
1) Kopalnie węgla	371 674	60 061	13 938	11 343	62 656
2) Huty	99 774	11 657	3 169	1 072	13 754
3) Fabryki metalowe	10 067	859	73	—	932
4) Fabryki włókiennicze	38 164	5 812	298	—	6 110
5) Fabryki chemiczne	108 961	11 174	2 187	238	13 123
6) Cukrownie	44 357	912	7	—	919
7) Papiernie	25 229	5 542	8	—	5 550
8) Cementownie	33 251	340	—	—	340
9) Pozostałe zakłady przemysłowe	15 043	1 764	5	—	1 769
R O C Z N E 1 9 3 2					
I + II	1 328 611	2 066 081	447 037	435 910	2 077 208
I Samodzielne	582 091	918 450	201 446	286 022	833 874
1) Okręgowe O	294 945	516 275	162 617	269 043	409 849
2) Lokalne L	273 566	375 537	30 577	16 979	389 135
3) Trakcyjne T	13 580	26 638	8 252	—	34 890
II W zakładach przemysłowych	746 520	1 147 631	245 591	149 888	1 243 334
1) Kopalnie węgla W	371 674	707 438	150 856	139 660	718 634
2) Huty H	99 774	108 842	38 571	8 015	139 398
3) Fabryki metalowe M	10 067	8 058	895	—	8 953
4) Fabryki włókiennicze Wł	38 164	65 379	4 526	—	69 905
5) Fabryki chemiczne Ch	108 961	123 416	50 509	2 213	171 712
6) Cukrownie Ck	44 357	20 192	77	—	20 269
7) Papiernie P	25 229	71 552	84	—	71 636
8) Cementownie Cm	33 251	25 513	—	—	25 513
9) Pozostałe zakłady przemysłowe R	15 043	17 241	73	—	17 314

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

WALNE ZGROMADZENIE

Stowarzyszenia Elektryków Polskich w roku 1933.
(Komunikat 2) *)

Wiadomości ogólne. V Walne Zgromadzenie S. E. P. odbędzie się w dn. od 11 do 14 czerwca w Warszawie. Łącznie z niem odbędzie się XV Walne Zgromadzenie Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego (E. S. C.). Z okazji wspólnego zjazdu elektryków polskich i czechosłowackich urządzona będzie wystawa elektrotechniczna. Obrady zjazdu i wystawa odbędą się w gmachu Politechniki Warszawskiej, na co Senat Politechniki uprzejmie udzielił zezwolenia. Nad zorganizowaniem zjazdu pracuje kilka komisji, powołanych przez Zarząd Główny S. E. P. i przez Zarząd Oddziału Warszawskiego S. E. P.

Referaty i publikacje zjazdowe. Nad ich przygotowaniem pracuje Komisja Referatowa pod przewodnictwem inż. Tadeusza Czaplickiego, prezesa S. E. P. Referaty będą wydrukowane i rozesłane uczestnikom zjazdu przed Walnem Zgromadzeniem. Na zjeździe referaty będą podzielone na 7 sekcji: 1) elektryfikacja, 2) zagadnienia ruchu elektrowni i sieci, 3) trakcja, 4) oświetlenie, 5) miernictwo, 6) radjotechnika, 7) teletechnika. Ponadto zorganizowany będzie cykl komunikatów pod tyt. „Postępy polskiego przemysłu elektrotechnicznego”, do cyklu tego zgłosiło swe komunikaty 8 firm polskich. Poza referatami uczestnicy zjazdu otrzymają publikację o elektrotechnice polskiej (w języku czeskim) i publikację o elektrotechnice czeskiej (w języku polskim).

Wystawa. Na czele Komisji Organizacyjnej Wystawy stoi p. inż. Kazimierz Jackowski, członek Zarządu Głównego S. E. P., dyrektor Muzeum Przemysłu i Techniki. Wystawa będzie miała działy polski i czeski. W dziale polskim zgłosiło się 38 firm krajowych. Rada Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej zgłosiła na wystawę obok przyrządów, wykonanych w warsztatach Politechniki, szereg pokazów naukowych w swych laboratorjach. Wystawa będzie dostępna dla publiczności i potrwa o kilka dni dłużej, niż zjazd.

Wycieczki. Osobna Komisja pod przewodnictwem inż. Leona Junga przygotowuje wycieczki techniczne i krajoznawcze zarówno podczas, jak i po zakończeniu zjazdu w Warszawie. Wydane będą specjalne przewodniki i informatory dla uczestników wycieczek.

WYBORY PREZESA I CZŁONKÓW ZARZĄDU GŁÓWNEGO S. E. P.

Sekretarz Generalny S.E.P. podaje do wiadomości, iż w dniu 11 lutego 1933 roku zostały rozesłane do wszystkich członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich druki w sprawach wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego S.E.P. Termin nadsyłania głosów upływa dnia 15 marca 1933 roku.

