

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

PRZEDPŁATA:
kwartalnie zł. 6.—

Cena zeszytu 1 zł.

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.

CENNIK OGŁOSZEŃ:

Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str.	zł. 120
" " na 1/2 " "	75
" " na 1/4 " "	40
" " na 1/8 " "	20
Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej,	
" okładki zewn. (II) 20% "	
" wewn. (III) i (III) 20% droż.	
Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe.	
Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zlecane ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.	

Rok VII.

Warszawa, 1 maja 1925 r.

Zeszyt 9.

Podstawy wytrzymałości elektrycznej.

prof. Kazimierz Drewnowski.

Stosowanie coraz wyższych napięć elektrycznych wysunęło na plan pierwszy sprawę izolacji urządzeń elektrotechnicznych, która u nas jest mało znana. Nawet literatura zagraniczna nie posiada jeszcze (początek 1925) dzieła, któreby w sposób wyczerpujący przedstawiało najnowsze poglądy i wyniki doświadczeń praktycznych w tej dziedzinie. Za to literatura periodyczna przynosi mnóstwo przyczynków. Aby szersze koła elektrotechników polskich zapoznać z tą sprawą, która przy zbliżającej się elektryfikacji Polski, będzie przedstawiać niemałe znaczenie dla kraju, postaram się ująć rzecz możliwie przystępnie i wszechstronnie w szeregu artykułów o „Materiałach i układach izolacyjnych”.

W pierwszym artykule podam zasady wytrzymałości układów elektrycznych, stanowiące zastosowanie znanych praw elektrostatyki. W następnych zaś przejdę pokrótce najważniejsze materiały izolacyjne, jak: powietrze, olej, porcelanę, papier oraz układy izolacyjne, jak: kable i izolatory różnego rodzaju. Każdy artykuł stanowić będzie zamkniętą w sobie całość. (Przyp. aut.).

Wysokiemu napięciu towarzyszą — w rozmaitych warunkach — różne zjawiska, przeważnie świetlne i ciepłe, występujące w środowisku (dielektryku), otaczającym miejsca o wielkim potencjale (elektrody). W praktyce codziennej staramy się zwykle zjawisk tych unikać, są one bowiem niepożądane, a nawet szkodliwe. Miejscami, między którymi występują one, mogą być np. przewody linii elektrycznych, uzwojenia maszyn i transformatorów, wogóle — każde dwa punkty urządzenia elektrycznego, wykazujące różnicę potencjałów. Nieprzewidziane wyładowania między temi punktami psują izolację, przedzielającą te punkty, czyli dielektryk, przeszkadzając w normalnym ruchu urządzeń elektrycznych; staramy się więc uniknąć takich wyładowań, względnie je unieszkodliwić. Na pierwszy plan przy wysokim napięciu wysuwa się zatem sprawa doskonałości izolacji przewodów, uzwojeń maszyn i transformatorów i wogóle urządzeń elektrycznych oraz jej odporność wobec zjawisk wyżej opisanych, czyli wytrzymałość elektryczna.

Dielektryk, będący pod napięciem, znajduje się w polu elektrycznym, wytworzonym przez to napięcie. Zagadnienia podstawowe z nauki o wytrzymałości elektrycznej opierają się zatem w głównej mierze na

wyznaczeniu układu pola elektrycznego w dielektryku, a więc na prawach elektrostatyki.

1. Naprężenie dielektryku i jego wytrzymałość elektryczna.

Zjawiska, jakie zachodzą w izolatorach — w najszerszym tego słowa znaczeniu, — wyprowadzić się dadzą z własności dielektryku idealnego, znajdującego się w tem polu. Jako taki rozumieć należy dielektryk o jednolitej strukturze, t. j. posiadający wszędzie tę samą stałą dielektryczną ϵ i tę samą przewodność właściwą γ . W rzeczywistości materiały izolacyjne mają strukturę niejednorodną, co w bardzo znacznym stopniu wpływa na ich własności elektryczne; można jednak wyobrazić sobie w dielektryku pewną warstwę jednolitą, a nawet bardzo często — taką znaleźć i rozpatrywać. W elektrotechnice dielektryki są przeznaczone do oddzielania części przewodzących prąd, wzgl. będących pod napięciem, znajdują się przeto wtedy pod działaniem pola elektrycznego. Ważne jest więc poznanie wpływu, jaki pole elektryczne wywiera na dielektryk.

Naprężenia. — Dielektryk, poddany działaniu napięcia V wzgl. natężenia pola F , wywołanego przez to napięcie, znajduje się w stanie naprężenia elektrycznego. Przy zwiększaniu napięcia wzrasta to naprężenie, co pociąga za sobą pewne zmiany w dielektryku, mogące zakończyć się zniszczeniem spoiwości jego cząstek, t. j. przebicciem. Mówimy wtedy, że dielektryk jest naprężany na przebiccie.

Naprężenia elektryczne są więc zależne od przyłożonego napięcia, względnie od natężenia pola, w którym znajduje się dielektryk. W praktyce wyrażamy naprężenie w voltach na centymetr długości linii natężenia pola, t. j. w voltach na centymetr grubości dielektryku. Naprężenie elektryczne znane jest w literaturze obcej często pod nazwą „gradient napięcia”.

Oprócz naprężeń, pochodzących od pola elektrycznego, w dielektrykach stałych występują jeszcze naprężenia, pochodzące od prądu, przepływającego przez dielektryk, oraz od histerezy dielektrycznej. Są to naprężenia termiczne, gdyż skutkiem powyższych zjawisk jest nagrzewanie dielektryku. Dielektryki stałe, które mają przeważnie ujemny współczynnik cieplny oporności, zmniejszają oporność pod wpływem ciepła, co powoduje wzrost prądu i t. d., aż wreszcie ogrzanie może dojść do takiego stopnia, że nastąpi rozerwanie spoiwości cząsteczek i wcześ-

niejsze przebicie elektryczne. Na te zjawiska zaczynają w ostatnich czasach zwracać coraz większą uwagę, tłumacząc w ten sposób wiele zjawisk z wytrzymałości materiałów izolacyjnych stałych. Zajmiemy się nimi później przy omawianiu własności tych materiałów.

Wytrzymałość. — Wytrzymałość elektryczna materiałów izolacyjnych (dielektryków) jest określona wielkością napięcia, przy którym następuje gwałtowne zniszczenie spistości cząsteczek materiału, ujawniające się np. w postaci kanału przewodzącego, umożliwiającego zupełne wyładowanie elektryczne. Jest to t. zw. wytrzymałość na przebicie dielektryku iskrą elektryczną. W przeciwieństwie do wytrzymałości mechanicznej, nie jest ona wielkością stałą dla każdego materiału, ponieważ nie jest proporcjonalna ani do natężenia pola, ani do napięcia przyłożonego, ani też do grubości. Można ją tylko wyrazić w postaci charakterystyki, jako napięcie, przy którym następuje przebicie, w funkcji grubości. Orjentacyjnie można wytrzymałość podawać w woltach na 1 cm lub 1 mm; rozumieć przez to należy liczbę woltów, przy której następuje przebicie 1 cm wzgl. 1 mm dielektryku, lecz nie iloraz napięcia w woltach przez grubość płytki badanej w cm.

Dlatego też, określając wytrzymałość, racjonalniej jest mówić o naprężeniu, przy którym następuje przebicie, czyli o t. zw. naprężeniu krytycznym danego materiału lub też układu izolacyjnego, jeżeli się ma do czynienia z gotowymi układami dielektrycznymi, izolacyjnymi (izolatory, kable i t. p.). Przebieg naprężenia krytycznego w funkcji odległości elektrod jest dla każdego dielektryku charakterystyczną wielkością. Przebieg ten jest prawie zawsze tego rodzaju, że im bardziej grubość dielektryku rośnie, tem naprężenie krytyczne więcej maleje (asymptotycznie).

Wytrzymałość dielektryku zależy w dużym stopniu od kształtu pola naprężającego, oraz od jednolitości struktury dielektryku, od temperatury, wilgotności, ciśnienia i t. p.

Obliczanie naprężeń elektrycznych. — Z natężeniem pola elektrycznego F związane jest przesunięcie dielektryczne D . Według praw elektrostatyki w dielektryku o stałej dielektrycznej ϵ natężenie pola jest określone zmianą potencjału V w kierunku x i związane z przesunięciem równaniem:

$$F = - \frac{dV}{dx} = \frac{1}{\epsilon} 4\pi D \cdot 9 \cdot 10^{11} \text{ woltów/cm, } \dots (1)$$

które stanowi wzór zasadniczy przy obliczaniu naprężeń elektrycznych. Musimy zatem znać przesunięcie D , jakie się odbywa w rurkach indukcji w dielektryku. Ponieważ przesunięcie jest określone ładunkiem (Q), jaki się przesunie przez rurkę (o przekroju s), $D = \frac{dQ}{ds}$, przeto

$$F = \frac{1}{\epsilon} 4\pi Q \cdot 9 \cdot 10^{11} \dots (1 a)$$

$$\int ds$$

Przesunięcie to łatwo można wyznaczyć w przypadku, gdy linje pola elektrycznego mają kształt prostoliniowy (rurki indukcji proste). Zachodzi to w układach izolacyjnych, stanowiących kondensatory

foremne. W elektrotechnice dążymy właśnie do nadania tym układom takich form, aby je można było traktować jako kondensatory płaskie, kuliste lub cylindryczne. Rozkład natężeń pola (a więc i naprężeń elektrycznych) i potencjału w takich układach jest bardzo łatwo wyznaczalny i znany z nauki o elektrostatyce. Z praw tam znalezionych dadzą się wyprowadzić ważne wnioski co do konstrukcji urządzeń o wysokim napięciu. — W następstwie, po kolei przejdziemy te najważniejsze formy układów izolacyjnych.

Posługiwanie się przesunięciami przy obliczaniu naprężeń jest nader niedogodne. Możemy jednak tego uniknąć przez wprowadzenie pojemności układu, co dla układów kondensatorowych prostych jest łatwe, ponieważ u nich obliczenia pojemności i naprężenia maksymalnego są ściśle ze sobą związane.

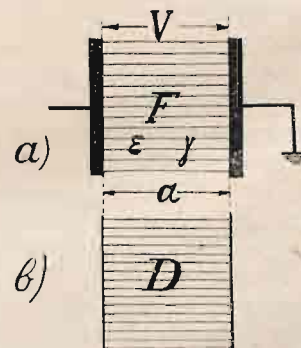
We wzorze $F = - \frac{dV}{dx}$, można V uważać jako wartość potencjału jednej okładziny, gdy druga jest uziemiona, albo jako różnicę potencjałów między dwiema okładzinami kondensatora. Ponieważ zaś $V = Q/C$, przeto natężenie w kierunku x , prostopadłym do powierzchni ekwipotencjalnych:

$$F = - Q \frac{d}{dx} \left(\frac{1}{C} \right) \dots (1 b)$$

Z tego wzoru można zatem obliczyć naprężenia dielektryku, — miarodajne przy obliczaniu naprężeń na przebicie, — w tych miejscach, w których kierunek x zgadza się z kierunkiem linii pola, jak to np. wypada w układach wyżej opisanych, gdzie wielkości V są mierzone wzdłuż linii pola.

2. Układy płaskie.

Najprostszyp przypadkiem układu dielektrycznego w polu elektrycznym prostoliniowym przedstawia kondensator płaski (Rys. 1) z dielektrykiem ideal-



Rys. 1.

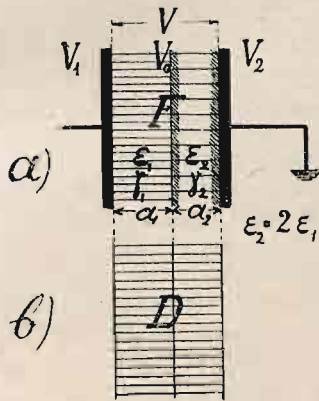
nym o jednolitej strukturze, t. j. mający wszędzie tę samą dielektryczną ϵ i tę samą przewodność właściwą γ , powierzchnię okładziny s , poddany działaniu napięcia V . Wiadomo, że w takim kondensatorze natężenie pola F między okładzinami jest jednostajne (pomijając brzegi okładzin) i określone wielkością przyłożonego napięcia i grubością dielektryku, a niezależne od stałej dielektrycznej,

$$F = \frac{V}{a} \dots (2)$$

W polu jednostajnym naprężenie jest przeto w każdym punkcie jednakowe. Jest to okoliczność bardzo ważna dla konstrukcji urządzeń izolacyjnych.

Dielektryk pojedynczy—jednolity w znaczeniu podanem powyżej, t. zn. z jednego materiału, przychodzi w konstrukcjach elektrycznych stosunkowo rzadko. Przeważnie mamy do czynienia z różnymi dielektrykami, rozmaicie ułożonemi obok siebie,—płaszczyzny rozdziału mają różne położenie względem kierunku pola elektrycznego. Dielektryk tego rodzaju nazywamy złożonym albo uwarstwionym. Często na oko wydaje się, że mamy jeden dielektryk, w rzeczywistości jednak wystąpi tam jeszcze inny w postaci nieprzewidzianej (np. warstwy powietrza między elektrodami a dielektrykiem, bańki powietrzne w masach izolacyjnych i t. p.); ma to duży wpływ na rozkład naprężeń.

