

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

<p>PRZEDPŁATA: kwartalnie zł. 6.— Cena zeszytu 1 zł.</p>	<p>Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł. - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. - Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.</p>	<p>CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. 80 " " " na 1/2 " " " " 45 " " " na 1/4 " " " " 25 " " " na 1/8 " " " " 15 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " " " " wewn. (II) i (III) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już złożone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.</p>
---	--	---

Rok VI.

Warszawa, w październiku 1924 r.

Zeszyt 20.

TREŚĆ: Ś. p. Roman Dzieślewski. — Nowe drogi w elektrotechnice, dr. inż. Stanisław Fryze. — Napęd elektryczny maszyn do drukowania tkanin, inż. Jan Tymowski. — Normy i przepisy bezpieczeństwa. — Różne. — Z gospodarki elektrycznej. — Szkolnictwo. — Nowe wydawnictwa. — Stowarzyszenia i organizacje. — Uprawnienia i wiadomości rządowe. — Przemysł i handel.

Przeгляд Radjotechniczny: O powstawaniu i usuwaniu wpływów elektryczności atmosferycznej w odbiorczych stacjach radjotelegr., † por. inż. Jan Machcewicz. — Wiadomości techniczne. — Przeгляд literatury. — Komunikaty Zarządu.

Ś. p. Roman Dzieślewski.

Dnia 8 sierpnia 1924 r. zmarł we wsi Kasinów pod Iwacewiczami na Polesiu, Roman Dzieślewski, cywilny inżynier elektrotechniki i budowy maszyn, zwyczajny profesor elektrotechniki w Politechnice Lwowskiej. Śmierć ta odbija się szerokim echem w Polsce, ponieważ niema u nas prawie miasta, gdzieby nie było Jego uczniów.

Ś. p. Roman Dzieślewski urodził się w Tarnowie dn. 18 stycznia 1863 r. Od r. 1872 do 1878 uczęszczał do szkoły realnej w Jarosławiu, którą ukończył z odznaczeniem. Podobnie z odznaczeniem kończy w roku 1883 wydział budowy maszyn Politechniki Lwowskiej, w której profesorami Jego byli między innymi: Żmurko, Franke, August Witkowski, Skibiński, Rychter. Od r. 1882 do 1884 pełni obowiązki asystenta przy katedrze Geodezji, u prof. Zbrożka i praktykuje w przedsiębiorstwie budowlanem architekta Rawskiego. Opuszcza architekturę ze specjalnym uznaniem „za gorliwą, sumienną i dla młodzieży akademickiej wielce pożyteczną działalność”, otrzymując specjalne stypendjum od ówczesnego Wydz. Krajowego na dalsze studia zagranicą. Wyjeżdża do Berlina, gdzie od r. 1884



Ś. p. Roman Dzieślewski.

do 1886, przez trzy półrocza, studjuje w Akademii Górniczej, uczęszczając równocześnie na niektóre wykłady do Politechniki i zajmując się ze szczególnym zainteresowaniem elektrotechniką. Przez ostatnie półrocze pełni obowiązki asystenta przy profesorze elektrotechniki i mechaniki, d-rze A. Slaby'm, który Mu też chlubne z tego okresu wystawia świadectwo. W tymże roku 1886 pracuje praktycznie: naprzód jako wolontariusz w fabryce telegrafów G. Wehr'a w Berlinie, potem w fabryce lokomotyw i maszyn w Winterthur, wreszcie w warsztatach Rychnowskiego we Lwowie. Od r. 1887 do 1889 odbywa służbę wojskowo-techniczną w austriackiej marynarce wojennej, a od r. 1889 do 1891 jest inżynierem „budowlanym i maszynowym” w salinach Wieliczki. W październiku 1891 r. zostaje nadzwyczajnym profesorem elektrotechniki w Politechnice Lwowskiej, a w r. 1895 — zwyczajnym i na tem stanowisku trwa do ostatnich dni życia, wykładając przez lat 33 elektrotechnikę ogólną, a równocześnie w ciągu lat 12, zastępczo, mechanikę techniczną na wydziale budowy maszyn. Kilkakrotnie był dziekanem tego wydziału, a w roku 1901/1902 — Rektorem Politechniki. Był także członkiem różnych komisji egzaminacyjnych. Przez całe swe życie — bardzo czynny społecznie

piastował mnóstwo godności. Był sekretarzem Towarzystwa Politechnicznego, które Go potem, z wdzięcznością za zasługi, położone na polu organizacji Towarzystwa, mianowało swym członkiem honorowym. Był posłem na sejm krajowy, przez lat 16—członkiem Rady m. Lwowa, prezesem Krajowego Komitetu Funkcjonariuszy Państwowych i Stałej Delegacji Funkcjonariuszy Państwowych Lwowskich, wreszcie był założycielem licznych towarzystw i komitetów, mających dobro społeczne na celu, którym z wielką bezinteresownością służył zawsze swą radą i pomocą.

Człowiek nieskazitelnego charakteru, dobrego serca, wybitnych zdolności i wielkiej wszechstronności wiedzy, był pierwszym profesorem elektrotechniki na ziemiach polskich. Położył wielkie zasługi dla rozwoju Politechniki Lwowskiej. W ciężkich warunkach pod rządem austriackim potrafił nadzwyczajnym staraniem i podziwu godną zręcznością zdobyć zawsze choć minimalne środki naukowe i stworzyć niemal z niczego laboratorium elektrotechniczne. Jego też zasługą było utworzenie w Politechnice osobnego Oddziału elektrotechnicznego przy Wydziale mechanicznym. Mimo to nie było Mu dane być wychowawcą pierwszego pokolenia elektrotechników polskich, którzy szukali wykształcenia fachowego w różnych lepiej uposażonych politechnikach zagranicznych, a nie we Lwowie. Wszechstronność, z jaką celował w wielu dziedzinach wiedzy, nie obierając żadnej za specjalność, oraz wybitnie teoretyczny, abstrakcyjny kierunek myśli sprawiły, że piękne Jego wykłady, z wielką swadą i jasnością wygłaszane, pociągały słuchaczy silnie w dziedzinie mechaniki, która mogła być więcej teoretycznie, w oderwaniu od życia i eksperymentu traktowania od elektrotechniki. Z prac — trzy, wydane w pierwszym okresie działalności, dotyczą trzech różnych dziedzin: geodezji, wiertnictwa naftowego i elektrotechniki (w „Zeitschrift für Elektrotechnik” wiedeńskiej z r. 1886). Późniejsza praca społeczna, przy bardzo ruchliwej naturze, jakby dla kontrastu rwącej się, mimo doznawanych zawodów, do życia praktycznego, do pracy na polu tworzenia przemysłu i organizacji, pochłonęła Go w zupełności. Zostawił po sobie wspomnienie swych pięknych wykładów i pamięć miłego i serdecznego w stosunkach osobistych obejścia, a także niezmierniej uczynności i ofiarności dla społeczeństwa.

Cześć Jego pamięci!

Nowe drogi w elektrotechnice.

Dr. inż. Stanisław Fryze, Lwów.

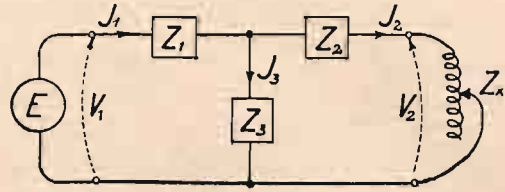
(Dokończenie).

2. Wykresy pracy.

Pierwsze ogólne równanie obwodu elektrycznego pozwala łatwo rozwiązać zagadnienia, związane z konstrukcją wykresów pracy.

Zastosowanie tego rodzaju podaliśmy już w kilku miejscach poprzednio (układ kaskadowy, transformator). Sprowadza się ono do a) ustalenia układu połączeń, b) oznaczenia ilości i rodzaju zmiennych oraz do stwierdzenia, c) przebiegu zmian tychże (gdychodzi o wykres pracy).

Przykład. Jednofazowy transformator (Układ połączeń przedstawia rys. 17).



Rys. 7.

a) Znaleźć miejsce geometryczne dowolnego wektora (W) transformatora w zależności od jedynej zmiennej Z_x .

Rozwiązanie. Zakładamy

$$W = \frac{A_w + B_w Z_x}{C + D Z_x}, \dots \dots (28)$$

przyczem oczywiście uważamy, że $E = \text{const}$, $Z_1 = \text{const}$, $Z_2 = \text{const}$, $Z_3 = \text{const}$. Znacząc położenia końca wektora W dla różnych wartości Z_x (stosownie do danych zadania) i łącząc otrzymane w ten sposób punkty linią ciągłą, otrzymamy wykres pracy W (zadanie to przeprowadzić można — oczywiście — także rachunkiem).

b) Określić, jakie wartości W odpowiadają równoczesnym zmianom obciążenia (Z_x) i napięcia pierwotnego $V_1 = E$. Dla tego założenia układ na rys. 17 przedstawia obwód o dwóch zmiennych (Z_x i E_u). Zastosować tu więc należy wzór (12) (Teorja obwodu)

$$W = \frac{A_w + B_w Z_x + E_u (D_w + F_w Z_x)}{A + B Z_x} \dots (29)$$

c) Gdy założymy, że w badanym transformatorze $E = \text{const}$, $Z_1 = \text{const}$, $Z_2 = \text{const}$, a zmiennymi są Z_x (obciążenie) i Z_3 (z powodu właściwości magnetycznych żelaza i strat), możemy rapisać zgodnie z wzorem (7), (Teorja obwodu):

$$W = \frac{A_w + B_w Z_x + C_w Z_y + D_w Z_x Z_y}{A + B Z_x + C Z_y + D Z_x Z_y} \dots (30)$$

przyczem $Z_y = Z_3$. Zmienna Z_3 będzie w pewien sposób zależna od Z_x , czyli

$$Z_3 = f(Z_x).$$

Znalazłszy kształt tej funkcji, możemy ją wprowadzić do równania (30), otrzymując W jako funkcję Z_x .

Zauważyć wypada, że dla przypadków, określonych wzorami (29) i (30), konstrukcje na rys. 15 i 16 tracą ważność, odnoszą się bowiem tylko do obwodów z jedną zmienną.

W pewnych zagadnieniach (ważnych technicznie) chodzi o sprecyzowanie warunków, jakim mają odpowiadać zmiany zmiennych, aby dowolny wektor obwodu (W) ślizgał się po danej z góry krzywej.

Nowa metoda pozwala i w takich wypadkach na nader proste rozwiązanie.

Mamy

$$W = f(v) \dots \dots \dots a)$$

dane równanie miejsca geometrycznego wektora W (v parametr rzeczywisty). W określa funkcja (zgodnie z rodzajem obwodu)

$$W = \frac{F(Z_x, Z_y \dots Z_k, E_u, E_v \dots E_p)}{f(Z_x, Z_y \dots Z_k)} \dots \dots b)$$

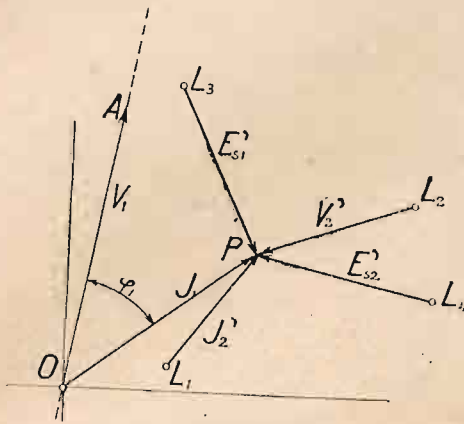
porównanie obu tych wzorów (a i b) umożliwi znalezienie warunków ($Z = f_Z(v)$, $E = f_E(v)$), dla których W ślizgać się musi po krzywej $W = f(v)$.

Przykład: Transformator (pomyślany bez strat w żelazie) ma być tak obciążony wtórnie (zmienną Z_x), aby stałe $\cos \varphi_1$ (dla uzwojenia pierwotnego) było równe jedności ($\varphi_1 = 0$).

Jeżeli $V_1 = \text{const}$ oznacza stałe napięcie pierwotne (zasilania) (rys. 18), to dla $\varphi_1 = 0$, punkt P musi się ślizgać po prostej OA . Wzór:

$$J_1 = V_1 \cdot v \dots \dots \dots (31)$$

(v parametr rzeczywisty).



Rys. 18.