Koledzy, którzy nie otrzymali z jakichkolwiek powodów druków wyborczych, zechcą zgłaszać się z reklamacjami p. a. Sekretarjatu Generalnego S.E.P. Warszawa, Czackiego 3 m. 3, tel. 540-08.

SPRAWY PRZEPISOWE

I. Prace Zarządu Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej.

W dniach 10 grudnia i 20 stycznia odbyły się III i IV posiedzenia Zrządu C. K. N. E., na których rozpatrzone następujące projekty przepisów:

a) Przepisy oceny i badania silników trakcyjnych.

Projekt I-szy, opracowany przez Komisję IX-tą Trakcji Elektrycznej, został przyjęty do ogłoszenia z terminem trzymiesięcznym do zgłaszania uwag. Projekt postanowiono ogłosić wraz z tekstem votum separatum p. inż. T. Kozłowskiego, aby wprowadzić od razu dyskusję nad projektem. Odbitkę projektu postanowiono niezależnie od tego rozesłać zainteresowanym instytucjom i osobom.

b) Oprawki i trzonki żarówek.

Projekt II-gi, opracowany przez podkomisję Komisji III-ej Budowy i Ruchu, został przyjęty do ogłoszenia z terminem dwumiesięcznym do zgłaszania uwag. Projekt ten uzgodniony został z tekstem przepisów międzynarodowych.

c) Znakownictwo elektrotechniczne.

Projekt II-gi, opracowany przez Komisję I-szą Definicji i Symboli, wywołał ożywioną dyskusję w sprawach dotyczących pisowni nazw wielkości i jednostek, używanych w elektrotechnice. Wobec niezgodnienia zgłoszonych propozycji z tekstem ustalonym przez Komisję I-szą, odesłano projekt wraz z wnioskami do Komisji.

d) Przepisy na transformatorówi dzwonek.

Projekt I-szy, opracowany przez podkomisję Komisji II-ej Maszyn Elektrycznych, został przyjęty do ogłoszenia z terminem dwumiesięcznym do zgłaszania uwag.

e) Tablice ostrzegawcze.

Projekt I-szy, opracowany przez podkomisję Komisji III-ej Budowy i Ruchu, jest uzupełnieniem normy PNE-6 z 1923 roku i wprowadza 7 nowych typów tablic. Projekt ten został przyjęty do ogłoszenia z terminem dwumiesięcznym do zgłaszania uwag.

f) Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym.

Projekt I-szy trzeciej redakcji „Wskazówek”, opracowany przez podkomisję Komisji III-ej Budowy i Ruchu, został przyjęty do ogłoszenia z terminem miesięcznym do zgłaszania uwag.

g) Normy jasności.

Projekt I-szy, opracowany przez Komisję Norm Jasności Pol. Kom. Oświetleniowego, został w zasadzie przyjęty, lecz odesłano go do Komisji celem przerehabrowania zgodnie z przyjętym układem P. N. E.

II. Prace Komisji Przepisowych S. E. P. w grudniu i styczniu.

a) Podkomisja transformatorów Komisji II-ej Maszyn Elektrycznych na posiedzeniach w dn. 20 listopada i 18 grudnia 1932 r. przedyskutowała „Przepisy oceny i badania transformatorów”, przekazując referentowi podkomisji całokształt materiału do zredagowania w postaci projektu, który ma być rozesłany członkom Komisji II-ej i przekazany Zarządowi C. K. N. E.

*) Ob. „Przeł. Elektr.” 1932, Nr. 19, str. 588.

b) Komisja III-cia Budowy i Ruchu odbyła wraz z podkomisjami szereg posiedzeń, na których rozpatrzono przepisy, dotyczące tablic ostrzegawczych, wskazówek ratownictwa, reklam neonowych, urządzeń rentgenowskich oraz przygotowywania budynków do instalacji elektrycznych.

c) Komisja IV-ta Przewodów i Kabli odbyła posiedzenia w sprawie przepisów na sprzęt kablowy i rurki izolacyjne. Prace te są na ukończeniu.

d) Komisja V-ta Materiałów Izolacyjnych na podstawie prób mas kablowych, wykonanych przez Zakład Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej i Instytut Badań Inżynierji, zakończyła nową redakcję przepisów na masy kablowe, przesyłając projekt do Zarządu C. K. N. E.

e) Komisja VIII-ma Izolatorów i Napięć wykańcza projekty przepisów na izolatory niskiego napięcia, trzony izolatorowe oraz wskazówki pomiaru wysokiego napięcia. Te ostatnie, zgodnie z porozumieniem ze Związkiem Elektryków Czechosłowackich, mają być uzgodnione z E. S. C.

f) Komisja IX-ta Trakcji Elektrycznej zakończyła prace nad I-szym projektem przepisów na silniki trakcyjne, które przesłano na mocy porozumienia do E. S. C. Przepisy te, stosownie do programu współpracy z E. S. C., mają być uzgodnione ze Svazem. Obecnie Komisja pracuje nad przepisami badania i oceny prostowników rtęciowych dla trakcji elektrycznej oraz opracowała program przepisów dla sieci trakcyjnej.

g) Komisja XIV-ta Przyrządów Grzejnych opracowała pierwszą redakcję projektu przepisów na grzejniki, zaopatrując tekst w aneksy, zawierające tłumaczenie przepisów francuskich i niemieckich.

