

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIII.

15 Stycznia 1931 r.

Zeszyt 2.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

SILNIKI SZEREGOWO-BOCZNIKOWE

W TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ.

Inż. R. Podolski.

Pomimo wielkich postępów w budowie silników trakcyjnych prądu stałego, jak to: zastosowanie biegunów zwrotnych, zmniejszenie wagi, zwiększenie ilości obrotów, polepszenie sprawności, samoprzewietrzanie i t. p., zasada tych silników pozostała jednak niezmienną i dziś—tak jak i przed laty czterdziestu — stosowane są do trakcji prawie wyłącznie silniki szeregowe. Próbowano wprawdzie zaraz w początkach kolejnictwa elektrycznego zastosować także silniki bocznikowe, próby te jednak nie dały pomyslnych wyników i zostały wkrótce zarzucone, tak, że silniki bocznikowe znajdujemy w trakcji jedynie w wyjątkowych przypadkach, np. przy wozach akumulatorowych.

Główną przyczyną tej wyłączności są niewątpliwe zalety silnika szeregowego, a mianowicie: wielki moment rozruchu, niezależność momentu obrotowego od napięcia, zależność prędkości od momentu obrotowego i natężenia prądu oraz mocna budowa całego silnika, które każą się pogodzić z jego wadami, a mianowicie trudnością odzyskiwania energii przy hamowaniu oraz stratami w opornikach przy rozruchu.

Silnik bocznikowy natomiast pozwala wprawdzie łatwo na odzyskiwanie energii, moment obrotu jego nie jest jednak zupełnie niezależny od napięcia, gdyż z malejącym napięciem maleje i wzbudzenie, a zatem i pole magnetyczne; pozatem jego uzwojenia wzbudzające są delikatniejsze i posiadają znaczny współczynnik samoindukcji, której skutków obawiano się.

Zasadnicze dla trakcji równania ilości obrotów i momentu obrotowego dla obu silników szeregowego i bocznikowego mają postać:

$$n = \frac{E - r_a \cdot I_a + E'}{N \cdot \Phi} \quad m = \frac{\eta' \cdot N \cdot I_a \Phi}{2 \pi}$$

n = ilość obrotów, E' = siła elektrobodźcza
 E = napięcie na zaciskach silnika, reakcji twornika,
 r_a = oporność twornika, N = ilość zwojów twornika,
 I_a = prąd przepływający przez twornik Φ = strumień magnetyczny,
 m = moment obrotu,
 η' = sprawność silnika.

Dla silnika szeregowego r_a = oporności całego silnika r , oraz $I_a = I$ = prądowi, pobieranemu przez silnik z sieci.

Ponieważ tak r jak i N są dla danego silnika wielkościami stałymi, przeto ilość obrotów obu rodzajów silników zależy od napięcia na zaciskach E , prądu I oraz pola Φ .

Przy silniku szeregowym strumień Φ jest funkcją prądu I , maleje więc z malejącym prądem, skutkiem czego ilość obrotów przy małych obciążeniach rośnie nadmiernie.

Przy silniku bocznikowym, w którym strumień jest od prądu I niezależny, ilość obrotów maleje z rosnącym prądem tylko nieznacznie, gdyż r_a jest zawsze małe, i dąży do pewnego maksimum, odpowiadającego prądowi „ i ”, niezbędnemu dla pokonania oporów wewnętrznych silnika.

Jeżeli ilość obrotów n z jakichkolwiek powodów przekroczy owo maksimum, np. przy toczeniu się wozu z pochyłości, to siła elektrobodźcza twornika staje się większą, niż napięcie sieci, i silnik, zamiast pobierać prąd z sieci, przemienia się w prądnicę i poczyna oddawać prąd do sieci, hamując wagon. Mamy więc tu zupełnie samoczynne odzyskiwanie energii na spadkach. To samo nastąpi, jeżeli przy danej ilości obrotów n wzmocnimy wzbudzenie, czyli strumień Φ ; w ten sposób możemy odzyskiwać energię, hamując wagon.

Ponieważ r i N są wielkościami stałymi, przeto możemy regulować ilość obrotów przy danym prądzie tak w silniku szeregowym, jak i bocznikowym, zmieniając jedynie napięcie E lub strumień Φ .

Zmiana napięcia roboczego nie da się praktycznie pomyśleć, możemy więc regulować E tylko włączając w obwód silnika oporniki, lub też, jeżeli mamy kilka silników, zmieniając ich połączenie i łącząc je ze sobą szeregowo lub równolegle.

Przy dwóch silnikach w wozie daje nam to dwie prędkości jezdne w przybliżeniu o 100% różne. Wszelkie prędkości pośrednie połączone są ze stratami w opornikach, włączonych w obwód.

Co do strumienia Φ , to można go wprawdzie łatwo regulować także i w silnikach szeregowych, np. przez włączanie opornika równoległe do uzwojeń magnetycznych, co powoduje bardzo małe straty, ale tylko do pewnych granic, gdyż w miarę osłabienia pola komutacja staje się trudniejsza

i wzrasta niebezpieczeństwo ognia na kolektorze, a przy małych obciążeniach bieg silnika staje się bardzo niestałym; małe zmniejszenie oporu może pociągnąć za sobą rozbieganie się silnika. Niebezpieczeństwo to nie istnieje, oczywiście, przy silniku bocznikowym wobec jego prawie stałej ilości obrotów.

W dawniejszych silnikach bez biegunów zwrotnych można było osłabiać pole, bocznikować, najwyżej o 30% i osiągnąć w ten sposób zwiększenie prędkości o około 15%, ale i to kosztem pogorszenia komutacji. Dopiero zastosowanie biegunów zwrotnych zmieniło postać rzeczy o tyle, że pozwoliło bezpiecznie stosować osłabianie pola o 50%; w miarę ulepszenia konstrukcji silników poczęto posuwać osłabianie pola dalej, dochodząc ostatnio nawet do 65%.

Tak daleko posunięte osłabianie pola nie daje jednak jeszcze dostatecznie szerokiej regulacji obrotów, a przeto pozostaje niezbędne włączanie oporników. Wielkość strat, powstających w opornikach, oczywiście zależy tak od wielkości przyśpieszenia, jak i od charakteru linii, gęstości przystanków i t. p., jest jednak w każdym razie, zwłaszcza dla tramwajów, dość znaczna, — 10 — 20% całkowitego zużycia energii.

Silnik szeregowy, napędzany mechanicznie, przemienia się wprawdzie także w prądnicę i może prąd oddawać, hamując wóz, prąd ten jednak nie może być oddawany do sieci, gdyż praca silnika jest wtedy bardzo niestała: jeżeli np. napięcie sieci z jakichkolwiek powodów trochę się obniży, to przez to samo wzrasta prąd, oddawany przez silnik, pracujący jako prądnica: wzrost prądu powoduje wzmocnienie pola i wzrost napięcia, wytworzonego przez silnik, co znowu pociąga za sobą zwiększenie prądu i t. d. i odwrotnie — przy zwiększeniu się napięcia sieci — zanik prądu aż do zwarcia.

Odzyskiwanie energii przy silnikach szeregowych jest więc możliwym jedynie dzięki zastosowaniu wtedy postronnego ich wzbudzenia, co bywa stosowane na lokomotywach, przyczem prądu wzbudzającego dostarcza specjalna prądnica, ustawiona na lokomotywie i napędzana przez oddzielny silnik lub też czasami, przy większej ilości silników głównych, jeden z nich, pracujący jako prądnica.

Odzyskiwanie energii na spadkach może mieć większe znaczenie jedynie dla linii o charakterze górskim; co do odzyskiwania energii przy hamowaniu na przystankach, to nie ma ono znaczenia dla kolei głównych, gdzie przystanki te są rzadkie, mogłoby jednak dawać duże oszczędności dla tramwajów i kolei miejskich o gęstych przystankach. Niestety, urządzenia, pozwalające na takie odzyskiwanie energii, przy silnikach szeregowych są tak skomplikowane, że nie dają się praktycznie zastosować na wagonach motorowych, t. j. tam, gdzie odzyskiwanie to byłoby celowe.

Silniki bocznikowe pozwalają, jak to już widzieliśmy, bardzo łatwo stosować odzyskiwanie energii bez żadnych urządzeń dodatkowych.

Dążność do zmniejszenia wydatków eksploatacyjnych, a zatem także zużycia energii, pobudziła już dość dawno fachowców do szukania sposobu

zmniejszenia strat w czasie rozruchu oraz odzyskiwania energii, włożonej w przyśpieszenie mas wozów.

Już w 1925 roku czyniono próby odzyskiwania energii przy tramwajach w Chemnitz w Niemczech; prób tych wkrótce jednak zaniechano i dopiero w 1929 roku uruchomiono 9 wagonów z odzyskiwaniem energii podług systemu Powszechnego Towarzystwa Elektrycznego, A. E. G.

Urządzenie to polega na tem, że uzwojenia magnesów zwykłych silników szeregowych zostają przy hamowaniu przełączone równolegle do tworników, przez co silniki szeregowy przemieniają się w bocznikowe. Dla jazdy pracują silniki jako szeregowy i są — jak zwykle — łączone w szereg i równolegle z włączaniem oporników dla regulowania rozruchu i prędkości. Dla hamowania cofa się przedwzrostkiem korbę regulatora na położenie 0, poczem posuwa się ją dalej przez 0 w położenie hamulcowe; w obwodzie hamującym znajduje się przekładnik, który włącza silniki na sieć, skoro tylko wytwarzane przez nie napięcie przewyższy napięcie sieci o około 20 woltów i odłącza je od sieci, jeżeli oddawany prąd spadnie poniżej około 3 amp.

Wagony pracują dobrze i dają na linii dość górzystej oszczędność energii 11—13%.

Pozatem takie wagony pracują w Kassel (5 wagonów), na kolejach dojazdowych Frankfurckich (3 wagony) i w Koyasan (Japonja — 10 wagonów).

W roku 1926 tramwaje Nürnberg—Fürth zastosowały inny system odzyskiwania energii. Silniki z uzwojeniem podwójnym: szeregowym i bocznikowym są stale połączone w szereg. Regulatory posiadają 5 kontaktów jezdnych, z których 3 pierwsze są opornikowe: na kontakcie czwartym oporniki są wyłączone, na piątym wyłączone zostaje uzwojenie bocznikowe, przeciwdziałające szeregowemu, przez co pole zostaje osłabione. Kontakty hamulcowe znajdują się na prawo od położenia „0”. Oba uzwojenia: szeregowy i bocznikowy, działają w jednym kierunku, silniki pracują jako szeregowo-bocznikowe; specjalny przekładnik włącza sieć, skoro tylko silniki wytworzą napięcie, przewyższające napięcie robocze. Urządzenia te pracują dotychczas dobrze.

Jak widzimy, oba te urządzenia umożliwiają wprawdzie odzyskiwanie energii środkami dość prostymi, nie unikają jednak regulowania prędkości przez włączanie oporników i połączonych z tem strat energii.

Na XXI Kongresie Międzynarodowego Związku Przedsiębiorstw Transportowych i Kolei Dojazdowych w roku 1928 w Rzymie, p. inż. Cuccoli z Medjolanu wygłosił referat o hamowaniu przez odzyskiwanie energii, w którym opisał dwa oddzielne systemy, a mianowicie: prof. Somajni i inż. Della Riccia, zastosowane tytułem próby: pierwszy — na kilku wozach w Rzymie i kilkunastu w Medjolanie, a drugi — na kolej podziemnej w Buenos Aires. Oba te systemy działają dobrze i zapewniają oszczędności energii, dochodzące do 30%, wymagają jednak ustawienia na każdym wozie dodatkowej maszyny, rodzaju przetwornicy, służącej do regulowania napięcia na zaciskach silników.

Aczkolwiek oba opisane systemy — Somajni i Della Riccia — stanowią już duży postęp i za-

danie teoretycznie całkowicie rozwiązują, umożliwiając tak rozruch bez oporników, jak i odzyskiwanie energii, to jednak pociągają za sobą tak znaczną komplikację i podrożenie urządzeń, że podrożenie to, połączone z niewątpliwym zwiększeniem kosztów naprawy i utrzymania, zmniejsza znacznie praktyczne znaczenie osiągalnych oszczędności energii.

Zrozumiałe jest więc wrażenie, jakie wywołał na XXII Kongresie Międzynarodowego Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych, Kolei Dojazdowych i Komunikacji Autobusowej, komunikat inż. Bacqueyrise, Dyrektora ruchu i wydziałów technicznych Towarzystwa Komunikacji Publicznej Okręgu Paryskiego, o opracowanym i obmyślonym przez niego sposobie zastosowania do trakcji silników szeregowo-bocznikowych, rozwiązującym całe zagadnienie nie tylko bez żadnych komplikacji, ale przeciwnie, przy znacznym uproszczeniu urządzeń elektrycznych wagonów.

Prezes wspomnianego Towarzystwa, p. Mariage, oraz p. Bacqueyrise, zaprosili w imieniu Towarzystwa wszystkich członków Międzynarodowego Związku, interesujących się tą, tak ważną sprawą, na 21 i 22 października do Paryża, celem uzupełnienia tam komunikatu p. Bacqueyrise, obejrzenia nowych urządzeń oraz przeprowadzenia z nimi prób i doświadczeń.

Jak wielkie zainteresowanie wzbudził komunikat p. Bacqueyrise dowodzi fakt, że z zaproszenia tego skorzystało przeszło 200 członków Związku.

Zasada systemu p. Bacqueyrise polega na zastąpieniu silników szeregowych przez szeregowo-bocznikowe i takim regulowaniu ich wzbudzenia bocznikowego, aby otrzymać potrzebne prędkości bez przełączania silników w szereg i równoległe, lecz pozostawiając je stale w jednym z tych połączeń, w danym przypadku w szeregowym. Dozwolona przepisami największa prędkość tramwajów w Paryżu wynosi 30 km/g, więc praktycznie szło o to, czy samem tylko regulowaniem pola da się osiągnąć prędkość np. 6 km/g, czyli 5 razy mniejsza. Oporniki, niezbędne przy rozruchu dla osiągnięcia prędkości 6 km/g, zużywają niewiele energii, co do odzyskiwania zaś energii przy hamowaniu, to energia, odzyskana przy zmniejszeniu prędkości od 30 do 6 km/g, stanowi około 96% całej siły żywej wozu. Oczywiście jest, że tak szeroka regulacja prędkości wymaga bardzo znacznego osłabienia pola magnetycznego, co nasuwa obawy co do dobrej komutacji.

Wobec tego zostały przede wszystkim przeprowadzone pod kierownictwem inż. M. Castaing, Naczelnego inżyniera trakcji i taboru Towarzystwa, obszerne badania co do komutacji i zjawisk, zachodzących przy osłabianiu pola. Wyniki tych badań opisał inż. Castaing w referacie swym na V-tem walnym zebraniu Związku Komunikacyjnego Francuskiego w Algierze.

Wychodząc z założenia, że dla uniknięcia niebezpieczeństwa powstawania ognia na komutatorze napięcie między sąsiednimi wycinkami komutatora powinno być możliwie małe pod szczotkami i nie może nigdzie przekraczać 33—35 woltów, p. inż. Castaing mierzył to napięcie w różnych sil-

nikach i przedstawił otrzymane wyniki w formie wykresów.

Rys. 1 przedstawia przebieg tych napięć dla silnika dawnej konstrukcji bez biegunów zwrotnych, rys. 2 — dla silnika nowoczesnego z biegunami zwrotnymi. Rysunki te wykazują wyraźnie korzystny wpływ biegunów zwrotnych.