Jednakże i dla położenia P na prostej OA wzór ogólny

$$J_1 = \frac{A - BZ_x}{C - DZ_x}$$

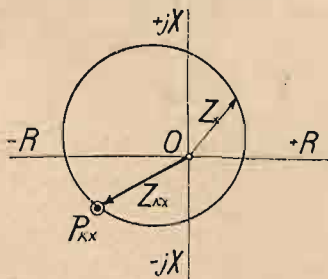
zachowuje swą ważność, możemy więc założyć

$$J_1 = \frac{A + BZ_x}{C + DZ_x} = V_1 \cdot v,$$

skąd

$$Z_x = \frac{C \cdot V_1 \cdot v - A}{B - D \cdot V_1 \cdot v} = \frac{F + Gv}{H + Kv} \dots \dots (32)$$

Funkcja ta przedstawia ogólnie koło na płaszczyźnie (jako miejsce geometryczne wielkości kierunkowej Z_x). Koło to (rys. 19) musi przechodzić



Rys. 19.

przez punkt krytyczny P_{kx} , odpowiadający wartości $Z_x = Z_{kx}$ (krytyczna impedancja obwodu), gdyż tylko dla takiego warunku miejsce geometryczne J_1 może być linią prostą. Rzeczywiście, dla $v = \infty$ wypada

$$z (32) Z_x = -\frac{C}{D} = Z_{kx}.$$

Nie możemy się tu wdawać w głębszą analizę, wypada jednak nadmienić, że funkcja (32) kryje warunki, którym musi odpowiadać silnik asynchroniczny, pracujący przy $\cos \varphi_1 = 1$. Rozczłonkowanie wzoru (32) na część rzeczywistą (R_x) i urojoną (jX_x) prowadzi do funkcji:

$$R_x = f_1(v), \quad jX_x = f_2(v).$$

Wprowadzając poślizg „s” ($R_x = f_3(s)$), możemy z jX_x wyrugować v , zastępując ten parametr przez s . Funkcja $jX_x = f_4(s)$ wskazuje, jak wielki opór urojony (jX_x) musi być fikcyjnie włączony w obwodzie wtórnym dla danego poślizgu (s), celem osiągnięcia w obwodzie pierwotnym $\cos \varphi_1 = 1$.

Praktycznie uzyskujemy ten warunek przez wywołanie w uzwojeniu wtórnym przesunięcia fazy (φ_2) między V_2 i J_2 , którego wielkość uwarunkowana jest wartością X_x . (Bliższe omówienie tej sprawy wymaga więcej miejsca i zarezerwowane jest dla pracy oddzielnej).

IV. Nowy sposób obliczania oporu sieci elektrycznej.

Opór sieci (pozbawionej źródeł prądu), mierzony na dwóch jej dowolnych punktach (np. AB rys. 20), określa wzór:

$$R_N = \frac{E}{J} \dots \dots \dots (33)$$

E przedstawia dowolnie wielką (lecz różną od 0 i ∞) i stałą SEM-ną źródła prądu stałego, J jest prądem, płynącym do sieci po włączeniu E na punkty AB , między którymi chcemy zmierzyć R_N (opór sieci). Uważając którykolwiek z oporów sieci za zmienną (np. R_4) i znacząc go symbolem R_x , możemy założyć

$$J = \frac{J_{(R_x=0)} + S \cdot J_{(R_x=\infty)} R_x}{1 + S \cdot R_x} = \frac{E}{R_N},$$

skąd (dzieląc obie strony przez E), otrzymamy

$$\frac{1}{R_N} = G_N = \frac{G_{N(R_x=0)} + S \cdot G_{N(R_x=\infty)} R_x}{1 + S \cdot R_x} \dots (34)$$

We wzorze tym jest (zgodnie z 46, Teorja obwodu)

$$S = \frac{1}{R_s} = G_s \dots \dots \dots (35)$$

i stanowi przewodność sieci, mierzoną od strony oporu R_x (między punktami CD), przy $R_x = \infty$.

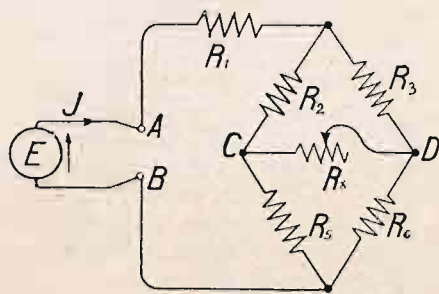
Moglibyśmy uważać nie jeden, lecz dwa opory obwodu na rys. 20 za zmienne. Podobny do powyższego rachunek dałby w wyniku funkcję:

$$G = \frac{G_{(R_y=0)}^{(R_x=0)} + S_1 G_{(R_y=0)}^{(R_x=\infty)} R_x + S_2 G_{(R_y=\infty)}^{(R_x=0)} R_y + S_3 G_{(R_y=\infty)}^{(R_x=\infty)} R_x R_y}{1 + S_1 R_x + S_2 R_y + S_3 R_x R_y} \dots (36)$$

analogiczną do równania, określającego dowolny wektor W dla sieci o dwóch zmiennych (wzór 19, Teorja obwodu).

¹⁾ Obliczenie przeprowadzamy umyślnie dla prądów stałych, aby wskazać, że zastosowanie „Teorji obwodu” możliwe jest bez zmian dla prądów stałych i zmiennych.

Obie funkcje (W i G) mają identyczne mianowniki, więc również stałe współczynniki S_1, S_2, S_3 . (W przypadku omawianym W jest skalarem).



Rys. 20.

Wywody powyższe można zastosować także do obwodów prądów zmiennych (zakładając stałą częstotliwość i sinusoidalny przebieg SEM-nej, przy której ma być mierzona admitancja Y).

Ogólnie admitancja obwodu da się wyrazić funkcją

$$Y = \frac{F(Z_x, Z_y \dots Z_k)}{f(Z_x, Z_y \dots Z_k)} \quad (37) \text{ III}$$

którą nazwiemy III-em ogólnym równaniem obwodu elektrycznego. Układ tej funkcji jest analogiczny do poznanej poprzednio w teorii obwodu funkcji W (I-sze równanie ogólne obwodu), ważnej dla samych tylko zmiennych impedancji.

Wyrażając funkcję Y (37) kolejno admitancje (względnie przewodności) przedstawionego na rys. 21 obwodu względem par punktów 1—1, 2—2, 3—3, 4—4, 5—5, 6—6 (przyczem — oczywiście — każdej wartości Y odpowiada obwód z wszystkimi zamkniętymi przerwami z wyjątkiem przerwy między końcówkami, względem których daną impedancję określamy), otrzymamy (obierając dowolnie jedną z impedancji $Z_1, Z_2 \dots Z_6$ za zmienną Z_x)

$$\begin{aligned} Y_{11} &= \frac{Y_{11s} + S \cdot Y_{11z} \cdot Z_x}{1 + S \cdot Z_x} \\ Y_{22} &= \frac{Y_{22s} + S \cdot Y_{22z} \cdot Z_x}{1 + S \cdot Z_x} \\ &\dots \\ Y_{66} &= \frac{Y_{66s} + S \cdot Y_{66z} \cdot Z_x}{1 + S \cdot Z_x} \end{aligned} \quad (38)$$

Wszystkie powyższe wzory mają identyczne mianowniki, a

$$S = \frac{1}{Z_s} = G_s$$

i przedstawia admitancję sieci, mierzoną od strony zmiennej (Z_x) przy $Z_x = \infty$.

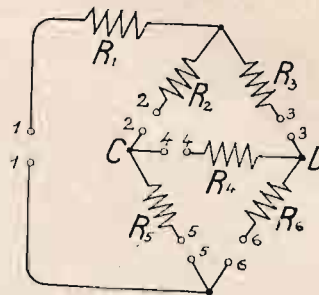
Dla wartości $Z_x = -Z_s$ musi być $Y_{11} = \infty, Y_{22} = \infty \dots Y_{66} = \infty$, czyli po zregulowaniu zmiennej impedancji Z_x do wartości krytycznej ($Z_x = Z_{kx}$), impedancje sieci, mierzone między dowolnymi punktami przerw każdego jej elementu, muszą mieć wartości równe zeru.

Niezwykły ten wynik tłumaczy jasno, dlaczego wprowadzenie w taką sieć (gdziekolwiek bądź) dowolnie małej SEM-nej spowodować musi (teoretycz-

nie) wzrost prądów i napięć do wartości nieskończenie wielkiej (krytyczne stany obwodu).

Niemniej ciekawy wynik otrzymamy, uwzględniając, że dla pewnej wartości zmiennej (Z_x) może wypaść zerowa wartość licznika funkcji Y , czyli $\frac{1}{Y} = Z = \infty$! Stan obwodu dla takiej wartości zmiennej Z_x (lub innych zmiennych $Z_y \dots Z_k$) nazwiemy stanem paradoksalnym, a wartość Z_x ; wywołującą go, wartością paradoksalną zmiennej impedancji (Z_{Px}).

Jak widać ze wzorów (38) wpływ impedancji paradoksalnej (Z_{Px}) może się dać odczuć tylko na jednej z przerw (1—1, 2—2, 6—6, rys. 21). Przw



Rys. 21.

każdej z tych przerw wypada dla tej samej zmiennej inna wartość paradoksalna. Wyobraźmy sobie, że w przerwę 1—1 włączone jest źródło prądu o SEM-nej E . Prąd J_1 , płynący przez element „1” (o impedancji Z_1), zależeć będzie od impedancji sieci Z_{11} mierzonej w przerwie 1—1 (wzór Y_{11}) i wartości E , wyrazić go można wzorem:

$$J_1 = E Y_{11}, \text{ gdzie } Y_{11} = \frac{1}{Z_{11}}.$$

Przypuśćmy, że impedancja Z_4 jest zmienną ($Z_4 = Z_x$), a wszystkie inne mają wartości stałe (oczywiście dla pewnej częstotliwości SEM-nej E). Gdy Z_4 osiągnie wartość paradoksalną Z_{P4} , to $Y_{11} = 0$, czyli $Z_{11} = \infty$, a więc także $J_1 = 0$. W osiągniętym w ten sposób stanie paradoksalnym (teoretycznie) nie może nawet nieskończenie wielka SEM-na E (wpięta w 11) wpędzić prądu J_1 do reszty obwodu! Po osiągnięciu stanu paradoksalnego można element „1” wraz z dowolnie wielką SEM-ną E odłączyć od reszty obwodu, nie zmieniając w niczym stanu elektrycznego tej reszty!

Stanów paradoksalnych można użyć do selekcji harmonicznych prądu zmiennego. Zastosowanie takie, znalezione na innej drodze, wskazał Wagner (Zeitschrift f. tech. Physik № 11, 1921).

Zarówno stany krytyczne jak i paradoksalne wymagają do swego urzeczywistnienia oporów ujemnych. Nie można więc ich zrealizować w całej rozciągłości. W przypadku jednakże, gdy opory (dodatnie) obwodu są bardzo małe, możliwe jest uzyskanie tak znacznego zbliżenia do stanów krytycznych lub paradoksalnych, że praktycznie może on uchodzić za ich osiągnięcie.

Dla prostego obwodu, przedstawionego na rys. 22, admitancję względem końcówek 1—1 podaje wzór:

$$Y_{11} = \frac{Y_{11}(Z_x=0) + S \cdot Y_{11}(Z_x=\infty) Z_x}{1 + S \cdot Z_x},$$

tu:

$$Y_{11}(Z_x=0) = \frac{1}{Z_1}, \quad Y_{11}(Z_x=\infty) = \frac{1}{Z_1 + Z_2}, \quad S = \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 \cdot Z_2}$$

Wartość impedancji paradoksalnej obliczymy, zakładając

$$Y_{11}(Z_x=0) + S \cdot Y_{11}(Z_x=\infty) Z_{Px} = 0,$$

skąd

$$Z_{Px} = -\frac{1}{S} \cdot \frac{Y_{11}(Z_x=0)}{Y_{11}(Z_x=\infty)} = -Z_2.$$

Wartość zaś impedancji krytycznej obliczymy ze wzoru:

$$Z_{kx} = -\frac{1}{S} = -\frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2}.$$

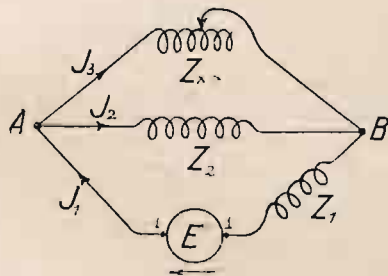
Włączenie impedancji krytycznej (Z_{kx}) na miejsce Z_x spowodować musi $Z_{11} = \frac{1}{Y_{11}} = 0$, czyli $Y_{11} = \infty$.

Włączenie impedancji paradoksalnej (Z_{Px}) w miejsce Z_x , daje dla Z_{11} wartość ∞ . Rzeczywiście wstawiając we wzór

$$Z_{11} = Z_1 + \frac{Z_2 \cdot Z_x}{Z_2 + Z_x}$$

wartość:

$Z_x = Z_{kx} = -\frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2}$, otrzymamy $Z_{11} = 0$, wstawiając zaś $Z_x = Z_{Px} = -Z_2$, otrzymamy $Z_{11} = \infty$.



Rys. 22.

Ciekawe jest, że wartość zerową impedancji sieci otrzymujemy także przy $Z_x = Z_{kx}$ dla wszystkich innych gałęzi obwodu (Z_{22} , Z_{33}), zgodnie z resztą z poprzednim wywodem.

Rzeczywiście wstawiając w równania

$$Z_{22} = Z_2 + \frac{Z_1 \cdot Z_x}{Z_1 + Z_x} \quad \text{i} \quad Z_{33} = Z_x + \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

wartość $Z_x = Z_{kx}$, otrzymamy $Z_{22} = 0$ i $Z_{33} = 0$.

Wyniki takie dać muszą obliczenia dla każdego obwodu z jedną zmienną impedancją (Z_x).

Rozważając stan paradoksalny, przypuśćmy (rys. 22), że $Z_2 = -jX$ przyczem $X = \frac{1}{C\omega}$, to otrzymamy dla Z_{Px} wartość równą $-Z_2 = +jX$, co przedstawia $L\omega = \frac{1}{C\omega}$. Jak widać, stan paradoksalny ob-

wodu odpowiada rezonansowi obwodu względem gałęzi „2” i „3”. Jasne jest teraz, dlaczego w obwodzie takim musi być $J_1 = 0$ (oczywiście tylko w tym przypadku idealnym, gdy opory omowe gałęzi „2” i „3” są równe zeru).