Dielektryki uwarstwione prostopadle do pola. — Rozważymy dielektryk, złożony z warstw o różnych ϵ i γ . Najprostszym przypadkiem będzie układ dwóch dielektryków, tworzących kondensator płaski (Rys 2a). Weźmiemy narazie die-



Rys 2.

lektryk bez przewodności ($\gamma = 0$). Napięcie przyłożone $V = V_1 - V_2$ rozkłada się na $V_1 - V_0$ na pierwszym dielektryku i $V_0 - V_2$ na drugim. Przesunięcie dielektryczne D , które jest związane z ładunkami na okładzinach, będzie w obu dielektrykach to samo, (Rys. 2b) bo te same ładunki przesuwają się wzdłuż rurek

$$D_1 = D_2 = \frac{\epsilon_1 F_1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^{11}} = \frac{\epsilon_2 F_2}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^{11}} = D$$

Natomiast natężenia pola będą inne (Rys. 2a), bo zależą od napięć elektrycznych na dielektrykach, a mianowicie:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= \frac{V_1 - V_0}{a_1} = \frac{4\pi}{\epsilon_1} D \cdot 9 \cdot 10^{11} \\ F_2 &= \frac{V_0 - V_2}{a_2} = \frac{4\pi}{\epsilon_2} D \cdot 9 \cdot 10^{11} \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

Stąd wynika:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} \dots \dots \dots (4)$$

w dielektrykach uwarstwionych prostopadle do pola, naprężenia są odwrot-

nie proporcjonalne do stałych dielektrycznych.

Suma napięć na poszczególnych dielektrykach (według wzoru 3).

$$V = F_1 a_1 + F_2 a_2,$$

albo uwzględniając wzór (4):

$$V = (a_1 + \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} a_2) F_1, \text{ podobnie } V = (\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} a_1 + a_2) F_2$$

Z tego znajdziemy naprężenia w poszczególnych dielektrykach.

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= \frac{V}{a_1 + a_2 \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}} = \frac{\epsilon_2 V}{\epsilon_2 a_1 + \epsilon_1 a_2} \\ F_2 &= \frac{V}{a_1 \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} + a_2} = \frac{\epsilon_1 V}{\epsilon_2 a_1 + \epsilon_1 a_2} \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

Widać z tego, że na rozkład naprężeń ma bardzo duży wpływ stała dielektryczna. W razie, gdy $\epsilon_1 = \epsilon_2$, $F_1 = F_2 = \frac{V}{a_1 + a_2}$,

to samo naprężenie panuje w całym dielektryku; zależy ono wtedy tylko od przyłożonego napięcia i grubości dielektryku, a nie zależy od stałej dielektrycznej, a więc tak, jak przy dielektryku jednolitym. Im większa różnica w stałych ϵ , tem bardziej nierównomierny rozkład napięć.

Przykład. Powietrze ($\epsilon_1 = 1$) wytrzyma ok. 21 kV/cm a zatem warstwa grubości $a_1 = 1$ cm pod napięciem 20 kV wprawdzie nie zostanie przebita, lecz będzie prawie na granicy wytrzymałości. Jeżeli, celem wzmocnienia wytrzymałości układu, spróbujemy wstawić płytkę porcelanową ($\epsilon_2 = 5$) grubości $a_2 = 0,2$ cm, (porcelana wytrzyma ok 100 kV/cm, a zatem płytka grubości 0,2 cm wytrzymałaby sama całe napięcie przyłożone), to naprężenia wtedy wypadną następujące: na warstwie powietrza grubości 0,8 cm $F_1 = \frac{20 \cdot 5}{0,8 \cdot 5 + 1 \cdot 0,2} = \infty 24,8$ kV/cm, a więc powyżej naprężenia krytycznego, w warstwie zaś porcelany będzie $F_2 = \frac{20 \cdot 1}{5 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,2} = \infty 4,76$ kV/cm

warstwa powietrzna zostanie przebita. Układ izolacyjny zatem w rezultacie pogorszył się.

Jakkolwiek w pewnych razach układ szeregowy dielektryków jest niepożądany, bo sprawia nadmierne naprężenia w niektórych warstwach, to nie znaczy to, aby go z reguły unikać. W niektórych przypadkach—jak to później omówimy, może być on z powodzeniem zastosowany (osłona dielektryczna).

Rozważymy teraz dielektryki z przewodnością, zakładając, że ich przewodności właściwe są różne. Gęstość prądu w polu jednostajnym można wyrazić iloczynem z natężenia pola przez przewodność właściwą, gęstość ta musi być ta sama w obu dielektrykach: $J = \gamma_1 F_1 = \gamma_2 F_2$, skąd:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \dots \dots \dots (6)$$

jak poprzednio przy stałych dielektrycznych, przeto jak tam:

$$F_1 = \frac{\gamma_2 V}{\gamma_2 a_1 + \gamma_1 a_2}, \text{ a } F_2 = \frac{\gamma_1 V}{\gamma_2 a_1 + \gamma_1 a_2}.$$

Przez podstawienie do wzoru na J wartości na F_1 i F_2 otrzymamy w obu razach:

$$J = \frac{\gamma_1 \gamma_2 V}{\gamma_2 a_1 + \gamma_1 a_2}$$

Przesunięcia zaś będą:

$$D_1 = \frac{\epsilon_1 F}{4 \pi \cdot 9 \cdot 10^{11}} = \frac{\epsilon_1 \gamma_2 V}{4 \pi (\gamma_2 a_1 + \gamma_1 a_2) \cdot 9 \cdot 10^{11}},$$

$$D_2 = \frac{\epsilon_2 F}{4 \pi \cdot 9 \cdot 10^{11}} = \frac{\epsilon_2 \gamma_1 V}{4 \pi (\gamma_2 a_1 + \gamma_1 a_2) \cdot 9 \cdot 10^{11}},$$

skąd:
$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{\epsilon_1 \gamma_1}{\epsilon_2 \gamma_2} \dots \dots \dots (7)$$

Tu więc przesunięcia nie są jednakowe, jak to mamy wtedy, gdy $\gamma = 0$. (Rys. 1 b.) Przesunięcia związane są z ładunkami, przeto ładunki będą w obu dielektrykach inne, różnica ładunków znajduje się na powierzchni zetknięcia obu dielektryków. Rachunek wskazuje, że ładunek jest teraz większy, niż przy przewodności $= 0$ (w stanie początkowym); tu leży źródło strat. Zjawisko to nie występuje, jeżeli $\frac{\epsilon_1}{\gamma_1} = \frac{\epsilon_2}{\gamma_2}$.

Im różnica przewodności dielektryków jest większa, tem większa różnica ładunków. Jeżeli jeden z nich ma przewodność stosunkowo bardzo dużą, to powierzchnia zetknięcia obu dielektryków przyjmuje powoli prawie cały ładunek dielektryku o większej przewodności. Będzie to miało taki skutek, jakby grubość całego dielektryku zmniejszyła się o grubość dielektryku o większej przewodności. Przez to różnica potencjałów przypada teraz na mniejszą grubość, a więc naprężenie dielektryka o mniejszej przewodności będzie większe.

Skutkiem tego pozornego zmniejszania się grubości dielektryku, pojemność układu (pozornie) wzrośnie. Wykazuje to praktyka przy mierzeniu pojemności kondensatora. Mierzac pojemność bezpośrednio po przyłożeniu napięcia, otrzymamy mniejszą pojemność, niż wykonywując pomiar później, pozostawwszy uprzednio kondensator przez dłuższy czas pod napięciem. Żeby uniknąć tego niepożądanego zjawiska, należy więc dążyć do zachowania równości stosunku stałych dielektrycznych i przewodności właściwych:

$$\frac{\epsilon_1}{\gamma_1} = \frac{\epsilon_2}{\gamma_2} \text{ czyli } \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$$

Dielektryki, uwarstwione równoległe do pola.—Zupełnie inaczej zachowują się dielektryki, mające warstwy ułożone równoległe do kierunku pola elektrycznego (Rys. 3). Przyjmijmy, że okładziny są równoległe do siebie, a powierzchnie zetknięcia różnych dielektryków prostopadłe do nich. Wtedy pole przebiega w każdym dielektryku równoległe do płaszczyzny zetknięcia. Jasne jest, że naprężenia w dielektrykach, zależne tylko od napięcia przyłożonego i grubości dielektryków, będą jednakowe (Rys. 3 a):

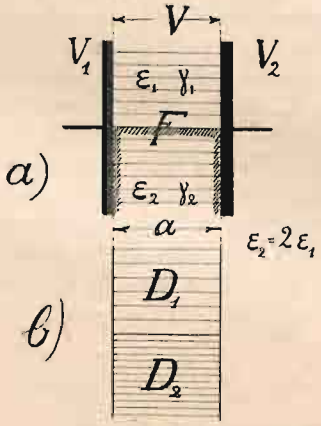
$$F_1 = F_2 = \frac{V_1 - V_2}{a} = \frac{V}{a} = F$$

Natomiast przesunięcia będą różne (Rys. 3 b.):

$$D_1 = \frac{\epsilon_1 F}{4 \pi \cdot 9 \cdot 10^{11}}, \text{ a } D_2 = \frac{\epsilon_2 F}{4 \pi \cdot 9 \cdot 10^{11}},$$

zatem
$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \dots \dots \dots (8)$$

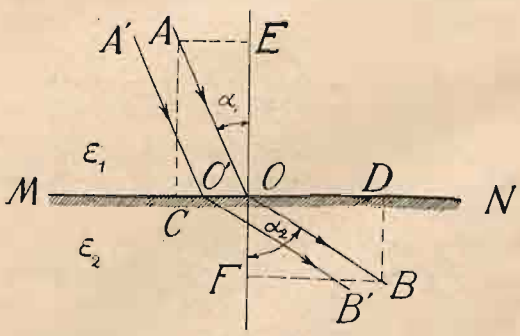
przesunięcia w dielektrykach uwarstwionych równoległe do pola są więc wprost proporcjonalne do stałych dielektrycznych.



Rys. 3.

Układ taki jest wprowadzie równomiernie naprężany (to zależy od F), jednak wytrzymałość jego jest określona wytrzymałością materiału gorszego. Tem się tłumaczy naprzykład, że wytrzymałość impregnowanego papieru uwarstwowionego jest większa przy naprężeniu prostopadłym do warstw, niż przy równoległym, bo masa impregnacyjna ma zazwyczaj mniejszą wytrzymałość.

Dielektryki, uwarstwione ukośnie do pola — Jeżeli linie pola elektrycznego skierowane są do płaszczyzny zetknięcia dwóch dielektryków nie prostopadłe, lub równoległe, jak w poprzednich przypadkach, lecz ukośnie, to zachowują się one analogicznie do linii pola magnetycznego w ciałach paramagnetycznych. Jeżeli AO i $A'O'$ (Rys. 4)



Rys. 4.

przedstawiają linie natężenia pola F_1 , względnie tworzą rurki, przez które następuje przesunięcie D , a α_1 oznacza kąt padania tych linii na powierzchnię zetknięcia (MN) dielektryków ϵ_1 i ϵ_2 , w których $\epsilon_2 > \epsilon_1$, to mamy załamanie linii (względnie rurek)

pola wzdłuż $OB, O'B'$... pod kątem $\alpha_2 > \alpha_1$. Wtedy według praw załamania:

$$\begin{array}{l} \text{natężenia} \\ \text{przesunięcia} \\ \text{naprężenia (wedł. 1)} \\ \text{stałe dielektr.} \end{array} \quad \begin{array}{l} F_1 : F_2 = \sin \alpha_2 : \sin \alpha_1 \\ D_1 : D_2 = \cos \alpha_2 : \cos \alpha_1 \\ F_1 : F_2 = \varepsilon_2 \cos \alpha_2 : \varepsilon_1 \cos \alpha_1 \\ \varepsilon_1 : \varepsilon_2 = \operatorname{tg} \alpha_1 : \operatorname{tg} \alpha_2. \end{array}$$

Naprężenia są tu inne, niż w przypadku ułożenia prostopadłego warstw do linii pola; są one zależne nie tylko od stałych dielektrycznych i grubości dielektryków, ale i od kąta linii względem powierzchni uwarstwienia.

Naprężenia można tu rozłożyć na składowe: prostopadłe do MN (OE), które, jak to wynika z powyższego, będą właściwie napręzać dielektryk na przebicie, i styczne do jego powierzchni ($OC \neq OD$), naprężające go w kierunku do tamtego prostopadłym. Te ostatnie naprężenia są np. przyczyną wyładowań powierzchniowych, o których później będzie mowa (naprężenie izolatorów na przeskok).

Powyższe prawa rozdziału naprężeń w dielektrykach złożonych tłumaczą wiele zjawisk, występujących przy wysokim napięciu i określają prawidłą konstrukcyjne dla przyrządów, maszyn i t. d., pracujących pod wysokim napięciem. Nie można jednak podać tu jakiegoś jednego wzoru, trzeba od przypadku do przypadku konstrukcję obliczyć, czy wytrzyma występujące naprężenie. Naogół jest dążność do wyboru takich materiałów, aby otrzymać równomierne naprężenia w całej konstrukcji.

Można jednak wyzyskać zjawisko nierównomiernego rozkładu naprężeń w celu osłony dielektrycznej. Powstanie ona np., jeżeli tak dobierzemy ε_1 i ε_2 oraz γ_1 i γ_2 , aby był zachowany dokładnie lub przynajmniej w przybliżeniu stosunek

$$\frac{\varepsilon_1}{\gamma_2} = \frac{\varepsilon_2}{\gamma_1}, \text{ a nadto, aby osłona była z materiału, utrud-$$

niającego jonizację, która zmniejsza izolacyjność. Wtedy warstwa druga jest częściowo osłaniana. Jeszcze lepsze wyniki osiąga się przez zastosowanie podwójnej osłony z obu stron warstwy osłanianej. Taką osłonę stanowią płyty albo rury z papieru impregnowanego, w stosunku do warstwy powietrza, która jest właściwą izolacją. Tu są możliwe różne kombinacje, o których później będzie jeszcze mowa. Wogóle stwierdzić można, że za pomocą kombinacji dielektryków można osiągnąć zarówno wyrównanie naprężeń, jak też i wywołać naprężenia nierównomierne.