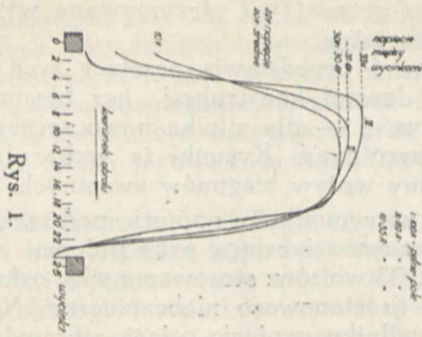
W starym silniku napięcie pod szczotkami jest dość znaczne i osiąga przy pełnym wzbudzeniu wartość 33 woltów: stosowanie więc osłabienia pola byłoby tu stanowczo niebezpieczne. Natomiast w nowym silniku napięcie osiąga wprawdzie wartość 34,6 woltów, ale dopiero przy osłabieniu pola o 50%, przyczem kształt krzywej napięć pozostaje korzystny, a napięcia pod szczotkami wynoszą 0 lub są bliskie 0. Tłumaczy to, dlaczego wszystkie dawniejsze próby regulowania obrotów przez osłabienie pola musiały doprowadzać do wyników ujemnych.

Jeszcze lepsze wyniki otrzymał p. Castaing w silniku samowentylowanym szybkobieżnym (rys. 3). Największe napięcie nie przekracza tu 28 woltów przy 50% osłabieniu pola.

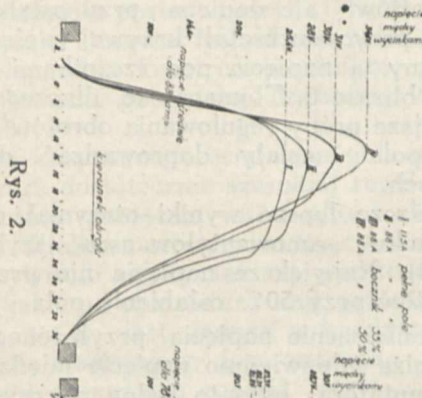
Zmniejszenie napięcia, przyłożonego do silnika, obniża odpowiednio napięcie między wycinkami komutatora: było to jedną z przyczyn, które skłoniły p. Bacqueyrise do obrania połączenia szeregowego. Przewinawszy więc magnesy silnika rys. 3 (typ T. H. 563 fabryki Alsthom) w ten sposób, że z pierwotnych 67 zezwojów szeregowych pozostawiono 9, a natomiast dodano 1250 zwojów bocznikowych, powtórzono próby, starając się określić najłagodniejsze możliwe pole, nie przedstawiające jeszcze niebezpieczeństwa iskrzenia i ognia na komutatorze.

Rys. 4 i 5 przedstawiają wyniki, otrzymane dla obciążenia 10 amp. i 100 amp. Widzimy, że przy wzbudzeniu bocznikowem 0,2 amp. największe napięcie wynosi tylko 16,4 woltów przy obciążeniu 10 amp, a zatem przy $9 \times 10 + 0,2 \times 1250 = 340$ ampero-zwojach, wzrasta jednak do 23,2 woltów przy 100 amp. czyli 1150 ampero-zwojach, a zatem wzbudzeniu silniejszym. Dziwne to napozór zjawisko tłumaczy się wpływem reakcji twornika oraz silnie rozmagnesowującym działaniem biegunów zwrotnych. Ponieważ wszelkie anormalne zwiększenie natężenia prądu w tworniku mogłoby przy tak słabym wzbudzeniu wywołać już znaczne podwyższenie napięć ponad 23,2 woltów, zatrzymano się na wielkości 0,2 amp, jako minimalnem wzbudzeniu. Jeżeli teraz porównamy to wzbudzenie ze wzbudzeniem silnika nieprzewiniętego, to zobaczymy, że wynosiło ono $67 \times 100 = 6700$ ampero-zwojów, że mamy więc do czynienia z osłabieniem wzbudzenia o 83%, czyli do 17% pierwotnego. Dla natężenia prądu 75 amp, odpowiadającego normalnemu rozruchowi, mamy 925 zamiast 5025 ampero-zwojów, a zatem osłabienie o 78%.

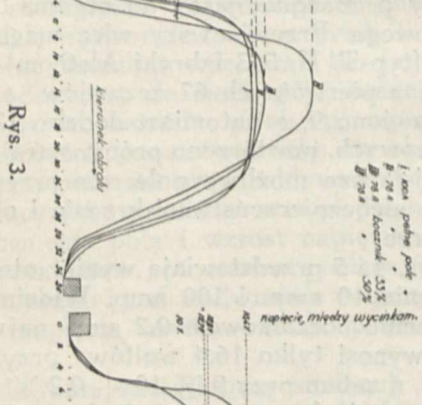
Towarzystwo komunikacji publicznej Okręgu Paryskiego przewinięło dwa typy swych silników, a mianowicie T. H. 523 i T. H. 563 Francuskiego Towarzystwa Thomson-Houston, pierwszy o mocy ciągłej 25 KM, drugi — 36 KM. Silnik T. H. 523 wymagał przytem zwiększenia mocy, co pociągnęło za sobą konieczność przewinięcia również i twornika. Przy zastosowaniu przewodników prostokąt-



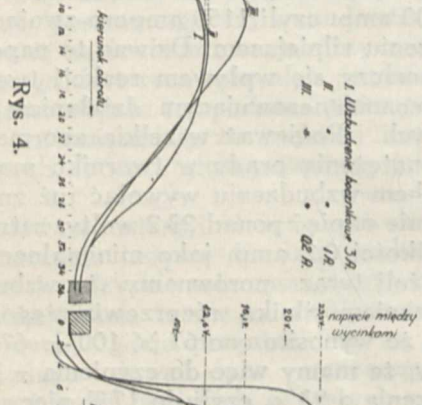
Rys. 1. Silnik bez biegunów zwrotnych 550 V, 69 A.



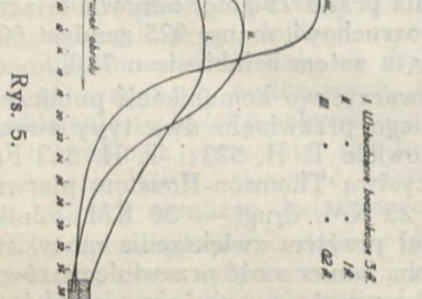
Rys. 2. Silnik z biegunami zwrotnymi 550 V, 88 A.



Rys. 3. Silnik z biegunami zwrotnymi 550 V, 75 A.



Rys. 4. Rozkład potencjałów na komutatorze przy różnych natężeniach prądu.



Rys. 5. Silnik szeregowo-bocznikowy TH 563 100 A.

nych zamiast okrągłych, otrzymano zwiększenie mocy o 27%, a zatem do 31,8 KM, nie zmieniając zresztą charakterystyki twornika. Co do magnesów, to 68 zezwojów szeregowych zastąpiono 10-ciu szeregowymi i 1075 bocznikowymi. Prąd wzbudzący wynosi od 4,85 do 0,42 amp.

Silnik T. H. 563 nie wymagał przewinięcia twornika, przewinięto więc tylko magnesy, dając im, jak to już powiedziano, 9 zwojów szeregowych i 1250 bocznikowych; prąd wzbudzący wynosi tu 3,30 do 0,2 amp.

Charakterystykę tak przewiniętego silnika T. H. 563 widzimy na rys. 6.

Zaznaczyć należy, że wbrew ogólnemu mniemaniu sprawność silników szeregowo-bocznikowych w niczem nie ustępuje sprawności silników szeregowych, wynosi bowiem 88%, a przy pełnym obciążeniu 84%.

Rys. 6 przedstawia charakterystykę, zdjętą w probierni, taką, jak ją przedstawił w swym komunikacie p. Dyrektor Bacqueyrise. Wychodząc z założenia, że krzywa momentów obrotu dla najsilniejszego wzbudzenia jest ścisła, po obliczeniu otrzymamy nieco odmienne przebiegi momentów obrotu dla słabszych wzbudzeń; wyniki tych obliczeń oznaczone są na rysunku linjami przerywanymi.

Na rys. 6 widzimy 8 różnych linii prędkości, odpowiadających następującym natężeniom prądu wzbudzącego: 3,3 — 2 — 1,3 — 0,95 — 0,65 — 0,45 — 0,30 i 0,2 amp, które przy natężeniu prądu pobieranego z sieci 20—25 amp, co odpowiada ustalonemu biegowi wozu na linii poziomej, dają prędkości 420 obrotów = 6,0 km/g, 540 obr. = 7,7 km/g, 680 obr. = 9,7 km/g, 820 obr. = 11,7 km/g, 1080 obr. = 15,4 km/g, 1380 obr. = 19,7 km/g, 1750 obr. = 25,0 km/g i 2100 obr. = 30 km/g.

W miarę wzmacniania wzbudzenia bocznikowego, krzywe ilości obrotów stają się coraz bardziej płaskie, zbliżając się do prostej, odpowiadającej charakterystyce silnika bocznikowego.

Regulator, przerobiony w Paryżu z dawnego normalnego regulatora dla połączenia szeregowo-równoległego, znacznie się upraszcza i mógłby być mniejszy, gdyż poza pierwszymi dwoma położeniami opornikowemi następne przeprowadzają już tylko słabe prądy wzbudzenia bocznikowego. Przerobiony regulator ma w kierunku biegu wskazówek zegara, a zatem na lewo od położenia „0” ogółem 10 położen, z których dwa pierwsze są opornikowemi, a zatem przejściowemi, a 8 dalszych — jezdniemi dla różnych prędkości. Walec boczny ma 5 położen, a mianowicie „0”, „naprzód”, „hamulec”, „wtył” i „hamulec”.

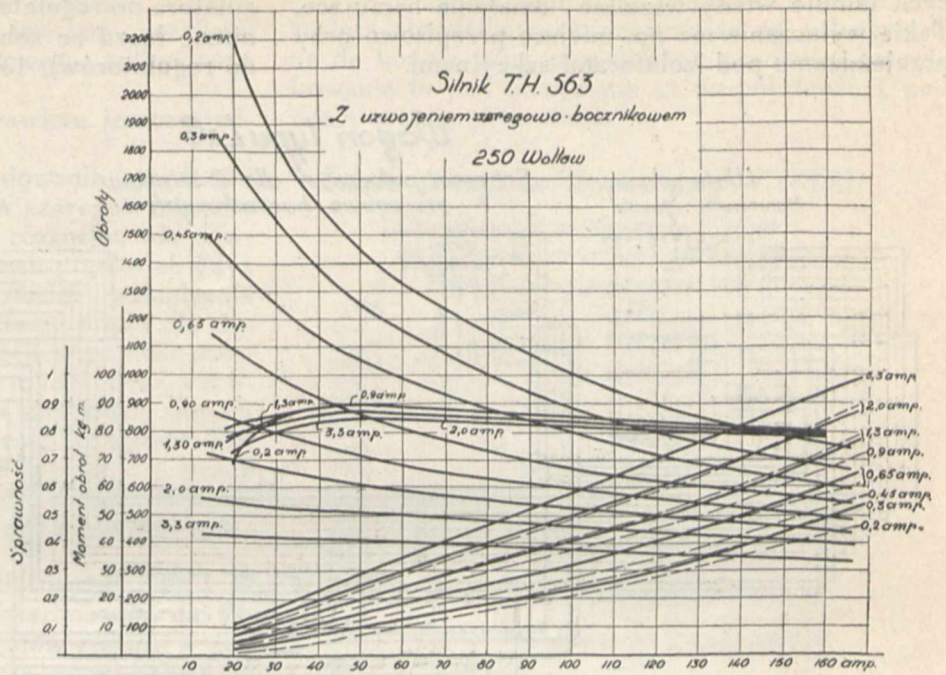
Walec główny w położeniu „0” nie przerywa prądu wzbudzącego, którego natężenie wynosi wtedy 0,2 amp; przerwanie tego prądu następuje dopiero przy przestawieniu walca małego na „0”. Ma to na celu uniknięcie zbyt częstego odłączania uzwojeń bocznikowych, posiadających dość znaczną samoindukcję. Zaznaczyć jednak należy, że nowe regulatory, zbudowane przez firmę „Alsthom”, przerywają prąd wzbudzący w położeniu „0” na walcu głównym.

Jazda odbywa się zupełnie inaczej, niż przy dawnych urządzeniach, a mianowicie odpada zu-

pełnie bieg z rozpędu, bez prądu, a zatem szybkie cofanie korby regulatora na „0”, kiedy wóz osiągnął już pożądaną prędkość. Motorowy przestawia stopniowo korbę w coraz dalsze położenia, aż osiągnie żądaną prędkość, po czym cofa się zwykle o jedno lub dwa położenia i jedzie dalej z ustaloną prędkością aż do chwili, kiedy należy hamować. Wtedy cofa korbę stopniowo z położenia w położenie, przyczem wzmacnia wzbudzenie i powoduje oddawanie prądu do sieci, hamując jednocześnie wagon tem energiczniej, im szybciej przesuwa korbę wtył. Odzyskiwanie energii ma miejsce aż do położenia trzeciego włącznie. W położeniu 2-gim silniki zostają odłączone od sieci i zwarte na oporniki, następuje więc hamowanie przez zwarcie silników na oporniki; to samo ma miejsce w położeniu pierwszym, tylko ze zmniejszonymi oporami; uzwojenia wzbudzające szeregowo, któreby działały przy hamowaniu przez zwarcie silników rozmagasowująco, są przytem zwarte, silniki pracują jako silniki bocznikowe, które, jak wiadomo, nie wymagają do hamowania przełączenia uzwojeń wzbudzających, co upraszcza schemat połączeń.

Przełącznik napięciowy włącza samoczynnie w obwód wzbudzający odpowiednią oporność, ograniczającą siłę elektrobodźczą silników do 675 woltów, w razie, gdyby siła ta wielkość tę przekroczyła, co mogłoby mieć miejsce np. jeżeli w czasie biegu z odzyskiwaniem energii sieć zostanie odłączona lub kółko zeskończy z drutu roboczego.

W razie takiego braku prądu, motorniczy mo-

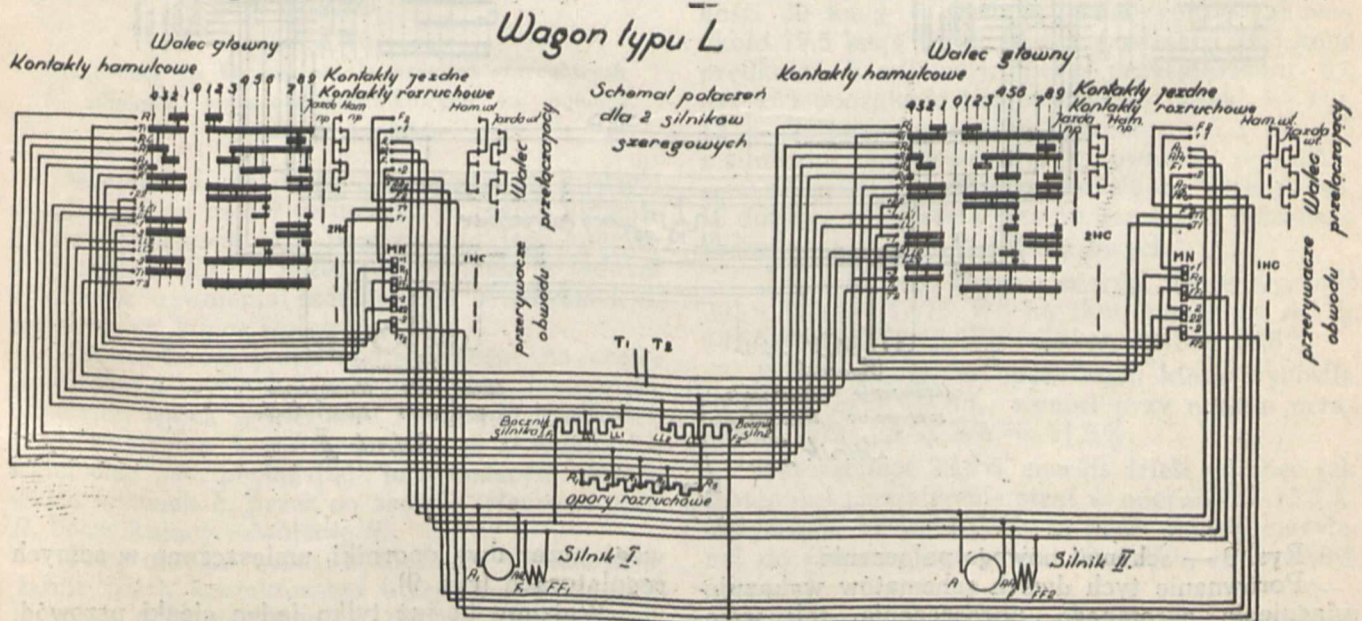


Krzywe momentów obrotowych przerywane oznaczają momenty obliczone.