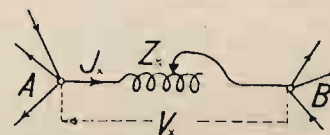
Rozważania powyższe wskazują, że teoretycznie możliwym jest spowodowanie z dowolnego miejsca sieci „eksplozji” tejże (stan krytyczny), lub „zatomowanie” prądu płynącego do dowolnie obranego odbiorcy (stan paradoksalny). Oba stany nie dadzą się praktycznie zrealizować, gdyż ujemnego oporu omowego, koniecznego do wykonania takiej „operacji”, fizyka nie zna. W przypadkach jednak, gdy opory te małą odgrywają rolę, może włączenie oporów indukcyjnych lub pojemnościowych (zależnie od ustroju obwodu), odpowiadających wartościom Z_{kx} lub Z_{Px} , spowodować (przy obecności wyższych harmonicznych) niemiłe zaburzenia w sieci. Kto wie, czy ciągłe zmiany oporów pozornych obciążen nie są same przez się (niezależnie od innych przyczyn) powodem występujących zbyt często przepięć i przetężeń w sieciach technicznych (rezonansy całych układów lub grup tychże o analogicznym działaniu jak w rozpatrywanych stanach krytycznych). Zajmiemy się jeszcze tą sprawą po ogłoszeniu ogólnej teorii transfiguracji, tu wypada tylko zwrócić uwagę, że pojęcia stanu zwarcia i jałowego w zastosowaniu do pojedynczej SEM-nej $E (J = \frac{E}{R}, R = 0, R = \infty)$, przechodzą w skomplikowanych obwodach w pojęcia ogólniejsze stanu krytycznego i paradoksalnego.

V. Wykresowy obraz przemian energetycznych w obwodzie.

Podane poprzednio zastosowania nie wyczerpują wcale ważniejszych przypadków, w których nowa metoda znajduje wdzięczne pole do popisu. Z oszczędności miejsca musi być pominięty duży dział, traktujący obwody ze stanowiska energetycznego. I tu daje nasza metoda nowe ważne, a bardzo ciekawe wyniki.

Zanotujemy tylko nowy sposób wykreślnego odwzorowania mocy elektrycznej (dla obwodów prądu zmiennego) bez specjalnego wywodu.

Z_x oznacza jedyną zmienną impedancję obwodu (rys. 23).



Rys. 23.

$$N_1 = V_x J_x \cos \varphi_x \quad (\text{moc rzeczywista}),$$

$$N_2 = V_x J_x \sin \varphi_x \quad (\text{moc urojona})$$

elementu „x” (ze zmienną Z_x), kojarząc V_x i J_x z dowolnym wektorem obwodu W , możemy napisać

$$W = C_1 + V_x A = C_2 + J_x B.$$

Temu wzorowi odpowiada wykres na rys. 24. W myśl poprzednich wywodów

$$V_x = \overline{L_2 P} \frac{a}{B},$$

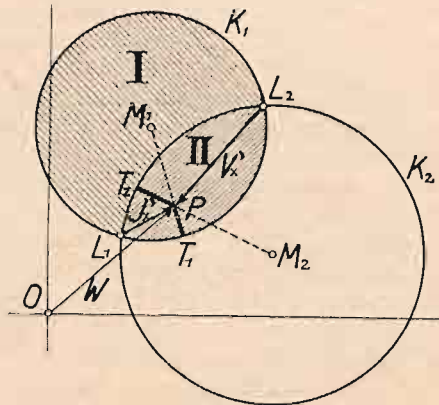
$$J_x = \overline{L_1 P} \frac{a}{A},$$

zatem

$$N_1 = \overline{L_2 P} \cdot \overline{L_1 P} \cdot \frac{a^2}{AB} \cos \varphi_x,$$

$$N_2 = \overline{L_2 P} \cdot \overline{L_1 P} \cdot \frac{a^2}{AB} \sin \varphi_x.$$

Uzupełnijmy wykres kołami K_1 i K_2 , odpowiadającymi miejscom geometrycznym dla $N_1 = 0$



Rys. 24.

i $N_2 = 0$, wtedy za pomocą prostych obliczeń znajdziemy, że

$$N_1 = \rho_1 \overline{PT_1} (D_1 - \overline{PT_1}) \dots (40)$$

$$N_2 = \rho_2 \overline{PT_2} (D_2 - \overline{PT_2}) \dots (41)$$

We wzorach tych oznacza:

D_1 — średnicę koła K_1 (mierzoną w milimetrach, gdy 1 mm = a jednostek W),

D_2 — średnicę koła K_2 (mierzoną w milimetrach),

ρ_1 — stały współczynnik zawierający iloraz $\frac{a^2}{AB}$ i czynnik ρ_1 ,

ρ_2 — stały współczynnik zawierający iloraz $\frac{a^2}{AB}$ i czynnik ρ_2 ,

$\overline{PT_1}$ — odcinek wykreślony prostopadłe z P do obwodu koła K_1 ,

$\overline{PT_2}$ — odcinek wykreślony prostopadłe z P do obwodu koła K_2 (oba odcinki mierzone w milimetrach),

a — dowolnie przyjęty współczynnik skali (1 mm = a jednostek wektora W),

ρ_1 i ρ_2 — stałe, zależne od stałych obwodu (A i B).

Podane wzory są ważne dla każdego punktu na płaszczyźnie, uważanego za miejsce geometryczne P. Oba koła (K_1 i K_2) przecinają się w punktach L_1 i L_2 (punkty zaczepienia wektorów J_x i V_x). Koło K_2 jest kołem Heylanda (bo dla tegoż obwodu $N_2 = V_x$, $J_x \sin \varphi_x = 0$). Koło K_1 możemy nazwać kołem granicznym, bo jego obwód jako miejsce geometr. punktu P, odpowiada wartościom $Z_x = \pm jX_x$ (obciążenia indukcyjne i pojemnościowe bez współudziału oporu omowego). Wszystkim obciążeniom $Z_x = R_x \pm jX_x$ odpowiada jako miejsce geom. punktu P powierzchnia koła granicznego. Koło Hey-

landa dzieli koło graniczne na dwie części (I i II). Powierzchnia I jako miejsce geometryczn. punktu P odpowiada obciążeniom

$$Z_x = +R_x - jX_x \text{ (oporem omowym i pojemn.),}$$

powierzchnia II obciążeniom

$$Z_x = +R_x + jX_x \text{ (oporem omowym i indukc.),}$$

łuk koła Heylanda $L_1 L_2$ obciążeniom

$$Z_x = +R_x \text{ (oporem omowym).}$$

Cała nieograniczona powierzchnia zewnątrz koła granicznego jest miejscem geometrycznym dla obciążenia

$$Z_x = -R_x \pm jX_x,$$

czyli odpowiada zasilaniu obwodu od strony Z_x .

Maximum mocy (N_{1max}) pobieranej przez Z_x przypada dla położenia P w M_1 (środek koła granicznego). Koła spółśrodkowe z kołem K_1 są miejscami geometrycznymi punktu P dla $N_1 = \text{const}$. Podobnie koła spółśrodkowe z K_2 dla $N_2 = \text{const}$.

W przypadku gdy $N_1 = N_{1max}$, Z_x przybiera wartość, odpowiadającą sprzężonej wartości impedancji sieci Z_s (mierzonej na końcówkach Z_x przy $Z_x = \infty$), jak to w sposób bardzo prosty wykazał inż. K. Dobrski (Prz. El. № 12. 1923 „Warunek maximum mocy w odbiorniku energii”). Rzeczywiście, dla sieci o jednej zmiennej Z_x , którą jest odbiornik, wyrazimy prąd odbiornika wzorem ogólnym

$$J_x = \frac{J_x(Z_x=0) + S \cdot J_x(Z_x=\infty) Z_x}{1 + S \cdot Z_x},$$

gdzie $S = \frac{J_x(Z_x=0)}{V_x(Z_x=\infty)} = \frac{1}{Z_s}$. Uwzględniając, że

$J_x(Z_x=\infty) = 0$ i wstawiając wartość za S, otrzymamy

$$J_x = \frac{V_x}{Z_s + Z_x} = \frac{V_x}{\sqrt{(R_s + R_x)^2 + (X_s + X_x)^2}} \cdot \frac{e^{j\alpha}}{e^{j\beta}}$$

czyli

$$J_x = \frac{V_x}{\sqrt{(R_s + R_x)^2 + (X_s + X_x)^2}}.$$

Moc rzeczywistą N_1 odbiornika określa wzór

$$N_1 = J_x^2 \cdot R_x = \frac{V_x^2 R_x}{(R_s + R_x)^2 + (X_s + X_x)^2},$$

z którego przy pomocy rachunku różniczkowego znajdziemy warunek, że

$$Z_x(N_{1max}) = \check{Z}_s^1).$$

Jeżeli $Z_s = R_s + jX_s$, to $\check{Z}_s = R_s - jX_s$, gdy więc $Z_x = R_x + jX_x$, to dla N_{1max} musi być $R_x = R_s$ i $X_x = -X_s$.

Wypada zauważyć, że wynik ten ważny jest tylko dla obwodów z jedną jedyną zmienną Z_x (opór pozorny odbiornika).

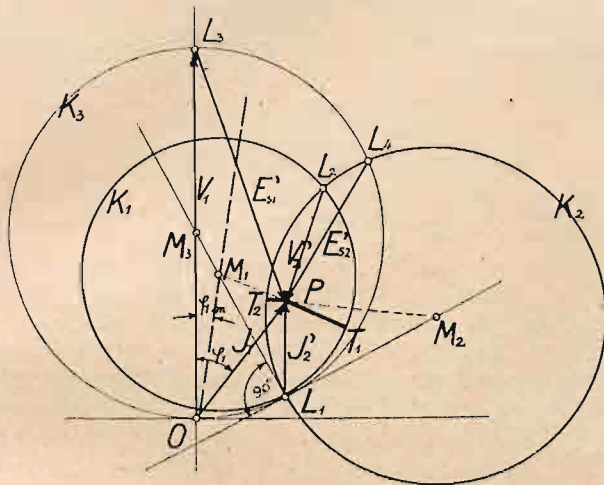
Wywód powyższy jest jeszcze prostszy od wyvodu p. Dobrskiego, co oczywiście w niczym nie zmniejsza zasługi wymienionego autora, pozwala

¹⁾ Symbol \check{Z}_s oznacza wartość kierunkową zespoloną z Z_s $Z_s = R_s + (\pm jX_s)$, $\check{Z}_s = R_s - (\pm jX_s)$.

jednak i na tym przykładzie ocenić sprawność nowej metody. Nadmienić jeszcze muszę (odnośnie do uwagi p. T. M. Arlitewicza, P. E. № 14 str. 248), że wynik, otrzymany przez p. Dobrskiego, jest przy swej nadzwyczajnej jasności ogólniejszy od otrzymanego w analogicznym problemie przez La Coura, jak to bowiem poprzednio wykazałem (krytyka teorii La Coura), wywody La Coura ważne są tylko dla obwodów, pozbawionych (poza zasileniem) stałych SEM-cznych, rozwiązanie zaś p. Dobrskiego ważne jest dla wszystkich obwodów (o dowolnej ilości SEM-cznych stałych), zawierających jedną zmienną Z_x (odbiornik).

Nowy wykres transformatora.

Uzupełniając konstrukcję na rys. 16 (wykres Hoylanda) kołem granicznym (K_1), otrzymamy wykres, podany na rys. 25 (stosujący się do transformatora bez strat w żelazie i przy założeniu, że jego opory magnetyczne są stałe).



Rys. 25.

Dla jasności konstrukcji oznaczono tylko wektory J_1, J_2, V_2, E_{s1} i E_{s2} , jakkolwiek nic nie stoi na przeszkodzie do uzupełnienia wykresu także wszystkimi dalszemi wektorami.

Normalna PT_1 odpowiada mocy rzeczywistej, oddawanej na zaciskach wtórnych transformatora

$$V_2 J_2 \cos \varphi_2 = p_1 \overline{PT_1} (D_1 - \overline{PT_1}).$$

Normalna PT_2 jest proporcjonalna do mocy urojonej według wzoru

$$V_2 J_2 \sin \varphi_2 = p_2 \overline{PT_1} (D_2 - \overline{PT_2})$$

Pomijając wszystko inne ¹⁾ pozwolę sobie zauważyć, że najkorzystniejsza praca transformatora idealnego (bez strat w żelazie) odpowiada, nie jak zwykle sądzimy $\varphi_1 = 0$ ($\cos \varphi_1 = 1$), lecz $\varphi_1 = \varphi_{1m}$. Kąt ten wyznacza prosta OM_1 (przechodząca przez początek współrzędnych i środek koła granicznego K_1). Dla obciążeń wtórnych, przy których P ślizga się po prostej OM_1 transformator przetwarza energię najekonomiczniej. Odpowiada to obciążeniom oporem pozornym o przeważającej pojemności.