III. Prace Komisji Oświetleniowych S. E. P. w grudniu i styczniu.

a) Komisja Norm Jasności zakończyła prace nad normami najmniejszej średniej jasności wewnątrz i nad normami zaleconymi dla kolei; pracuje obecnie nad normami, zaleconymi dla szkół, mieszkań i lokali pracy. Komisja odbywa posiedzenia co dwa tygodnie oraz przeprowadza pomiary jasności stosownie do prac w danej chwili załatwianych.

b) Komisja Oświetlenia Lotniczego opracowała „Słownictwo Oświetlenia Lotniczego”, które zostało wydane w postaci broszury.

c) Komisja Fotometryczna, zorganizowana przez prof. S. Pieńkowskiego przy Zakładzie Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego, zajmuje się ustaleniem międzynarodowych wskazówek z zakresu płyt fotometrycznych.

d) Komisja Żarówek przystąpiła do opracowania nowej redakcji norm na żarówki.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Protokół

z zebrania Zarządu Oddziału, odbytego dnia 21 stycznia 1933 r.

Obecni: kol. inż. Knaus, inż. Lis, inż. Hebenstreit, inż. Dorosz i Seligman.

Przewodniczący inż. Knaus, sekretarzuje inż. Lis.

Porządek dzienny: 1) Przyjęcie nowych członków. 2) Skreślenie nieściągalnych składek. 3) Ustalenie terminu oraz porządku dziennego Walnego Zebrania O. L. S. E. P. 4) Wolne wnioski.

Ad 1) Przyjęto jednogłośnie: A) na członka zwyczajnego Müllera Ernesta. B) na członków zwyczajnych ze

składką ulgową: a) inż. Wąsowskiego Józefa ze zniżką do 30.VI.1933. b) inż. Dresslera Brunona ze zniżką do 31.XII.1934. c) inż. Mantorskiego Kazimierza ze zniżką do 31.XII.1934. d) inż. Rułkę Józefa ze zniżką do 31.XII.1934.

Ad 2) Uchwalono skreślić następujące składki jako nieściągalne:

a) Dobrowolski Jan (zmarł) 24 zł., b) Dobrzański Stefan 36 zł., c) Nawrocki Mieczysław 36 zł., razem 96 zł.

Ad 3) Na wniosek sekretarza O. L. S. E. P. uchwalono, że zwyczajne doroczne Walne Zebrania Oddziału Lwowskiego S. E. P. odbędą się w poniedziałek dnia 13 lutego b. r. o godz. 19-tej.

Ad 4) Uchwalono urządzić w dzień Walnego Zebrania t. j. 13 lutego b. r. o godz. 18-tej (czyli na godzinę przed Walnym Zebraniem) odczyt inż. Łukasza Dorosza p. t.: „Telefonja wielokrotna na prądach nośnych”.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Prezes Inż. Konrad Knaus, wł. r.
Sekretarz Inż. Bronisław Lis, wł. r.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Dnia 21 lutego r. b. (wtorek) o godz. 20-ej odbędzie się w lokalu własnym przy ul. Czackiego 3 m. 3

doroczne Walne Zebranie

członków Oddziału Warszawskiego z następującym porządkiem dziennym:

1. Wybór przewodniczącego.
2. Sprawozdanie Zarządu:
 - a) sprawozdanie z działalności Zarządu za r. 1932,
 - b) sprawozdanie finansowe łącznie z budżetem za rok 1933,
 - c) sprawozdanie Komisji Bibliotecznej.
3. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
4. Wniosek o zwiększenie liczby członków Zarządu Oddziału Warszawskiego do 8.
5. Wybory 4 członków Zarządu (3 ustępujących w kolejności i 1 nowy), oraz Komisji Rewizyjnej.
6. Wolne wnioski.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Przyjęci na członków zwyczajnych.

Dressler Brunon, Stanisławów, Traugutta 5.
Mantorski Kazimierz, Lwów, II dom Techników.

Müller Ernest, Sanok, Potockiego 5.
Rułka Józef, Borysław, Wojciechowskiego 30b.
Wąsowski Józef, Lwów, 29 Listopada 14.

ODDZIAŁ TORUNSKI.

Zgłoszony na członka zwyczajnego:

Swech Józef, Chełmno, ul. Hallera 7.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Andrejew-Dudryk Aleksy, Gdynia, szosa Gdańska, podstacja elektrowni „Gródek”.
Bieroński Kazimierz, Toruń, ul. Bielańska 11.
Hermel Antoni, Bydgoszcz, Promenada 9.
Tychoniewicz Zdzisław, Bydgoszcz, Nad Portem 2.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Marciniak Henryk, Warszawa, Marszałkowska 46, m. 5.

Podgórski Zbigniew, Warszawa, Złota 34, m. 9.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Skrzywan Tadeusz, Warszawa, Szara 14, m. 51.
Zawidzki Stanisław, Warszawa, Kromera 3 m. 3.