W praktyce jednak prawie że nie mamy do czynienia z polami jednostajnymi, natomiast przeważnie występują pola niejednostajne, powstające głównie skutkiem niepłaskiego kształtu elektrod, a także wskutek znajdujących się obok siebie dielektryków o różnych własnościach, czy też z innego powodu. Nawet rzadko kiedy udaje się otrzymać pole jednostajne; zwykle będzie ono więcej lub mniej niekształcone. Naprężenia dielektryków, znajdujących się w takich polach, są inne, niż w polu jednostajnym; dielektryk jest wtedy naogół naprężany bardziej niekorzystnie. W praktyce elektrotechnicznej mamy jednak przeważnie układy mniej lub więcej foremne i to takie, które można sprowadzić do postaci geometrycznie prostej, całkowicie lub częściowo.

Pole elektryczne w takich układach jest prostolinijne, a naprężenia dadzą się łatwo obliczyć; z tych obliczeń można wyciągnąć wniosek co do naprężeń w układach rzeczywistych mniej foremnych.

Układy rozważane mają zwykle dwie elektrody, między którymi tworzy się pole elektryczne, przedewszystkiem zależne od ich kształtu. Często można te elektrody przyjąć za okładziny kondensatora. Jeżeli kształt ich jest geometrycznie prosty, to łatwo obliczyć pojemność takiego układu, (izolatory przepustowe, kable, przewody).

(Dok. nast.)

Błędne połączenia liczników trójfazowych na wysokie napięcie.

Inż.-elektr. L. Faterson. †

Do druku przygotował i w uwagi zaopatrzył inż.-elektr. Bolesław Jabłoński.

1. Wstęp. Nowoczesne liczniki trójfazowe niskiego napięcia, bezpośrednio włączane do sieci, wykonywane są w ten sposób, że błędne przyłączenie jest niemożliwe, o ile tylko posiadają one ściśle zaznaczone zaciski, do których należy doprowadzić przewody dopływowe (sieć) oraz odpływowe (instalacja) ¹⁾.

Ze względu na coraz większe rozpowszechnienie silników asynchronicznych o małych mocach, ta zaleta licznika, to znaczy pewność jego prawidłowego włączenia bez możliwości popełnienia błędu, jest rzeczą pierwszorzędną wagi dla każdej elektrowni ze względu na jej rentowność. Łatwość połączenia licznika obecnie posunięta została do tego stopnia, że praca jego jest niezależna od kolejności przyłączenia faz przewodników dopływowych.

Połączenie liczników trójfazowych wysokiego napięcia jest o wiele trudniejsze, ponieważ są one przyłączane do sieci za pośrednictwem transformatorów prądowych i napięciowych i z powodu złożonego schematu połączeń bywają w praktyce przypadki błędnego połączenia licznika, powodujące duże straty dla dostawcy lub odbiorcy energii elektrycznej. Po wykryciu nieprawidłowego przyłączenia nasuwa się konieczność określenia strat, wynikłych wskutek błędu w przyłączeniu, i to ma ścisły związek z zagadnieniem, jak licznik przez czas nieprawidłowego połączenia pracował, co on w rzeczywistości wskazywał i jaki jest stosunek wskazań licznika do rzeczywistej ilości energii elektrycznej, zużytej przez odbiorcę. Zagadnienie to, ciekawe teoretycznie a praktycznie zasługujące na baczną uwagę ze strony elektrowni, nie zostało do tej pory gruntownie opracowane, ze względu na trudności jego teoretycznego ujęcia ²⁾.

¹⁾ Zaciski, do których należy doprowadzić sieć, w licznikach europejskich posiadają mostki napięciowe, łączące zaciski prądowe i napięciowe. — Zaciski, do których przyłączamy instalację, są zawsze pojedyncze. B. J.

²⁾ Artykuł pisany w roku 1913. Od roku 1913 w prasie polskiej, francuskiej, czeskiej, niemieckiej i innych ukazał się szereg prac wyczerpujących, poświęconych badaniu licznika wysokiego napięcia, błędnie połączonego. B. J.

Aby badanie możliwie uprościć, przyjęto w tej pracy równomierne obciążenie faz, co najczęściej spotyka się w praktyce,—przyjęto prócz tego dokładną symetrię układu trójfazowego, to znaczy równość wektorów napięcia fazowego i międzyprzewodowego oraz uwzględniono nowoczesne liczniki trójfazowe wysokiego napięcia, wykonane według schematu Arona z dwoma układami mierniczymi. Układy te mogą być wykonane według systemu elektrodynamicznego (liczniki kolektorowe lub wahadłowe) oraz indukcyjnego (liczniki tarczowe). Liczniki trójfazowe starszych typów, obecnie zupełnie niewyrabiane, oparte na specjalnych układach obwodów mierniczych, w celu omięcia patentu Arona, zostały w tej pracy usunięte z powodu zależności ich wskazań od kolejności przyłączania faz przewodów dopływowych, jak również z tego powodu, że każdy z liczników, jako oparty na różnych schematach układów mierniczych, wymagałby specjalnego opracowania, co znacznie rozszerzyłoby zakres tej pracy.

Nowoczesne liczniki trójfazowe wysokiego napięcia wykonywane są przez rozmaite fabryki według jednego schematu, mianowicie, według zasady dwóch układów mierniczych i w niczem zasadniczym nie różnią się od siebie; posiadają one prócz tego tę zaletę, że wskazania ich są niezależne od kolejności włączania faz przewodów dopływowych.

Część I. Analiza przełączeń przy połączeniu przyrządów elektrycznych trójfazowych.

Jeżeli w dowolnym schemacie połączeń jakiegobądź przyrządu elektrycznego przełączymy dwa przewodniki, to znaczy zmienimy pomiędzy sobą miejsca przyłączenia, to taką zamianę zacisków nazwiemy przełączeniem. Schemat połączeń, utworzony z pierwotnego przez zastosowanie jednego lub kilku przełączeń, nazwiemy schematem pochodnym, pierwotny zaś będzie schematem zasadniczym w stosunku do pochodnego. Schematy zasadnicze oznaczamy będziemy przez S_0 ; przełączenia, zastosowane względem zasadniczego, literami $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$. Zespołem przełączeń będzie szereg przełączeń kolejnych $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$, którym podlega schemat zasadniczy, przekształcony ostatecznie w schemat pochodny S_n . Jeżeli szereg składa się tylko z jednego przełączenia, nazwiemy go pojedynczym. Szereg przełączeń oznaczymy symbolicznie jako iloczyn $P_1 P_2 P_3 \dots P_n$, aby zaś wskazać, że schemat pochodny S_1 utworzony został z zasadniczego S_0 napiszemy wzór symboliczny:

$$S_1 = (S_0) P_1$$

Podobnie

$$S_n = (S_0) P_1 P_2 P_3 \dots P_n$$

Wzór ten oznacza, że schemat pochodny S_n , powstał z zasadniczego S_0 po dokonaniu n kolejnych przełączeń $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$. Stronę lewą równania symbolicznego nazywać będziemy wyrazem czynnym schematu pochodnego połączenia S_n .

Ponieważ schemat S_0 , zanim przejdzie w ostateczny schemat pochodny S_n , staje się kolejno każdym ze schematów pośrednich, możemy napisać:

$$1 \quad S_1 = (S_0) S_1$$

$$2 \quad S_2 = (S_0) P_1 P_2$$

$$3 \quad S_3 = (S_0) P_1 P_2 P_3$$

$$\dots$$

$$k \quad S_k = (S_0) P_1 P_2 P_3 \dots P_k$$

$$\dots$$

$$q \quad S_q = (S_0) P_1 P_2 P_3 \dots P_k \dots P_q$$

$$\dots$$

$$n \quad S_n = (S_0) P_1 P_2 P_3 \dots P_k \dots P_q \dots P_n$$

Stąd wynika, że każdy schemat następny możemy rozważać jako pochodny dla wszystkich poprzedzających, co ujmiemy w postaci równania:

$$S_q = (S_k) P_{k+1} P_{k+2} \dots P_{q-1} P_q,$$

łącznie zaś z równaniem poprzednim otrzymamy wynik następujący:

$$(S_0) P_1 P_2 P_3 \dots P_k P_{k+1} P_{k+2} \dots P_{q-1} P_q = \\ = (S_k) P_{k+1} P_{k+2} \dots P_{q-1} P_q$$

Dowodzi to, że w każdym wyrazie czynnym schematu pochodnego możemy podobnie, jak w wyrażeniu algebraicznym, dokonywać podstawień. Na zasadzie tego można napisać:

$$S_n = (S_0) P_1 P_2 P_3 P_4 \dots P_n = (S_1) P_2 P_3 P_4 \dots \\ \dots P_n = (S_2) P_3 P_4 \dots P_n = \dots (S_{n-2}) P_{n-1} P_n = \\ = (S_{n-1}) P_n.$$

Przejdziemy teraz do wyjaśnienia głównych przypadków przełączeń, stanowiących liczną grupę błędnych połączeń licznika, dla których wektory napięć i prądów w liczniku trójfazowym wysokiego napięcia zmieniają jedynie swój kierunek, lecz wartość absolutną zachowują bez zmiany. Rozważanie tych przypadków stanowić będzie przedmiot tej pracy.

Rozróżniać należy trzy zasadnicze przypadki przełączeń:

1. przełączenie proste,
2. skręt lub przełączenie kołowe,
3. przełączenie parzyste.

Schemat połączeń trójfazowego uzwojenia dławika D , włączonego w trójfazowy przewód zasilający (rys. 1) ułatwi zrozumienie tych przypadków.

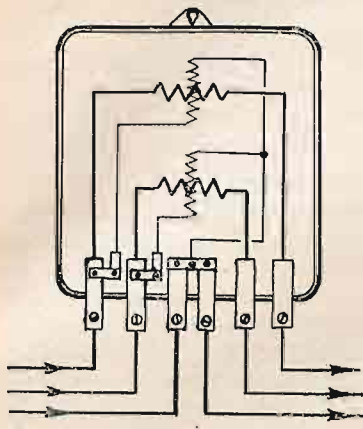
1. Przełączenie proste. Zamiana wzajemna przewodników przy zaciskach jakiegokolwiek fazy stanowi przełączenie proste. W stosunku do schematu zasadniczego rys. 1, schematy rys. 2-a, 2-b, 2-c, mają przełączone zaciski uzwojenia fazy 1 (rys. 2-a), uzwojeń faz 1 i 2 (rys. 2-b) oraz przełączenie zaciski wszystkich trzech uzwojeń (rys. 2-c). Przełączenia zacisków uzwojeń poszczególnych faz oznaczmy symbolicznie K_a, K_b, K_c , i wyrazy czynne tych schematów możemy napisać w postaci symbolicznej

$$(S_0) K_a \dots \text{ dla rys. 2-a}$$

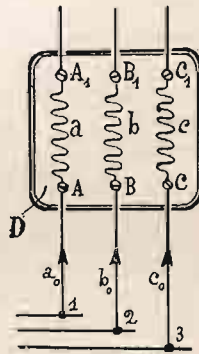
$$(S_0) K_a K_b \dots \text{ lub } S_0 (K_b K_a) \text{ dla rys. 2-b}$$

$$(S_0) K_a K_b K_c \dots \text{ dla rys. 2-c}$$

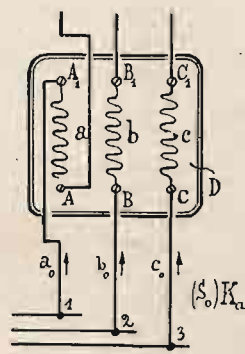
zaznaczyć przytem należy, że w dwóch ostatnich



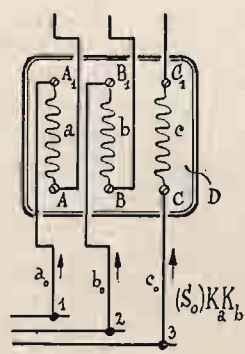
Rys. 1.



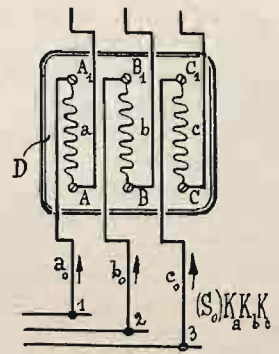
Rys. 2.



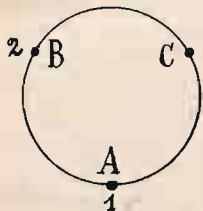
Rys. 2 a.



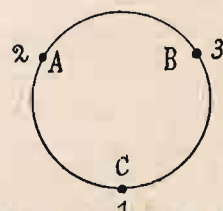
Rys. 2 b.



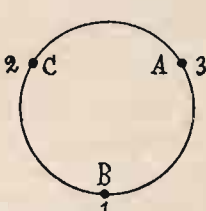
Rys. 2 c.



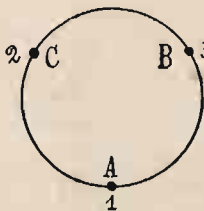
Rys. 3.



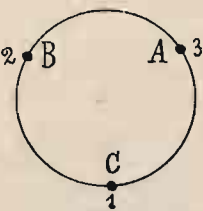
Rys. 4.



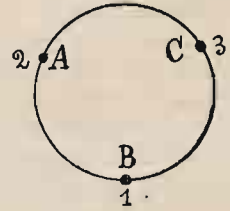
Rys. 5.