Wynik ten rzuca pewne światło na usiłowania doprowadzenia współczynnika mocy ($\cos \varphi_1$) w silnikach

¹⁾ Dokładna analiza podana będzie w pracy oddzielnej.

asynchronicznych do wartości 1. Sprawa ta wymaga jednakże obszerniejszego traktowania, pozostawiam więc ją do pracy oddzielnej.

Zakończenie.

W kilku przykładach, które wyżej są przerebione przy zastosowaniu nowej metody, otrzymano przy wielkiej prostocie analizy wyniki nowe, nawet odnośnie do tych zagadnień, które były rozwiązywane przez cały szereg wybitnych elektryków najróżnorodniejszymi innymi metodami. Nie potrzeba było zbytniego wysiłku ani uciekania się do nowych środków pomocniczych, wystarczało zawsze proste zastosowanie odpowiedniego wzoru z „Nowej teorii ogólnego obwodu elektrycznego”. Udało się bez trudu odnaleźć właściwą drogę w analizach wadliwych (wywody La Coura) i doprowadzić do nader ważnych uogólnień (wykresy obwodów z jedną zmienną, stany krytyczne i paradoksalne). Nowa metoda umożliwia przytem identyczny sposób traktowania tak obwodów prądu stałego, jak i zmiennego, tworząc niejako pomost między teorią prądów stałych i zmiennych, który rozbudujemy jeszcze przy pomocy strzałek kierunkowych.

Sądzę, że wyniki te dostatecznie wskazują, iż drogi, jakie odstania nowa teoria ogólnego obwodu elektrycznego, zasługują na to, by się z nimi zapoznał ogół elektryków i szedł temi drogami jako traktem, wiodącym ku postępowi. Byłoby pożądanym, aby pierwszymi wędrowcami na nowych szlakach byli elektrycy polscy.

Napęd elektryczny maszyn do drukowania tkanin.

Inż. Jan Tymowski.

(Dokończenie).

Obsługa zespołu jest bardzo prosta i w czasie pracy polega na manewrowaniu bocznikowym regulatorem napięcia prądnicy pomocniczej, na rysunku oznaczonym przez 4 (patrz rys. 3 w zesz. 19).

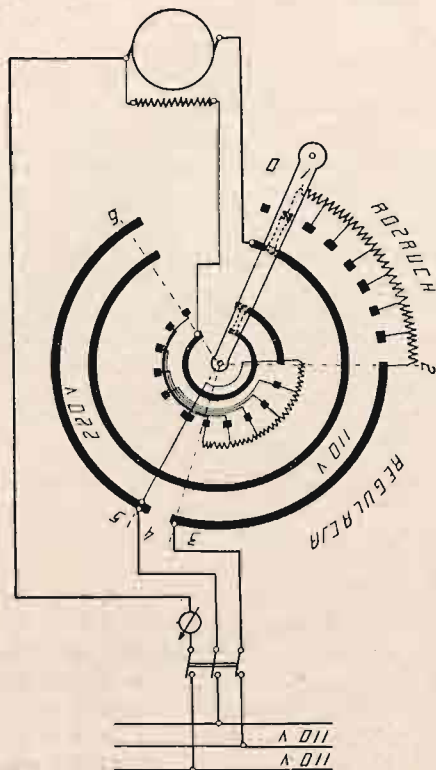
Moc prądnicy pomocniczej nie jest dowolna; musi się ona równać połowie mocy głównego silnika napędowego, jak wynika z następującego rozważania.

Prądnica pomocnicza może wytworzyć napięcie, którego największa wartość = 220 V, największy zaś prąd, wytwarzany przez nią — I równa się normalnemu prądowi w wirniku silnika napędowego; więc moc jej wyniesie eI watów. Silnik pomocniczy S_p , służący do napędu tej prądnicy, ma moc $eI +$ straty w prądniczy.

Aczkolwiek połączenie posobno-przeciwsobnie pod względem technicznym można uważać za idealne rozwiązanie zagadnienia regulacji obrotów, jest ono jednak bardzo drogie, wymaga bowiem ustawienia aż 3 maszyn i zajmuje dużo miejsca, stosowane bywa też rzadko i tylko przy większych maszynach.

Regulacja obrotów przez zmianę napięcia doprowadzonego do silnika stosowana bywa bądź w połączeniu z regulacją oporami przy sieciach trójprzewodowych, bądź też przez włączanie silnika do sieci wieloprzewodowych o różnych napięciach.

Układ połączeń przy napięciu w sieci 2×110 V wskazany jest na rys. 4¹⁾.



Rys. 4. Regulacja obrotów silnika bocznikowego przez włączanie twornika na dwa napięcia.

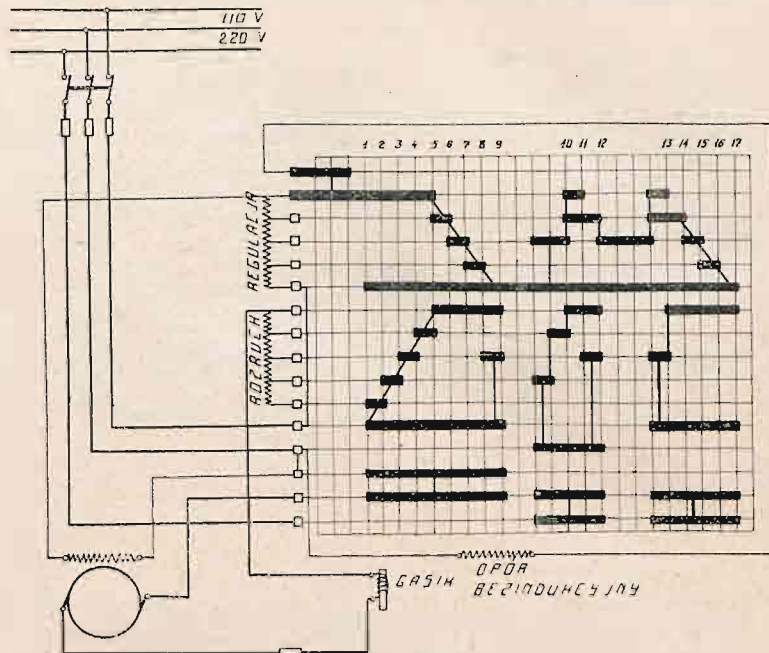
Przy położeniach rączki nastawnika od 1 do 2 wirnik silnika włączony jest na napięciu 110 V, wzbudzenie na napięciu 220 V, rozruch uskutecznia się włączaniem oporów w szereg z twornikiem. Ponieważ opory obliczone są jedynie na krótkotrwałe obciążenie, rączka nastawnika nie może stać długo na kontaktach pomiędzy położeniami 1—2. Przy położeniu rączki od 2 do 3 odbywa się osłabianie pola magnetycznego przez włączanie oporów w uzwojenie elektromagnesów; obroty silnika rosną. Przy położeniu 3 silnik ma największą szybkość dla napięcia 110 V. W położeniu 5 wirnik zostaje przełączony na napięcie 220 V, a od położenia 5 do 6 obroty można jeszcze zwiększać osłabianiem pola. W położeniu 6 silnik ma największą szybkość, ponieważ ma najsłabsze wzbudzenie przy 220 V.

A. E. G. stosuje przy sieci trójprzewodowej różne napięcia, które są w stosunku 1:2; wtedy wirnik można włączać na trzy różne napięcia, które są w stosunku 1:2:3. Pomiędzy temi stopniami reguluje się szybkość osłabianiem pola magnetycznego przez włączanie oporów w obwód wzbudzenia. Układ połączeń wskazany jest na rys. 5²⁾.

Wzbudzenie jest stale włączone na napięciu 110 V; rozruch od 1 do 5 położenia rączki nastawnika—tu twornik jest włączony na napięciu 110 V i dla rozruchu opory włączone szeregowo z twornikiem; od 6 do 8 odbywa się regulacja szybkości przez włączanie oporów w obwód wzbudzenia. Od położenia 10 do 12 twornik włączony na napięciu 220 V, a od położenia 13 do 17 twornik włączony

na napięciu 330 V. Regulacja subtelniejsza w obu stopniach osiąga się osłabianiem pola magnetycznego.

Przy sposobach regulacji opisanych dotychczas, zawsze były stosowane opory, a więc połączone to

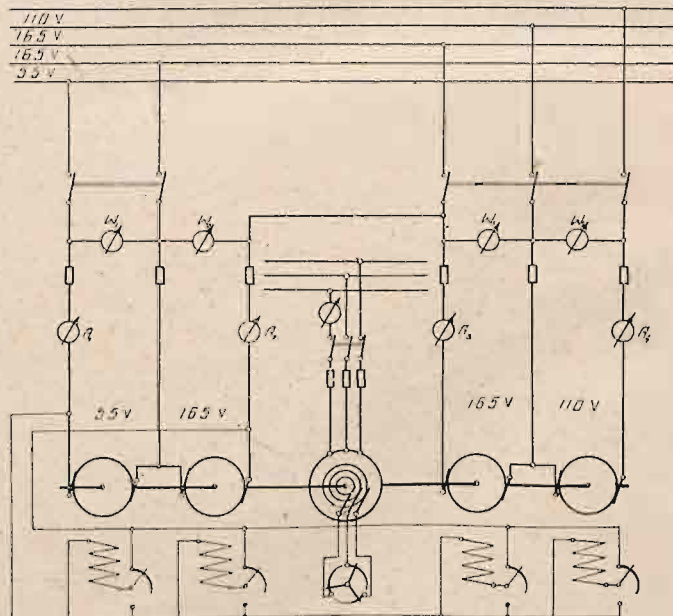


Rys. 5. Regulacja obrotów silnika prądu stałego przez włączanie twornika na dwa różne napięcia.

było z pewnymi stratami. Regulację bez strat i w szerokich granicach można osiągnąć przez zastosowanie układu pięcioprzewodowego. Ten sposób regulacji rozwinęły głównie zakłady Siemens-Schuckerta, aczkolwiek teraz stosuje go także Powszechnie Towarzystwo Elektryczne.

W sieci mamy cztery zasadnicze napięcia, które są w stosunku 1:3:3:2, a wielkość ich wynosi 55 V, 165 V, 110 V.

Jeżeli mamy w fabryce prąd zmienny, to przetwarzamy go na stały przetwornicą wirującą, składającą się z silnika na prąd zmienny i sprzężonych z nim bezpośrednio czterech prądnic, szeregowo z sobą połączonych; układ ten wskazany jest na rys. 6. Sto-



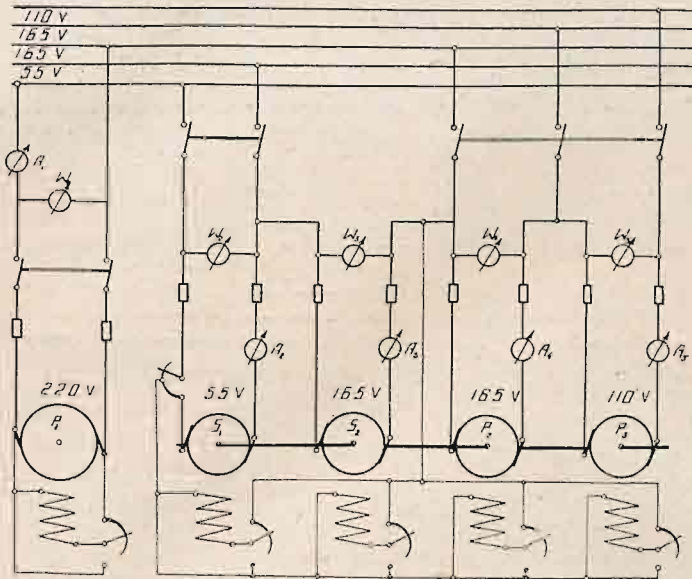
Rys. 6. Układ połączeń prądnic dla systemu pięcioprzewodowego,

¹⁾ M. Arbeiter, Der elektrische Antrieb in Zeugdruckereien, E. T. Z., 1907, str. 260.

²⁾ Rziha-Seidener, Starkstromtechnik, str. 1145.

suje się również przetwornicę jednotwornikową i zespół wyrównawczy.

Jeżeli mamy do rozporządzenia prąd stały, np. o napięciu 220 V, to dla otrzymania potrzebnych czterech napięć ustawia się zespół wyrównawczy, złożony z dwóch silników i dwóch prądnic, bezpośrednio z sobą sprzężonych. Silniki służą do dzielenia napięcia w sieci na 55 i 165 V, a prądnice do wytwarzania pozostałych dwóch napięć—165 i 110 V. Układ połączeń wskazany jest na rys. 7.



Rys. 7. Zespół wyrównawczy dla systemu pięcioprzewodowego

Silnik napędowy drukarki przełącza się za pomocą nastawnika na poszczególne napięcia lub ich sumę, stopni szybkości mamy 9, jak wynika z następującego zestawienia.