Znamierowski Janusz, Grodzisk Maz., Skrz. poczt. 71.

WSKAZÓWKI NIESIENIA DORAŻNEJ POMOCY W WYPADKU PORĄŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM **).

U w a g a. Wszelkie prawa przedrukowe zastrzeżone przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

USUWANIE PORĄŻONEGO Z POD DZIAŁANIA PRĄDU ELEKTRYCZNEGO.

I.

Do ratowania rażącego prądem elektrycznym należy przystąpić jak najszybciej, gdyż od tego zależy w znacznym stopniu skuteczność zabiegów.

O ile porażony pozostaje w zetknięciu z przewodem elektrycznym, ratowanie należy rozpocząć od niezwłocznego wyłączenia porażonego z pod działania prądu, najlepiej przerywając dopływ prądu.

Należy przytem uważać, aby nikt nie dotknął rażącego ani przewodów bez zachowania należytej ostrożności i nie powiększył przez to liczby ofiar. Przy usuwaniu rażącego z pod napięcia należy zabezpieczyć go przed upadkiem.

Przy napięciu poniżej 600 woltów.

1. Jeżeli to jest możliwe, należy wyłączyć przewód lub przyrząd, którego dotyka rażony, przez wyłączenie najbliższego łącznika lub przez wyjęcie bez-

*) Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać do dn. 15 marca 1933 r. p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich, ul. Czackiego 3 m. 3, Warszawa.

**.) Nowa redakcja ze zmianami wprowadzonymi przez podkomisję bezpieczeństwa Komisji III-ej Przepisów Budowy i Ruchu S.E.P.

pieczników. W ostateczności, przewody mogą być rozerwane zapomocą specjalnych cęgów z izolowanymi rękojeściami, siekiery z suchym trzonkiem lub ciężkiego kawałka suchego drzewa albo unieszkodliwione przez dokonanie ich zwarcia („krótkiego spięcia“). Uważać przytem należy, aby ratujący sam nie dotknął przewodu.

2. O ile niema możliwości wyłączenia prądu i rażony pozostaje pod napięciem, ratujący musi przedewszystkiem być dobrze odizolowany tak od ziemi, jak i od rażonego. Szczególnie należy zachowywać ostrożność przy dotykaniu obnażonych części przyrządów, przewodów oraz ciała rażonego. Oizolować się od ziemi można stając na suchej drewnianej desce bez gwoździ, na drewnianym krześle, na grubej suchej szmacie, najlepiej wełnianej, kilkakrotnie złożonej lub wkładając suche i całe kalosze gumowe. Na ręce włożyć grube (podwójne), suche wełniane rękawice lub też ostatecznie owinać dłonie w suche szmaty, części ubrania i t. p.

3. Następnie, unosząc rażonego, o ile możliwości za ubranie, należy podsunąć pod niego suchą deskę lub inny przedmiot drewniany bez gwoździ i okuć, w ostateczności zwinięte ubranie, koc, ścierki i t. p. Ważne jest, aby to wszystko było rzeczywiście suche.

Jeżeli rażony kurczowo trzyma się przewodu, należy ostrożnie odginać pokolei jego palce, owijając każdy wyprostowany palec szmatkami tak, aby ponownie nie mógł dotknąć przewodu.

Jeżeli dookoła rażonego owinał się drut, należy starać się przeciąć drut w sposób wyżej wspomniany.

Przy napięciach ponad 600 woltów.

Należy starać się przedewszystkiem wyłączyć przewód lub przyrząd dotykany z pod napięcia przez wyłączenie odpowiedniego łącznika. W ostateczności, jeżeli to jest niemożliwe, trzeba oderwać rażonego zapomocą odpowiedniego suchego drąga (najlepiej specjalnego, z izolowaną rękojeścią, jakiego się używa do otwierania i zamykania odłączników lub w ostateczności takiego, jakiego używa straż ogniowa). W żadnym razie nie należy dotykać rażonego, póki on się znajduje pod napięciem wyższym od 600 woltów, chociażby nawet ręce ratującego były owinięte.

Również niebezpieczne jest rozrywanie lub zwieranie przewodów bez pomocy specjalnie izolowanych narzędzi i fachowej znajomości rzeczy.

II. SZTUCZNE ODDYCHANIE.

1. Jeżeli rażony jest nieprzytomny, oddycha nieregularnie, słabo lub nie oddycha wcale, należy natychmiast rozpocząć ratowanie i nie zostawiać samego rażonego bez opieki. Jedynym sposobem przywrócenia życia jest stosowanie sztucznego oddychania. Nieprzytomnemu nie należy wlewać do ust żadnych płynów, natomiast należy go okryć ciepło, ale lekko. (Zakopywanie rażonych w ziemię jest szkodliwym przesądem i jest niedopuszczalne).