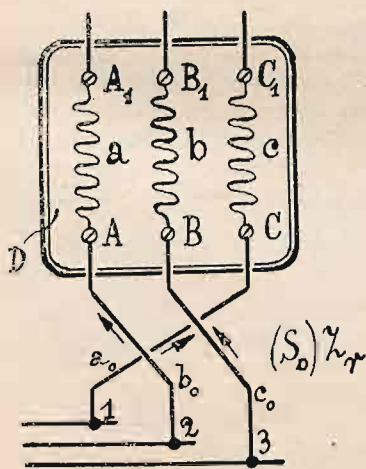
Rys. 6.



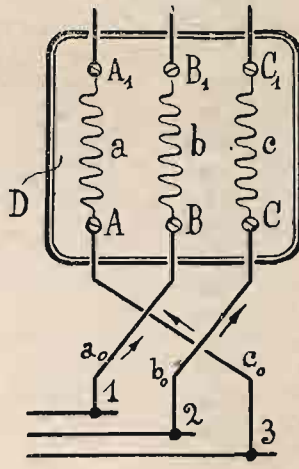
Rys. 7.



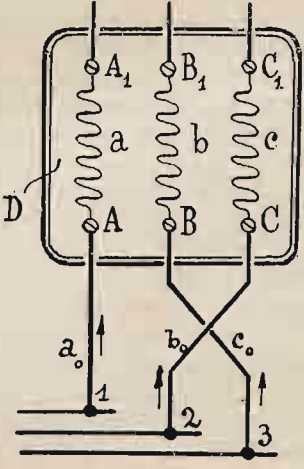
Rys. 8.



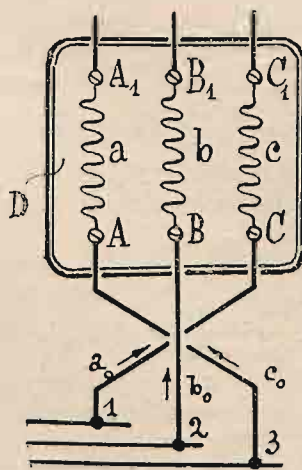
Rys. 4 a.



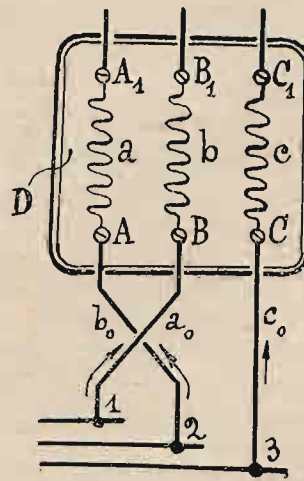
Rys. 5 a.



Rys. 6 a.



Rys. 7 a.



Rys. 8 a.

wzorach kolejność symbolów $K_a K_b K_c$, tworzących wyrażenie czynne, jest dowolna. Jest również oczywista równość $(S_0) K_a K_a = (S_0) K_b K_b = (S_0) K_c K_c = S_0$

2. Przełączenia kołowe. Wyobraźmy sobie dwa koła, leżące jedno na drugim (rys. 3 1, 2, 3, i ABC. Punkty 1, 2, 3 w równych od siebie odległościach odpowiadają zaciskom źródła prądu (rys. 1); punkty A, B, C, podobnie jak pierwsze w równych od siebie odległościach, odpowiadają zaciskom zwojniczy dławikowej od strony dopływowej.

Nazwijmy koła te kołami zaciskowymi, punkty 1, 2, 3 oraz A, B, C punktami zaciskowymi lub zaciskami. Symbolicznie — przystawanie jakiegokolwiek punktu 1, 2 lub 3 jednego koła z jakimkolwiek z punktów A, B i C drugiego koła oznacza połączenie elektryczne odpowiednich zacisków zwojniczy D ze źródłem prądu. Schemat rys. 1 przedstawiony jest symbolicznie na rys. 3. Mamy więc podwójne koła zaciskowe.

Jeżeli koło ABC skrećmy w kierunku ruchu wskazówek zegarka o kąt 120° , lub też, co będzie równoznaczne, skrecając koło 1 2 3 o ten sam kąt w kierunku przeciwnym, otrzymamy inne połączenie zacisków (rys. 4), odpowiadające schematowi (rys. 4-a). Podobnie, skrecając koło ABC o kąt 120° w kierunku przeciwnym lub też koło 1 2 3 o ten sam kąt w kierunku ruchu wskazówek zegarka, otrzymamy połączenie zacisków (rys. 5), odpowiadające schematowi rys. 5-a. Schematy pochodne (rys. 4-a i 5-a) otrzymane zostały ze schematu zasadniczego przez zastosowanie przełączenia kołowego. Aby ustalić skrećanie kół zaciskowych, przyjmijmy za zasadę skrecać tylko koło zaciskowe ABC, odpowiadające zaciskom dopływowym, i oznaczmy je jako koło ruchome, koło 1 2 3 określimy jako stałe, przytem na kole stałym zaciski 1, 2, 3 zaznaczajmy będziemy w kierunku ruchu wskazówek zegarka. Zgodnie z temi warunkami, których przytrzymywać się będziemy w tej pracy, skrećenie koła zaciskowego w kierunku ruchu wskazówek zegarka nazwiemy przełączeniem kołowym prawem, ruch zaś w kierunku przeciwnym — przełączeniem kołowym lewym, zatem rys. 4-a otrzymamy ze schematu zasadniczego, stosując przełączenie kołowe prawe, schemat rys. 5-a — przez zastosowanie przełączenia kołowego lewego. Przełączenie prawe oznaczmy symbolem Z_p , lewe zaś symbolem Z_l . Wyrażenie czynne względem schematu zasadniczego napiszemy w postaci symbolicznej:

$$(S_0) Z_p \text{ dla schematu rys. 4-a,}$$

$$(S_0) Z_l \text{ dla schematu rys. 5-a.}$$

Łatwo przekonać się o słuszności następujących równań symbolicznych dla każdego schematu zasadniczego S_0 :

$$(S_0) Z_p Z_p = (S_0) Z_l$$

$$(S_0) Z_l Z_l = (S_0) Z_p$$

$$(S_0) Z_p Z_l = (S_0) Z_l Z_p = S_0$$

$$(S_0) Z_p Z_p Z_p = (S_0) Z_l Z_l Z_l = S_0$$

należy jedynie wykonać kolejno wskazane skrećenia.

W poszczególnych przypadkach będziemy stosowali przełączenia kołowe względem trzech ściśle określonych przewodników, które zaznaczymy na schemacie zasadniczym, jako ugrupowanie nieroz-

dzielne (np. układ trójfazowy przewodów dopływowych).

3. Przełączenia parzyste. Wzajemne przełączenie dwóch przewodników wykonane albo przy zaciskach sieci albo przy zaciskach dopływowych uzwojenia trójfazowego D, rys. 1 nazywać będziemy przełączeniem parzystym.

Ze schematu zasadniczego rys. 1 po zastosowaniu względem niego przełączeń parzystych utworzone zostały schematy pochodne rys. 6-a, 7-a, 8-a. Do wyjaśnienia tych przełączeń zastosować można podwójne koło zaciskowe, jednak tylko dla poszczególnego przypadku trzech zacisków, względnie nowych przewodników. Poprowadźmy przez koło oś symetrii, przechodzącą przez punkt A, i obracajmy koło ruchome ABC wokół osi aż do przylegania z kołem stałym 1, 2, 3. Otrzymamy nowe połączenie zacisków rys. 6, odpowiadające schematowi rys. 6-a. Obracając koło ruchome w okół osi symetrii, przechodzącej przez punkt B względnie C, otrzymamy przełączenia parzyste rys. 7, względnie 8, zaznaczone na schematach rys. 7-a i 8-a.

Przełączenie parzyste oznaczać będziemy symbolicznie literą V z dwoma wskaźnikami, odpowiadającymi przewodnikom, fazom lub zaciskom, z którymi dokonane było przełączenie. Schematy pochodne rys. 6-a, 7-a, 8-a, zgodnie z tem znakowaniem oznaczmy symbolicznie:

$$V_{b_0 c_0}, V_{c_0 a_0}, V_{a_0 b_0} \text{ lub}$$

$$V_{bc}, V_{ca}, V_{ab}$$

Znakowanie przełączeń parzystych, stosowanych względem układu trójprzewodowego, uprościmy, pisząc symbol V, zaopatrzony u dołu tylko jednym wskaźnikiem, oznaczającym zacisk, który pozostaje bez zmiany przy obracaniu koła ruchomego. W przypadkach układów trójfazowych przełączenia parzyste oznaczone będą symbolem V_a dla schematu rys. 6-a symbolem V_b — dla rys. 7-a i symbolem V_c — dla rys. 8-a. Wyrażenia czynne tych schematów w stosunku do schematu zasadniczego S_0 (rys. 1) ujmijmy w postaci symbolicznej:

$$(S_0) V_a \text{ dla schematu pochodnego rys. 6-a}$$

$$(S_0) V_b \text{ " " " " 7-a}$$

$$(S_0) V_c \text{ " " " " 8-a}$$

Łatwo przekonać się o słuszności następujących wzorów symbolicznych:

$$(S_0) V_a V_a = (S_0) V_b V_b = (S_0) V_c V_c = S_0$$

$$(S_0) V_a V_b V_c = (S_0) V_c V_b V_a = (S_0) V_b$$

$$(S_0) V_b V_c V_a = (S_0) V_a V_c V_b = (S_0) V_c$$

$$(S_0) V_c V_a V_b = (S_0) V_b V_a V_c = (S_0) V_a$$

po wykonaniu wskazanych przełączeń parzystych. Równania te są słuszne dla każdego schematu zasadniczego S_0 .

Pomiędzy przełączeniami kołowymi i parzystymi dla pewnych przypadków zachodzi określony związek; jeżeli np. wykonamy względem schematu zasadniczego S_0 (rys. 1) dwa dowolne przełączenia parzyste, to w wyniku otrzymujemy zawsze równoważne przełączenie kołowe, prawe lub lewe, zastosowane względem schematu zasadniczego. Sprawdzić to możemy przez wykonanie względem powyższego schematu kolejno obrotów koła ruchomego

około osi symetrii, przechodzących przez dwa różne dowolne punkty A, B, C.

W ten sposób otrzymać można następujący szereg równań symbolicznych, odpowiadających schematom pochodnym:

$$\begin{aligned} (S_0) Va Vb &= (S_0) Vb Vc = (S_0) Vc Va = (S_0) Zp \\ (S_0) Vb Va &= (S_0) Vc Vb = (S_0) Va Vc = (S_0) Zl \\ (S_0) Zp Va &= (S_0) Va Zp = (S_0) Vc \\ (S_0) Zp Vb &= (S_0) Vb Zp = (S_0) Va \\ (S_0) Zr Vc &= (S_0) Vc Zp = (S_0) Vb \end{aligned}$$

Wogóle można przyjąć, że jako wynik wykonania względem schematu zasadniczego S_0 (rys. 1) szeregu przełączeń parzystych i kołowych w dowolnej ilości otrzymamy albo schemat zasadniczy S_0 albo schemat pochodny z przełączeniem tylko kołowym lub tylko parzystym.

Wynik ten, bardzo ważny dla dalszych rozumowań, jest oczywisty, jeżeli uprzytomnimy sobie, że szereg kolejnych skrętów kołowych i obrotów około osi doprowadzić musi do jakiegokolwiek połą-

czenia zacisków A, B, C z zaciskami 1, 2, 3 i położenie to może być równoznaczne z pierwotnym lub też od niego różne; w tym ostatnim przypadku schemat pochodny stanowić może w stosunku do schematu zasadniczego bezpośredni wynik albo przełączenia kołowego albo przełączenia parzystego.

(D. c. n.)

Niema takiego elektrotechnika, któryby nie miał czem podzielić się ze swymi kolegami na posiedzeniu odczytowo dyskusyjnym Stowarzyszenia, i niema takiego elektrotechnika, któryby na takim posiedzeniu nie mógł dowiedzieć się rzeczy ciekawych i nowych dla siebie. To też zebrania odczytowe, urządzone przez wszystkie koła Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, powinny być jak najliczniejsze. W Warszawie stałym dniem zebrań są wtorki co dwa tygodnie (gmach Stow. Techn. Polskich).

Gospodarka elektryczna.

Wszystkie tramwaje pracują anormalnie, przewożąc ponad 6 pasażerów na wozokilometr, w Warszawie zaś tramwaje posiadają napelnienie dwa razy wyższe od normalnego (norma 4 — 5 osób na wozokilometr); wszędzie też widzi się stały wzrost frekwencji, w czym oczywiście przoduje Warszawa, przewożąc dziennie ponad 585 tysięcy pasażerów. Niezależnie od zwiększania się ilości taboru,

który stale jest niewystarczający, we wszystkich przedsiębiorstwach daje się widzieć coraz lepsze jego wyzyskanie — w czym przoduje Warszawa; wozy tu przebiegają ponad 160 km dziennie. Zużycie prądu na 1 wozokilometr również zmniejsza się, pierwsze zaś miejsce w tym względzie zajmują tramwaje Łódzkie, zużywając zaledwie 0,58 kWh na 1 wozokilometr. Różwój sieci tramwajowej w Warszawie i Łodzi, gdzie komunikacja była dawniej w zaniedbaniu, postępuje szybkimi krokami; w Toruniu za ubiegły rok nie wybudowano wcale nowych linii. M. K.

Porównawcze dane statystyczne za m. luty 1925 i 1924 roku.