Rys. 6.

że zahamować wagon, wróciwszy korbę w położenie „0”, przerzucając rączkę małego walca w położenie „hamowanie”, co powoduje zwarcie silników, z wyłączeniem oporników oraz wzbudzenia bocznikowego, z samem tylko uzwojeniem szeregowym, a zatem gwałtowne hamowanie. Dwa wyłączniki, umieszczone bezpośrednio koło silników, pozwalają odłączyć ewentualnie uszkodzony silnik. Jazda jednym silnikiem możliwa jest wtedy tylko w położeniu regulatora trzecim, t. j. z najsilniejszym wzbudzeniem bocznikowym.

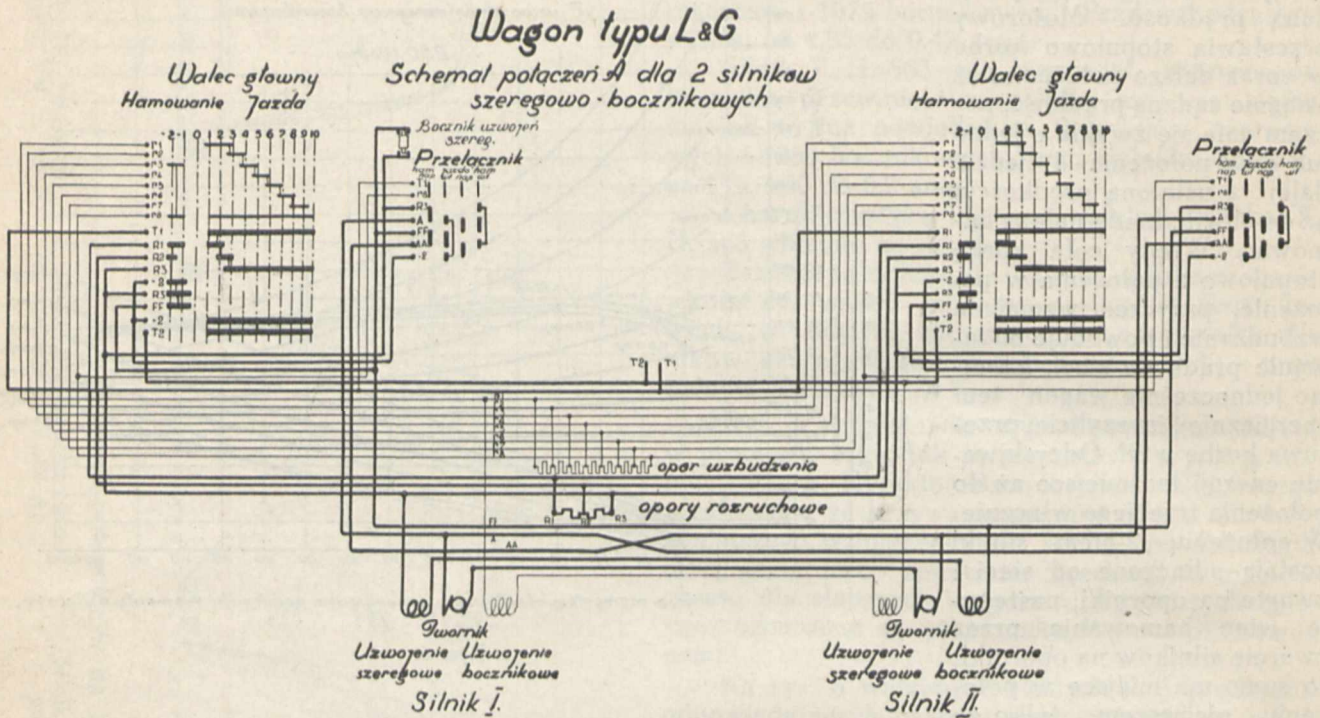
Zaznaczyć tu należy, że można również cofnąć korbę regulatora szybko w położenie „0”, jak przy silnikach szeregowych, i w ten sposób prąd przerywać. Znaczna samoindukcja uzwojeń wzbudzają-



Rys. 7.

cych tamuje wtedy wszelkie działanie hamujące. Takie wyłączenie ma np. miejsce przepisowo przy przejeździe pod izolatorami sekcijnymi.

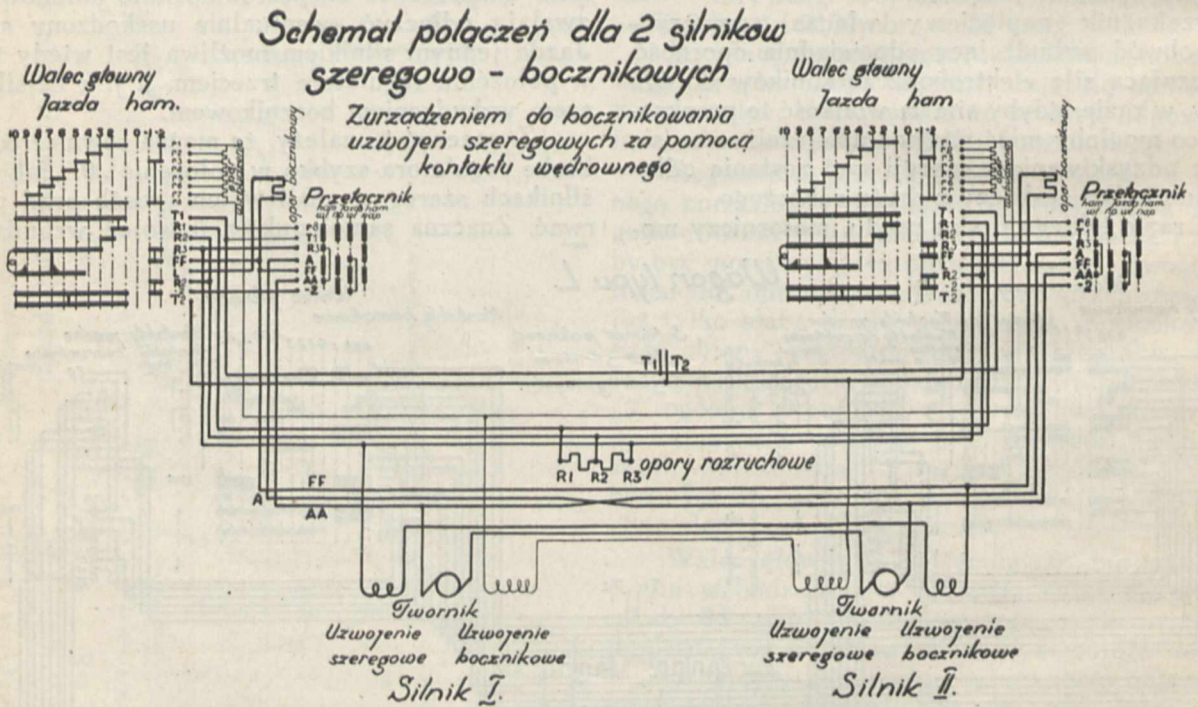
gulatora do regulatora, pozostaje ich tylko 8 (2 najniższe łączą ze sobą tylko silniki i nie prowadzą do regulatorów), 136 m zamiast 333 m. Na rys. 8



Rys. 8.

Rys. 7 przedstawia schemat połączeń wozu dawnego z silnikami szeregowymi i przełączaniem szeregowo-równoległym.

widzimy jeszcze 8 cienkich przewodów dla prądu wzbudzającego; te przewody zostały następnie zniesione, dzięki zastąpieniu opornika boczniko-



Rys. 9.

Rys. 8 — schemat nowego połączenia. Porównanie tych dwóch schematów wykazuje osiągnięcie ogromnego uproszczenia, tak więc zamiast dawnych 19 kabli, przebiegających od re-

wego przez dwa oporniki, umieszczone w samych regulatorach (rys. 9).

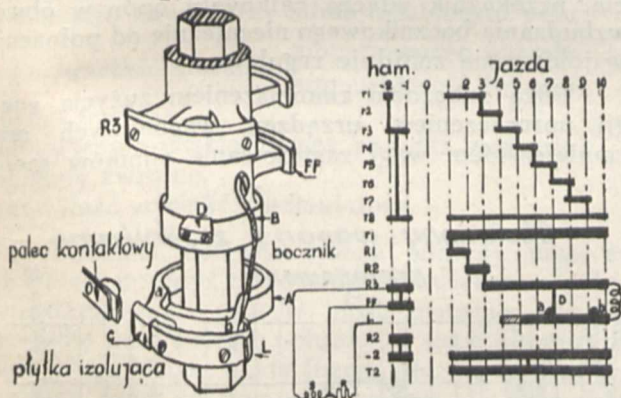
Widzimy tu już tylko jeden cienki przewód. Miejsce, uzyskane w pudłach regulatorów dzięki

ich uproszczeniu i zmniejszeniu wielkości kontaktów, pozwala łatwo na umieszczenie tam oporników bocznikowych z drutu opornikowego, zatopionego w porcelanie.

Najnowsze to urządzenie zawiera jeszcze jedno ulepszenie.

Możność szerokiego regulowania prędkości wymaga znacznej ilości zwojów szeregowych, aby osiągnąć małe prędkości przy rozruchu, ale również małej ich ilości dla większych prędkości, gdyż osłabienie pola przez zmniejszenie wzbudzenia bocznikowego powoduje zwiększenie prądu dla danego momentu obrotowego; jeżeli więc ilość zwojów szeregowych nie jest mała, to osłabienie wzbudzenia bocznikowego zostaje w znacznym stopniu skompensowane przez wzmocnienie szeregowo. Ponieważ dalej przy odzyskiwaniu energii, t. j. pracy silników jako prądnice, uzwojenia szeregowo działają rozmagasowująco, przeto pożądane jest możliwe zmniejszenie ich ilości.

Ilość zwojów szeregowych została więc w najnowszych urządzeniach zwiększona z 9 na 17, przy czym jednak część tych zwojów zostaje w położeniu 6-tem regulatora zwarta przez specjalne urządzenie na regulatorze, tak, że pozostaje, jak wpraw, tylko 9 zwojów. Przy obrocie walca regulatora w kierunku przeciwnym, a zatem przy hamowaniu i oddawaniu energii do sieci, to zwarcie dodatkowych zwojów zostaje utrzymane aż do położenia trzeciego, t. j. ostatniego, dającego odzyskiwanie energii. Rys. 10 uwidocznia to urządzenie.



Rys. 10.

Urządzenie do bocznikowania uzwojeń szeregowych w silnikach szeregowo-bocznikowych za pomocą ruchomego kontaktu.

Wycinek *L*, osadzony na obsadce *B*, mogącej się obracać na części cylindrycznej walca głównego, jest połączony przy pomocy giętkiego kabelka z wycinkiem *R3*, a przez ten wycinek z jednym z końców uzwojenia szeregowego *S*. Wycinek *L* ma na swym końcu izolowaną część *C*.

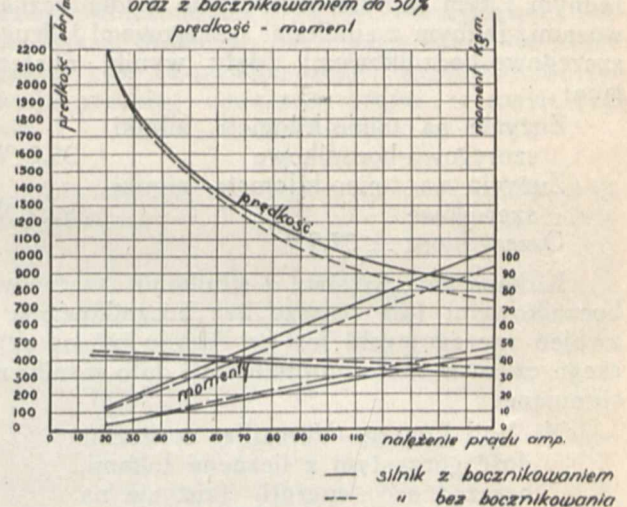
Dzięki tarceniu palca kontaktowego na części izolowanej *C* wycinek *L* pozostaje nieruchomy przy obracaniu walca w kierunku rosnących prędkości, aż do położenia 5, w którym występ *D* wpada we wgłębienie „a”, pociągając przy dalszym obrocie walca wycinek *h*, przez co zostaje włączony opór *R*, bocznikujący uzwojenie *S*.

Przy obrocie walca w kierunku przeciwnym, tarcie palca kontaktowego utrzymuje wycinek *L* w swym położeniu dopóty, dopóki występ *D* nie zetknie się z wgłębieniem *b*, co ma miejsce w położeniu 3-ciem.

Przy zwiększaniu więc prędkości uzwojenia *S* zostają zbocznikowane, poczynając od położenia 6 aż do końca; przy zmniejszaniu prędkości bocznikowanie to jest utrzymane aż do położenia 3, po czym zostaje przerwane.

Silnik szeregowo-bocznikowy T.H563

Charakterystyki porównawcze silników bez bocznikowania uzwojeń szeregowych oraz z bocznikowaniem do 50% prędkości - moment



Rys. 11.

Dzięki temu ulepszeniu moment obrotu w chwili rozruchu zostaje zwiększony przy 100 amp o około 12% przy równoczesnym odpowiednim zmniejszeniu prędkości, tak, że stosunek prędkości najmniejszej do największej wzrasta do 1 : 5,17.

Rys. 11, na którym widzimy krzywe ilości obrotów i momentów obrotowych dla największego i najmniejszego wzbudzenia, — w linjach pełnych dla urządzenia dawnego i przerywanych dla ulepszonego, pokazuje te różnice.

Rys. 12 i 13 pokazują teoretycznie obliczone wykresy przebiegu wagonu między dwoma o 250 m odległymi przystankami przy maksymalnej prędkości 30 km/g i średniej międzyprzystankowej około 19,5 km/g (przy 10 sek. postojach 16,3 km/g prędkości handlowej), przy przyspieszeniu 0,6 m/sek² i opóźnieniu hamowania 0,8 m/sek², — rys. 12 z silnikami szeregowo-bocznikowymi i rys. 13 z silnikami szeregowymi i regulowaniem opornikowym oraz przez przełączenie silników. Wykres rys. 12 dotyczy urządzenia jeszcze bez wyżej opisanego bocznikowania uzwojeń szeregowych.

Jak widzimy, zużycie energii, które wynosiło 202,9 Wh = 49,75 Wh na tkm, zmniejsza się do 144,5 Wh = 35,45 Wh na tkm, czyli o 28,8%.

Strata energii w opornikach, która wynosiła 50,9 Wh, czyli 24,8%, wynosi przy nowym urządzeniu tylko 23,63 Wh = 11,5%.

Oszczędność 28,8% energii dzieli się więc jak następuje: zmniejszenie strat w opornikach 13,3%, odzyskanie — 15,5%. Co do ilości energii, odesłanej do sieci, to wynosi ona 99,5 Wh, czyli 40,8% pobranej.