Jeżeli obecnych jest więcej niż jeden — należy natychmiast zawzwać pomocy lekarskiej, nie przerywając tymczasem ani na chwilę sztucznego oddychania, które się wykonywa w sposób opisany pod 2 lub pod 3.

2. Rażonego położyć poziomo na wznak, pod plecy podłożyć koc, kołdrę lub części ubrania, przyczem głowa powinna leżeć nieco niżej, ale nie zwisać. Górną część ciała obnażyć, jamę



Rys. 1.



Rys. 2.

ustną otworzyć, dokładnie obejrzeć i opróżnić (z resztek pokarmu i śluzu), zęby sztucznie wyjąć. Zaciśnięte szczęki można otworzyć za pomocą łyżeczki lub podobnego przedmiotu. Język należy wyciągnąć za pomocą czystej chusteczki i uważać, aby nie zapadał wgiąb gardła.

Ratujący klęka z tyłu u wężłowia rażonego na jednym kolanie, opierając się na drugiej nodze (rys. 1). Następnie ujmuje w swe dłonie łokcie rażonego, podnosi je do góry i odwodzi jednocześnie w tył i nieco na zewnątrz, przez co następuje wdech. W tej pozycji ratujący zatrzymuje ręce ratowanego ok. 2—3 sekund, poczem odprowadza łokcie z powrotem do przodu i przyciska je przez 2—3 sekundy do klatki piersiowej, co powoduje wydech (rys. 2).

Ruchy te wykonywa się w tym samym tempie, co poprzednio (12—15 razy na minutę). Metody tej nie można stosować wtedy, gdy ramiona są uszkodzone.

3. Można również stosować następującą metodę, łatwiejszą: Po skontrolowaniu górnych dróg oddechowych, czy są wol-

4. Oddychanie sztuczne należy stosować aż do chwili, gdy rażony sam znacznie oddychać.

Jeżeli rażony znacznie oddychać regularnie, należy oddychanie sztuczne przerwać. W przeciwnym razie nie przerywać sztucznego oddychania, aż do chwili wystąpienia niewątpliwego objawu śmierci t. z. plam pośmiertnych, przypominających sinice od podskórnych wylewów krwi^{*)}.

Aż do wystąpienia plam pośmiertnych nie wolno przerywać ratowania, gdyż bywały wypadki przywrócenia życia nawet po upływie kilku godzin stosowania sztucznego oddychania.

Jeżeli ratujących jest dwóch lub więcej, to zastępują się oni co pewien czas, gdyż wykonywanie sztucznego oddychania jest męczące. Zwolniony wykonywa zabiegi ratownicze dodatkowe, naprzykład zmoczoną chusteczką rozciera twarz lub ude-



Rys. 3.

ne od ciał obcych i czy język nie jest wcisnięty do krtani, ułożyć rażonego na brzuchu (rys. 3 i 4). Pod dolną część klatki piersiowej podłożyć wałek z koca lub ubrania, zwłaszcza jeżeli rażony jest szczupły. Głowę ułożyć na jednej z podgiętych pod nią rąk tak, aby nos i usta były wolne do oddychania i nie wciągały przy wdechu pyłu do płuc. Jeżeli jedna z rąk jest uszkodzona, to ułożyć głowę na ręce zdrowej.

Ratujący klęka okrakiem, obejmując kolanami uda rażonego, dłoń uклада poniżej łopatek tak, że kciuki leżą na odległości ok. 3 cm od kręgosłupa, a pozostałe palce obejmują dolne łuki żeber. Ratujący trzyma ręce wyprostowane sztywno w łokciach. Teraz ratujący, pochylając się nieco ku przodowi, opiera się całym ciężarem swego ciała na klatce piersiowej rażonego i ugniata ją w dół i nieco ku środkowi. W ten sposób następuje wydech (rys. 3). W następnej chwili ratujący cofa się, uwalniając klatkę piersiową od ucisku, ale nie odrywając rąk. W ten sposób powstaje wdech (rys. 4).

Oba powyższe ruchy wykonywa się rytmicznie 12—15 razy na minutę, naśladując oddech normalny.



Rys. 4.

^{*)} Plamy te występują przedewszystkiem na częściach ciała zwróconych przy ratowaniu ku dołowi.

ra rażonego po twarzy lub piersiach moką chustką lub dłonią, rażonemu podaje amoniak lub eter do wachania albo rozciera poduszki szczytką.

Można dowolnie naprzemian stosować powyżej wyszczególnione zabiegi dodatkowe, ale przez cały czas nie wolno przerywać oddychania sztucznego.

Przy ratowaniu należy unikać niepotrzebnych ugniatań wątroby, żóładka i wogóle przemocy oraz zbyt dużego pospiechu.

5. Po powrocie rażonego do przytomności daje mu się coś ciepłego do picia (czysta herbata, kawa czarna i t. p.) i pozostawia w pozycji leżącej lub półleżącej, okrywając ciepłymi, lecz lekko, aby nie utrudniać oddechu. Uratowanego nie wolno zostawiać bez opieki.

III.

PIERWSZA POMOC PRZY OPARZENIACH.