	Tramwaje miejskie w Warszawie		Kolej Elektryczna Łódzka		Miejska Kolej Elektryczna we Lwowie		Tramwaje w Toruniu	
	1925	1924	1925	1924	1925	1924	1925	1924
Przewieziono pasażerów	16 381 403	9 803 151	3 406 501	1 788 778	2 772 911	1 750 526	257 029	121 644
Przewieziono pasażerów na 1 wozokilometr	9,81	6,75	6,6	4,4	6,74	5,04	6,42	4,20
Przejechano wozokilom.	1 669 369	1 451 581	513 791	407 506	412 689	350 060	39 984	28 988
Dzienna ilość wozów silnikowych w ruchu	221 ¹⁾	204 ²⁾	85	74	103,75	86,06	—	—
Dtto przyczepnych	133 ²⁾	106 ²⁾	45	35	10,2	19,51	—	—
Średni dzienny przebieg wozu	163,84	159,60	141	129	129,3	118,4	—	—
Zużyto prądu na linię kWh	1 154 477	1 283 999	261 300	306 806	—	—	28 200	28 155
Ilość prądu na 1 wozokilometr kWh	0,792	0,926	0,58	0,84	—	—	0,82	0,97
Zużyto węgla dla wyproduk. 1 kWh kg	1,12	1,43	1,83	1,98	—	—	—	—
Długość toru eksploatacyjnego m	133 737	118 244	27 992	23,160	—	—	9 850	9,850
Dochody zł.	2289361,02	—	—	—	462 034,04	—	32 470,50	—
Rozchody eksploatacyjne ¹⁾ zł.	1220975,96	—	—	—	—	—	—	—

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

²⁾ Największa.

Polski Komitet Elektrotechniczny.

Jednostka tłumienia.

Międzynarodowy Komitet doradczy telefonji na wielkie odległości zwrócił się do Międzynarodowej Komisji Elektrycznej (C. E. I.) z zapytaniem, jaka porównawcza jednostka tłumienia linii telefonowych jest bardziej pożądana, bezwzględna βl , czy też TU — (*Transmission Unit*) w milach kabla wzorcowego; przy czem $1 \beta l \approx 8,7$ mil kabla wzorcowego. Większa część państw używa jednostki βl , druga jednostka TU jest głównie używana w Anglii. W liczbie państw, które się nie wypowiedziały jeszcze, jest Polska.

P. K. E., zapytany w tym względzie przez C. E. I., zainicjował na ten temat dyskusję, w której brali udział pp. prof. inż. R. Trechciński, inż. K. Dobrski, inż. B. Jakubowski, inż. W. Niemirowski, inż. A. Olenzki.

Na tej podstawie przesłano do C. E. I. następującą opinię:

Przy wyborze jednostki tłumienia różnic telegraficznych Polski Komitet Elektrotechniczny przyłącza się do wywodów Dr. F. Breisiga, zawartych w jego memorjałach, złożonym Komitetowi doradczemu telefonji na wielkie odległości, i uważa za bardziej wskazaną jednostkę bezwzględną $b = \beta l$, ponieważ poza motywami tam zawartymi:

1. przy jednostce bezwzględnej zachodzi prawidłowy związek między klasyczną teorią a obliczeniami technicznymi, — szczególnie w przypadkach, kiedy się bierze pod uwagę i wprowadza do obliczeń zniekształcające wpływy linii, względnie odbicia;

2. dla stanu nieustalonego, co ma zastosowanie przy obliczeniach linii telegrafowych, długość linii wyrażamy zwykle w βl , co upraszcza obliczenie, ponieważ daje to możliwość ułożenia wspólnych tablic z wartościami chwilowych napięć i prądów dla wszystkich linii; przy stosowaniu jednostki bezwzględnej mamy jednakową metodę obliczeń dla stanu ustalonego (linje telefonowe) i dla stanu nieustalonego (linje telegrafowe);

3. tłumienie przejść oraz aktywność amplifikatorów wyrażamy w jednostkach βl i nie spotykamy w tym względzie wcale niedogodności przy technicznych obliczeniach.

Komisja Przepisowa P. K. E.

Komisja Przepisowa Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego ukonstytuowała się na posiedzeniu w dniu 9 stycznia 1925 r. w składzie następującym: prof. S. Odr. Wysocki (Warszawa) — przewodniczący, prof. G. Sokolnicki (Lwów) i inż. B. Szapiro (Kraków) — członkowie. Adres Komisji: Warszawa, Przyokopowa 28, prof. S. Wysocki.

Na pierwszym posiedzeniu ustalono ogólny program prac nad przepisami i wyłoniono następujące podkomisje:

1. podkomisja do opracowania „Przepisów budowy i ruchu”: prof. G. Sokolnicki (przewodniczący) i B. Szapiro;

2. podkomisja do opracowania „Przepisów na przewody izolowane i kable”: prof. S. Wysocki (przewodniczący) przy udziale przedstawicieli fabryk „Kabel”, „Kabel Polski” i „Siemens”;

3. podkomisja do opracowania „Przepisów na dzwigi”: inż. W. Rosental (przewodniczący) przy udziale zainteresowanych fabryk;

4. podkomisja do opracowania „Przepisów dla urządzeń w kopalniach węgla” (dotychczasowa komisja „Stow. Elektr. Polsk. w Sosnowcu” w kontakcie z inż. B. Szapiro).

Pozatem uznano za sprawę pilną opracowanie wskazówek do budowy anten i wydanie plakatu ratowniczego.

W sprawie projektu terminów i znaków.

1) **Opór.** Podtrzymuję swoje dawniejsze wywody w sprawie terminu opór (Przeł. Elektrotechn. 1924 r. str. 200) i przyłączam się w zupełności do wywodów nowych p. T. Czaplickiego, wyrażając nadzieję, iż termin oporność, na którym nikomu niemal nie zależy i który w rzeczywistości ma bardzo dużo przeciwników, nie zostanie utrzymany.

2) **Opór zespolony, rzeczywisty i urojony.** Pojęcie oporu urojonego jest związane wyłącznie z pewnym ujęciem matematycznym zjawisk, zachodzących w obwodach elektrycznych. A mianowicie, gdybyśmy nie posługiwali się metodą symboliczną, a np. wychodzili z równań różniczkowych, rozwiązując je drogą zwykłą, to nie spotykalibyśmy się z pojęciem oporu urojonego, a przy najmniej pojęcie to nie narzucałoby się z taką siłą.

Lecz kiedy wyrażamy liczbę zespoloną w formie $a + jb$, cóż nazywamy liczbą urojoną? Oczywiście, jb . Podobnie i tutaj przez analogię — tembardziej, że pozostajemy ciągle w dziedzinie matematyki — należy oporem urojonym nazwać jX . Oznaczając natomiast mianem oporu urojonego wyrażenie X bez znaku j , jak to proponuje Komisja, zaciemniany niepotrzebnie definicją oporu urojonego.

Analogicznie R nazwiemy oporem rzeczywistym, zaś $R + jX$ oporem zespolonym. W Przeł. Elektr. (r. 1924 str. 200) starałem się wykazać, iż istnieje praktyczna potrzeba wprowadzenia terminu opór zespolony. Termin ten przytem dobrze odpowiada przyjętym w literaturze zagranicznej podobnym terminem (np. la résistance complexe).

3) **Opór charakterystyczny.** Opór falowy jest lepszy, niż poprzednio proponowany „charakterystyka”. Lecz dlaczego nie jest przyjęty obok oporu falowego, — jeżeli już koniecznie w tem znaczeniu opór falowy ma być przyjęty, opór charakterystyczny, i to na pierwszym planie? Francuzi, Anglicy, Amerykanie używają terminu „impédance caractéristique”, jedynie Niemcy niekiedy mówią „Wellenwiderstand”. O ile chodzi o racjonalność pierwszego lub drugiego terminu, to opór charakterystyczny jest bardziej właściwy. Istotnie, w pewnym charakterystycznym wypadku opór linii jednorodnej będzie się równał jej oporowi charakterystycznemu. Tymczasem co właściwie mówi „opór falowy”? Wszak można mówić o oporze charakterystycznym i przy prądach stałych.

4) **Stała przewodzenia (α), współczynnik tłumienia (β), współczynnik długości fali (α).** Jeżeli już wprowadzamy termin opór charakterystyczny (falowy), to należałoby również wprowadzić i trzy wspomniane wyżej terminy, gdyż conajmniej równie często spotykamy się z niemi.

Inż. K. Dobrski.

Proponuję następujące zmiany w projekcie Komisji terminów i znaków.

Dla przewodności właściwej proponuję dać dwa oznaczenia:

$$\gamma \text{ i } k.$$

W rozprawach teoretycznych odpowiednie jest γ , ale we wzorach dla techników na różnych poziomach wykształcenia lepiej unikać liter greckich, których wymawianie może nastężyć trudności.

Dla oporności magnetycznej proponuję zachować dwa oznaczenia:

$$S \text{ i } R,$$

gdyż S wobec s dla pola prowadzi do wzoru

$$S = \frac{l}{\eta \cdot s},$$

który nie jest wyraży, gdyż skłonni jesteśmy widzieć pewne podobieństwa między wielkościami, wyrażonymi temi samymi literami dużymi i małymi. Lepiej wygląda wzór

$$R = \frac{l}{\eta \cdot s}.$$

Ponieważ wzór na oporność magnetyczną w praktyce używa się tylko w wyjątkowych przypadkach, sędzę, że możnaby tu zastosować dla litery R pismo rondo.

Proponuję dla przekładni transformatora zastosowanie litery k , gdyż dla tak ściśle technicznej wielkości wprowadzania litery greckiej również nie uważam za właściwe.

Wreszcie co się tyczy oznaczenia gęstości prądu, lepiej dać literę małą— j , gdyż daleko lepiej wygląda wzór:

$$J = j \cdot s,$$

niż

$$I = J \cdot s.$$

Sędzę, że wyraźniejsze i estetyczniejsze są wzory, w których obok siebie stoją wszystkie litery małe lub duże.

Pozatem popieram wniosek p. K. Dobrskiego, dotyczący wprowadzenia nazwy *opór zespolony* na wzór:

$$R + j X.$$

Prof. inż. *M. Pożaryski.*

Poza wyżej przytoczonymi uwagami w sprawie terminów elektrotechnicznych, Redakcja otrzymała list prof. G. Sokolnickiego, prof. St. Odrowąż-Wysockiego i inż. B. Szapiry. Prof. G. Sokolnicki uważa, że „oporność może oznaczać własność, ale tylko ściśle zdefiniowaną, indywidualną, wyrażającą się w Ohmach-milimetrach kwadratowych na 1 metr. Ta wielkość, którą mierzymy w Ohmach bez względu na długość i przekrój musi się nazwać inaczej i będzie się nazywało dalej *oporem*“ „Przewodność“, pisze dalej prof. G. Sokolnicki: „może oznaczać tylko odwrotność oporności i też tylko własność ściśle zdefiniowaną, indywidualną, t. j. ilość metrów na 1 Ohm-milimetr kwadratowy. Bezwzględna odwrotność oporu musi nazywać się znów inaczej i tu mamy narazie lukę, zbyt pohopnie nazwawszy wszystko „przewodnością“.

W sprawie terminów „blask” i „jaskrawość” prof. G. Sokolnicki pisze: „...może więc zgodzilibyśmy się nie mieszać dwóch pojęć, a właściwie nie tworzyć synonimów tam, gdzie raczej brakuje odpowiedniej nazwy. Nazywalibyśmy „blaskiem” to, co razi oczy i grozi porażeniem wzrotu, a więc i wielkość fotometryczną, o którą w danym wypadku chodzi, a „jaskrawością” to, co zwraca uwagę

kolorem. Mówilibyśmy o wielkim blasku światła łukowego lub żarowego i o jaskrawości światła, pochodzącego od węgla nasycanych lub żarówek barwionych“.

Co się tyczy terminów „Joule”, „dżaul”, „żul” prof. G. Sokolnicki kategorycznie obstaje za pierwszym, t. j. „Joule”.

Prof. St. Odrow.-Wysocki w powyższej sprawie pisze: ¹⁾ „W języku codziennym „opór” ma różne znaczenia. Kawał drzewa, kawał muru nazywa się nieraz oporem. To znów „handel może iść oporem“. Dla upodobnienia z innymi wielkościami wprowadziliśmy „oporność“, która nie ma w sobie żadnej dwoistości, jasno i wyraźnie mówi, że jest wielkością.. W elektrotechnice używam terminu „opór” tylko w znaczeniu przedmiotowym. „Oporem” może być żarówka, oporem jest drut, jest przewodnik. Żarówka jest oporem bezindukcyjnym. Natomiast to, co się mierzy omami, jest tylko „opornością“. Opornik o takiej a takiej oporności. Opór wodny o niewielkiej oporności.. Oporność jest cennym nabytkiem. Daleko subtelniej, ściślej możemy się wysłowić, mając do dyspozycji dwa wyrazy, z których jeden (opór) ma znaczenie dość szerokie, a drugi (oporność) jest terminem ściśle naukowym“. I dalej: „Nie jestem autorem „oporności“, ale bronię tego terminu jak swego“.

W sprawie terminu *jaskrawość* i *blask* prof. Odrow.-Wysocki pisze: „Jaskrawość w rzeczywistości nie konkuruje z „blaskiem“, lecz go uzupełnia „Blask” jest zjawiskiem, jaskrawość zaś — wielkością, miarą blasku. „Jaskrawość” jest pojęciem więcej odwanem, niż „blask“. Dla tego też nie razi mnie zwrot: „jaskrawość światła wynosi 2 świece na cm.²“, podczas gdy blasku nie mógłbym bez zająknięcia wyrażać liczbami“.