Takie same obliczenia, ale dla najnowszego urządzenia z bocznikowaniem uzwojeń szeregowych i dla maksymalnej prędkości 36 km/g dają:

	Silniki szeregowe	Silniki szerego- wo-bocznikowe
Czas przejazdu	42,3''	43''
Średnia prędkość handlo- wa przy 10'' postojach	16,95 km/g	17,2 km/g
Energja pobrana z sieci	342,8 Wh	283,8 Wh
Energja odzyskana	163,3 Wh = 47,5%	
Zużycie energii	179,5 Wh	283,8 Wh
na tonno-kilometr	44,0 Wh	69,6 Wh
Oszczędność	36,9%	

Dokładne pomiary porównawcze, wykonane na jednym i tym samym przejeździe z identycznymi wozami: jednym z silnikami szeregowymi i drugim szeregowo-bocznikowymi, dały wyniki następujące:

Zużycie na tonno-kilometr, silniki szeregowo-bocznikowe	35,2 Wh
Zużycie na tonno-kilometr, silniki szeregowe	52,2 Wh
Oszczędność = 32,9%	

Kilkanaście wozów z silnikami szeregowo-bocznikowymi (ale jeszcze bez bocznikowania uzwojeń szeregowych) jest w Paryżu już od dłuższego czasu w ruchu normalnym i dało wyniki następujące:

Na linii Louvre—Versailles o profilu dość górzystym z licznymi łukami, oszczędność energii (zużycie na tonno-kilometr 38,4 Wh) 27%

Na linii St. Cloud — St. Sulpice o przebiegu płaskim, lecz przechodzącej przez ulice bardzo ożywione 23,8%

Wobec zmniejszenia długości kabli, zmniejszenia regulatorów i oporników, nowe urządzenie daje dość znaczne zmniejszenie wagi wozów, a mianowicie:

Zmniejszenie wagi 2 regulatorów	110 kg.
" " kabli	95 "
" " oporników	100 "
Różne drobne, zaciski, izolatory i t. p.	15 "
	320 kg

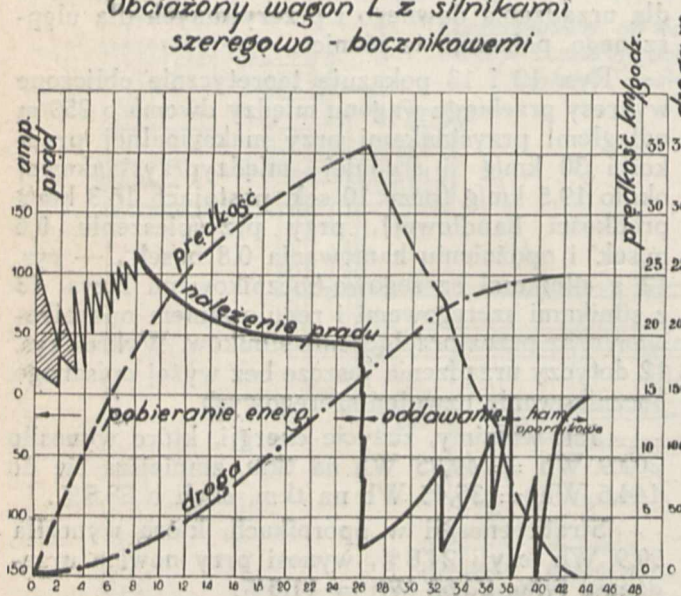
Tramwaje Paryskie przewijają obecnie 2350 swych silników, zamieniając je na szeregowo-bocznikowe i zamierzają zaopatrzyć 696 wozów, które mają obecnie zamówić, w specjalnie już zbudowane silniki szeregowo-bocznikowe. Liczby te dowodzą, że nowe urządzenia pracują pewnie i dobrze.

Jest prawdopodobne, że specjalnie zbudowane silniki i urządzenia dadzą jeszcze większe korzyści i oszczędności, niż przerobione z silników szeregowych.

Nowe regulatory, dostarczone przez firmę „Alsthom”, zaopatrzone są w przerywacz linjowy z przekąźnikiem nadmiarowym i przekąźnik przepięciowy. Przerywacz linjowy zamyka swój kontakt z chwilą przesunięcia rączki walca małego na jazdę wprzód lub wtył. Przerywacz ten jest stale zamknięty i zostaje otwarty jedynie przy hamowaniu przez zwarcie silników (przez przesunięcie rączki małego walca), oraz przez działanie przekąźnika przepięciowego. Przekąźnik ten, nastawiony na 675 woltów, wzbudzany jest prądem z 10 woltowej baterji akumulatorów, dostarczającej prąd do dzwonek; przerywając połączenie z siecią, przekąźnik włącza całkowity opór w obwód wzbudzania bocznikowego niezależnie od położenia, w jakim się znajduje regulator.

Poza znacznym zmniejszeniem zużycia energii, uproszczeniem urządzeń wagonowych oraz zmniejszeniem wagi zastosowanie silników szere-

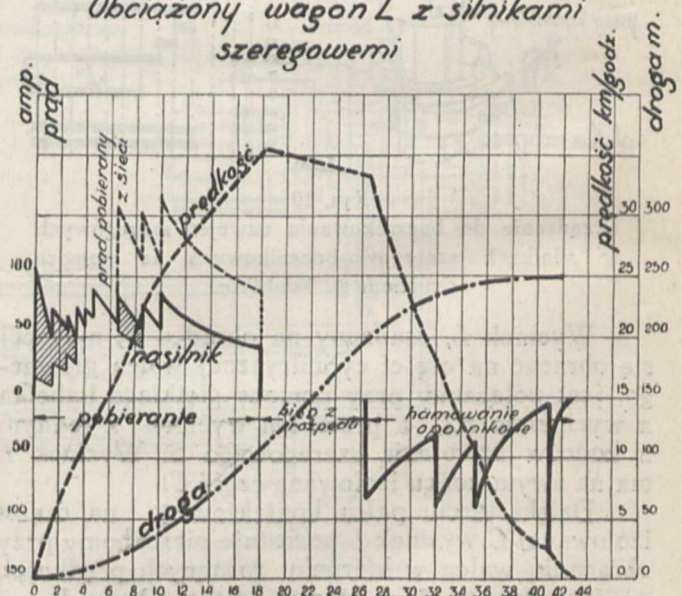
Obciążony wagon L z silnikami szeregowo-bocznikowymi



Czas przejazdu	43,5 sek.	czas sek.	1457-5335%
Prędkość handlowa (dla przystanku 10'')	16,820 km/godz.	Energja odzyskana	118,7 Wh
Energja pobrana	262,4 Wh	Zużycie na lkm.	28,68 Wh
		Energja stracona w oparach (zakres kowarów)	23,63 Wh 9%

Rys. 12.

Obciążony wagon L z silnikami szeregowymi



Czas przejazdu	228 sek.	czas sek.	67,80 Wh
Prędkość handlowa (dla przystanku 10'')	17,050 km/godz.	Zużycie na lkm.	502,5 Wh
Energja pobrana	276,30 Wh	Energja stracona w oparach (zakres kowarów)	18,19%

Rys. 13.

gowo-bocznikowych daje jeszcze korzyści następujące:

1) wielką gamę prędkości, która pozwala np. jechać wolno za pochodem, bez ciągłych włączeń i wyłączeń prądu, powodujących znaczne straty energii i nieprzyjemnych dla podróżnych szarpnięć;

2) nadzwyczaj równe ruszanie, bez szarpań, które zawsze daje się odczuwać przy przełączaniu silników na układ równoległy;

3) dość znaczne zwiększenie średniej prędkości bez powiększenia maksymalnej, a to dzięki odpadnięciu biegu z rozpędu, który, dając oszczędność energii, powoduje jednak straty czasu. Cyfrowo to zwiększenie prędkości nie daje się ująć, gdyż zależy od każdorazowych warunków miejscowych, wynosi jednak w Paryżu 5—10%;

4) prawie całkowite niezależenie zużycia energii od większej lub mniejszej umiejętności motorowych, gdyż ci nie potrzebują wyzyskiwać biegu z rozpędu. Jest to zaleta nie do pogardzenia, gdyż wiadomo, że różnice zużycia energii przez dobrego i gorszego motorowego mogą łatwo dosięgać 20—30%;

5) zmniejszenie kosztów utrzymania, spowodowane uproszczeniem urządzeń, zmniejszeniem długości kabli i t. p. oraz brakiem szarpań i wstrząsów przy ruszaniu.

Aby istniejący silnik szeregowy mógł być przerobiony na szeregowo-bocznikowy, musi on posiadać następujące charakterystyki, zapewniające dobrą komutację nawet przy silnie osłabionem polu:

duża wartość stosunku $\frac{\text{ampero-zwoje wzbudzające}}{\text{ampero-zwoje twornika}}$

duża szczelina

odpowiednio ukształtowane nasadki biegunowe,

bieguny zwrotne,

duża ilość wycinków komutatora.

Pozatem, oczywiście, moc silników musi być dostateczna, gdyż obciążenie ich zwiększa się dzięki odzyskiwaniu energii dość znacznie; wzrasta nie tylko ilość energii, pobranej z sieci, ale pozatem silniki nie będą nigdy luzem, lecz w zamian tego oddają prąd do sieci, nagrzewają się więc dalej.

P. Bacqueyrise ocenia to zwiększenie pracy, a zatem mocy ciągłej (nie godzinnej!) na 40%.

Obliczenie z wykresów rys. 12 i 13 sumy I^2t i prądu zastępczego, t. j.

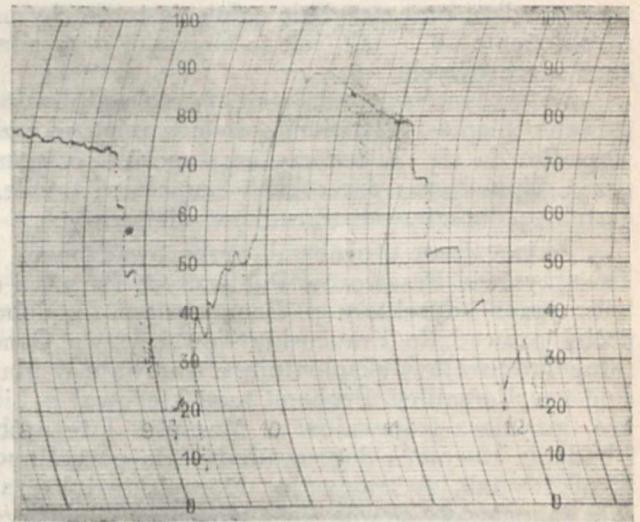
$$\sqrt{\frac{\sum I^2 t}{T}}, \text{ gdzie } T = \text{całkowity czas jazdy,}$$

dały dla silników szeregowo-bocznikowych $I_{zast} = 70,9$ amp, a dla silników szeregowych $I_{zast} = 47,5$ amp, a zatem zwiększenie mocy ciągłej o 49%.

Jak tego dowodzi przykład silnika T. H. 523 moc silnika daje się często zwiększyć o 25—30% przez odpowiednie przewinięcie twornika i zastosowanie lepiej ukształtowanych przewodników. Pozatem silnik nieprzewietrzany daje się często przerobić dość łatwo na samo-przewietrzany, jak to np. uczyniono w Paryżu z silnikami T. H. 523, a ponieważ odzyskiwanie energii wpływa, jak widzieliśmy, nie na obciążanie godzinne, ale jedynie na ciągłe, stosunek zaś mocy ciągłej do godzinnej,

wynoszący przy silnikach nieprzewietrzanych 0,3 — 0,4, wzrasta przy przewietrzanych do 0,65 — 0,7, przeto takie wprowadzenie przewietrzania wystarcza przeważnie dla osiągnięcia żądanej mocy silnika.

W czasie zjazdu w Paryżu były robione próbne jazdy na linii do Versailles czteżema wagonami, zaopatrzonymi w silniki szeregowo-bocznikowe oraz samopiszące przyrządy miernicze. Dla skontrolowania komutacji przy nagłych zmianach obciążenia włączano nagle silniki, a osiągnąwszy jak największą prędkość, hamowano możliwie silnie. Wykres rys. 14 samopiszącego amperomierza pokazuje przebieg natężenia prądu w czasie tych prób.



Rys. 14.

Ponieważ amperomierz ma „0” po środku skali, przeto „0” leży na wykresie na linii, oznaczonej „50”; 10 kresek = 40 amp, tak, że np. 70 oznacza 80 amp, 80 = 120 amp, pobranych z sieci, 30 = 80 amp, oddanych do sieci i t. d.

Widzimy na wykresie, że prąd przechodził nieraz nagle z +100 amp na -120 amp, przyczem nie stwierdzono najmniejszych iskier na komutatorze.

Co do hamowania, to robiono wprawdzie liczne próby gwałtownego zatrzymania wozu, ale niestety, bez dokładnych pomiarów tak prędkości początkowej, jak i drogi hamowania, tak, że co do osiągalnej najkrótszej drogi wypowiedzieć się nie można. W każdym razie stwierdzić można, że hamowanie, aczkolwiek bardzo energiczne, zdaje się być nieco mniej silnym, niż hamowanie przez zwarcie silników szeregowych na oporniki, zwłaszcza pod koniec hamowania. W Paryżu niema to znaczenia, gdyż wszystkie wozy są tam przepisowo zaopatrzone w hamulce pneumatyczne, tak, że w razie wypadku motorowy zaczyna hamować elektrycznie, a kończy pneumatycznie.

Zaopatrzenie małego walca w położenie dla hamowania przez zwarcie silników z równoczesnym zwarcie bocznikowych uzwojeń wzbudzających, tak, że silniki pracują wtedy jako szeregowy, umożliwiające hamowanie elektryczne przy odłączeniu od sieci lub braku prądu w niej, nie zdaje

się też być dobrem dla wozów, któreby nie posiadały hamulca pneumatycznego, gdyż wymaga najpierw cofnięcia korby walca głównego w położenie „0”, a dopiero potem przesunięcia rączki walca bocznego w położenie hamowania.

Zdaje się jednak, że dałoby się dość łatwo zaradzić temu, zaopatrując walec główny w 2 lub 3 położenia dla hamowania przez zwarcie silników na oporniki ze zwarciami uzwojeń bocznikowych, umieszczone po drugiej stronie położenia „0”. Można by pozatem wzmocnić wzbudzenia szeregowo przez dodanie paru zwojów, zwieranych przy jeździe podobnym urządzeniem, jak już wyżej opisane. Hamowanie normalne odbywałoby się wtedy przez stopniowe cofanie korby walca głównego aż do położenia „0”, a hamowanie gwałtowne, w razie wypadku, przez szybkie cofnięcie tej korby poza położenie „0”, tak, jak to się czyni przy silnikach szeregowych.

W każdym razie, zdaje się, niema wątpliwości, iż wzmocnienie i ułatwienie hamowania w razie wypadku da się w ten czy inny sposób osiągnąć przez odpowiednie przeróbki i uzupełnienia, zależne od każdorazowych warunków miejscowych.

Jednocześnie z próbami, przeprowadzonymi w Towarzystwie Przewozów Publicznych Paryża i okolic przez dyrektora p. Bacqueyrise, podobne próby prowadził Francuskie Towarzystwo Generalne Tramwajów, eksploatujące tramwaje w Marsylii i w Versailles. Próbami temi kierował p. Lièvre, inżynier tramwajów w Marsylii. I te próby i badania również doprowadziły do pomyslnych wyników, tak, że tramwaje Marsylskie i Versalskie zaopatrzyły pewną ilość wozów w silniki szeregowo-bocznikowe, przerobione z silników szeregowych, podług pomysłu p. Lièvre.

System p. Lièvre różni się od systemu p. Bacqueyrise tem, że osłabianie pola nie jest tak daleko posunięte: stosunek prędkości przy pełnym wzbudzeniu do prędkości przy najslabszym wzbudzeniu wynosi tu tylko 1 : 2,5 do 1 : 3, w zależności od typu silnika. Wobec tego zachowane zostało łączenie silników szeregowo-równoległe. Przejścia z połączenia szeregowego na równoległe przedstawia jednak przy silnikach szeregowo-bocznikowych pewne trudności i wymaga zastosowania systemu t. zw. mostu (nie zaś jak w zwykłych urządzeniach przez proste przerwanie prądu) i włączania specjalnych oporności tak w sam most, jak i w obwody poszczególnych silników.

W czasie zjazdu w Paryżu takie urządzenie demonstrowane było na jednym z wozów w Versailles.