W razie oparzenia prądem nie należy skóry oczyszczać, należy tylko na zacerwienione i bolesne miejsca nałożyć opatrunek wyjałowiony, na który uprzednio została nałożona odpowiednia ilość wazeliny bornej, i zabandażować bez wywierania silniejszego ucisku.

W razie utworzenia się pęcherzy albo znacznie większego uszkodzenia skóry, nie wolno przekłuwać pęcherzy, ani dotykać rany, lecz tak samo nałożyć opatrunek wyjałowiony i zabandażować.

Opatrunek wyjałowiony kładzie się na rany w ten sposób, żeby gaza zachodziła poza brzozy rany conajmniej na 2 palce. Nigdy nie wolno dotykać palcami lub jakimkolwiek przedmiotem tej strony opatrunku, która ma się zetknąć bezpośrednio z raną. Opatrunek należy umocować bandażem muslinowym.

Krwawienie tamuje się przez umiarkowany ucisk na samą ranę zapomocą wyjałowionego opatrunku.

ś. p. HENRYK ZARZYCKI.

Dnia 7 stycznia r. b. zmarł na udar serca ś. p. Henryk Zarzycki. W pełni życia śmierć Go wydarła z grona ludzi, oddanych pracy nad rozbudową życia gospodarczego Polski.



Urodzony w Nasławicach w Sandomierskiem w r. 1882, po ukończeniu szkoły średniej w Warszawie wyjeżdża na studia do Fryburga i Paryża, gdzie uzyskuje dyplom inżyniera.

Po powrocie do kraju wstępuje do Towarzystwa Elektryczności m. Warszawy, gdzie prowadzi dział instalacyj.

Po zorganizowaniu się władz polskich zostaje mianowany dyrektorem Urzędu elektryfikacyjnego przy Minister-

stwie Przemysłu i Handlu. Na tem stanowisku wykazuje wybitną umiejętność szerokiego ujęcia zagadnień, dotyczących elektryfikacji kraju. Oprócz państwowego zarządu elektrownią warszawską i łódzką prowadzi pracę nad ustawodawstwem elektrycznym. W szczególności przeprowadził ustawę z dnia 15 lipca 1920 r. o zmianie cen za dostarczenie energii elektrycznej, która w okresie dewaluacji umożliwiła zakładom elektrycznym, związanym długoletnimi umowami koncesyjnymi, uzyskiwanie taryf realnych, a temsamem — prowadzenie przedsiębiorstwa.

Za Jego urzędowania opracowana była ustawa elektryczna, która wkrótce po ustąpieniu Jego z Urzędu doczekała się uchwalenia przez Sejm z drobnymi zmianami, wywołanymi przeniesieniem spraw elektryfikacyjnych do Ministerstwa Robót Publicznych.

W opracowaniu tych ustaw ś. p. Henryk Zarzycki brał udział niezmiernie czynny.

W roku 1932 opuszcza służbę państwową, by po krótkim kierownictwie Związkiem Elektrowni Polskich objąć stanowisko dyrektora organizującej się wtedy Sp. Akc. „Sieci Elektryczne”, dla której uzyskuje jedno z pierwszych uprawnień rządowych, wydanych na podstawie ustawy elektrycznej.

W roku 1925 zostaje powołany do Gdańska jako delegat Rządu Polskiego do Rady Portu. Przez pięć lat pobytu na tej placówce daje poznać wszechstronność swego umysłu w tych odmiennych i ciężkich warunkach pracy, gdzie prócz umiejętności wniknięcia w walne potrzeby jedynego wówczas naszego portu trzeba było z zaparciem się siebie walczyć z niechęcią i wrogiem nieraz nastawieniem delegacji gdańskiej przeciw prawom Polski. To też, gdy w roku 1930 zgłosił swe ustąpienie, w uznaniu zasług, położonych na tem stanowisku, zostaje odznaczony orderem Odrodzenia Polski.

Po wyjściu z Rady Portu obejmuje kierownictwo interesów grupy finansowej francuskiej, reprezentowanej w Polsce przez syndykat studjów „Synelpol”. Grupa ta miała w swym programie udział na wielką skalę w elektryfikacji Polski. Pogłębiający się jednak już wtedy kryzys zahamował realizację tych projektów.

W ostatnich miesiącach życia Zmarły wszedł w kontakt z Polskim Towarzystwem Powierniczym, gdzie biorąc żywy udział w pracach i projektach tego Towarzystwa, na parę dni przed śmiercią wszedł do jego Zarządu.

Nagła śmierć przerwała pasmo Jego życia, które przez długie lata mógł być jeszcze poświęcić pracy dla ekonomicznego rozwoju kraju. Z żalem głębokim żegnają Go ci, co, pracując z nim w różnych okolicznościach życia, mieli możliwość poznać i ocenić tak wszechstronność zainteresowań Jego umysłu i nieskazitelną charakter, jak i urok, który wnosił do swych stosunków zawodowych, przyjacielskich i towarzyskich.

K. Straszewski.

ś. p. BRONISŁAW WALIGÓRSKI.