„Do uwag ze wszech miar słusznych p. Czaplickiego, który wypowiedział się stanowczo przeciw rugowaniu tak rozpowszechnionych i utartych terminów, jak „opór“, „przewodnictwo“ i t. d. i zastępowaniu ich sztucznie wykombinowanymi nowotworami, pragnąłbym dorzucić jeszcze jedną uwagę.

Terminy elektrotechniki, odnoszące się do pojęć zasadniczych, wspólne są i być muszą z fizyką, która terminów tych używa od wielu dziesiątków lat. Wprowadzanie nowych wyrazów zamiast utartych terminów bez porozumienia się z fizykami jest niewłaściwe i spotkać się może z protestami z ich strony. Docent uniwersytetu krakowskiego Dr. Jeżewski w książce „Radiotelegrafia i radiotelefonja“ już protestuje przeciwko wprowadzaniu nowych terminów, powołując się na znakomity Podręcznik fizyki prof. Witkowskiego. Zresztą jakież powstanie zamęt, jeżeli słuchacz elektrotechniki, którego uczono w szkole średniej o „oporze“, przewodnictwie, indukcji i t. d., który te same terminy słyszał na pierwszym roku studjów od swego profesora fizyki, nagle się dowie, że wyrazów tych używać nie należy!

Wogóle, zdaniem naszym, należy unikać tworzenia—zwłaszcza masowego—nowotworów. Trzeba zadowolnić się naogół utrwaleniem, sankcjonowaniem dobrych wyrazów, które powstały żywiołowo, rozpowszechniły się i zostały przez ogół lub większość ludzi piszących przyjęte“.

B. Szapiro.

¹⁾ Dla braku miejsca przytaczamy tylko wyjątki z artykułu.

Uprawnienia i wiadomości rządowe.

Z działalności Wydziału Elektrycznego Min. Rob. Publ.

Komikąt powyższy otrzymaliśmy ze źródeł urzędowych. Dla braku miejsca wstrzymujemy się narazie od komentarzy, które uważamy mimo to za konieczne, gdyż sprawa niewątpliwie jest nader ciekawa dla szerszego ogółu czytelników ze względu na doniosłość jej dla gospodarczego rozwoju Polski. Przep. Red.

Ożywienie, które się dało zauważyć w dziedzinie zgłoszeń o uprawnienia elektryczne jesienią roku ubiegłego trwa nadal w niesłabnącym tempie. W ciągu pierwszego kwartału roku bieżącego Ministerjum Robót Publicznych ogłosiło o wpłynięciu dwu podań o uprawnienie na zakłady elektryczne większe, dwu — na przedsiębiorstwa elektryczne średniej wagi i 6 — na przedsiębiorstwa drobniejsze.

Do pierwszych należy podanie Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek“ Sp. Akc. w Toruniu. Przedsiębiorstwo to obejmuje:

1. Zakład wytwórczy wodno-elektryczny w Gródku, zbudowany dla wyzyskania siły wodnej rzeki Czarnej Wody, w którym są zainstalowane trzy zespoły każdy o mocy 1750 kVA, wytwarzające prąd trójfazowy o częstotliwości 50 okresów na sekundę.

2. Linję przesyłową o napięciu 60 kV Gródek — Grudziądz.

3. Stację transformatorową w Grudziądzu.

4. Linję przesyłową o napięciu 60 kV Grudziądz — Chełmża.

5. Linję przesyłową o napięciu 15 kV Gródek — (Kozłowo) Przechowo.

Petenci proszą o prawo hurtowej sprzedaży prądu bez prawa rozdzielania.

Wojewódzkie dochodzenie komisyjne w sprawie udzielenia tego uprawnienia już się odbyło.

W bezpośredniej łączności z elektrownią w Gródku jest drugie poważne przedsiębiorstwo, którego podanie o uprawnienie wpłynęło do Ministerjum — Związek Elektryfikacyjny Chełmno - Świecie - Toruń. Energię, nabywaną hurtowo w elektrowni w Gródku, Związek ma rozdzielać w obrębie wchodzących w skład jego powiatów wiejskich Chełmińskiego, Świeckiego i Toruńskiego. Pozatem prosi Związek w swem podaniu o udzielenie mu prawa przesyłania energii z Chełmży, dokąd dochodzi przewód przesyłowy elektrowni w Gródku, do Torunia.

Z przedsiębiorstw średniej wagi w omawianym okresie czasu ogłoszono o wpłynięciu dwu podań o uprawnienia na elektrownie miejskie — w Kielcach i w Brześciu nad Bugiem. W tym ostatnim wypadku, gdzie z podaniem wystąpiło miasto, chodzi o budowę niewielkiego zakładu, w którym mają być zainstalowane obecnie dwa zespoły dyzlowskie o mocy 160 i 100 kVA, przewiduje się zaś w przyszłości ustawienie jeszcze jednego zespołu o mocy 160 kVA. Napięcie dawane przez prądnice — 3 000 woltów — będzie również napięciem roboczym sieci wysokiego napięcia o ogólnej długości 4 000 metrów, która będzie wykonana jako sieć podziemna. Z transformatorów, zainstalowanych po mieście w ogólnej liczbie 7, wyjdzie sieć niskiego napięcia 380/230 woltów, wykonana w postaci sieci napowietrznej, trójfazowej z przewodem zerowym. Ogólna przewidywana długość tej sieci (na drewnianych słupach) ma wynosić ok. 35 km.

Przewidywane jest urządzenie oświetlenia ulicznego w ilości ok. 150 lamp 100—200 watowych.

Przypuszczalna produkcja ma wynosić—ok. 225 000 kW

W Kielcach, gdzie istnieje obecnie elektrownia o ogólnej mocy 400 KM, wytwarzająca prąd stały, chodzi o przebudowę całego urządzenia na prąd trójfazowy.

Z podaniem o uprawnienie wystąpiła tu Sp. z ogr. odp. „Elektrownia w Częstochowie“. W nowym zakładzie wytwórczym ma być zainstalowany jeden turboalternator o mocy 600 kW i, jako rezerwa, jeden zespół dyzlowski o mocy 400 KM. Prąd trójfazowy o napięciu 3 000 V, wytwarzany przez elektrownię, będzie rozsyłany po mieście zapomocą sieci podziemnej kablowej, podczas gdy sieć niskiego napięcia, podobnie jak w Brześciu, będzie napowietrzna z przewodem zerowym, o napięciu 380/220 V. Przejście z prądu stałego na trójfazowy (przyczem wszystkie odbiorniki na prąd stały mają być przez uprawnione na koszt własny zamienione przez odbiorniki prądu zmiennego o takiejże mocy) ma nastąpić w ciągu 3 lat, poczem dostarczanie prądu stałego zostanie przerwane.

W sprawie drobniejszych przedsiębiorstw elektrycznych za pierwszy kwartał roku bieżącego ogłoszono ogółem 6 podań o uprawnienie elektryczne (Mława, Mielec, Ostrów Mazowiecki, Płońsk, Skidel i Janów Lubelski), które też znajdują się w załatwieniu.

Mając na względzie konieczność uzgodnienia uprawnień elektrycznych z ogólnymi zasadami gospodarczej polityki Rządu, Komitet Ekonomiczny Ministrów uchwalił zasady, na jakich mają być w przyszłości udzielane uprawnienia, oraz warunki, do uzyskania których należy dążyć.

Uchwała Komitetu Ekonomicznego, powzięta w dn. 26 marca b. r., brzmi jak następuje:

1) Czas trwania uprawnienia wynosić będzie 25—40 lat, zależnie od wielkości i ważności zakładu; dla zakładów wodno-elektrycznych okres może być dłuższy, nie może jednak przekraczać lat 60.

2) W razie zastosowania art. 7 Ustawy Elektrycznej, po upływie terminu uprawnienia wszystkie urządzenia zakładu przechodzą na własność Państwa bezpłatnie, z wyjątkiem niezamortyzowanych jeszcze urządzeń, wykonanych w ciągu ostatnich lat; za te ostatnie urządzenia uprawniony otrzyma wynagrodzenie, odpowiadające tej części ich kosztów, która będzie uważana za nieumorzoną: wynagrodzenie to będzie równe sumie wydatków, poniesionych na wykonanie rzeczonych urządzeń, zmniejszonej przez odjęcie

$\frac{1}{n}$ części kosztu każdego urządzenia za każdy rok, który upłynął od chwili wykończenia urządzenia.

Przy przedterminowym wykupie zakładu elektrycznego uprawniony otrzyma tytułem wynagrodzenia:

a) kwotę, równą sumie wydatków, poniesionych przez uprawnionego na te urządzenia, które były wykonane podczas n lat poprzedzających wykup, zmniejszonej przez od-

jęcie $\frac{1}{n}$ części kosztów każdego urządzenia za każdy rok,

który upłynął od chwili wykończenia urządzenia, b) corocznie—w ciągu okrasu, pozostającego do daty wygaśnięcia uprawnienia—zapłatę roczną, w żadnym razie nie wyższą, niż przeciętny dochód roczny netto z ostatnich 7 lat, poprzedzających rok wykupu, z wyłączeniem 2 lat najmniej korzystnych. Dochód netto będzie obliczony przez odjęcie od dochodu brutto wszystkich wydatków eksploatacyjnych, a w szczególności wydatków na utrzymanie i odnowienie budowli, urządzeń i przyrzędów, nie obejmując jednak kosztów oprocentowania i umorzenia kapitału, przyczem jednak wysokość rocznej wpłaty nie będzie niższa od dochodu netto za ostatni rok, z przyjętych do obliczenia 5 lat.

Liczba lat n wynosi 15 i tylko w wyjątkowych wypadkach może być powiększona, ale w żadnym razie ponad 18.

3) Uprawnienie nakłada na uprawnionego obowiązek dostarczania energii elektrycznej każdemu, kto odpowiada warunkom wyszczególnionym w uprawnieniu, nadając mu jednocześnie wyłączne prawo elektryfikacji (zawodowego zbytu) danego obszaru z zastrzeżeniami, wymienionymi również w uprawnieniu.

4) Taryfy powinny zawierać maksymalne stawki wraz z opustami i powinny po pewnych określonych przeciągach czasu ulegać zmniejszeniu, przewidzianym w uprawnieniu. Taryfy mogą podlegać zmienności w zależności od zmian ogólnych warunków gospodarczych, przyczem miernik zmienności wskazany będzie w uprawnieniu i powinien być ujęty możliwie jednolicie dla wszystkich uprawnionych.

5) Od wpływów brutto będzie uprawniony uiszczać opłaty, nie przekraczające 1,5% na rzecz Skarbu Państwa; nadto jeżeli dochód netto, obliczony w sposób podany w uprawnieniu, przekroczy pewien określony odsetek od kapitału akcyjnego, uprawniony może być zobowiązany oddawać określoną w uprawnieniu część nadwyżki Skarbowi Państwa.

6) Otrzymujący uprawnienie wnieśli kaucję nie większą, niż 5% przewidzianego kosztu budowy zakładu elektrycznego, ewentualnie powiększaną w razie powiększenia zakładu.

7) Ubiegający się o uprawnienie winien przedstawić należytą gwarancję i sposób sfinansowania przedsięwzięcia oraz ogólnikowy plan całkowitej elektryfikacji obszaru przy pełnej rozbudowie.

8) Uprawniony może być zobowiązany do utworzenia specjalnej spółki o określonym kapitale akcyjnym, ewentualnie z prawem wypuszczenia obligacji.

9) Uprawnienie winno zawierać dostateczne sankcje karne co do należytego wywiązywania się uprawnionego z obowiązku, oraz wypadki unieważnienia i ewentualnego przejęcia w takim razie zakładu przez Państwo.

10) Uprawnienie może zawierać przepis, że wszystkie kwoty pieniężne opiewają na walutę złotą. Różnice kursu do 10% nie będą uwzględniane.

11) Budowa i rozbudowa zakładu winna być rozpoczęta, prowadzona i zakończona według programu i w terminach, przewidzianych w akcie uprawnienia.

12) Przeniesienie uprawnienia lub dzierżawa zakładu może nastąpić tylko za zgodą Ministra Robót Publicznych.

13) Ministerjum Robót Publicznych będzie sprawować nadzór nad wykonaniem warunków uprawnienia. Koszty nadzoru ponosić będzie uprawniony.

Na podstawie powyższej uchwały udzielone zostały w ciągu ubiegłego kwartału dwa uprawnienia (Częstochowa i Ciechanów). W toku załatwienia znajdują się obecnie 24 podania o uprawnienia.

Uprawnienie Spółki Akcyjnej „Sieci Elektryczne”. Uprawnienie rządowe Nr. 3, podobnie jak poprzednio Nr. 2, które otrzymało „Podkarpackie Towarzystwo Elektryczne”, zostało udzielone przedsiębiorstwu przemysłowo-rozdziałczemu; uprawnienie to otrzymała Spółka Akcyjna „Sieci Elektryczne”, której obszar zasilania obejmuje znaczną część uprzemysłowionych terenów Województwa Kieleckiego w obrębie powiatów Częstochowskiego i Będzińskiego o ogólnym obszarze około 1200 km² i o zaludnieniu około 200 000 głów. Poza to „Sieci Elektryczne” otrzymały prawo dostarczania energii do podstacji w m. Częstochowie.