Regulator posiada tu tylko jedno położenie opornikowe, 3 położenia ze stopniowym osłabianiem pola przy silnikach, połączonych w szereg, 2 położenia przejściowe i 7 ze stopniowym osłabianiem pola przy silnikach, połączonych równoległe. Doświadczenie pokazało, że oporności, jakie muszą być włączone w most i w obwód poszczególnych silników, muszą być inne przy przejściu z połączenia szeregowego na równoległe, niż przy powrocie z połączenia równoległego na szeregowo; w danym przypadku oporności te wynoszą 14 omów w moście i po 2 omy w obwodzie silników. Przejście z połączenia szeregowego na równoległe i odwrotnie

winno się odbywać nie — jak przy silnikach szeregowych — szybko, ale przeciwnie — powoli. Specjalnych połączeń hamulcowych niema, lecz hamowanie odbywa się przez cofanie korby walca głównego.

Wyłącznik samoczynny, wbudowany w doprowadzenia prądu, jest tak urządzony, iż włącza się samoczynnie z chwilą przesunięcia korby regulatora w położenie pierwsze: przy cofaniu korby wyłącznik ten otwiera się przy przejściu z położenia 2 w położenie 1, uruchamiając jednocześnie przekaźnik hamulcowy, który zwiera silniki na specjalny opornik, tak że hamowanie odbywa się dalej, ale już bez oddawania energii do sieci.

Oddzielny przekaźnik przepięciowy tak połączony jest z wyłącznikiem linjowym, iż otwiera go w razie zbytznego wzrostu napięcia lub braku napięcia na linii, przez co silniki zostają zwarte na opory, jak to już wyżej powiedziano.

Tworniki silników fabryki Alsthom T. H.: 574 pozostały bez zmiany; przewinięte magnesy mają po 20 zwojów szeregowych i po 1400 bocznikowych. Maksymalny prąd wzbudzania bocznikowego wynosi 6 amp.

Urządzenia te działają równie dobrze, jak urządzenie systemu Bacqueyrise. Przejścia z połączenia szeregowego na równoległe powodują wprawdzie dodatkowe straty w opornikach, straty te jednak są stosunkowo niewielkie i wpływają bardzo mało na wynik ostateczny. Urządzenie hamowania w razie braku prądu zdaje się tu być racjonalniej pomyślane. Pozatem jest oczywiste, iż, nie przewiniąc tworników, a tylko magnesy, i używając silniki, przeznaczone na napięcie 600 woltów, przy napięciu 300 woltów — jak to ma miejsce w systemie Bacqueyrise — zmniejsza się ich moc, czego unika się przy systemie Lièvre.

Natomiast schemat połączeń nie tylko nie upraszcza się, jak w systemie Bacqueyrise, ale staje się więcej złożony; ilość kabli, ułożonych w wagonie, nie zmniejsza się, a przybywa 8—9 cienkich przewodów do regulowania wzbudzenia bocznikowego oraz kilka przekaźników. Skutkiem tego nie zmniejsza się i waga urządzeń, a utrzymanie ich musi być kosztowniejsze.

Z powyższych opisów wynika, że sprawa odzyskiwania energii oraz ekonomicznego rozruchu z minimalnymi stratami w opornikach może być uważana za szczęśliwie rozwiązana dla tramwajów przez zastosowanie silników szeregowo-bocznikowych, już to według systemu Bacqueyrise, już to według systemu Lièvre, przyczem pierwszy góruje nad drugim wielką prostotą, a co zatem idzie i mniejszym kosztem. Oba dają mniej więcej jednakowe oszczędności energii, wynoszące — w zależności od warunków miejscowych — 20—30%. Koszta utrzymania systemu Bacqueyrise będą napewno znacznie mniejsze, niż urządzeń szeregowo-równoległych.

System Bacqueyrise mógłby mieć ogromne znaczenie również dla kolei dojazdowych i głównych, o ile zastosowanie jego okaże się tam możliwym. Najważniejszą, zdawałoby mi się przytem, sprawą jest nie tyle odzyskiwanie energii, które przy kolejach dojazdowych, a zwłaszcza kolejach głównych, odegrywałyby znacznie mniejszą rolę, niż przy tramwajach z ich gęstymi przystankami,—

ile uproszczenie połączeń i uniezależnienie się od parzystej ilości silników oraz zmniejszenie o połowę napięcia na ich zaciskach. Jak wiadomo, ilość silników na wozie przy prądzie stałym i połączeniu szeregowo-równoległym musi być zawsze parzysta: 2, 4 lub 6 i t. d., podczas kiedy dla siły pociągowej i przyczepności wystarczałyby może np. 3 silniki. Przy stałym połączeniu w szereg, oczywiście ilości nieparzyste stają się możliwe. Jeżeli przy napięciu np. 3000 woltów mamy 4 silniki, połączone stale parami w szereg, pary zaś naprzemian w szereg i równoległe, to silniki pracują przy napięciu 1500 woltów; przy stałym połączeniu szeregowym zmniejszyłoby się to napięcie do 750 woltów.

Zastosowanie jednak silników szeregowo-bocznikowych do celów kolejowych natrafia jeszcze na poważne trudności i nie może być uważane za już rozwiązane. Głównie idzie tu nie tyle może o trudności komutacji przy osłabionem polu i wyższych napięciach oraz większych mocach, ile o mniej korzystny stosunek sił pociągowych, niezbędny przy pełnym i słabym wzbudzeniu. Jeżeli np. pragniemy wozowi tramwajowemu o wadze 12 tonn, z obciążeniem 3 tonn, nadać przyspieszenie $0,7 \text{ m/sek}^2$, to musimy mieć siłę pociągową około 1400 kg, podczas kiedy opór trakcji w pełnym biegu nie będzie większy, niż około 180 kg, czyli okrążyło $1/8$ siły pociągowej w chwili rozruchu.

Dla pociągu o wadze np. 500 tonn z lokomotywą o wadze 80 tonn, mielibyśmy, przy współczynniku przyczepności $1/5$, 16 000 kg przy rozruchu i około 3 000 kg w pełnym biegu, a zatem stosunek $1/5,3$. Otóż nie wiadomo, czy tak znaczne siły pociągowe dadzą się osiągnąć przy silnie osłabionem polu, niezbędnem dla osiągnięcia pożądanej prędkości.

Sprawa ta jest obecnie badana i studjowana i z wypowiedzeniem się o możliwości zastosowania silników szeregowo-bocznikowych do trakcji kolejowej należy poczekać na wyniki tych badań i doświadczeń.

W SPRAWIE POMIARU PRZEWODNOŚCI GAZÓW PRZY WYŁADOWANIU PIERSCIENIOWEM.

Ogłoszona w Nr. 1 „Przeгляdu Elektrotechnicznego” 1931 r. praca, dotycząca przewodności gazów przy wyładowaniu pierścieniowem, była już referowana na V Zjeździe Fizyków w Poznaniu we wrześniu 1930 r.

Pomiary zostały przeprowadzone w laboratorium Zakładu I Fizyki Politechniki Warszawskiej przez inż. elektr. St. Wachowskiego według wskazówek p. Kierownika powyższego Zakładu prof. dr. Miecz. Wolfkego; do mnie należy pomysł zastosowania cewki mierniczej z kompensacją wpływu cewki indukującej.

prof. M. Pożaryski.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Zastosowanie prądu elektrycznego pozwoliło w wielu wypadkach na korzystne zastąpienie napędu pneumatycznego przez napęd elektryczny, przyczem jednak wskazaniem jest stosowanie prądu o większej częstotliwości ze względu na wymiary i wagę silników. Najczęściej stosowany bywa prąd zmienny o częstotliwości około 180 okresów. Narzędzia, napędzane elektrycznie, nie są cięższe od pneumatycznych, a przedstawiają w stosunku do tych ostatnich szereg poważnych zalet natury technicznej i ekonomicznej. Cena ich jest znacznie niższa, a utrzymanie tańsze, zużycie energii bez porównania mniejsze, gdyż odpadają straty wskutek przetwarzania energii oraz straty w przewodach, doprowadzających powietrze. Wreszcie doprowadzenie prądu jest tańsze i łatwiejsze, niż doprowadzenie powietrza. Ogólne oszczędności w stosunku do napędu pneumatycznego są więc bardzo znaczne, i to tak w dziedzinie kosztów zakładowych, jak i samej eksploatacji.

Prąd o częstotliwości 180 okr./sek dostarczany jest przez niewielkie przetwornice, zasilające małe obwody prądowe. Ma to na celu zmniejszenie strat w przewodach, które rosną ze wzrostem częstotliwości. Metoda ta ma jeszcze tę zaletę, iż w razie uszkodzenia jednej z przetwornic, odpowiedni obwód zasilany być może przez przetwornice obwodów sąsiednich.

(R. G. E Nr. 1/XXVIII).

Lekki akumulator ołowiowo-cynkowy Pouchaina. Siła elektrobodźcza pary ołów-cynk, zanurzonej w roztworze kwasu siarkowego, wynosi ok. 2,5 V. W wykonaniu prak-

tycznym płyta dodatnia akumulatora ołowiowo-cynkowego nie różni się niczem od zwykłych płyt akumulatorów ołowiowych. Płytę ujemną natomiast stanowi cienka siatka z czerwonej miedzi, napięta w ramce z grubego drutu miedzianego. Siatka jest pokryta cienką warstwą cynku, przyczem ramka z drutu nie bierze udziału w reakcjach chemicznych, należy więc pokryć ją materiałem izolacyjnym, odpornym na kwasy. Elektrolitem jest kwas siarkowy o natężeniu 20° Baumé.

Najważniejszym szczegółem budowy tego akumulatora jest poprawnie wykonana warstwa cynku na siatce miedzianej, gdyż warstwa ta nie powinna rozpuszczać się przy obwodzie otwartym. Warunek ten spełnia się przez amalgamowanie cynku tak podczas budowy, jak i podczas pracy akumulatora, przyczem sposób amalgamowania jest tajemnicą wynalazcy.

Porównując baterje ołowiowe i ołowiowo-cynkowe o tej samej pojemności 60 Ah i jednakowem napięciu 12 V otrzymuje się następujące dane:

Ciężar ogólny płyt akumulatora ołowiowego — 18,7 kg, ołowiowo-cynkowego — 12,15 kg.

Ciężar gólny baterji ołowiowej — 35 kg, ołowiowo-cynkowej — 26 kg.

Pozatem akumulator ołowiowo-cynkowy wykazuje mniejszą zależność pojemności od czasu wyładowania, aniżeli akumulator ołowiowy, dzięki czemu nadaje się szczególnie do rozruszników samochodowych.

(R. G. E. Nr. 3,2.8.1930).

Nowe laboratorium doświadczalne bardzo wysokiego napięcia. Laboratorium takie uruchomione zostało przy zakładach Metropolitan-Vickers. Składa się ono z 3 oddziałów: oddział główny dla badań przy normalnej częstotliwości i napięciach do 1 miliona woltów, oddział prób przy wysokiej częstotliwości oraz oddział badania materiałów.

Napięcie 1 miliona woltów uzyskuje się przy pomocy dwóch transformatorów po 500 000 woltów, o mocy 500 kVA każdy, połączonych kaskadowo według układu Dessauera. Uzwojenie pierwotne pierwszego transformatora zasilane jest przez zespół zmiennej częstotliwości, który można dowolnie regulować od 25 do 60 okresów, przyczem krzywa napięcia pozostaje stale prawie idealną sinusoidą, niezależnie od prędkości i obciążenia.

Oba transformatory pracować mogą również niezależnie jeden od drugiego, dając każdy napięcie około 500 kV. Na jednym z nich znajduje się wielki płaski kondensator powietrzny, pozwalający na dokonywanie dokładnych pomiarów napięcia przez pomiar prądu, przepływającego przez kondensator o znanej pojemności. Laboratorium zaopatrzone jest pozatem w urządzenia do wytwarzania sztucznego deszczu, przyczem oporność wody deszczowej może być dowolnie zmieniana. Oddzielne pomieszczenie pozwala na dokonywanie prób nad osadami na izolatorach.

Wreszcie laboratorium zaopatrzone jest w urządzenie do wytwarzania przepięć oraz w transformator Tesli, dający napięcie 750 000 V przy częstotliwości 100 000 okresów.

(R. G. E. 20/XXVII).

Postępy w technice spawania elektrycznego. Zdaniem fachowców wartość spawania zależy wyłącznie od umiejętności robotnika, od którego prócz dużej wprawy wymagać trzeba niezwyklej rzetelności pracy, gdyż kontrola jej jest praktycznie niemożliwa. Od dłuższego czasu prowadzone są próby nad zastosowaniem do spawania maszyn samoczynnych, dających zupełną pewność pracy. Spawanie samoczynne zmniejsza pozatem o 20% zużycie materiału do spawania oraz powiększa dziesięciokrotnie szybkość pracy.

Zasada działania maszyn samoczynnych polega na tem, iż elektroda, zwinięta na odpowiednim bębnie, rozwija się samoczynnie w miarę zużycia. Równocześnie sam łuk przesuwa się w odpowiednim kierunku z określoną prędkością. Długość łuku powinna być zawsze stała. W razie jego zgęszczenia, ruch postępowy zostaje wstrzymany, elektroda zostaje zetknięta z częścią spawaną, poczem szybko oderwana, powodując ponowne powstanie łuku.

Do silników, powodujących powyższe przesunięcia, stosowany bywa niezależnie prąd stały lub zmienny. Do spawania właściwego stosuje się jednak prawie zawsze prąd stały o napięciu roboczym 20—30 V. Dla ułatwienia zapalenia łuku napięcie biegu luzem wynosi około 60 V. Natężenie prądu roboczego waha się w zależności od potrzeby od 50 do 220 amp, przy elektrodach o średnicy 2—8 mm.

Maszyny do spawania samoczynnego znajdują zastosowanie w produkcji masowej, gdy chodzi o pracę stale jednakową, jak np. przy dopełnianiu bandaży kół kolejowych, spawaniu zbiorników, masowej produkcji samochodów i t.p.

W wielu jednak przypadkach stosowanie maszyn samoczynnych nie jest praktyczne, gdyż mogą one wykonywać zawsze tylko jeden rodzaj pracy. Gdy chodzi o czynności różnorodną, nader korzystne jest stosowanie maszyn półautomatycznych, gdzie robotnik uskutecznia ręcznie przesuwanie elektrody, podczas gdy rozwijanie się jej odbywa się samoczynnie. Szybkość rozwijania się drutu elektrodowego może być regulowana i powinna być dobrana tak, by szybkość topienia była od niej nieco mniejsza. Co pewien

czas rozwijanie elektrody zostaje wstrzymane aż do stopienia nadmiaru długości, przyczem praca nie zostaje ani na chwilę przerwana. Przerwy w pracy powodowane tu są zatem tylko zmęczeniem robotnika, odpada bowiem konieczność wymiany zużytych elektrod.

Zastosowanie w pracach fabrycznych na szeroką skalę spawania elektrycznego może dać w wielu przypadkach daleko idące korzyści, zmieniając radykalnie warunki fabrykacji. Trudność zagadnienia polega na konieczności całkowitego przekalkulowania poszczególnych wyrobów, których wymiary i kształty zależą zwykle nie tyle od naprężeń mechanicznych, ile od trudności odlania lub obróbienia danego przedmiotu. Przy stosowaniu spawania względny te odpadają, to też przekalkulowane części nabierają zupełnie innych kształtów, w niczem nie przypominających kształtów dotychczasowych.

Na szczególną uwagę zasługiwać powinny części, które posiadają w dotychczasowej formie dużą ilość metalu w stosunku do ich wymiarów, części, których kształt jest trudny do obróbienia, oraz te, dla których byłoby korzystnym zastąpienie żelaza lanego przez stal. Również w konstrukcjach z żelaza profilowego spawanie dać może poważne korzyści, gdyż nieco większy koszt spawania w stosunku do nitowania zostaje pokryty z nadmiarem przez oszczędności na materiale, przekraczające zwykle 15%.

Autor artykułu p. J. Brille stwierdza, iż liczyć się należy z faktem powstania nowej obrabiarki — jest nią maszyna do spawania, całkowicie lub półautomatyczna.

(R. G. E. 20/XXVII).

Rozbudowa elektrowni Issy-les-Moulineaux w Paryżu.