Stopień szybkości	Pracuje prądnica	Napięcie w tworniku silnika
1	I	55 V
2	IV	110 V
3	III	165 V
4	I + II	220 V
5	III + IV	275 V
6	II + III	330 V
7	I + II + III	385 V
8	II + III + IV	440 V
9	I + II + III + IV	495 V

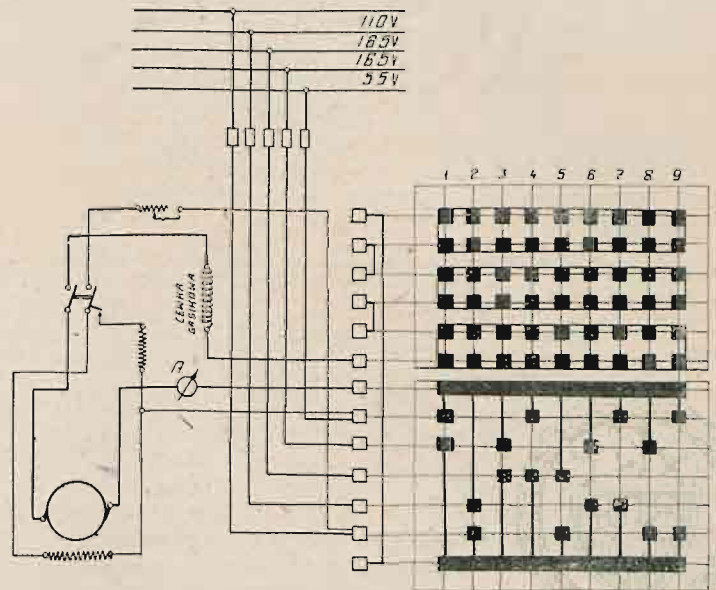
Żeby zmiany szybkości odbywały się powoli i bez uderzeń, walec przełączeniowy wprawiany jest w ruch taką korbką, że przełączenie z jednego stopnia szybkości na następny wymaga pełnego obrotu korbki. Wskaźnik na tarczy z numerami wskazuje odpowiedni stopień regulacji.

Dla natychmiastowego zatrzymywania silnika w razie gwałtownej potrzeby nastawnik posiada przycisk. Dla ponownego uruchomienia silnika korbka nastawnika musi być sprowadzona do położenia zerowego.

Wzbudzenie silnika włącza się na stałe napięcie, równe najwyższemu napięciu sieci, t. j. 495 V.

W razie wyłączenia wzbudzenia powstaje wskutek samoindukcji uzwojenia magnesowego napięcie, które co do swej wielkości może kilkakrotnie przewyższać napięcie robocze, na jakie była obliczona izolacja cewek magnesowych i wtedy mogłyby zachodzić wypadki zniszczenia. Aby temu zapobiec, używa się do włączania i wyłączania obwodu wzbudzenia specjalny wyłącznik, który w chwili wyłączania zwiera przez opór bezindukcyjny uzwojenie cewek magnesowych i w ten sposób zabezpiecza je przed uszkodzeniem.

Szczegółowy układ połączeń silnika bocznikowego z nastawnikiem przy sieci pięcioprzewodowej w wykonaniu firmy Siemens-Schuckert z przed kilkunastu lat przedstawiony jest na rys. 8; wskazane



Rys. 8. Plan połączeń silnika bocznikowego prądu stałego przy systemie pięcioprzewodowym.

tam jest również połączenie wyłącznika zabezpieczającego uzwojenie magnesów przed samoindukcją.

Obecnie Siemens-Schuckert wprowadził pewne ulepszenia w konstrukcji nastawnika i w układzie połączeń, zamieniając bezpieczniki i wyłącznik drążkowy na łącznik samoczynny nadmiarowy. Dla zabezpieczenia uzwojenia magnesów przed samoindukcją, równoległe do uzwojenia wzbudzającego włączony jest opór bezindukcyjny. Do wyłączania służą przyciski, które mogą być umieszczone w dowolnym miejscu poza nastawnikiem; włączanie odbywa się za pomocą nastawnika. Plan połączeń przedstawiony jest na rys. 9.

Wady sposobu pięcioprzewodowego są następujące:

1) potrzeba ustawienia specjalnego zespołu dla wytworzenia czterech napięć zasadniczych. Dla tego też sposób ten bywa stosowany tylko w większych drukarniach z ilością maszyn powyżej 5-ciu;

2) zwiększone koszty urządzenia z powodu konieczności prowadzenia aż pięciu przewodów od przetwornicy do drukarni i do każdego z silników. Aby te przewody były jaknajkrótsze, umieszcza się prądnice jaknajbliżej drukarni;

3) trudność powiększenia urządzenia w razie zwiększenia ilości drukarek. Można temu zapobiec, ustawiając prądnice z pewną rezerwą, ale powiększa to koszty.

Powyższe wady wyrównują jednak następujące zalety:

1) regulacja bez strat wobec braku oporów, co ma zwłaszcza znaczenie przy większej ilości i większej mocy silników napędowych,

2) możliwość zastosowania do napędu zwykłych, a więc tanich silników bocznikowych,

3) prosta obsługa i szerokie granice regulacji.

Czynniki te mają znaczny wpływ na lepsze wyzyskanie drukarki i zwiększenie jej produkcji do maksimum.

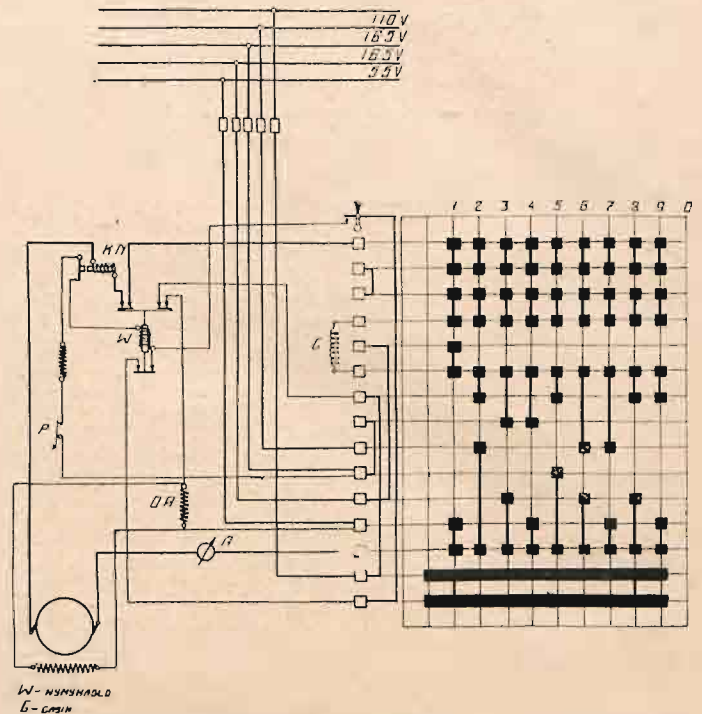
d) Wielkość silnika. Moc silnika dla napędu drukarki nie da się określić na podstawie wzoru teoretycznego, ponieważ poszczególne czynniki, wywierające wpływ na zużycie energii, w czasie pracy zmieniają się; zmienia się ciśnienie walców i ich liczba, szybkość drukowania i t. p.; wielkość silnika ustala się więc na zasadzie doświadczenia, biorze się przytem pod uwagę głównie: największą liczbę walców, ich długość, oraz największą szybkość drukowania. Poniżej podaję zużycie energii dla napędu najczęściej spotykanych w praktyce typów drukarek z zastrzeżeniem, że dane te służyć mogą jedynie dla orientacji.

Rodzaj drukarki	Moc silnika napędowego w k. m.
I Drukarki jednostronne	
1 — kolorowa	od 7 do 10
2 — kolorowa	" 10 " 15
3 — kolorowa	" 10 " 20
4 — kolorowa	" 15 " 25
5 — kolorowa	" 15 " 30
6 — kolorowa	" 20 " 30
8 — kolorowa	" 20 " 35
16 — kolorowa	od 30 do 50
II Drukarki obustronne (duplex)	
2 — kolorowa	od 20 do 30
4 — kolorowa	" 25 " 35
6 — kolorowa	" 35 " 50

Szybkość biegu drukarki zmienia się w granicach od 10 do 150 obr/min, nie można więc stosować napędu bezpośredniego od silnika elektrycznego. Używa się dwie przekładnie zębate, z których jedna jest sprzężona bezpośrednio z silnikiem, na wspólnej płycie, albowiem napęd uskutecznia się pasem czy liną na przekładnię zębatą i wtedy silnik umieszcza się ze względu na oszczędność miejsca na konstrukcji nad posadzką. Koła zębate przekładni muszą mieć bieg zupełnie spokojny, bez wstrząśnień, które bardzo ujemnie odbiłyby się na wykonaniu druku. Stosuje się więc jedynie koła zębate gryzowane z zażębieniem ewolwentowym, jako mniej czułym na błędy w rozstawieniu osi. W celu uniknięcia zbyt szybkiego zużywania się kół wykonuje się je ze stali. Tryb na silniku bywa nieraz zrobiony ze skóry lub fibry, dla osiągnięcia biegu cichego. Niektórzy kolorysty są zwolennikami przekładni pasowej lub linowej, gdyż wskutek poślizgu drukarka wtedy delikatniej rusza.

Typ silnika używa się zwykle otwarty. Przy prądzie stałym silniki powinny być z biegunami pomocniczymi, przy silnikach asynchronicznych ze względu na częste i raptowne zatrzymywanie trzeba

stosować silniki bez przyrządów do podnoszenia szczotek i zwierania pierścieni wirnika.



Rys. 9. Plan połączeń silnika bocznikowego z łącznikiem samoczynnym nadmiarowym przy sieci pięcioprzewodowej.

W — wyciskadło, G — gasik, OR — opór, równoległy do wzbudzenia, KN — kontakt nadmiarowy, P — przycisk do wyłączania

Doprowadzenie prądu lepiej jest wykonać górną, niż z dołu pod posadzką, gdyż wtedy rurki, a więc i przewodniki w nich się znajdujące, mniej są narażone na zniszczenie przez kwasy i farby. Pożądane jest, ażeby każdy silnik miał swój amperomierz, który wskazuje obsłudze obciążenie. Jeszcze korzystniejsze jest stosowanie samopiszących watomierzy, które wykazują przerwy w pracy, i wogóle cały przebieg pracy drukarza.

e) Obsługa urządzenia. Obsługa silników elektrycznych w drukarniach spoczywa zwykle w rękach ludzi nieumiejętnych, a jak u nas — i niezbyt dbałych, i dlatego, ażeby urządzenie sprawnie działało, konieczną jest ze strony personelu ruchu troskliwa opieka i dbałość o usuwanie zawczasu błędów i usterek nie tylko w silnikach, ale i w sprzęcie elektrycznym.

W tym celu przynajmniej raz na tydzień:

1) wszystkie silniki powinny być starannie oczyszczane z brudu szmatką i przedmuchiwane z kurzu mieszkim;

2) należy kontrolować, czy u nastawników młoteczki stykowe dobrze dolegają do pierścieni, czy sprężyny przyciskające młoteczki nie osłabły, czy śrubki łączące nie zluźowały się;

3) miejsca opalone na stykach wyłączników, młoteczek i t. p. powinny być starannie oczyszczone papierem szmerglowym;

4) płaszczyny styków należy smarować wazeliną lub smarem kolektorowym, a łożyska walcy nastawników — czystym olejem;

5) stan izolacji silników i sieci często trzeba sprawdzać, gdyż nieraz farby i kwasy szkodliwe działają na izolacje. Czynności te można w zasadzie

wykonywać tylko poza godzinami normalnego ruchu drukarni, więc są one połączone ze znacznymi kosztami, które jednak sownie oplacają się ze względu na sprawne działanie i trwałość urządzeń.

SPROSTOWANIE.

W tabeli, zamieszczonej w Przegl. Elektro-techn. na str. 289, № 18, z dnia 15/IX r. b., zaszła arytmetyczna pomyłka przy relacji kopiejek na grosze w taryfie prądowej na światło dla elektrowni białostockiej.

Przed wojną, w roku 1914, cena 1 kilowatogodziny na światło wynosiła 30 kop., co w przeliczeniu na grosze da 80 groszy, a nie 70, jak zaznaczono w tabeli.

Z tego powodu zmiana taryfy w dniu 1/VII 1924 r. w porównaniu z r. 1914 w stosunku procentowym wyniesie 10%, zamiast podanych 25,8%.

Normy i przepisy bezpieczeństwa.

Walczy z porażeniami elektrycznymi!

Mnożą się wypadki porażen elektrycznych. Po części jest to, naturalnym skutkiem rozpowszechniania się i wzrostu urządzeń elektrycznych. Główną jednak przyczyną znacznej większości nieszczęśliwych wypadków jest pogorszenie się stanu urządzeń elektrycznych, zapuszczenie, wywołane stosunkami, panującymi w czasie wojny i po wojnie, stosowanie nieodpowiednich materiałów, złe wykonanie instalacji, niedbała obsługa, a często brak wogóle jakiegokolwiek dozoru i obsługi.

Wiemy o czterech wypadkach śmiertelnego porażenia robotników, które wydarzyły się mniej więcej w ciągu roku przy urządzeniach niskiego napięcia. W jednym z warsztatów kolejowych zabici zostali przy używaniu lamp ręcznych dwaj robotnicy, stykający się z dużymi masami metalowymi. W fabryce chemicznej młody chłopak stał na drewnianej drabinie, świecąc lampą przy wykonaniu jakiejś reparacji. Opierał się przytem ręką czy ciałem o rurę czy kocioł. Dotknął widocznie jakiejś części lampy i spadł z drabiny martwy. Napięcie prądu trójfazowego wynosiło 3x 220 V bez przewodu zerowego. Oczywiście w tych wypadkach ani lampy ręczne ani ich sznury nie odpowiadały pod żadnym względem nowoczesnym wymaganiom i przepisom bezpieczeństwa¹⁾.