Na mocy uprawnienia przedsiębiorca zobowiązał się do wybudowania linii przemysłowej z elektrowni okręgowej w Zagłębiu Dąbrowskim do wskazanego powyżej obszaru wraz z podstacjami i wszelkimi urządzeniami, po-

trzebniemi do jego zasilania i—w razie przyjęcia na siebie obowiązku dostarczania energii dla m. Częstochowy—również linii przesyłowej z tego obszaru do podstacji w tem mieście. Źródłem prądu, które będzie zasilac sieć Spółki, ma być obecnie elektrownia okręgowa w Będzinie, jest jednak przewidziana możliwość pobierania prądu i z innych zakładów wytwórczych; w razie niemożności zapewnienia sobie przez Spółkę dostawy prądu ze strony w takim zakresie, aby zaspokoić wszystkie żądania na prąd, zgłoszone z zasilanego obszaru, wchodzi w życie przepis, obowiązujący „Sieci Elektryczne” do przedsięwzięcia budowy własnego zakładu wytwórczego. Energia będzie dostarczana odbiorcom przez Spółkę w postaci prądu trójfazowego o normalnej częstotliwości i o różnych napięciach nie przekraczających 1 000 woltów.

Uprawnienie przewiduje obowiązkową minimalną rozbudowę sieci przedsiębiorstwa w początkowym okresie (ogółem do końca 1927 roku 77 kilometrów) oraz pewną średnią moc przyłączoną do sieci, co stanowi o obowiązku dalszej rozbudowy sieci w latach następnych. Prawa odbiorców do żądania przyłączenia ustanawia § 37 uprawnienia; ustala on gwarancje co do odbioru prądu, które mogą być żądane przez „Sieci Elektryczne” od odbiorców.

Maksymalne taryfy na prąd wynoszą w początkowym okresie istnienia przedsiębiorstwa za kilowatogodzinę odpowiednio, wychodząc z ceny węgla grubego 27 zł. 60 gr.:

a) na niskim napięciu—75 groszy dla światła i 34 dla siły, oraz b) na wysokim napięciu—60 groszy dla światła i 27 dla siły.

Wraz ze zmianą ceny węgla ceny te ulegają odpowiednim zmianom. Niezależnie od tego po upływie 10 lat stawki te ulegają obowiązkowej niższe, tak iż będą wówczas stanowiły odpowiednio dla światła i siły na niskim napięciu 70 i 32 grosze i na wysokim 56 i 25 groszy.

Uprawnienie udzielone zostało na lat 40, licząc od dnia 1 lipca 1924 roku; po tym okresie czasu zakład elektryczny „Sieci Elektrycznych” przechodzi na rzecz Państwa w drodze wykupu, przyczem suma wykupu będzie ustalona przez powołaną w tym celu Komisję Szacunkową na podstawie wartości użytkowej wykupywanych urządzeń. Poza to po upływie lat 20 od chwili udzielenia uprawnienia i dalej co lat 5. Państwo ma prawo przedterminowo wykupić zakład, uiszczając przedsiębiorcom poza wartością użytkową urządzeń pewne dodatkowe wynagrodzenie w zależności od czystego zysku przedsiębiorstwa za ostatnie 5 lat eksploatacji, poprzedzających datę wykupu.

Uprawnienie rządowe Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością „Elektrownia w Częstochowie”. Brak kapitałów krajowych i drożyzna kredytu stanowią poważną przeszkodę dla tak szybkiego rozwoju robót elektryfikacyjnych u nas, jakiego wymaga obecny poziom rozwoju życia gospodarczego Polski. Warunki te stwarzają jednak z drugiej strony taki stan rzeczy, który sprzyja wielkiej zyskowności nowopowstałych przedsiębiorstw elektrycznych, co znowuż musi przyciągać do robót elektryfikacyjnych w Polsce kapitały zagraniczne, szukające korzystnej lokaty. Już w pierwszych udzielonych uprawnieniach elektrycznych spotykamy się z zainteresowaniem kapitałów obcych. O ile można sądzić, dotychczas chodziło głównie o kapitały angielskie, poczęści—francuskie. Przy finansowaniu obecnie udzielonego uprawnienia „Elektrowni w Częstochowie” spotykamy się po raz pierwszy z udziałem kapitałów belgijskich. Zakład, na który zostało udzielone to uprawnienie, będzie stanowił prawdopodobnie tylko początek pewnego kompleksu przedsiębiorstw, zakrojonych na szerszą skalę, powstania dalszych składowych elementów

którego należy oczekiwać w niezbyt odległej przyszłości. W każdym razie uprawnienie to łączy się bezpośrednio z uprawnieniem na „Elektrownię Okręgową w Częstochowie”, którego udzielenia należy w niedługim czasie oczekiwać. Przez udzielone jej uprawnienie, noszące № 6, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością „Elektrownia w Częstochowie” uzyskała na lat 40 prawo przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w obecnych granicach miasta Częstochowy i zobowiązała się do wybudowania sieci rozdzielczej wysokiego i niskiego napięcia, wraz ze wszystkimi potrzebnymi podstacjami i t. p. w obrębie tego obszaru. Należy przytem zaznaczyć, że uprawnienie przewiduje wykonanie sieci wysokiego napięcia jako sieci podziemnej. Źródłem prądu projektowanego przedsiębiorstwa obecnie ma być zakład elektryczny wspomnianego wyżej przedsiębiorstwa — Częstochowskiej Elektrowni Okręgowej, w przyszłości zaś — mogą stać się niemi również inne zakłady, któreby, mając prawo zawodowego zbytu energii elektrycznej, uzyskały prawo przesyłania jej do Częstochowy. Jako ostateczność, na wypadek niemożności uczynienia zadość przyjętym zobowiązaniom co do dostawy prądu inną drogą, przewiduje się budowę przez spółkę własnego zakładu wytwórczego. W związku z tem, że przez Elektrownię Okręgową będzie dostarczany prąd trójfazowy, a dotychczas miasto Częstochowa było zasilane prądem stałym, musi nastąpić zmiana istniejących odbiorników prądu stałego na odbiorniki prądu trójfazowego, co też na mocy § 9 uprawnienia musi być dokonane przez uprawnionego na jego koszt.

Taryfy maksymalne, ustanowione przez uprawnienie, wynoszą za kilowatogodzinę na niskim napięciu dla światła 75 groszy i dla siły 34 grosze, na wysokim zaś — odpowiednio 60 i 27 groszy. Uprawnienie przewiduje, że po upływie lat dziesięciu taryfy te będą obniżone do 70 i 32 groszy za kilowatogodzinę na niskim napięciu, 56 i 25 groszy na wysokim. Paragraf 76 normuje rozmiary obowiązkowe opustów od taryf powyższych, ustalając ich wielkość w zależności od ilości godzin użytkowania, dla światła w granicach od 25% do 90% (powyżej 2 000 godzin), a dla siły od 35 do 80% (powyżej 2 000 godzin). Są również przewidziane rozmiary maksymalnych opłat ryczałtowych dla instalacji o mocy przyłączonej do 200 watów.

Paragraf 82 uprawnienia przewiduje obowiązek uprawnionego do uiszczania na rzecz Państwa opłaty w wysokości 0,8% od wpływów brutto. Należy zaznaczyć, iż jest to pierwsze z wydanych dotychczas uprawnień elektrycznych, gdzie opłaty takie są ustanowione.

Jak i inne uprawnienia elektryczne, obecne przewiduje dla Państwa prawo wykupu zakładu elektrycznego, zarówno przy upływie terminu uprawnienia, jak też i przed terminem. W odróżnieniu jednakże od uprawnień dawniejszych, które przewidywały ustalenie wynagrodzenia na podstawie wartości użytkowej oddawanych urządzeń niezależnie od ewentualnego umorzenia w trakcie eksploatacji zakładu wydatków, poniesionych na te urządzenia, uprawnienie obecne ustanawia bezpłatne przejście na rzecz Państwa z upływem terminu uprawnienia wszystkich urządzeń, oprócz wykonanych w ciągu ostatnich lat 18, przy czem cena wykupu tych ostatnich równa się nieumorzonej części poniesionego na nie wydatku. Przy przedterminowym wykupie, który może nastąpić w pierwszym terminie po latach 20, później zaś co lat 5, uprawnienie przewiduje poza uiszczaniem sumy, ustalonej taką drogą, jak przy wykupie z upływem terminu uprawnienia, jeszcze przyznanie uprawnionemu w ciągu lat pozostałych do upływu tego terminu corocznej pewnej renty w wysokości, zależnej od zyskowności przedsiębiorstwa.

Stowarzyszenia i organizacje.

Sprawozdanie Zarządu Koła Łódzkiego Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich za 1924 rok. W ubiegłym roku sprawozdawczym działalność Koła była dość ożywiona. Koło Łódzkie prowadziło w dalszym ciągu wieczorowe Kursy Elektrotechniczne dla pomocników monterskich, opiekując się również działem elektrycznym w Miejskiej Szkole Zawodowej Dokszałcającej.

W powyższym roku odbyło się 6 zebrań Zarządu i 11 zebrań ogólnych, na których bywało przeciętnie 14 osób.

Z większych referatów na tych zebraniach wygłosili kolejno: kol. Brzozowski — „Elektrownia Okręgowa w Rokicinach”, inż. Guoiński z Warszawy — „O urządzeniach elektrycznych w teatrach wogóle, a w Teatrze Narodowym w szczególności”, kol. Tymowski i Brzozowski — „Krytyka wzoru uprawnienia rządowego dla zakładów elektrycznych”, prof. Wysocki z Warszawy — „Elektrotechnika w Czechosłowacji”, inż. Szapiro z Krakowa — „Uziemienie w urządzeniach elektrycznych, jako środek ochrony życia ludzkiego”.

Kilka zebrań poświęcono sprawie Koncesji dla Elektrowni Łódzkiej, przy czem delegowano do komisji magistrackiej, ustalającej warunki umowy z miastem, dwóch członków Koła: pp. Kozłowski i Tymowski, którzy po wszechstronnem zbadaniu warunków koncesji złożyli obszerny memoriał Magistratowi i Kołu Łódzkiemu Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich.

Urządzono dla członków 3-dniową wycieczkę do Warszawy, gdzie zwiedzono Elektrownię oświetleniową i Tramwajową, Teatr Narodowy, Stację Transatlantyką, elektrownię w Pruszkowie, fabrykę przewodów „Kabel”, fabrykę żarówek „Philips”, fabrykę K. Szpotkańskiego i zakłady „Polskiego Tow. Elektrycznego” na Pradze.

Urządzono także miejscową wycieczkę do Elektrowni Łódzkiej.

Koło zajęło się również zorganizowaniem wycieczki profesorów i studentów Politechniki Warszawskiej do Łodzi.

Liczba członków zwiększyła się o 1 osobę i wynosiła na 1 stycznia 1925 r. 44 osoby.

Protokół Walnego Zebrania członków Koła Łódzkiego Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich w dn. 5 lutego 1925 r. w lokalu Stow. Techników w Łodzi, ul. Andrzeja 3. Obecnych 16 osób, koledzy: Batkowski, Birencweig, Borejko, Brudnicki, Dąbrowski, Dawidowicz, Dietrich, Higier, Kulpiński, Leizerowicz, Malinowski, Mańko, Michaelis, Rau, Temerson i Wendt.

p. 1 Zagajenie i wybór przewodniczącego. Po zagajeniu zebrania przez przewodniczącego Koła, kol. Michaelisa, powołano jednomyślnie na przewodniczącego zebrania kol. Dietricha, a na sekretarza kol. Dąbrowskiego. Po przyjęciu przez zebranych odczytanego przez przewodniczącego porządku dziennego zebrania przystąpiono do następujących punktów.

p. 2. Odczytanie protokółów poprzednich zebrań: miesięcznego i walnego. Odczytane przez kol. Dąbrowskiego protokoły zebrania mies. z 22 stycznia 1925 r. i walnego z 27 lutego 1924 r. zostały przez zebranych przyjęte.

p. 3. Sprawozdania: Zarządu, Komisji Rewizyjnej Koła oraz Zarządu Wieczorowych Kursów Elektrotechnicznych. Sprawozdanie Zarządu z działalności Koła za 1924 r. odczytuje kol. Dąbrowski, a kasowe, w zastępstwie kol. Jasińskiego, kol. Birencweig. Zarazem, jako członek Komisji Rewizyjnej,

oświadcza kol. Birencweig, że Komisja ta znalazła sprawy kasowe Koła w porządku i stawia wniosek, jednomyślnie przez zebranych przyjęty, udzielenia absolutorjum ustępującemu Zarządowi.

Sprawozdanie Zarządu i kasowe Wieczorowych Kursów Elektrotechnicznych odczytał kol. Wendt. Sprawozdania te przyjęto do wiadomości, przyczem wyrażono kol. Wendtowi podziękowanie za owocną pracę na powyższych Kursach.

p. 4. Budżet na rok 1925. Budżet na r. 1925 odczytuje kol. Rau. Dyskusję wywołało żądanie Stow. Techników, z którego lokalu Koło korzysta, opłaty 60 zł. rocznie na rzecz biblioteki Stowarzyszenia. Przyjęto wniosek kol. Batkowskiego placenia jedynie po 15 zł. większość bowiem członków Koła należy do Stow. Techników i ponosi odpowiednie opłaty. Odrzucono jednak żądanie zapłacenia za r. 1924. Przyjęto jednomyślnie propozycję Zarządu podwyższenia składki w Kole do 9 zł. kwartalnie. Następnie przyjęto budżet w całości.

p. 5. Wybory. Do obliczenia głosów przewodniczący prosi kol. Leizerowicza i kol. Kulpińskiego.

a) Do Zarządu Koła przez akklamację wybrano ponownie—mimo kilkakrotne zrzekanie się—kol. Michaelisa. Z pośród kandydatów na członków Zarządu otrzymali przez głosowanie koledzy: Jasiński 15 głosów, Dąbrowski 13 gł., Rau 12. Koczyński 10, Wendt 5, Brudnicki 5, Batkowski 3 i Bigalke 1 głos. Po kolejnym zrzeczeniu się wyboru przez kol. Dąbrowskiego i Wendta przeszli na 4-ch członków Zarządu koledzy: Jasiński, Rau, Koczyński i Brudnicki. Zastępcą będzie kol. Batkowski.

b) Do Komisji Rewizyjnej Koła: na wniosek kol. Leizerowicza wybrano przez akklamację ponownie kolegów: Dyljona, Brzozowskiego i Birencweiga.

c) Na delegatów do Rady Delegatów S. E. P. w Warszawie, na wniosek kol. Birencweiga wybrano przez akklamację ponownie kol. Raua i Wendta a na zastępców kol. Jasińskiego i Batkowskiego. Termin wyborów jest 2-uletni.

p. 6. Wolne wnioski. Ze względu na spóźnioną porę nikt głosu nie zabiera, wobec czego przewodniczący zamyka zebranie.