W 1907 r. roczne zużycie energii elektrycznej w okręgu Paryskim wynosiło 50 milionów kWh. W 1926 r. wzrosło ono do 447 milionów kWh, dochodząc w roku 1929 do 588 milionów kWh i wykazując średni przyrost roczny 12%.

Okręg paryski zaopatrywany był początkowo przez dwie wielkie elektrownie w Saint-Ouen i Issy-les-Moulineaux, których moc wynosiła początkowo 90 000 kW. Moc ta okazała się w okresie powojennym zupełnie niewystarczającą. Kolejne rozbudowy doprowadziły moc obu elektrowni do 380 000 kW, — granicy, której przekroczenie stało się niemożliwym ze względu na brak miejsca dla dalszych rozszerzeń. Ponieważ jednak rozwój miasta wymagał dalszej rozbudowy, eksploatująca paryską sieć „Compagnie Parisienne de Distribution d'Electricité” została zmuszona do pobierania energii elektrycznej z sieci podmiejskich, należących do innych towarzystw.

W tym celu dwufazowa sieć miejska o częstotliwości 42 okr/sek i napięciu 12 000 V połączona została z 60 kV siecią podmiejską, o częstotliwości 50 okr/sek za pomocą 12 zespołów o mocy 10—12 000 kW każdy oraz dwiema wielkimi podstacjami „Tolbiac” i „Nation”, za pośrednictwem których sieć miejska zasilana być może przez podmiejskie elektrownie w Gennevilliers, Saint-Denis i Ivry, połączone z poprzednimi za pośrednictwem linii 220 000 V i posterunku transformatorowego w Chevilly.

Na specjalną uwagę zasługują zmiany, jakie poczyniło Towarzystwo w celu rozszerzenia elektrowni w Issy-les-Moulineaux, dla pokrycia jaknajwiększej części zapotrzebowania energii z zakładów własnych. „Revue Generale d'Electricité” drukuje obszerny opis przeprowadzonej rozbudowy, w której najciekawszą częścią jest zastosowanie na wielką skalę opalania kotłów pyłem węglowym.

Wytwórnia pyłu węglowego jest całkowicie niezależna od właściwej kotłowni i stanowi samodzielną jednostkę. Pozwala to na racjonalizację pracy i daje w wyniku znaczne oszczędności. Wytwórnia przetwarzać może do 900 tonn

węgla dziennie, tak iż największe nawet zapotrzebowanie elektrowni pokryte być może przy pracy na dwie zmiany. Węgiel doprowadzany jest za pomocą 3 konwojerów o wydajności 1 000 t dziennie każdy do składów, z których przez podwójny zespół trzech „silo” o łącznej pojemności 1 000 t dostaje się do 2 suszarni o wydajności 28 t na godzinę każda, przy węglu o wilgotności 8—10%. Cylindry suszarni ogrzewane są pyłem węglowym i posiadają powolny ruch obrotowy — 3 obr/min. Po przesuszeniu węgiel dostaje się do 4 młynów o wydajności 14 t na godzinę każdy. Młyny są typu dwustożkowego kulowego i posiadają prędkość 20 obr/min. Rozpylony węgiel wydmuchiwany jest z młynów przez odpowiednie wentylatory do czterech zbiorników o pojemności 50 t każdy. Poczynając od tych zbiorników, dalsze urządzenia zasilające należą już do kotłowni, do której pył węglowy przesyłany jest 4 przewodami o średnicy 100 mm każdy. Przesyłanie odbywa się przy pomocy sprężonego powietrza pod ciśnieniem do 2 atm. Cały rozrząd odbywa się elektrycznie na odległość.

Paleniska — komory ogniowe kotłów zbudowane zostały według najnowszych wymagań techniki i dostarczają do 225 000 kalorii na 1 m³ na godzinę. Ściany ich otoczone są całkowicie rurami kotłowymi. Z pośród 5 kotłów, trzy posiadają komory po 500 m³, dwa po 450 m³. Powietrze włączane do komór służy początkowo do wydmuchiwania popiołu, a następnie dopiero bierze udział w spalaniu.

Zdmuchnięty popiół zsypuje się do kanałów, z których porwany jest przez przepływający strumień wody. Paleniska zasilane są przez 13 ewent. 10 palników. Powietrze, wchodzące w skład mieszanki, podgrzewane jest w specjalnych podgrzewaczach do temp. 250°C, przyczem powierzchnia podgrzewacza wynosi 2 750 m².

Moc nowych zespołów turbogeneratorowych ograniczona została przez rozporządzalną ilość wody kondensacyjnej. Zainstalowany został jeden turbogenerator o mocy 35 000 kW z potrójnym rozprężaniem pary oraz dwa zespoły po 11 000 kW, z których para wylotowa służy do zasilania istniejących zespołów o łącznej mocy 40 000 kW.

Para dolotowa posiada prężność 35 kg/cm² oraz temp. przegrzania 425°C. Cylinder środkowy turbiny 35 000 kW pracuje pod ciśnieniem 9,25 kg/cm², cylinder niskoprężny pod ciśnieniem 0,85 kg/cm². Para wylotowa dostaje się do kondensatora powierzchniowego o próżni 96,5% i temp. + 15°C. Kondensator składa się z dwóch niezależnych części, zużycie wody kondensacyjnej wynosi ogółem 8 800 m³ na godzinę.

Podgrzewanie wody odbywa się od temp. około 27°C do 170°C za pomocą pary, pobieranej w trzech stopniach z turbiny 35 000 kW. Podgrzewacze pracują w zasadzie tylko dla tej turbiny, w pewnych wypadkach jednak muszą podgrzewać również wodę dla pozostałych zespołów.

(R. G. E. Nr. 20, 24, 25, 26/XXVII).

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

Pierwsze wiadomości o produkcji energii elektrycznej w Polsce w roku 1930.

Ministerstwo Robót Publicznych wznowiło ogłaszanie biuletynów statystycznych o wytwórczości energii elektrycznej.

Ukazały się w druku (czasopismo „Światło i Siła”, organ Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrycznych, Listopad 1930 r.), odpowiednie liczby za pierwsze półrocze 1930 roku, z nich zaś wynika, iż rok 1930-ty kształtował się niepomyślnie. Miesiąc styczeń roku ubiegłego jeszcze wykazuje pewnąwyżkę w porównaniu z rokiem 1929, wynosi ona około 2%, ale już luty daje nam spadek wytwórczości o 5%, marzec o 7%, kwiecień o 13%, maj o 8,5%, a czerwiec o 12,5%. Ogółem elektrownie polskie o mocy zainstalowanej ponad 1 000 kW, t. j. stanowiące co do wytwórczości energii 95% całej wytwórczości w Polsce, wyprodukowały za pierwsze 6 miesięcy 1930 roku 1 280 milionów kWh, w tem elektrownie publiczne, a więc okręgowe, lokalne lub trakcyjne — 552 miliony kWh, t. j. około 43%.

Moc instalowana wszystkich elektrowni powyżej 1 000 kW wynosiła w dniu 1.VII.1930 r. — 1 184 tysięcy kW, w tem elektrowni publicznych 512 tysięcy kW, t. j. 43%.

Przeciętna liczba godzin użytkowania mieści się w granicach 1 080 godzin rocznie.

Statystyka urzędowa zawiera liczby, dotyczące jedynie wytwórczości energii, nie podaje natomiast form spożycia. Należy więc tylko domniemywać, iż spadek wytwórczości spowodowany został przedewszystkiem kryzysem, w jakim się znalazł przemysł.

Projekty elektryfikacyjne Poznańskiego i Pomorza.

Od roku ciągną się pertraktacje na temat zelektryfikowania zachodniej części Polski, obejmującej Poznańskie

i Pomorze oraz szereg powiatów sąsiednich dawnej Kongresówki. O nadanie koncesji ubiega się Sp. Akc. „Pomorska Elektrownia Krajowa w Gródku”, opierając się na kapitałach zagranicznych, w szczególności na spółce holdingowej „Motor — Columbus”.

W ostatnim numerze „L'Electrique” (Janvier 1931) znajdujemy nieco szczegółów o powyższej spółce.

Firma „Motor — Columbus” powstała w roku 1923 w Badenie w drodze połączenia 2 towarzystw, mianowicie Twa „Motor” i Twa „Columbus”, z kapitałem zakładowym 60 milionów franków szwajcarskich. W roku 1927 kapitał akcyjny podniesiono do kwoty 75 milionów franków szwajcarskich, a wreszcie w roku 1929 wypuszczono 170 000 akcji imiennych (uprzywilejowanych) po 50 franków szwajcarskich dla dawnych akcjonariuszy, przez co kapitał zakładowy spółki holdingowej urósł do sumy 93,5 milionów franków szwajcarskich.

Kapitały rezerwowe spółki w r. 1930 wynosiły około 24 miliony franków szwajcarskich, kapitał obligacyjny 92,5 miliona franków szwajcarskich.

Od chwili swego powstania Spółka wypłacała akcjonariuszom 9% dywidendy, od roku zaś 1925 — 10% dywidendy.

Spółka pracuje przeważnie na terenie Szwajcarii, Italii, częściowo Hiszpanji i Południowej Ameryki, obecnie zamierza rozwinąć swą działalność we Francji, Polsce i Rumunii.

Dla zelektryfikowania Poznańskiego i Pomorza zamierzone jest stworzenie polskiej spółki z kapitałem 10 milionów złotych, w tem zagraniczne kapitały mają uczestniczyć w wysokości 5 milionów złotych, krajowe w tej samej wysokości. Parytet udziałów finansowych ma pociągnąć za sobą parytet osób w Zarządzie, przyczem przewodnictwo Zarządu miałyby być oddane grupie polskiej pod pewnymi rygo-

rami. Realizacja programu inwestycyjnego oparłaby się o ścisłą współpracę ze spółką holdingową „Motor-Columbus”.

Na terenie Polski spółkę tę reprezentuje p. Zygmunt Okoniewski, b. naczelny dyrektor Polskich Zakładów Elektrycznych Brown Boveri.

Elektryfikacja warszawskiego węzła kolejowego.

Ponieważ roboty, związane z przebudową węzła kolejowego warszawskiego, posunęły się w ostatnich latach znacznie naprzód, aktualną stała się sprawa wprowadzenia w obręb węzła trakcji elektrycznej. Odpowiedni projekt wykonany został przez Ministerstwo Komunikacji pod kierunkiem inż. Romana Podoskiego. Projekt przewiduje trzy kolejne okresy rozwoju trakcji elektrycznej. Początkowo zelektryfikowana ma być tylko linia średnicowa od stacji Czyste do stacji Wschodnia oraz ruch podmiejski do Żyrardowa, Otwocka i Mińska Mazowieckiego. Pociągi podmiejskie składać się mają z wagonów motorowych oraz pewnej ilości wagonów doczepnych, zależnej od natężenia ruchu.

Okres drugi stanowić będzie okres przejściowy do trzeciego — okresu największego rozwoju. W okresie tym zelektryfikowany ma być cały ruch osobowy, t. j. daleki i podmiejski do najbliższych parowozowni, a mianowicie do Dębina, Białegostoku, Mławy, Łodzi i Piotrkowa.

Projekt przewiduje stosowanie prądu stałego o napięciu roboczym 3 000 V, przetwarzanego w podstawach prostowników rtęciowych z prądu trójfazowego wysokiego napięcia. W pierwszym okresie pracować ma 6 podstacji: na stacji Czyste, na stacji Wschodnia, w Brwinowie, Otwocku i w Miłosnej. Tabor trakcyjny stanowić ma 6 lokomotyw typu B + B oraz 80 wagonów motorowych.

Rada Techniczna przy Ministrze Komunikacji, powołana do rozpatrzenia elektryfikacji, wyłoniła Komisję w następującym składzie: prof. L. Staniewicz, przewodniczący, prof. Wysocki, prof. Sokolnicki, inż. R. Podoski, inż. Frank, inż. Jasilkowski, inż. J. Kasyna. Prócz tego departamenty IV, V i VI Ministerstwa Komunikacji wyznaczyły również swoich delegatów.

Komisja zapoznała się na szeregu posiedzeń z projektem elektryfikacji i uznała, iż projekt nadaje się jako podstawa do rozpisania warunków składania ofert orjentacyjnych przez firmy elektryfikacyjne. Ponieważ jednak Komisja powzięła wątpliwości co do celowości stosowania dla trakcji prądu stałego, zaleconego przez Ministerstwo Robót Publicznych, i o napięciu roboczym 3 000 V, uznano za konieczne wykonanie równorzędnego projektu elektryfikacji warszawskiego węzła kolejowego na prąd jednofazowy o częstotliwości 16²/₃ okresów. Projekt oparty ma być na tych samych zasadach, co i poprzedni i przewidywać ma dwie alternatywy: pobieranie prądu z elektrowni własnej lub obcych pod postacią prądu trójfazowego o normalnej częstotliwości i przetwarzanie go na podstacjach na częstotliwość kolejową oraz wytwarzanie bezpośrednio w elektrowniach prądu jednofazowego o częstotliwości kolejowej.

Komisja zatwierdziła jednocześnie treść warunków technicznych, na zasadzie których składane być mogą oferty elektryfikacyjne. Warunki przewidują trzy alternatywy: prąd stały o napięciu roboczym 1 500 V, prąd stały o napięciu roboczym 3 000 V oraz prąd zmienny jednofazowy o częstotliwości 16²/₃ okresów i napięciu 15 000 V, przy czym podstacje mają być zasilane bądź bezpośrednio prądem jednofazowym niskiej częstotliwości, bądź prądem trójfazowym.

Prócz tego, w celu dokładniejszego zapoznania się z istniejącymi urządzeniami elektryfikacyjnymi zagranicą, a

w szczególności w celu porównania wyników eksploatacyjnych prądu stałego i jednofazowego, Komisja postanowiła wysłać do Francji, Włoch i Szwajcarii delegację w składzie: prof. G. Sokolnicki, prof. S. Wysocki, inż. R. Podoski, inż. S. Jasilkowski oraz inż. R. Madeyski. Delegacja ma wyruszyć w podróż w końcu stycznia r. b.

Na podstawie uchwał Komisji Ministerstwo rozsyła zainteresowanym firmom warunki techniczne oraz przystąpiło do wykonywania projektu porównawczego dla prądu jednofazowego. Dopiero porównanie obu projektów, zestawienie ofert oraz wyniki pracy delegacji zagranicą pozwolą na ostateczne zdecydowanie o rodzaju prądu i napięcia, jakie zastosowane będzie dla trakcji w węzle warszawskim.

Elektrownie komunalne w Szwajcarii.

Sekretarz Związku Elektrowni Szwajcarskich, p. inż. O. Ganguillet, opublikował szereg ciekawych liczb, dotyczących gospodarki finansowej elektrowni komunalnych w Szwajcarii.

Z reguły elektrownie komunalne zakupują tylko część energii z sieci wysokiego napięcia, produkując gros we własnych wytwórniach.

Lata	Energja wyprodukowana i zakupiona 10 ⁶ kWh	Wpływy elektrowni 10 ⁶ fr. szwajc.	Wpływ przeciętny na 1 kWh wyprodukowaną lub kupioną cm/kWh	Wpłaty do kas komunalnych 10 ⁶ fr. szwajc.	Ilość mieszkańców terenu zasilania 10 ³	Ilość energii wyprodukowanej lub zakupionej na 1 mieszkańca kWh
1922	412.6	53.33	12.92	13.54	1012	407
1923	451.4	57.14	12.65	14.12	1012	446
1924	499.7	59.24	11.85	13.99	1012	493
1925	576.8	61.15	10.60	13.93	1030	560
1926	593.3	61.43	10.35	13.35	1031	575
1927	639.0	66.47	10.30	16.05	1055	605
1928	713.7	72.08	10.09	17.12	1060	673
1929	774.7	72.44	9.40	17.71	1070	720

Na podstawie zebranych materiałów autor dochodzi do wniosku, że koszty eksploatacyjne w elektrowniach komunalnych wynoszą około 41,5% wpływów ogólnych, koszty kapitału stanowią 20%, a wpłaty do kas komunalnych średnio — 24,5%.