W rafinerji nafty w piwnicy nowowubudowanego magazynu zawieszona była prowizorycznie u sufitu oprawka z żarówką. Podłoga piwnicy była betonowa, lecz do piwnicy przedostawała się woda zaskórna i na betonie miejscami były kałuże. Żarówka zgasiła i robotnicy zatrudnieni w piwnicy zawezwali montera. Dzień był dżdżysty i mon-

ter miał przemoczone obuwie. Gdy ujął ręką oprawkę stojąc na mokrym betonie, dostał uderzenie i padł trupem. Natychmiastowe próby ratunkowe z wywoływaniem sztucznego oddechu i pomoc lekarska okazały się bezskuteczne. Instalacja elektryczna prądu trójfazowego posiadała napięcie 3x 220 V. Instalacja elektryczna, choć rozległa, była względnie nieduża, gdyż moc elektrowni wynosiła zaledwie ok. 100 kW, przyczem wypadek zdarzył się w dzień, kiedy światło naogół było odłączone. Ponieważ przewód zerowy posiadał długość trzy razy większą, niż każda z faz światła, najprawdopodobniej opór izolacji zera — aczkolwiek nie uziemionego — był mały, znacznie mniejszy, niż każdej z faz. Zabity robotnik otrzymał zatem według wszelkiego prawdopodobieństwa uderzenie pod napięciem najwyższej 125 V. Że napięcie tej wysokości w warunkach opisanych może okazać się śmiertelnym, jest rzeczą w elektrotechnice oddawna znaną. Literatura notuje wypadek porażenia śmiertelnego — oczywiście sporadyczny — już przy napięciu 65 V, a nowe Przepisy Niemieckie z r. 1923 stosują się wogóle do napięć już ponad 40 V. Ale u nas zdaje się świadomość niebezpieczeństwa nie jest bynajmniej powszechna, nawet wśród sfer elektrotechnicznych. Należy więc przy każdej okazji o tem przypominać.

Oczywiście oprawka, która spowodowała wypadek, nie odpowiadała pod żadnym względem przepisom (zob. przekład polski str. 245 i następne oraz wspomnianą broszurę autora, str. 24). Niestety, u nas wcale prawie nie spotyka się dobrych, bezpiecznych oprawek. Nawet przedstawicielstwa wielkich firm niemieckich nie trzymają na składzie tych oprawek wobec konkurencji tańszych, nieodpowiadających przepisom wyrobów, które należy energicznie zwalczać i rugować.

Opisane cztery wypadki śmiertelnych porażen elektrycznych zdarzyły się w ciągu krótkiego czasu w kręgu — oczywiście ciasnym — bezpośrednich stosunków autora. Należy więc przyjąć, że ogólna ilość tego rodzaju wypadków w całej Polsce jest znaczna, — zatraśzająco znaczna!

O każdym wypadku prowadzi się naogół śledztwo sądowe, które najczęściej odbywa się czysto formalnie bez udziału rzeczoznawcy i kończy się niczem. Nie należy do zwolenników ostrych represji, którzy sądzą, że surowa kara jest środkiem zaradczym na wszelkie niedomagania i bolączki. Sądziemy natomiast, że doprowadzenie do minimum ilości wypadków da się jedynie osiągnąć przez podniesienie poziomu wykształcenia technicznego w tej dziedzinie, przez szeregkie uświadomienie o niebezpieczeństwie i ostatecznie przez zaostrenie poczucia odpowiedzialności zarówno u inżynierów i monterów, projektujących i wykonujących instalacje elektryczne, jak i u techników i robotników, którzy mają sobie powierzony dozór nad urządzeniami. Jednakże wobec braku poczucia odpowiedzialności u wielu ludzi po wojnie, na wysokich i niskich stanowiskach, wobec nawyku powojennego do lekceważenia życia ludzkiego, mniemamy, że zupełna bezkarność w tej dziedzinie jest nie na miejscu. W każdym razie śledztwo powinno być prowadzone zawsze przy udziale rzeczoznawcy, a wyniki należy gromadzić i ogłaszać.

W Prusach istnieją już od r. 1898 urzędowe sprawozdania o wypadkach, spowodowanych prądem elektrycznym. Początkowo sprawozdania dotyczyły jedynie niektórych rodzajów urządzeń i szczególnie ciężkich. W r. 1913 na wniosek Deputacji Technicznej Przemysłu prezydenci rządowi Prus otrzymali nakaz przesyłania wszystkich zawiadomień o wypadkach elektrycznych, otrzymywanych od inspektorów przemysłowych, do Ministerjum Handlu i Przemysłu, które obecnie ogłosiło zestawienie wszystkich rozporządzeń w tej dziedzinie (Min. Bl. d. Handels-und Ge-

¹⁾ Mówimy o nowych Niemieckich Przepisach budowy i ruchu z r. 1923 (obowiązują w Niemczech od 1 lipca r. b.), gdzie o lampach ręcznych mówi § 18. Obszerniej o tym przedmiocie traktuje broszura autora „Bezpieczeństwo Urządzeń Elektrycznych”, dział „Lampy ręczne”, str. 25—28, opierająca się na tych nowych Przepisach. Polski przekład Przepisów i Norm zawiera nowe „Normy na przewodniki izolowane” z r. 1922, gdzie dużo miejsca poświęcono „przewodnikom do przyłączania przencyjnych odbiorników” (str. 209 i następne). Stosowanie lamp podług Przepisów z r. 1923 oraz sznurów podług Norm z r. 1922 sprowadza możliwość nieszczęśliwych wypadków przy lampach ręcznych do minimum.

werbe-Verwaltung 1924, S. 134) oraz nowe rozporządzenie, podług którego o wszystkich wypadkach, zachodzących w zakładach, podlegających inspekcji przemysłowej, ma być nadsyłane sprawozdanie do Ministerjum co trzy miesiące. Wymagane są przy tem dokładne dane techniczne o rodzaju prądu (stały czy trójfazowy, z przewodem zerowym uziemionym lub nie), wysokości napięcia, rodzaju porażenia, o próbach ratowniczych, ich trwaniu i wynikach. Jeżeli śledztwo ustali, że wypadkowi możnaby zapobiec przez środki, nieprzewidziane jeszcze w Przepisach Zw. El. Niem. należy to specjalnie zaznaczyć w sprawozdaniu. Zawiadomienia o wypadkach ze wszystkimi danymi wyników śledztwa są stale komunikowane Związk. El. N., ażeby dane te można było zużytkować przy dalszem opracowywaniu Przepisów. W ten sposób przeprowadzone śledztwo może się wielce przyczynić do zmniejszenia ilości wypadków.

Ażeby polepszyć bardzo niezadawalniający stan rzeczy u nas, sądzimy, że należałoby zacząć od stworzenia „Komisji do badania porażen elektrycznych” przy Stow. El. Pol. Zadaniem Komisji byłoby: 1) zbieranie dokładnych danych o wszystkich zachodzących wypadkach, 2) o wypadkach ważniejszych albo nie wyjaśnionych dostatecznie należałoby celem zbadania sprawy delegować na miejsce wypadku członka Komisji lub kogoś przez nią upoważnionego, 3) zwrócenie się do Ministerjum Sprawiedliwości i Min. Pracy z przedstawieniem ważności sprawy, z żądaniem, by śledztwa były prowadzone przy udziale rzeczoznawców i żeby wyniki i protokoły były komunikowane Komisji, 4) opracowywanie i ogłaszanie danych o wypadkach, spowodowanych przez prąd elektryczny, 5) prowadzenie propagandy ochrony od wypadków przez powiększenie bezpieczeństwa urządzeń i wzmocnienie ich dozoru, 6) prowadzenie badań nad ulepszeniem środków zaradczych.

B. Szapiro.

Myśl autora jest bardzo zdrowa i zasługuje na uznanie. Zanim taka lub jej podobna Komisja powstanie, zanim wogóle przedsięwzięte zostaną u nas czy to przez władze, czy to z inicjatywy Stow. El. P. kroki ku badaniu i zmniejszeniu ilości wypadków, zwracamy się z gorącym apelem do kolegów, czytelników Przeglądu, by zechcieli zakomunikować Redakcji dokładne opisy znanych sobie wypadków z ostatnich czasów, a o każdym zdarzającym się nowym wypadku niezwłocznie również nas zawiadamiali. Można przy tem nie wymieniać nazwy zakładu, a podawać jedynie rodzaj przedsięwzięcia, w którym wypadek się zdarzył. Ponieważ rochodzi się o ratowanie życia ludzkiego, sądzimy, że apel nasz nie przeminie bez śladu.

(Przyp. Red.)

R Ó Ż N E.

Z praktyki telefonów szwajcarskich. Udzielanie wiadomości za pośrednictwem centrali telefonicznych. Na zapytanie i za odpowiednim umiarkowanym wynagrodzeniem udzielają stacje telefoniczne, według możliwości, wiadomości w rozmaitych sprawach, przedstawiających zainteresowanie ogółu, naprz.:

1) rezultaty głosowań i wyborów państwowych, kantonalnych i gminnych;

2) odbycie się lub odłożenie uroczystości, pochodów, wycieczek stowarzyszeniowych, igrzysk sportowych i t. d.; kursowanie pociągów nadzwyczajnych, świątecznych, w ramach pięknej pogody; stan pogody w punktach z pięknymi widokami, jak Uetliberg, Gábris i t. d.; poważniejsze uszkodzenia sieci elektrycznych. W celu uniknięcia nadużyć lub błędnych informacji winny być odnośne wiadomości poda-

wane do nadzorczyńni stacji telefonicznej lub urzędującej telefonistki z oznaczonego numeru naprz. zarządu stowarzyszenia, lokalu stowarzyszenia, dyrekcji ruchu kolei, elektrowni i t. p.

3) adres najbliższego lekarza; adres dyżurnującej w nocy lub przy święcie apteki;

4) dokładny czas zarówno w dowolnej porze dnia, jak i w chwili nadawania z Paryża radiotelegramem sygnału czasowego (10³⁰).

Zarząd telefonów nie bierze odpowiedzialności za uchybienia lub błędy tej części służby, deklaruje jednak wszelkich starań, aby informacje były dawane bez zarzutu.

Taksa za udzielanie informacji:

1) w połączeniach miejscowych: 10 cent. za połączenie i 10 cent. za wiadomości;

2) w zamiejscowych — pobiera się odpowiednią takse rozmów zamiejscowych.

Inne dogodności w korzystaniu z telefonów. Za skromnem wynagrodzeniem może każdy abonent szwajcarskich sieci telefonicznych żądać:

1) obudzenia w oznaczonej godzinie nocy lub wczesnego ranka. W tym celu należy przed północą spać zażądać od naczelniczki telefonów, albo też w razie późnej godziny od urzędującej telefonistki, zadzwonienia o naznaczonej godzinie.

2) zawiadomienia po powrocie z podróży, kto dzwonił podczas nieobecności;

3) ażeby osoba wywołująca połączona została z oddziałem informacyjnym, w celu otrzymania pewnych wiadomości, naprz.:

a) że interes wywołanego z powodu naprz. porządkowania zamknięty jest do dnia następnego,

b) że abonent jest chwilowo nieobecny i że uprasza się o wywołanie go o godz. np. 16-ej,

c) że p. X niema, ponieważ jest na posiedzeniu,

d) że w rodzinie Y ktoś ciężko zachorował lub zmarł — proszę o niedzwonienie;

4) ażeby przełożyć wywoływania danego abonenta na inny numer. Tak naprz. może dr. X, pełniący służbę wojskową, dać zlecenie, ażeby zgłoszenia do niego skierowywać do dr-a Y, zastępującego go podczas nieobecności. Albo też kupiec, opuszczający swój interes, może żądać, ażeby ew. wywołania przełożyć na jego mieszkanie.

Taksa za podobne świadczenia wynosi:

10 cent. za połączenie (danie zlecenia),

20 cent. za wykonanie zlecenia.

Przepowiednie pogody. Każdy abonent może w południe i o godz. 18-ej otrzymać ze stacji telefonicznej przepowiednię pogody na dzień następny włącznie. Zw. t. zw. małego biuletynu (o 5 do 15 wyrazach) szwajcarskiego instytutu meteorologicznego.

Taksa:

Za jednorazową informację: wewn. miejscowości 10 cent. za połączenie i 10 cent. za informację,

w zamiejscowej komunikacji — wg. taksy zamiejscowej.

W abonamencie za codzienne zatelefonowanie treści małych biuletynów w południe lub wieczorem — 4 fr. miesięcznie, w południe i wieczorem — 8 fr. miesięcznie.

Odstępowanie za wynagrodzeniem powyższych jest zabronione.

Biuletyn południowy zawiera przepowiednię na dzień następny, biuletyn zaś wieczorowy — na dzień następny i po nim następującą noc.

Regulowanie czasu. Każdy abonent szwajcarskiej sieci telefonicznej może żądać od swej stacji telefo-

nicznej podawania sobie codziennie sygnału czasowego, wysyłanego pomiędzy 10²⁶ i 10³⁰ przed południem z wieży Eiffla w Paryżu—według następującego schematu:

Taksa: roczny abonament	fr. 25 —
miesięczny	" " 2,50
jednorazowo	" " 0,20

Nadawanie telegramów. Za pomocą telefonicznego nadania telegramu oszczędza się drogi do urzędu telegraficznego i przyspiesza się wysłanie telegramu. W tym celu należy połączyć się z urzędem nadawczym telegramów. Urzędnicze tego działu należy podać numer swego telefonu, swe nazwisko i adres — a to w celu umożliwienia niedopuszczenia nadużyć. Rachunki wypisywane są razem z należnością za rozmowy telefoniczne co miesiąc.