Dnia 29 listopada 1932 r. rozstał się z tym światem długoletni Członek Oddziału Poznańskiego i jego współzałożyciel ś. p. Kol. Waligórski Bronisław, przeżywszy lat 56.

Po ukończeniu nauk w roku 1898 ś. p. Zmarły zakłada w Poznaniu przedsiębiorstwo elektrotechniczne, prowadząc je pod swoją firmą do końca życia, opierając się skutecznie

wszelkim poczynaniom zaborcy, zdążającego do zgnębienia każdej polskiej placówki.

Powszechnie lubiany i poważany, zajmuje ś. p. Zmarły szereg wybitnych stanowisk w związkach zawodowych,



jak: w Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, Korporacji Przemysłu Elektrotechnicznego, służąc zawsze chętnie swą radą i współpracą.

Cześć pamięci dobrego Polaka i technika!

S Z K O L N I C T W O .

Koło Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej.

5 listopada odbyło się Walne Zebranie Koła elektryków, które zaszczycił swą obecnością Dziekan i Kurator Koła Prof. Dr. Inż. L. Staniewicz.

Imieniem ustępującego Zarządu, sprawozdanie z rocznej działalności złożył Prezes p. Tadeusz Czarnecki. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej złożył p. Juljusz Grabowski. Przez powstanie uczczono pamięć Opiekuna Koła ś. p. Prof. Wysockiego.

W okresie sprawozdawczym Koło rozwijało bardzo intensywną działalność tak przez kontynuowanie prac już rozpoczętych, jak przez inicjowanie nowych.

W zakresie wydawnictw Koło zawarło umowę z Komisją wydawniczą T. B. P. S. P. W. na wydanie dzieł z zakresu maszyn elektrycznych. W związku z powyższą akcją w najbliższym czasie ma się ukazać książka o maszynach komutatorowych, następnie książka o maszynach prądu stałego oraz książka o transformatorach. Celem zapewnienia środków na wydanie tych dzieł, Koło prowadziło bardzo intensywną akcję subsydjalną, w wyniku której uzyskano na fundusz wydawniczy sumę 2625 zł. Poza tym Zarząd zdobył sumę 800 zł. na fundusz wycieczkowy. Instytucjom i firmom, które udzieliły subsydjów, Zarząd raz jeszcze wyraził podziękowania. Ogólna suma uzyskanych subsydjów uważana być musi za znaczną z uwagi na panujący obecnie kryzys, jest jednak bardzo mała w porównaniu z rozmiarem najpilniejszych potrzeb, jakie są do zaspokojenia.

Pragnąc ułatwić samodzielną pracę naukową, Koło organizowało konkursy i zainicjowało Sekcję Radjotechniczną przy Kole.

Posiadana przez Koło biblioteka, już bardzo zasobna, wzbogacona została o dalsze 90 książek, na co została wydana suma 1500 zł. Komisja Biblioteczna prowadziła nadto czytelną fachowych pism i periodyków krajowych i zagranicznych.

Mimo rozliczne trudności, Koło zdołało zaspokoić 66% ubiegających się o praktyki.

Na specjalne podkreślenie zasługiwał ścisły kontakt ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich, dzięki któremu członkowie Koła korzystali z całego szeregu ułatwień oraz mieli prawo do udziału w zebraniach i odczytach SEP. Za ten nader przychylny stosunek Zarząd czuł się w obowiązku gorąco Stowarzyszeniu podziękować.

Wreszcie specjalne podziękowania Zarząd skierował pod adresem Jego Magnificancji Pana Rektora Prof. Inż. Pszenickiego, Dziekana i Kuratora Koła Pana Prof. Dr. Inż. Staniewicza, Opiekuna Koła Pana Prof. Żórawskiego, Członków Honorowych Koła pp. prof. Drewnowskiego i Groszkowskiego oraz pod adresem p.p. prof. Pożaryskiego i Trechcińskiego za służenie radą i pomocą oraz za specjalnie przychylny stosunek do prac Koła.

W wyniku dyskusji nad sprawozdaniami Walne Zebranie uchwaliło absolutorjum z podziękowaniem ustępującemu Zarządowi.

Walne Zebranie wybrało nowe Władze. W skład Prezydium Zarządu weszli: p. Wóycicki Stanisław — Prezes, pp. Grabowski Juljusz i Celichowski Zygmunt — Vice - prezesa, p. Mertz Witold — Sekretarz, p. Stasiak Tadeusz — Skarbnik.

Obrodom przewodniczył p. Andrzej Iwanicki.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

Zatrudnienie i stan zamówień
w przemyśle elektrotechnicznym w grudniu 1932 r.