Współpraca kapitału amerykańskiego i niemieckiego w dziedzinie elektryfikacji.

Jako dwa charakterystyczne przykłady współpracy przytoczyć należy: umowę z lipca 1929 r., na zasadzie której General Electric Corporation stało się właścicielem 30%, z możliwością podwyższenia tego udziału do 49%, kapitału akcyjnego Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (AEG), przy czym grupa amerykańska zapewniła sobie miarodajny wpływ na kierownictwo AEG i zastrzegła sobie kooperację z przedsiębiorstwem niemieckim na terenie, obejmującym wszystkie części świata; następnie przytoczyć należy transakcję, zawartą na początku roku 1930 przez tę samą firmę z drugim z kolei wielkim koncernem elektrycznym w Niemczech, Siemensem, w sprawie pożyczki 35 milionów dolarów.

Obecnie daje się zauważyć dalsza faza zainteresowania się kapitału amerykańskiego niemieckimi przedsiębiorstwami energetycznymi, a mianowicie chodzi w tym przypad-

ku o t. zw. „Utility Corporations”, czyli o koncerty użyteczności publicznej, mające na celu finansowanie i eksploatawanie gazowni i elektrowni o charakterze publiczno - prawnym. Jako przykład można wskazać na aktywność grupy Volpi - Bonbrigt, która powołała do życia towarzystwo „European Electric Corporations”, na to, że grupa „Harris Forbes United Founders” wzięła udział w zachodnio - niemieckim przedsiębiorstwie „Vereingte Electricitätswerke Westfalen”.

Znamiennem też jest zjawisko, że grupa „Utilities Power and Light Corporation Clarke” w Chicago wspólnie z istniejącym już od 1867 r. przedsiębiorstwem „Thüringer Gasgesellschaft” z siedzibą w Lipsku oraz z udziałem „Deutsche Bank und Discontogesellschaft” i „Allgemeine Deutsche Kreditanstalt” ma zamiar powołać do życia specjalne towarzystwo holdingowe, mające na celu rozszerzenie działalności przedsiębiorstwa niemieckiego na zasadzie ścisłej współpracy finansowej i technicznej. W szczególności wspomniane towarzystwo holdingowe będzie miało za zadanie finansowanie zakupu nowych zakładów gazowych i elektry-

cznych oraz zrealizowanie nowych wielkich projektów w zakresie dostarczania energii nie tylko w Niemczech, lecz również na całym kontynencie europejskim, z wyjątkiem Anglii. Dla Anglii zrobiono wyjątek, gdyż wspomniany koncern amerykański zdołał tam uprzednio utworzyć swą ekspozyturę w postaci firmy „Greater London and Counties Trust Ltd”. Na terenie Niemiec zamierzona jest, między innymi, eksploatacja gazowni i elektrowni komunalnych przy zachowaniu tytułu własności odnośnych ciał publiczno-prawnych, co stosunkowo da się łatwo osiągnąć ze względu na trudną sytuację finansową samorządu.

W ramach towarzystwa holdingowego samodzielność „Thüringer Gasgesellschaft” w zakresie inicjatywy technicznej i kupieckiej została, jak donosi prasa niemiecka, wyraźnie zastrzeżona, inaczej mówiąc, towarzystwo holdingowe, aczkolwiek zasilane kapitałem amerykańskim, ma być podane wyłącznie celom polityki ekspansywnej „Thüringer Gasgesellschaft”.

Rezerwy finansowe, którymi ma rozporządzać nowa spółka holdingowa, sięgają 400 milionów dolarów.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

DALSZY CIĄG LISTY

ofiar instytucyj i osób na przebudowę lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich i na pokrycie deficytu z 1929 roku (ogłaszanej zgodnie z uchwałą Walnego Zgromadzenia SEP).

Wpłacono od dn. 1 grudnia do 1 stycznia 1930 roku.

OSOBY :

J. Bulzacki zł. 25, Fr. Ciborowski zł. 10, St. Fryze zł. 20, B. Hac zł. 161.25, Edmund Jasiński zł. 10, T. Jeliński zł. 10, K. Kossakowski zł. 25, B. Szapiro zł. 50, St. Umiński zł. 10, J. Ziemięcki zł. 10. Razem zł. 331.25.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zarząd Oddziału Warszawskiego SEP zawiadamia, że w styczniu 1931 r. odbędą się następujące zebrania odczytowe Oddziału:

Wtorek, dnia 13 stycznia i wtorek, dnia 20 stycznia — inż. B o l e s ł a w K o n o r s k i: „Nowoczesne metody obliczeniowe (nomografia) i ich zastosowanie w elektrotechnice i w gospodarce cieplnej”.

ODCZYT I.

Obliczenia w technice. Obliczenia cyfrowe, jako czynnik hamujący z punktu widzenia technicznego, psychologicznego i gospodarczego. Zadania nowoczesnych metod obliczeniowych. Środki pomocnicze. Zarys historyczny. Obliczenia funkcji 2 i 3 zmiennych. Polskie słownictwo nomograficzne. Technika odczytywania. Tablice nomograficzne dla wielu zmiennych. Przykłady.

ODCZYT II.

Teoria i praktyka nomografii. Trudności w konstruowaniu nomogramów. Przykłady zastosowań w elektrotechnice: obliczenia oporu, temperatury, przewodów, silników, transformatorów, kabli, dławnic, kondensatorów, liczb ze-

spolonych i t. d. Przykłady zastosowań w gospodarce cieplnej. Organizacja pracy nad techniką obliczeń w Stanach Zjedn. Am, Półn., Francji i Niemczech.

Wtorek, dnia 27 stycznia — inż. K l o n i n g e r z B a d e n u: „Rozrządnie w elektrowniach i podstacjach” („Le poste de commande dans les installations de production et de distribution d'énergie électrique”). Odczyt ten wygłoszony będzie w języku francuskim, ilustr. filmem i przezroczami.

SEKCYJA RADJOTECHNICZNA.

Zarząd Sekcji Radjotechnicznej SEP zawiadamia, że w styczniu 1931 roku odbędą się następujące zebrania odczytowe Sekcji:

Środa, dnia 14 stycznia. — Zebranie dyskusyjne na temat odczytu prof. D. M. S o k o l c o w a, wygłoszonego w dniu 17 grudnia 1930 roku p. t.: „Stabilizatory mechaniczne. Stabilizator kwarcowy”.

Środa, dnia 28 stycznia. — Prof. D. M. S o k o l c o w: „Stabilizatory mechaniczne cz. III. Stabilizator magnetystrykcyjny”.

ZARZĄD GŁÓWNY

Przyjęci na członków zwyczajnych

Inż. A l f o n s J a h r, Łuck, ul. Wązka 2.

ODDZIAŁ KRAKOWSKI

Zgłoszenia członków zwyczajnych

Inż. T a d e u s z M o s k a l e w s k i, Fabryka Kabli, Kraków.

Inż. A l e k s a n d e r Z i m m e l s, Fabryka Kabli, Kraków.

ODDZIAŁ ŁÓDZKI

Przyjęci na członków zwyczajnych

Inż. P u r F r y d e r y k, ul. Juljusza 10 m. 4.

Inż. Piewako Stanisław, ul. Nawrot 26 m. 10.
P. Makowski Jan, ul. Juljusza 20 m. 4.

ODDZIAŁ LWOWSKI

Przyjęci na członków zwyczajnych

Inż. Maurycy Hüttner, Lwów, Zimorowicza 7.
Inż. Konrad Poźniak, Lwów, ul. Jakóba Strze-
mię.
Bronisław Piasecki, Lwów, ul. Szumlań-
skich 10.
Inż. Adam Miączyński, Lwów, ul. Pijarów 11,
Boczna 7.
Mieczysław Wiktor, Lwów, ul. Zielona 6.
Inż. Tadeusz Sacharuk, Lwów, ul. Ziemiał-
kowskiego 8.
Stanisław Piotrowski, Lwów, ul. Grodec-
ka 131 XI.
Inż. Roman Kurdziel, ul. Królowej Jadwigi 34.
Inż. Moszyński Jerzy, Borysław „Galicja” S. A.
Inż. Dreszer Jerzy, Stanisławów, Dyr. Rob.
Publicznych.
Inż. Szuchatowicz Julian, Lwów, ul.
Teresy 34.
Inż. Staniewicz Marjan, Lwów, Własna
Strzecha 21.
Inż. Markowski Marjan, Lwów, ul. Gró-
decka 131/XIV.

ODDZIAŁ SOSNOWIECKI

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Inż. Lech Witaszek, Katowice, ul. Słowac-
kiego 9 II p.
Inż. Anatol du Tarte, Zawiercie, fabr. Hul-
czyńskiego.
Inż. Michał Skrzywan, Janów, pow. Kato-
wicki, ul. Wolności 18.
Inż. Mikołaj Winnicki, Katowice, ul. Mic-
kiewicza 17.
Inż. Eugenjusz Łopuszyński, Sosnowiec,
kopalnia hr. Renard.
Inż. Tadeusz Dzierżęcki, Katowice, ul.
Pocztowa 9.
Inż. Jerzy Maniewski, Sosnowiec, ul. Dę-
blińska 1, f-ma Siemens.
Inż. Wacław Spława Neuman, Elek-
rownia Okręgowa w „Sierszy Wodnej”, poczta Trzebinia 2.

— o —

Lista czasopism Czytelni Stowa-
rzyszenia Elektryków Polskich (Królewska 11)
ogłoszona w Nr. 22 „Przełądu Elektrotechnicz-
nego”, uzupełniona została przez nadsyłane obecnie
stale „AEG Mitteilungen” (od Nr. 1 — 1930)
i „Escher Wyss-Mitteilungen” (komplety za lata
1928, 29 i 30).

POLSKI KOMITET ELEKTROTECHNICZNY.

PROJEKT 2*).

PNE

236—1931

PRZEPISY, OCENY I BADANIA MASZYN ELEKTRYCZNYCH**).

SKOROWIDZ

I. Zakres ważności.

- § 1. Zastosowanie.
- § 2. Zakres stosowania.

II. Określenie pojęć.

- § 3. Rodzaje prądu.
- § 4. Pojęcie maszyny.
- § 5. Części składowe maszyny.
- § 6. Rodzaje maszyn.
- § 7. Znamiona maszyny.
- § 8. Stosowanie pojęcia „moc”.
- § 9. Napięcie i natężenie prądu.
- § 10. Zmienność liczby obrotów w silnikach.
- § 11. Spółczynnik mocy.
- § 12. Sprawność.

- § 13. Kształt fali.
- § 14. Symetria układu wielofazowego.
- § 15. Rodzaje wzbudzenia.
- § 16. Budowa maszyn.

III. Sprawy ogólne.

- § 17. Gwarancja.
- § 18. Ograniczenia co do miejsca ustawienia.
- § 19. Ogólne warunki prób.
- § 20. Uziemienie.
- § 21. Obowiązujący kształt fali.
- § 22. Układy wielofazowe.
- § 23. Ustawienie szczotek.

IV. Rodzaje pracy i odpowiednie znamiona ma- szyn.

- § 24. Objaśnienie.
- § 25. Praca ciągła.
- § 26. Praca dorywcza.
- § 27. Praca przerywana.

V. Grzanie się maszyn.

- § 28. Próba nagrzewania.
- § 29. Sposoby pomiaru temperatur.
- § 30. Sposób termometry.
- § 31. Sposób oporowy.
- § 32. Sposób wskaźników wbudowanych.
- § 33. Uwagi, dotyczące pomiaru temperatur
uzwojeń.

*) Projekt poprawiony na zasadzie i podstawie spra-
wozdań z posiedzeń:

- 1) Komisji maszyn z dn. 2, 15, 16 marca 1930 r.
- 2) Komisji maszyn z dn. 4 i 6 kwietnia 1930 r.
- 3) Komisji redakcyjnej z dn. 14 kwietnia 1930 r.
- 4) Głównej Komisji Przepisowej z dn. 10 i 11 czerw-
ca 1930 r.
- 5) Komisji maszyn z dn. 25 i 26 października 1930 r.
- 6) Głównej Komisji Przepisowej z dn. 21 i 22 listo-
pada 1930 r.
- 7) Komisji maszyn z dn. 1 grudnia 1930 r.

**) Uwagi do powyższego projektu należy nadsyłać
w terminie do dn. 1 kwietnia 1931 roku p. ad.; Stowarzy-
szenie Elektryków Polskich (PKE), Królewska 11.

- § 34. Pomiar temperatury czynnika chłodzącego podczas próby.
- § 35. Pomiar temperatur maszyny.
- § 36. Mierzenie temperatury po zatrzymaniu maszyny.
- § 37. Rodzaje materiałów izolacyjnych.
- § 38. Przyrost temperatury.
- § 39. Tablica dopuszczalnych przyrostów temperatury.
- § 40. Temperatury krańcowe.
- § 41. Przyrost temperatury dla uzwojeń powyżej 11 000 woltów.
- § 42. Przyrost temperatury uzwojeń maszyn całkowicie zamkniętych.
- § 43. Temperatura czynnika chłodzącego.
- § 44. Komutatory i pierścienie ślizgowe.

VI. Próba na przeciążenie, zwyżkę obrotów, kamutację, rozruch i prąd udarowy.

- § 45. Próba na przeciążenie.
- § 46. Próba mechaniczna na zwyżkę obrotów.
- § 47. Komutacja.
- § 48. Rozruch.
- § 49. Próba na udarowy prąd zwarcia.

VII. Wytrzymałość izolacji.

- § 50. Uwagi ogólne.
- § 51. Silniki asynchroniczne i maszyny synchroniczne.
- § 52. Próba izolacji całkowitych uzwojeń.
- § 53. Próba izolacji zwojów.

VIII. Sprawność i straty.

- § 54. Uwagi ogólne.
- § 55. Sposoby wyznaczania sprawności.
- § 56. Sposoby obliczania sprawności.
- § 57. Warunki pomiaru.
- § 58. Zespoły.
- § 59. Straty w urządzeniach pomocniczych.
- § 60. Sposób bezpośredni.
- § 61. Sposób strat ogólnych.
- § 62. Sposób strat poszczególnych.
- § 63. Straty jałowe.
- § 64. Straty wzbudzenia.
- § 65. Straty obciążeniowe.
- § 66. Straty w maszynach prądu stałego.
- § 67. Straty w maszynach asynchronicznych indukcyjnych.
- § 68. Straty w maszynach synchronicznych.
- § 69. Straty w przetwornicach jednostopniowych.
- § 70. Przepisy ogólne.

IX. Napięcie i zmienność napięcia.

- § 71. Zachowanie się maszyn przy odchyleniu napięcia.
- § 72. Zasób wzbudzenia.
- § 73. Zmienność napięcia.
- § 74. Warunki przy wyznaczaniu zmienności napięcia.
- § 75. Obliczanie zmienności napięcia.

X. Kierunek i liczba obrotów.

- § 76. Kierunek obrotu.
- § 77. Wirowanie odwracalne.
- § 78. Zmienność liczby obrotów.

XI. Tabliczka firmowa i znamionowa.

- § 79. Tabliczka firmowa.
- § 80. Tabliczka znamionowa.
- § 81. Uwagi co do danych tabliczki znamionowej.
- § 82. Znamionowanie wielorakie.
- § 83. Przewijanie maszyn.
- § 84. Silniki małe.
- § 85. Przewietrzanie obce i chłodzenie wodne.

XII. Wielkości znormalizowane.

- § 86. Napięcia normalne dla maszyn o napięciu znamionowym powyżej 100 V.
- § 87. Normalne liczby obrotów na minutę.
- § 88. Normalne współczynniki mocy.

XIII. Tolerancje.

- § 89. Dopuszczalne odstępstwa.

I. ZAKRES WAŻNOŚCI.

§ 1. Zastosowanie. Przepisy niniejsze mają zastosowanie ogólne. Odstępstwa od nich winne być wyraźnie zaznaczone w odpowiedniej umowie. W każdym jednak razie przepisy, dotyczące tabliczek znamionowych (patrz § 80), winny być zachowane.