Ogólne Zgromadzenie Członków Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Poznaniu dnia 9—10 maja 1925 r.

Program Zgromadzenia.

Sobota dn. 9 maja posiedzenie pierwsze w Sali Biblioteki Uniwersyteckiej ul. Fr. Ratajczaka Nr. 4/6.

Godz. 10.15. Zagajenie Zgromadzenia. Wybór Prezydium. Sprawozdanie Zarządu z działalności za r. 1924. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. Referat inż. K. Mecha — „Nowoczesny typ silników tramwajowych i dotyczące ich przepisy międzynarodowe”. Referat inż. T. Kozłowskiego — „Przyrząd, zabezpieczający silniki tramwajowe od przegrzania”. Referat inż. Cz. Żubrowskiego — „Zabezpieczenie przeciw iskrzeniu parowozów, stosowane na Warszawskich Drogach Żelaznych Dojazdowych”. Referat inż. J. Lenartowicza — „W sprawie przyszłego metropolitain'u w Warszawie”.

Godz. 16. — Wycieczki: Ratusz, Zamek.

Godz. 19. — Obejrzenie prostownika rtęciowego w tramwajach poznańskich.

Godz. 21. — Bankiet w sali hotelu Bazar, urządzany przez Dyрекcję Poznańskiej Kolei Elektrycznej.

Niedziela dn. 10 maja, godzina 10 wycieczki: Targi Poznańskie.

Godz. 15. Posiedzenie drugie w Sali Dyrekcji Kolei Państwowych, Waly Wazów Nr. 4. Referat inż. J.

Krauzego — „Normy opalowe dla parowozów na Warszawskich Drogach Żelaznych Dojazdowych”. Referat inż. P. Nestrupke — „Sprawozdanie ze Zjazdu Międzynarodowego w Homburgu w r. 1924”.

Wnioski Zarządu.

a) Utworzenie stypendjum imienia ś. p. Józefa Tomickiego.

b) Stworzenie przy Związku Kasy emerytalnej pracowników tramwajowych i kolejowych oraz Kasy wdów i sierot.

c) Stworzenie przy Związku Kasy ubezpieczeniowej od odpowiedzialności cywilno-prawnej oraz własnych taborów i urządzeń, zniszczonych przez wypadki. Zatwierdzenie sprawozdania z działalności Zarządu za rok 1924. Budżet wydatków na rok 1925. Ustalenie wysokości składki minimalnej. Wybory dwóch członków Zarządu na miejsce ś. p. Józefa Tomickiego oraz następującego podług starszeństwa wyboru p. inż. W. Gerlicza. Wybory członków Komisji Rewizyjnej. Ustalenie miejsca i czasu następnego Ogólnego Zgromadzenia. Wolne wnioski. Zamknięcie Ogólnego Zgromadzenia.

Godz. 19.30 Teatr.

Program dla Pań

Sobota 9 maja godz. 10.30 wycieczki: Ogród botaniczny, Muzeum Wielkopolskie.

Niedziela 10 maja godz. 13. wycieczki: Sołacz, Ogród zoologiczny.

W sobotę po południu oraz w niedzielę rano program wspólny z Panami.

Ze Związku Elektrowni Polskich. W dniu 21 kwietnia r. b. odbyło się kolejne posiedzenie Rady Związku Elektrowni Polskich z następującym porządkiem obrad:

1) Zatwierdzenie protokołu poprzedniego posiedzenia, 2) przyjęcie nowych członków, 3) bilans Związku Elektrowni Polskich na dzień 31 grudnia 1924 r., 4) preliminarz na rok 1925, 5) program tegorocznego Walnego Zgromadzenia członków Związku, 6) sprawy bieżące, 7) wolne wnioski.

Na członków przyjęto:

elektrownię w Bielsku Podlaskim o mocy 60 kW.,

„ w Gąbinie	„ 35	„
„ w Kuźnicach	„ 15	„
„ w Łańcucie	„ 186	„
„ w Sieradzu	„ 84	„
„ w Trzemesznie	„ 132	„
„ w Wągrowcu	„ 150	„

Projekt bilansu w sumie Zł. 19 744,30 i rachunek wpływów i wydatków w sumie Zł. 57 454,93 zatwierdzono i upoważniono Dyrekcję Związku do przedstawienia bilansu Komisji Rewizyjnej.

Ustalony został na rok 1925 preliminarz na Zł. 98 300, składający się z następujących głównych pozycji:

Pensje i wynagrodzenia	Zł. 65 000 —
Rada i Komisje	„ 8 000 —
Składki do Stowarzyszeń	„ 8 600 —
Prenumerata Przeglądu Elektrotechn.	„ 2 040 —
Stypendjum imienia ś. p. J. Tomickiego	„ 2 200 —
Wyjazd delegatów zagranicę	„ 1 400 —
Organizacja Walnego Zgromadzenia	„ 860 —
Wydawnictwo „Gospod. Elektr. w Polsce”	„ 2 000 —
Utrzymanie biura	„ 8 400 —

Tegoroczne Walne Zgromadzenie odbędzie się w Warszawie w dn. 21—23 maja. Posiedzenia plenarne odbywać się będą w sali Resursy Kupieckiej przy ul. Senatorskiej Nr. 40.

W czwartek 21 maja od godz. 10 do 1-iej zagajenie i sprawozdanie z działalności Związku; od godz.

2 do 4.30 pp. wycieczki, od godz. 4.30 do 7-ej zwiedzenie Elektrowni Warszawskiej, o 9-ej bankiet, urządzany na cześć gości przez Elektrownię Warszawską.

W piątek 22 maja od godz. 10 do 12-ej referaty inż. Michaelisa „Wysokie prężności i temperatury w gospodarce ciepłej” i inż. T. Czaplickiego „Elektryfikacja wsi zagranicą i w Polsce”.

W tym czasie dla Pań przewidują się wycieczki. Od godz. 2 do 4-ej wspólne zwiedzenie Zachęty Sztuk Pięknych, od godz. 4 do 7-ej wycieczka do Elektrowni Pruszkowskiej; o godzinie 8-ej dla życzących teatr.

W sobotę 23 maja od godz. 10 do 1-ej wycieczki, od godziny 1 do 2-giej posiedzenie plenarne i załatwienie spraw organizacyjnych, później wspólny obiad, wieczorem dla życzących teatr.

Rada Związku upoważniła inż. Czaplickiego do wypowiedzenia opinii Związku w sprawie terminów i znaków, zaproponowanych przez Polski Komitet Elektrotechniczny, przytem Rada podzieliła całkowicie stanowisko p. Czaplickiego, zawarte w artykułach Przeglądu Elektrotechnicznego.

Na Międzynarodowe Konferencje w Grenoble i w Paryżu mają wyjechać pp. Bieliński, Czaplicki i Opęchowski.

Na delegatów do Rady Centralnego Związku Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów wybrano pp. Sułowskiego i Kobylińskiego.

Na dar narodowy dla Marji Skłodowskiej-Curie w postaci budowy Instytutu Radowego postanowiono przeznaczyć sumę 250 zł.

Ze Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce. Ostatnie posiedzenie Zarządu Związku odbyło się w Krakowie dnia 20 kwietnia przy udziale członków Zarządu pp. Kühna, Baniewicza, Budkiewicza i Nestrupke oraz dyrektora Związku inż. M. Kuźmickiego. Ze spraw bieżących przyjęto do wiadomości treść korespondencji ze Związkiem Międzynarodowym w Brukseli i pokrewnymi instytucjami zagranicznymi. Postanowiono utrzymywać nadal z nimi żywy kontakt. Na propozycję Związku Miast Polskich, aby na Zjeździe gospodarczym delegatów miast wygłosić odczyt z działalności tramwajownictwa, Zarząd zdecydował dać odpowiedź odmowną, a to dla zbyt krótkiego terminu na przygotowanie odczytu. Inż. Kuźmicki referował przebieg sprawy utworzenia własnego Instytutu Ubezpieczeniowego od nieszczęśliwych wypadków. Po konferencji z Ministrem Pracy i Opieki Społecznej należy oczekiwać, że decyzja czynników rządowych w tej sprawie zapadnie niebawem.

Poddano dyskusji formę bilansu na dzień 31 grudnia 1924 oraz rachunek strat i zysków. Bilans został zamknięty sumą 11 801.08 zł i w aktywach składa się z następujących ważniejszych pozycji:

Pocztowa Kasa Oszczędności	Zł. 6 371.93
Dłużnicy	„ 4 349.33
Inwentarz	„ 528.97
Wydawn. Słowniczka Kolejow.	„ 50.85
Udział w „Zakup i Dostawa“	„ 500.— Zł. 11 801.08

Bilans roku 1924 zakończony został nadwyżką 11 632.57 zł, którą Za-

rząd Związku zaproponował podzielić w sposób następujący: 5 000 zł na fundusz zapasowy r. 1925, resztę zaś na pozycje: studja, wydawnictwa i prace naukowe.

Nadwyżka bilansu roku ubiegłego powstała dzięki większemu wpływowi, niż oczekiwano przed rokiem, i dzięki nadzwyczaj oszczędnej gospodarce finansowej w obawie mogących powstać deficytów. Dopiero wynik bilansu za rok 1924 pozwolił Związkowi nakreślić taki program działalności w r. 1925, do jakiego jest powołany z tytułu powstania organizacji Związku. Nazwę rachunku strat i zysków Zarząd zmienił na nazwę: Zestawienie wpływów i wydatków, jako więcej nadającą się do charakteru działalności Związku. Wśród wydatków są wymienione koszty ogólne — na sumę 13 724.69 zł i składki członkowskie do innych w instytucji w sumie 2 075.84 zł.

Zarząd Związku bilans i zestawienie wpływów i wydatków zatwierdził, upoważniając Dyрекcję Związku do zwołania Komisji Rewizyjnej.

Preliminarz budżetowy na rok 1925 zaproponowany ma być w sumie 30 000 zł. w tem 11 000 zł. na cele, nie związane bezpośrednio z prowadzeniem biura Związku. Przewidywane są pozycje składek do Centralnego Związku Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów, do Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, do Międzynarodowego Związku w Brukseli, wydatki na studja, wydawnictwa i prace naukowe, na koszt, związane z posiedzeniami Komisji i Konferencji fachowych. W zasadzie wysokość składek pozostaje bez zmiany z poprawką, iż minimalna składka wynosić ma 200 złotych rocznie.

Dyrektor Związku komunikuje o wynikach utworzenia stypendjum imienia ś. p. Józefa Tomickiego. Dotychczas ofiary zgłosili następujący członkowie Związku: Lwowskie Tramwaje — 4 000 zł., Łódzkie Tramwaje — 3 000 zł. Grudziądzkie — 100 zł. i Toruńskie — 50 zł. Oczekiwane są z Tramwajów Warszawskich — 10 000 zł. Poznańskich — 3 000 zł., Krakowskich — 3 000 zł., Warszawskich Kolei Dojazdowych — 1 000 zł. Można więc liczyć, że zebrany kapitał umożliwi utworzenie stypendjum, a przez to pozwoli uwiecznić pamięć wielce zasłużonego ś. p. Józefa Tomickiego.

Pan Prezes Kühn referuje wynik bilansowy Spółki „Zakup i Dostawa”. Naogół rok 1924 został zamknięty deficytem, który ma być pokryty ewentualnymi nadwyżkami z lat przyszłych. Deficyt spowodowany jest działalnością działu zakupowego Spółki. Dział Ubezpieczeniowy pracuje bardzo dobrze z wynikiem finansowym pomyślnym i z dobrym pożytkiem dla członków Związku, co niejednokrotnie miano możność stwierdzić. Pan Prezes podkreślił przytem owocną pracę dyrektora Działu Ubezpieczeniowego p. R. Kaszuby.

W wolnych wnioskach postanowiono przeznaczyć na Instytut Radowy 100 zł.

Uchwalono, aby w roku bieżącym sprawę praktyk akademickich rozstrzygały bezpośrednio zrzeszone przedsiębiorstwa bez zwracania się do Dyrekcji Związku.

Następne posiedzenie Zarządu ma się odbyć w Poznaniu dnia 9 maja o godzinie 9.15 rano.

TREŚĆ: Podstawy wytrzymałości elektrycznej, prof. Kazimierz Drewnowski. — Błędne połączenia liczników trójfazowych na wysokie napięcie, inż.-elektr. L. Faterson†. — Gospodarki elektrycznej. — Polski Komitet Elektryczny. — Uprawnienia i wiadomości rządowe. — Stowarzyszenia i Organizacje. Przegląd Radjotechniczny: Wpływy zmian długości fali na pracę anten, Mjr. inż. Kazimierz Krulisz. — Nadawanie kierunkowe przy pomocy krótkich fal. — Stowarzyszenia i organizacje. — Nowe wydawnictwa.