Abonent telefoniczny może również żądać (na piśmie) od stacji telefonicznej, aby nadchodzące do niego telegramy były mu bezzwłocznie komunikowane telefonicznie, przez co oszczędza się dużo czasu.

Taksa: 20 cent., o ile telegram ma być osobno jeszcze doręczony przez posłańca.

Jak należy zachowywać się przy telefonowaniu. Statystyczne badania dowiodły, że znaczna strata czasu w stacjach telefonicznych, t. j. nieużytkowanie sieci pochodzi ze zwłoki wywoływanych osób w dawaniu odpowiedzi; przeciętna strata czasu wynosi jedynie z tej przyczyny ok. 8 min. na godzinę. Gdyby się udało usunąć tę stratę, równałoby się to powiększeniu wartości szwajcarskiej sieci telefonicznej o 1 mil. fr. szw. na 1 oszczędzoną minutę. Gdyby przeto abonenci o połowę tylko przyspieszyli dawanie odpowiedzi, to powiększyliby temsamem wartość szwajcarskiej sieci telefonicznej o 4 mil. fr. szw. Temsamem każdy abonent, który ociąża się z odpowiedzią na wywołanie przez telefon, jest współwinien, że państwo szwajcarskie wyrzucać musi na budowę sieci telefonicznej o kilka milionów fr. więcej, niż koniecznie potrzeba. Wobec powyższego obowiązkiem jest każdego abonenta natychmiast po wezwaniu odpowiadać oraz przez umiejętną i rzeczową rozmowę przyspieszać załatwienie sprawy.

W równej mierze wskazana jest grzeczność przy telefonicznej rozmowie zarówno względem telefonistki, jak osób wywołujących.

W celu przekonania publiczności, w jakim stopniu konieczne jest rozumne i zręczne prowadzenie rozmów telefonicznych dla wyzyskania w należytych stopniu urządzeń publiczność jest zapraszana uprzejmie do zwiedzania stacji telefonicznej.

Taksa od przyłączeń:

w sieciach	do 30 przyłączeń	fr. 60	w obrębie 2 klm.
" "	od 31—300	" " 70	" " "
" "	" 301—1000	" " 80	" " "
" "	" 1001—5000	" " 90	" " 3 "
" "	" ponad 5000	" " 100	" " 5 "

Dla przyłączeń ponad pow. granice pobiera się fr. 4,50 dla jedнопроводowych i fr. 5 dla двупроводowych linii za każde 100 mtr. dodatkowej odległości.

Taksa za rozmowy dzienne:

miejskowe —	10 cent.	od rozmowy
pozamiejscowe w Szwajcarii		
za każde 3 min.	20 cent.	w odległościach do 10 klm.
" " "	30 "	" " " od 10—20 "
" " "	50 "	" " " " 20—50 "
" " "	70 "	" " " " 50—100 "
" " "	100 "	" " " " ponad 100 "

Taksa za rozmowy nocne (od god. 21—7):

15 cent.	w odległościach	do 10 klm.
20 "	" "	od 10—20 "
30 "	" "	" 20—50 "
45 "	" "	" 50—100 "
60 "	" "	ponad 100 "

Taksa za rozmowy zagraniczne:

	dziennie:	nocne:
Paryż . . .	fr. 4,25	fr. 2,55
Londyn . . .	" 11,75	" 7,05
Milhuza . . .	" 5,—	" 3,—
Bruksela . . .	" 7,25	" 4,35
Praga . . .	" 5,25	" 3,15 i t. d.

Z gospodarki elektrycznej.

Tramwaje Miejskie w Warszawie.

	Sierpień	
	1924 r.	1923 r.
Przewieziono pasażerów	13 092 782	10 802 864
Przewieziono pasażerów na 1 wozokilometr . . .	7,40	6,38
Przejechano wozokilom.	1 769 970	1 693 651
Największa dzienna ilość wagonów motorowych w ruchu	219	207
" przyczepnych . . .	122	121
Średni dzienny przebieg wagonu . . . km	163,63	161,41
Wyproduk. prądu kWh	1 143 636	1 114 318
Koszt wyprodukowania 1 kWh . . . zł.	5,87	—
Ilość prądu na 1 wozokilometr . . . kWh	0,735	0,803
Zużyto węgla dla wyproduk. 1 kWh kg	1,10	1,16
Koszt węgla, zużytego dla wyprodukowania 1 kWh . . . gr.	3,54	—
Długość toru eksploatacyjnego . . . m	118 244 ²⁾	97 643
Dochody . . . gr.	2 048 569,06	—
Rozchody ¹⁾ . . . "	954 539,91	—
Opłata do kasy miejskiej na ogólne potrzeby miasta . . . zł.	287 564,26	—

SZKOLNICTWO.

Z Politechniki Warszawskiej.

Otwarcie roku akademickiego Uroczystość otwarcia roku akademickiego odbyła się dn. 12 X r. b. w/g niżej przytoczonego porządku dziennego, który był wyzerpany całkowicie:

1. Chór Koła Śpiewaczego Młodzieży Akademickiej „Pieśń”.

¹⁾ Rozchody nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczenia na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.
²⁾ Wraz z hoczniami towarowymi.

2. Sprawozdanie z działalności Politechniki Warszawskiej w roku akademickim 1923/24 przez Prorektora prof. Antoniego Ponikowskiego.

3. Powitanie Nowego Roku Akademickiego przez Rektora prof. Czesława Skotnickiego.

4. Przemówienie przedstawiciela Młodzieży Akademickiej.

5. Odczyt profesora Henryka Mierzejewskiego na temat „O stronie naukowej niektórych zagadnień technicznych”.

6. Chór Koła Śpiewaczego Młodzieży Akad. „Pieśń. Uroczystość otwarcia roku akademickiego zbiegła się w roku bieżącym ze Zjazdem b. wychowawców Politechniki Warszawskiej, zwołanym w celu upamiętnienia 25-lecia istnienia Politechniki. Uczestnicy Zjazdu byli obecni na uroczystości otwarcia roku i wręczyli Jego Magnificencji Rektorowi ufundowane przez siebie berło Rektorskie.

Nominacje. Od semestru zimowego 1924 r. Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej powiększył grono Rady Wydziału przez dwie nowe nominacje, zatwierdzone przez Ministerstwo W. R. i O. P. Inż. Roman Podoski został docentem habilitowanym kolejnictwa elektrycznego, a inż. Roman Trechciński — profesorem nadzwyczajnym elektrotechniki prądów słabych.

Otwarcie Kursów dla elektryków - monterów w Warszawie. W dniu 29 września w gmachu Szkół Zawodowych przy ul. Składowej dyrektor Muzeum Przemysłu i Rolnictwa p. Stanisław Leśniowski w obecności przedstawicieli Ministerstwa W. R. i O. P. i Ministerstwa Przem. i Handlu oraz licznie zebranych przedstawicieli instytucji i firm technicznych, zainteresowanych w sprawach elektrotechniki, oraz ciała profesorskiego otworzył Kursy dla elektromonterów. Program tych Kursów, prowadzonych od r. 1908 został rozszerzony, i ma obecnie 3 klasy — 2 przygotowawcze i 1 specjalną. W tym roku Kursy te wywołały żywe zainteresowanie wśród młodzieży, pracującej w dziedzinie elektrotechniki, zgłosiło się bowiem około 300 kandydatów, z liczby których po egzaminach wstępnych przyjęto 121 słuchaczy. Kierownikiem Kursów jest inż. Jan Straszewicz.

Z Kursów monterskich w Łodzi. W bieżącym roku zauważyć się dał w Łodzi niezwykle napływ chłopców na tutejsze Kursy monterskie. Przypuszczać należy, że jest to w związku z wprowadzonym w r. ubiegłym przymusem dokształcania. W Miejskiej Zawodowej Szkole Dokształcającej (ognisko dla elektrotechników) jest zapisanych w kl. I—42, w kl. II—53, a w kl. III—30 osób. Na kursach elektrotechnicznych (4-ty rok) — 37 osób, czyli ogółem 162 osoby.

Nowe wydawnictwa.

Przemysł i Handel Górnośląski. Opuścił prasę № 14—15 tego wydawnictwa. Na treść ostatniego zeszytu składa się szereg następujących artykułów.

Artykuł posła na Sejm Wartalskiego „O organizacji handlu”. Myśli tam poruszone powinny być zastosować każdy kupiec, dbający o rozwój swego przedsiębiorstwa. Bardzo aktualny jest artykuł prof. inż. Kuczewskiego „O wpływie planu Dawesa na rozwój gospodarczy Polski”. P. Franciszek Laskowski, rozpoczyna szereg studiów z dziedziny organizacji przedsiębiorstw artykułem p. t. „W pogoni za rynkiem”. Cenne myśli zawiera artykuł p. d-ra Z. Rosego „O znaczeniu propagandowym Targów Wschodnich”. Re-

gularnie i umiejętnie prowadzona przez inż. Kiszkę kronika hutnicza daje całokształt zdarzeń i posunięć w dziedzinie hutnictwa górnośląskiego. Art. inż. Rotherta „O kredytach węglowych przemysłu węglowego” porusza niezmiernie ciekawą dla całego społeczeństwa zagadnienie i daty, podane przez p. Rotherta, winny zainteresować każdego ekonomistę.

Prócz tego znajdujemy w numerze obfity zbiór wiadomości finansowo-skarbowych, kronikę zagraniczną i szereg innych materiałów. Pozatem zeszyt ten, zawiera opisy i daty statystyczne o najważniejszych zakładach przemysłu górnośląskiego.

Zeszyt liczy około 140 stron i liczne ilustracje.

— Następne 3 zeszyty Redakcja poświęca polskiemu przemysłowi węglowemu. Pierwszy zeszyt, wydany pod redakcją szefa Wydziału Węgl. Inst. Geologicznego, prof. inż. St. Czarnockiego już się ukazał. Zawiera on wiele cennych wskazówek i tyle źródłowych dat i wiadomości o stanie przemysłu węglowego tak pod względem produkcji, jak i co do wartości ekonomicznej, że każdy czytelnik przeczyta zeszyt z wielkim zainteresowaniem. Zeszyt zawiera następujące prace. „Stan przemysłu węglowego w Polsce” naczelnego dyrektora Zakładów ks. Hohenlohego, inż. Ciszewskiego, dalej artykuł inż. Stefana Czarnockiego, opisujący szczegółowo nasze Zagłębie węglowe i prace prowadzone w niem przez Państwowy Instytut Geologiczny, dalej niezwykle cenne opracowanie prof. inż. Jana Zarańskiego pod tytułem „Kodyfikacja ustawy górniczej”, d-ra Sanda „Zagadnienie taryf kolejowych”, d-ra prof. Witolda Krzyżanowskiego „O przyszłości węgla”, inż. Ludwika Kowalskiego „W sprawie analiz chemicznych węgla dla celów przemysłowo-handlowych”, następnie artykuł inż. metalurga Wł. Kuczewskiego „O zadaniach koksownictwa polskiego” inż. Karola Kiszki „O węglu brunatnym”, d-ra inż. Behagha „O zaopatrzeniu w wodę przemysłowego okręgu polskiego Górnośląska”. W końcu — tabelaryczne zestawienie inż. Steina, dotyczące polskiego przemysłu węglowego, wreszcie zaś kronika zagraniczna, obejmująca artykuł inż. Krugowskiego „O zastosowaniu mialu węglowego do opału w kotłowniach i piecach metalurgicznych”, jakoteż „Sprawozdanie z podróży naukowej” d-ra inż. Jarosław Jiczyński'go, omawiające brytyjskie górnictwo węglowe.

Wspomnieć również wypada o opisach wraz z ilustracjami najważniejszych kopalń węglowych górnośląskich, które dają obraz wielkości tych przedsiębiorstw.

Stowarzyszenia i organizacje.

Od Sekretarjatu Stow. El. P. Sekretarjat Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich czynny jest we wtorki i piątki od g. 19-ej do 20-ej. Do prowadzenia biura sekretarjatu powołana została inż. W. Forbertowa.

Związek Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce. W dniu 8 października r. b. odbyło się pierwsze powakacyjne zebranie Zarządu Związku w obecności członków Zarządu pp. Baniewiczza, Budkiewicza, Kühna i Tomickiego. Po wysłuchaniu sprawozdań o działalności biura Związku, o Kongresie Międzynarodowym w Paryżu, o pracach Rady Centralnego Związku Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów, przystąpiono do nakreślenia najbliższego programu prac Związku. Przewiduje się: ożywiona działalność Komisji Normalizacyjnej, aby przyspieszyć opracowanie typu szyn złobkowych i spowodować produkcję tych szyn w kraju; opracowanie instrukcji dla służby ruchu; zainicjowanie konferencji fachowców działu służby ruchu i kontynuowanie prac Kon-

ferencji inżynierów warsztatowych; wystąpienie do Sejmu z projektem ustawy koncesyjnej; znormalizowanie ubrań służby ruchu i napisów w wagonach. Poza tem postanowiono zwrócić uwagę na prace, związane z taryfą celną.