Czynnych zakładów elektrotechnicznych z ilością robotników 20 i więcej było w grudniu 1932 r. 44, czyli o 1 więcej, niż w poprzednim miesiącu z ogólną ilością robotników 3 763, t. j. o 0,3% więcej, niż w listopadzie i o 11,3% więcej, niż w grudniu 1931 r. Przepracowano ogółem 129 202 robotniko-godzin, t. j. o 40% mniej, niż w listopadzie, i o 20% mniej, niż w grudniu 1931 r. Na 1 robotnika przypada 37,1 godzin pracy tygodniowo wobec 37,4 godzin w listopadzie 1932 i 43,9 godzin w grudniu 1931 r. W ten sposób pod względem wyzyskania sił roboczych przemysł elektrotechniczny stoi na trzecim miejscu z końca, mając poza sobą tylko przemysły: cementowy i włókienniczy, przed sobą zaś 13 innych gałęzi przemysłu, z których dwa, t. j. naftowy i młynarski dochodzą prawie do normalnego stopnia zatrudnienia. Wobec tego przemysł elektrot. wyzyskał zaledwie ok. 81% swej zdolności produkcyjnej.

Stan zamówień wykazał pewne nieznaczne pogorszenie w porównaniu z ubiegłym miesiącem, a mianowicie w cyfrach względnych przedstawiał się, jak następuje:

grudzień 1931	— 124,1
listopad 1932	— 132,9
grudzień 1932	— 131,1

przy uwzględnieniu 77,5% ogólnej liczby czynnych zakładów elektrotechnicznych i 80,5% ogólnej liczby zajętych w przemyśle robotników.

Przywóz do Polski artykułów elektrotechnicznych
w grudniu 1932 r.

W grudniu ub. roku sprowadzono do Polski ogółem 235,9 t artykułów elektrotechnicznych, t. j. o 26% więcej, niż w listopadzie, na sumę 3 329 tys. zł., to zn. o 45% więcej, niż w poprzednim miesiącu.

W porównaniu z grudniem 1931 r. przywóz przedstawiał się, jak następuje:

	t	%	1000 zł.	%
grudzień 1931	237		3 575	
1932	235,9	-0,47	3 329	-6,9

Ceny za 1 t sprowadzonych artykułów wynosiły przeciętnie w 1000 zł.:

grudzień 1931	15
listopad 1932	10,6
grudzień 1932	14,1

Poszczególne pozycje przywozu wyraziły się w następujących liczbach: (cyfry 3-ciej rubryki oznaczają procentowe zwiększenie wzgl. zmniejszenie się wartości przywozu danej pozycji w stosunku do listopada 1932 r.).

Nazwa towaru	q	1000 zł.	%
Prądnice i silniki o wadze do 500 kg	160	163	+50
Prądnice i silniki o wadze powyżej 500 kg	95	322	+1500
Inne maszyny elektryczne i ich części	68	206	+145
Akumulatory i płyty	15	11	+57
Transformatory i przetwornice	303	166	+261
Oporniki, rozruszniki, regulatory i kontrolery	15	33	—
Wyłączniki, kondens., piorunochr., odgromn., przyrządy i tablice rozdzielcze, bezpieczniki	52	61	-20
Wskaźniki prądu i mierniki, prócz liczników	20	91	+26
Liczniki energii elektrycznej	19	41	+24
Przyrządy elektromedyczne	66	136	+161
Lampy łukowe i prożektory	1	1	—
Żarówki	26	197	+21
Lampy katodowe	7	140	-5
Materiały instalac. do sieci elektr.	26	39	-19
Przewodniki izolow. bez oprzędu, nieolwione	26	15	+36
Przewodniki w oprzędzie	14	7	+75
Sznur podwójny i wielożyłowy	55	63	+800
Kable elektryczne	204	43	+620
Ogniwa i baterje	1	1	—
Aparaty teletechniczne i centralki	503	1185	+300
" sygnalizacyjne i zegary	9	28	-30
" telegraficzne i ich części	—	—	—
Radjoaparaty	38	120	+6
Dzwonki i transformatoriki dzwonek	5	7	—
Przyrządy el. do gotowania, prasow. i ogrzewania	16	27	—
Przyrządy oddzielnie niewymienione	70	142	-50
Wyroby z porcelany elektrotechn.	38	21	+24
" z węgla	507	63	-44
	2359	3329	

A więc zmniejszył się przywóz b. niewielu artykułów, sprowadzonych na łączną sumę ok. 500 tys. zł., zato niektóre pozycje, jak prądnice i silniki powyżej 500 kg, transformatory i przetwornice, przyrządy elektromedyczne, sznur podw. i wielożyłowy, kable elektr., aparaty telefon. i centralki oraz maszyny oddzielnie niewymienione wykazały wzrost od 145% do 1500%.

Nie ulega kwestji, że znaczna część przywozu—to artykuły typów specjalnych, niewyrobianych w kraju, a jest ich jeszcze sporo. Reszta przywozu — to skutek konkurencji zagranicznej, opierającej się na tańszych cenach i dogodniejszych warunkach kredytowych. Zresztą z miesięcznych wykazów importowych rzadko można wyciągnąć jakieś wnioski ogólne, gdyż wskutek niewielkiej stosunkowo wysokości naszego obecnego przywozu elektrotechnicznego jedno większe zamówienie może zmienić gruntownie daną pozycję.