Górnośląskie kolejki zapowiedziały przystąpienie swe do Związku.

Następne posiedzenie Zarządu ma się odbyć w początkach listopada.

II Zebranie Plenarne Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego odbędzie się w poniedziałek 3 listopada b. r. o godz. 16 w siedzibie Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich w Warszawie, Czackiego 5 I p. z następującym porządkiem dziennym:

- 1) zagajenie,
- 2) przyjęcie protokołu z I Zebrania plenarnego (p. Spraw. i Prace P. K. E. № 1),
- 3) sprawa ujednostajnienia prac rad przepisami elektrotechnicznymi w Polsce (pef. prof. St. Wysocki),
- 4) komunikaty Sekretarza generalnego,
- 5) wniosek prof. St. Wysockiego:

„Z uwagi, że rozczłonkowanie ogółu elektrotechników polskich na kilka stowarzyszeń, kół i związków, tylko luźny kontakt ze sobą utrzymujących, utrudnia w bardzo dużym stopniu prace nad rozwojem elektrotechniki w Polsce w dziedzinie przemysłu i nauki,—P. K. E. upoważnia prezydium do poczynienia kroków celem zjednoczenia wszystkich organizacji elektrotechnicznych“.

- 6) Wnioski członków.

Zebranie to jest szczególnie ważne ze względu na p. 3 i 5 porządku dziennego. P. K. E. zamierza rozpocząć akcję, celem uporządkowania sprawy przepisów i norm elektrotechnicznych w Polsce i wprowadzić ją na właściwe tory według ustalonego programu.

Komitet, pragnąc omówić wszechstronnie tę sprawę, zaprosił na zebranie szereg osobistości, zajmujących się pracami przepisowemi.

Poza tem omówiona będzie sprawa pierwszorzędnej wagi dla dalszego rozwoju elektrotechniki w Polsce, a mianowicie zjednoczenie polskich organizacji elektrotechnicznych, na wzór zagranicy, gdzie mimo bardziej intensywnego życia elektrotechnicznego, nie mogą sobie pozwolić na zbytek utrzymywania kilku organizacji.

Uprawnienia i wiadomości rządowe.

Obwieszczenia o wpłynięciu podania o uprawnienie na zakład elektryczny.

W dniu 11 października 1924 r. wpłynęło podanie od firmy „Elektrownia w Częstochowie” Sp. z Ogr. Odp. o udzielenie uprawnienia rządowego w myśl art. 1 Ustawy Elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. Ust. R. P. Nr. 34 poz. 277) na elektrownię okręgową pod Częstochową.

Powyższy zakład elektryczny ma służyć do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze gmin Grabówka, Rędziny, Wancerczów i Mykanów powiatu Częstochowskiego, Województwa Kieleckiego i gmin Rzeki Wielkie, Kr szyna, Konary, Radziochowice i Radomsko i miasto Radomsko powiatu Radomskiego, województwa łódzkiego, oraz przesyłania jej do miasta Częstochowy.

Napęd ma być cieplny, prąd trójfazowy, sieć częściowo napowietrzna.

Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 40 lat.

Ewentualne zastrzeżenia przeciwko udzieleniu uprawnienia należy zgłaszać do Urzędu Wojewódzkiego w Kielcach, w terminie jaki będzie przez ten urząd oznaczony. (Monitor Polski z dnia 18/X—24 r. Nr. 240).

W dniu 13 października 1924 r. wpłynęło podanie od Spółdzielni Budowy i eksploatacji Elektrowni w Falenicy (Warszawa, Natolińska 4 m. 5) o udzielenie uprawnienia rządowego w myśl art. 1 Ustawy Elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. Ust. R. P. № 34 poz. 277) na elektrownię w Falenicy.

Powyższy zakład elektryczny ma służyć do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze osad Anin, Kaezy-Dół, Radość Miedzeszyn, Falenica, Michalin, Józefów i Świder, powiatu i województwa Warszawskiego.

Napęd ma być cieplny, prąd trójfazowy, sieć napowietrzna.

Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 40 lat.

Ewentualne zastrzeżenia przeciwko udzieleniu uprawnienia należy zgłaszać do Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie, w terminie jaki przez ten urząd oznaczony.

(Monitor Polski z dnia 18/X 24 r. Nr. 240).

Przemysł i handel.

Ulgi celne na silniki Diesela. Dn. 22 września r. b. odbyła się w Ministerjum Przemysłu i Handlu Konferencja w sprawie udzielenia ulg celnych na silniki systemu Diesela z następującym porządkiem dziennym: 1) obecne stosunki celne, 2) omówienie kwestji, czy ze względów technicznych i gospodarczych powinny być stosowane ulgi celne na silniki systemu Diesela od 40 do 400 K. M., 3) omówienie udzielania ulg celnych ze względu na terminy dostaw. Konferencja ustaliła, że silniki Diesela od 25 do 600 K. M. są wyrabiane w kraju, natomiast, co się tyczy silników dla przemysłu wiertniczego, to specjalna Komisja ma zbadać w Borysławiu warunki, w jakich pracują silniki w przemyśle wiertniczym.

Podkreślić należy brak na Konferencji przedstawicieli wielu gałęzi przemysłu zainteresowanych jako odbiorców, natomiast silnie reprezentowani byli producenci, t. j. fabryki, wyrabiające silniki.

Ulgi celne na drut miedziany. Dn. 23 września r. b. na posiedzeniu Komitetu Celnego była rozpatrywana sprawa skasowania ulg celnych na srowadzany zagraniczny drut miedziany o średnicy 5 — 10 mm.

Dotychczas elektrolityczny drut miedziany korzystał z 20% ustępstwa od normalnych stawek celnych, jako artykuł, niezbędny do elektrotechnicznej wytwórczości krajowej (dział maszynowy i przewodnikowy). Ponieważ jednak w ostatnich czasach jedna z fabryk krajowych zaczęła wyrabiać drut miedziany, powstała kwestja, czy dla ochrony tej gałęzi przemysłu nie należałoby skasować istniejące dotąd ulgi celne na powyższy artykuł. Przedstawione przez Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych ściśle i rzeczowe dane w zupełności przekonały zebranych na posiedzeniu, że zawieszenie ulg wpłynęłoby bardzo niekorzystnie na dalszy rozwój kra-

jowego przemysłu elektrotechnicznego i zahamowałyby w znacznym stopniu elektryfikację kraju; tymczasem wytwórczość krajowa drutu miedzianego jest jeszcze ograniczona i pokrywa tylko drobną część zapotrzebowania.

Wobec tego dotychczasowe ulgi celne na drut miedziany o średnicy 5 — 10 mm. postanowiono utrzymać nadal.

Elektrownia Okręgowa w Pruszkowie. Z początkiem września r. b. uruchomiona została Elektrownia Okręgowa w Pruszkowie i podjęła narazie zasilanie energią elektryczną miasta Pruszkowa oraz przedmieść Warszawy: Wola, Czyste i Ochota, wchodzących w skład b. gminy Czyste.

Ze względu na wielkie znaczenie, jakie elektrownia ta posiada dla rozwoju i uprzemysłowienia okolic podmiejskich naszej stolicy, podajemy bliższe szczegóły, dotyczące powstania i budowy tego przedsiębiorstwa.

Projekt budowy elektrowni, która zasilala energią elektryczną okolice Warszawy, powstał jeszcze przed wojną, kiedy w roku 1913 i 1914 berlińskie towarzystwo „Gesellschaft für elektrische Unternehmungen” uzyskało koncesje od miasta Pruszkowa i gminy Czyste na prowadzenie przewodów, celem rozdzielenia energii na terytorjach tych gmin. W roku 1914 towarzystwo rozpoczęło budowę elektrowni na gruntach, zakupionych w Pruszkowie, naprzeciwko dworca kolejowego. Wybór miejsca był nadzwyczaj korzystny, gdyż bliskość głównej linii kolejowej i własna bocznica ułatwiają dowóz węgla, woda zaś do zasilania kotłów i dla celów kondensacji pary zapewniona jest z przepływającej przez grunta elektrowni rzeki Utraty i z bardzo wodonośnych terenów, na których stoi zakład.

Rozpoczętą budowę przerwał wybuch wojny światowej. Jej wynik, niekorzystny dla Niemców, umożliwił w roku 1919 Spółce Akcyjnej „Siła i Światło” odkupienie od niemieckiego towarzystwa koncesji i rozpoczętą budowę. Wartości te przekazała następnie „Siła i Światło”, utworzonej w roku 1920 nowej Spółce pod nazwą „Elektrownia Okręgowa w Pruszkowie Spółka Akcyjna”, która też podjęła dalszą budowę rozpoczętego zakładu.

Budowa ta, prowadzona pieniędzmi polskimi przy wypuszczaniu coraz to nowych emisji w coraz bardziej dewaluujących się markach, mimo wydatnej pomocy kredytowej „Siły i Światła”, a następnie Polskiego Banku Krajowego, przeciągnęła się jednak cztery lata, a to wskutek niemożności ustalenia i dotrzymania jakichkolwiek preliminarzy.

Zarząd Spółki doszedł rychło do wniosku, że tak kosztowna budowa może być wykonana tylko przy pomocy kapitału obcego. Udział tego kapitału zapewniony został po zawarciu przez „Siłę i Światło” porozumienia z angielskim konsorcjum „The Power and Traction Finance Company (Poland) Ltd”. w Londynie w celu wspólnego finansowania przedsiębiorstw elektryfikacyjnych w Polsce. Na skutek porozumienia tego uzyskała „Siła i Światło” dla przedsiębiorstw, wchodzących w skład jej koncernu, długoletni kredyt towarowy, gwarantowanych przez

Rząd Angielski na sumę 1 250 000 000 f. szt. Elektrownia Pruszkowska otrzymała z kredytu tego 125 000 f. szt. niezależnie zaś od tego uzyskała poważne zaliczki gotówkowe, które nareszcie pozwoliły na przyspieszenie tempa robót i wykończenie oraz uruchomienie zakładu.

Niezależnie od prac tych i starań Zarząd Spółki zdołał w tym samym czasie uregulować ostatecznie stosunki prawne Spółki przez otrzymanie uprawnienia rządowego i załatwienie długoletniego sporu z Magistratem Warszawskim, jako następcą Zarządu b. gminy Czyste, w sprawie umowy koncesyjnej, zawartej z tą gminą w roku 1914.

Przy uwzględnieniu starych koncesji i nowego uprawnienia Rządowego z dn. 17 czerwca 1924 r. oraz umowy z Magistratem m. Warszawy, Spółka uzyskała znaczny teren zasilania, przylegający do dwóch najważniejszych linii kolejowych w okolicy, posiadającej już poważny przemysł i która niewątpliwie silnie przemysłowo się rozwija. Natychmiast też po uruchomieniu przyłączyła Elektrownia Pruszkowska do sieci swej tak poważnych odbiorców, jak Zakłady Mechaniczne Lilpop, Rau i Loewenstein, Fabrykę Karabinów na Woli, Elewatory Zbożowe, Warsztaty Kolejowe Kaliskie i inne mniejsze fabryki w Pruszkowie i na Woli.

Na terenie koncesyjnym Elektrowni istnieją lub budują się nowe fabryki jak fabryka Ortweina i Karasińskiego, fabryka samolotów w Okęciu, fabryka traktorów „Ursus”, Warsztaty Kolejowe w Pruszkowie, które traktują o pobór prądu. Spółka zamierza ponadto wystąpić do Rządu o rozszerzenie uprawnienia na Brwinów, Milanówek, Grodzisk, Żyrardów, Skolimów, Konstancin i Jeziornę. W projekcie jest również dostawa prądu dla Warszawskiej Radjostacji Transatlantyckiej, jak również dla Warszawskich Elektrycznych Kolei Dojazdowych, których budowa rozpocznie się w roku przyszłym.

Zakład wytwórczy w Pruszkowie, na własnym gruncie o obszarze 15 morgów, może być w przyszłości rozbudowany do 60 000 kW.

Wykończone obecnie budynki kotłowni, maszynowni i rozdzielni pomieścić mogą maszyny wytwórcze o łącznej mocy około 20 000 kW. Obecnie ustawiono w nich 4 kotły i 2 turbiny parowe o łącznej mocy 8 500 kW. Dalsze kotły i trzecia turbina o mocy 8 000 kW zostały zamówione w Anglii z terminem dostawy na rok 1926.

Sieci, wybudowane i uruchomione przez Spółkę, obejmują ok. 3 km kabli w Pruszkowie o napięciu 5 000 V dla zasilania najbliższych okolic elektrowni, sieć niskiego napięcia w Pruszkowie, przewód dalekośnośny o napięciu 35 000 V o długości 15 km do części Warszawy, objętej koncesją Spółki, z podstacją na Woli, redukującą napięcie z 35 000 V na 5 000 V, około 7 km kabli o napięciu 5 000 V dla zasilania tej części Warszawy i sieć niskiego napięcia. Ustawiono i uruchomiono równocześnie 15 stacji transformatorowych o łącznej mocy ok. 2 000 kW.

Spółka zamówiła w Anglii znaczne ilości kabli, przewodników miedzianych, izolatorów, transformatorów, aparatów i liczników, pozwalających na dalszą znaczną rozbudowę jej sieci.