§ 2. Zakres stosowania. Przepisy niniejsze stosować należy do wszelkich maszyn elektrycznych wirujących (z wyjątkiem silników trakcyjnych) zarówno pojedynczych, jak i w zespołach maszynowych. Do maszyn objętych przez przepisy niniejsze, należą:

1. maszyny prądu stałego,
2. maszyny synchroniczne,
3. przetwornice jednostopniowe,
4. przetwornice dwustopniowe,
5. maszyny asynchroniczne indukcyjne,
6. maszyny asynchroniczne komutatorowe,
7. przesuniki fazowe.

II. OKREŚLENIE POJĘĆ.

§ 3. Rodzaje prądu. Termin *prąd zmienny* obejmuje w niniejszych przepisach zarówno prąd jednofazowy, jak i wielofazowy, termin zaś *prąd trójfazowy* bez omówienia oznacza prąd w układzie trójfazowym, skojarzonem.

§ 4. Pojęcie maszyny. Termin *maszyna* stosuje się w przepisach niniejszych w najogólniejszym znaczeniu maszyny wirującej t. j. prądnicy, silnika, przetwornicy i t. p.

§ 5. Części składowe maszyny. *Stojanem (statorem)* nazywamy nieruchomą część maszyny, *wirnikiem (rotorem)* wirującą część maszyny.

§ 6. Rodzaje maszyn.

Prądnicą (generatorem) nazywa się maszyna wirująca, która przetwarza energię mechaniczną na energię elektryczną.

Silnikiem (motorem) nazywa się maszyna wirująca, która przetwarza energię elektryczną na energię mechaniczną.

Przetwornicą wogóle nazywa się maszyna wirująca lub zespół maszyn, które przekształcają energię elektryczną jednego rodzaju na energię elektryczną innego rodzaju.

Przetwornicą *jednostopniową* nazywa się maszyna, która przekształca energję elektryczną w jednym tylko wirniku.

Przetwornicą *dwustopniową* nazywa się zespół maszyn do przekształcenia energii, złożony z maszyny asynchronicznej i maszyny prądu stałego z wirnikami sprzężonemi mechanicznie i elektrycznie.

Przetwornicą *duwa- lub wielomaszynową* nazywa się zespół maszyn do przetwarzania, który składa się z silnika lub silników, sprzęgniętych mechanicznie bezpośrednio z jedną lub kilkoma prądnicami.

Przesuwnikiem fazowym (prądnicą prądu bezwątowego) nazywa się maszyna, której głównym zadaniem jest wytwarzanie bezwątowego obciążenia.

Uwaga: O ile w dalszych postanowieniach dotyczących przetwornic nie będzie bliższego omówienia, należy uważać, iż mowa jest o przetwarzaniu prądu zmiennego na stały.

§ 7. *Znamiona maszyny.* Przez pojęcie *znamiona maszyny* należy rozumieć wyznaczony przepisowo przez wytwórcę i umieszczony na tabliczce znamionowej zespół związanych ze sobą warunków pracy maszyny, jako to: moc, liczba obrotów na minutę, napięcie, prąd, częstotliwość, współczynnik mocy i t. p.

Pracą znamionową nazywa się praca maszyny zgodna ze wszystkimi znamionami maszyny.

Obciążeniem znamionowem nazywa się obciążenie maszyny zgodne z jej znamionami.

§ 8. *Stosowanie pojęcia „moc”.* Pojęcie „moc, użyte bez bliższego określenia ma oznaczać:

1) dla prądnic — moc elektryczną na zaciskach i wyrażoną bądź w kW, bądź w kVA.

2) dla silników — moc mechaniczną na wale silnika, wyrażoną w kW (lub w KM).

3) dla przetwornic — moc elektryczną na zaciskach wtórnych, czyli po stronie odbioru i wyrażoną w kW lub w kVA.

W powyższem słowo *moc* zastępuje dłuższy termin *mocy oddanej* w odróżnieniu od mocy pobranej przez maszynę, jakoto: dla prądnic — mocy na wale, dla silników — mocy na zaciskach, dla zespołu przetwórczego — na zaciskach pierwotnych pierwszego z członków zespołu.

§ 9. *Napięcie i natężenie prądu.* Przy prądzie zmiennym podawane napięcia i natężenia prądu oznaczają wartości skuteczne. Przy prądzie trójfazowym podawane wielkości napięcia bez bliższego omówienia oznaczają międzyprzewodowe.

Napięciem wirnika w maszynach asynchronicznych indukcyjnych, o fazowym uzwojeniu wtórnem, nazywa się napięcie, zmierzone między pierścieniami ślizgowymi w stanie spoczynku i przy otwartym obwodzie uzwojenia wtórnego. Dla uzwojeń wtórnych dwufazowych napięciem wirnika nazywa się jego napięcie fazowe (między skrajnym i środkowym pierścieniem).

Prądem wirnika w maszynach asynchronicznych indukcyjnych, o fazowym uzwojeniu wtórnem, nazywa się prąd, płynące przez pierścienie ślizgowe przy pracy. Dla uzwojeń wtórnych dwu-

fazowych prądem wirnika nazywa się prąd fazowy (płynący przez jeden ze skrajnych pierścieni).

Ustalonym prądem zwarcia prądnicą jest prąd, który ustali się po dokonaniu zwarcia zacisków maszyny przy zachowaniu wzbudzenia odpowiadającego obciążeniu znamionowemu.

Udarowym prądem zwarcia jest największa chwilowa wartość prądu, który może powstać w chwili raptownego zwarcia zacisków maszyny.

§ 10. *Zmienność liczby obrotów w silnikach.* Zmienność liczby obrotów w silnikach jest dwójakiego rodzaju:

a) zmienność własna, zależna li tylko od obciążenia, a niezależna od przełączeń w układzie.

b) zmienność wymuszona, zależna li tylko od przełączeń w układzie.

Co do zmienności własnej dzielą się silniki na:

1a) Silniki o stałej liczbie obrotów, t. j. zupełnie niezależnej od obciążenia (np. silniki synchroniczne).

2a) Silniki o charakterze bocznikowym. Liczba obrotów zmienia się nieznacznie w miarę wzrostu obciążenia (np. silniki bocznikowe prądu stałego, silniki asynchroniczne indukcyjne).

3a) Silniki o charakterze szeregowym. Liczba obrotów, zmniejsza się w sposób znaczny w miarę wzrostu obciążenia (np. silniki szeregowo, repulsyjne).

Co do zmienności wymuszonej dzielą się silniki na:

1b) Silniki o stopniowanej liczbie obrotów. Silnik może pracować przy kilku określonych liczbach obrotów. W zasadzie każda z tych liczb obrotów może mieć przebieg, zależny od obciążenia o charakterze bocznikowym (np. silniki asynchroniczne z przełączeniem biegunów).

2b) Silniki o regulowanej liczbie obrotów. Liczba obrotów może być regulowana w pewnych granicach dowolnie. Liczba ta może:

albo być niemal stała, czyli o charakterze bocznikowym (np. silniki bocznikowe prądu stałego z regulacją we wzbudzeniu);

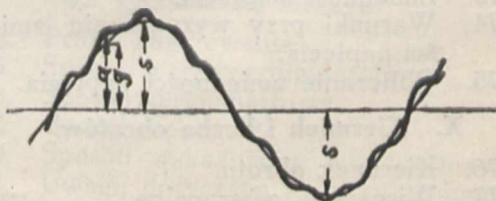
albo też zmniejszać się w miarę wzrostu obciążenia, czyli o charakterze szeregowym (np. przy regulacji zapomocą przestawienia szczotek w silnikach repulsyjnych i trójfazowych szeregowych, lub w silnikach asynchronicznych indukcyjnych, ze stałe włączonym oporem w obwodzie wtórnym).

§ 11. *Spółczynnik mocy.*

Spółczynnikiem mocy ($\cos \varphi$) jest stosunek mocy rzeczywistej (w kW) do mocy pozornej (w kVA).

§ 12. *Sprawność.* *Sprawnością* jest stosunek wydatku mocy do poboru mocy.

§ 13. *Kształt fali.* Fala napięcia nazywa się praktycznie sinusoidalną, gdy jakiegokolwiek wartości chwilowe a (rys. 1) różnią się od odpowiednich wartości chwilowych w fali



Rys. 1.

głównej g (pierwsza harmoniczna), co najwyżej o 5% amplitudy fali głównej S .

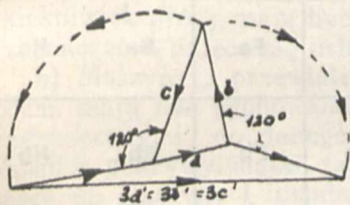
U w a g a: Do wyznaczenia fali głównej należy użyć conajmniej 12 punktów kresy napięcia. Gdy fala jest symetryczna we wszystkich ćwiartkach, wówczas można zastosować przybliżony wzór.

$$S = \frac{a_0 + \sqrt{3 a_1 + a_2}}{3};$$

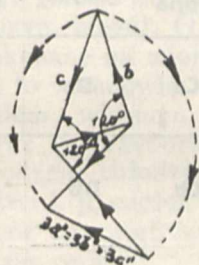
w którym oznacza a_0 — największą rzędną kresy, a_1 i a_2 — sąsiednie rzędne, oddalone od największej o $1/12$ i $2/12$ okresu.

§ 14. Symetria układu wielofazowego. Układ wielofazowy prądu lub napięcia uważany jest za symetryczny wówczas, gdy wielkość w układzie odwrotnym wynosi conajwyżej 5% wielkości w układzie właściwym.

U w a g a: Każdy układ niesymetryczny prądu trójfazowego a, b, c , można rozłożyć na dwa układy symetryczne: właściwy i odwrotny. W tym celu odchylamy dwa boki trójkąta o 120° nazewnątrz (rys. 2) i łączymy końce linią prostą: długość tej linii wyraża potrojone napięcie właściwego układu symetrycznego. Gdy odchylimy te same boki o 120° do wewnątrz (rys. 3), to linia, łącząca końce boków odchylonych, wyrażać będzie potrojone napięcie układu symetrycznego odwrotnego.



Rys. 2.



Rys. 3.

§ 15. Rodzaje wzbudzenia. *Samo-wzbudzenie*, czyli wzbudzenie maszyny prądem wytworzonym w niej samej.

Wzbudzenie *własne*, czyli wzbudzenie prądem, wytworzonym w innej maszynie, przeznaczonej specjalnie do tego celu, a sprzężonej z główną bezpośrednio lub zapomocą przekładni.

Wzbudzenie *obce*, czyli wzbudzenie prądem z innego źródła, niż wyszczególnione wyżej.

Napięciem *znamionowym wzbudzenia* jest napięcie, na które obliczono uzwojenie wzbudzające rozpatrywanej maszyny i które wymienione jest na tabliczce znamionowej.

§ 16. Budowa maszyn. (Tabl. I).

I. Pod względem stopnia i rodzaju ochrony mechanicznej maszyny dzieli się na cztery zasadnicze grupy, niektóre zaś z grup otrzymują jeszcze podział bardziej szczegółowy w sposób następujący:

1. Otwarte: A) otwarta (symbol A),
B) półotwarta (symbol B).
2. Półzamknięta: C) chroniona (symbol C),
D) kryta (symbol D),
E) okapturzona (symbol E).
3. Zamknięta: F) zamknięta (symbol F).
4. Ogniochronne: G) ognioszczelna, przeciw wybuchowa (symbol G),
H) z pierścieniami w panczeru (symbol H)

U w a g a: Objaśnienie nazw:

A — *maszyna otwarta* oznacza, iż dostęp do części wirujących i części, będących pod napięciem, nie jest utrudniony.

B — *maszyna półotwarta* jest maszyną otwartą, lecz uzwojenia w niej są osłonięte (np. przez tarcze łożyskowe). Ten rodzaj budowy maszyny chroni od spadających większych przedmiotów.

C — *maszyna chroniona* oznacza, iż dostęp do części wirujących i będących pod napięciem, jest utrudniony. Ten rodzaj budowy maszyny chroni od małych przedmiotów, spadających w dowolnym kierunku.

B — *maszyna kryta* oznacza ten sam rodzaj budowy, co chroniona, ponadto jednak rodzaj ten budowy chroni od kropli, spadających pionowo.

E — *maszyna okapturzona* oznacza ten sam rodzaj budowy, co chroniona, ponadto jednak rodzaj ten budowy chroni od kropli lub strumienia wody, spadających ukośnie lub w dowolnym kierunku.

Jeżeli w maszynach C, D, E, otwory w siatkach ochronnych są mniejsze od $0,13 \text{ cm}^2$, to takie maszyny należy uważać pod względem przewietrzania za zamknięte. Jeżeli natomiast otwory są większe od 3 cm^2 lub odległość szczebli jest większa od 15 mm , to należy je zaliczyć do maszyn półotwartych (B).

F — *maszyna zamknięta* — wewnątrz maszyny zamknięte jest dla przepływu powietrza z bezpośredniego otoczenia. Zupełnie szczelną na gaz, kurz, wilgoć, maszyna nie jest.

G — *maszyna ognioszczelna* — budowa tego rodzaju wytrzymuje i tłumi wybuch gazów palnych, które przenikają do wnętrza, oraz nie dopuszcza do przeniesienia się ognia nazewnątrz.

H — *maszyn z pierścieniami w panczeru*: specjalny pancierz na pierścieniach ślizgowych tłumi wybuch gazów, powstających na tych pierścieniach. Pozatem budowa maszyny może być jedną z powyższych, zależnie od wymagań.

W maszynach, używanych w rolnictwie, pancierz na pierścieniach chroni tylko od przenikania cząstek łatwopalnych; w związku z tem pancierz może być wykonany z blachy, bez wszelkich urządzeń przeciwwybuchowych.

Stopień ogniochronności określa w każdym wypadku osobna umowa.

II. Ze względu na sposób chłodzenia maszyny dzielą się na 5 zasadniczych grup, niektóre zaś z grup otrzymują jeszcze podział bardziej szczegółowy w sposób następujący:

- 1) Chłodzenie naturalne (symbol a).
- 2) Przewietrzenie własne: zwykłe (symbol b),
z wlotem ssącym (symbol b1),
z wylotem łączącym (symbol b2).
- 3) Przewietrzanie obce: zwykłe (symbol c),
z wlotem tłoczącym (symbol c1),
z wylotem ssącym (symbol c2).
- 4) Chłodzenie zewnętrzne (symbol d).
- 5) Chłodzenie wodne (symbol e).

U w a g a: Objaśnienie nazw:

Chłodzenie naturalne oznacza, iż w celu wzmoczenia chłodzenia nie zastosowano żadnego ze znanych sposobów sztucznych. Maszyna chłodzi się w sposób naturalny, drogą promieniowania, przewodzenia i unoszenia, wreszcie jak maszyny otwarte lub półzamknięte, dzięki ruchowi powietrza wywołanemu przez ruch wirnika.

przewietrzanie własne oznacza, iż do powyższych sposobów naturalnych dołączono jeszcze wzmoczony ruch powietrza zapomocą wentylatora lub wiatraczka, umieszczonego wewnątrz maszyny i pobierającego powietrze z zewnątrz.

TABLICA I. Budowa maszyn elektrycznych.

Podział maszyn elektrycznych ze względu na ich osłonę mechaniczną (Stopień ochrony).	Otwarte		Półzamknięte			Zamknięte	Ogniochronne		
	Dostęp do części wirujących i części będących pod napięciem nie jest utrudniony	Jak otwarta, lecz uzwojenia są osłonięte (np.: tarczami tożskowymi). Chroni od spadających większych przedmiotów	Dostęp do części wirujących i będących pod napięciem utrudniony. Chroni od małych przedmiotów, spadających w dowolnym kierunku			Jak półotwarta lub chroniona. Oprócz tego, chroni od kropli, spadających pionowo	Jak chroniona; oprócz tego chroni od kropli lub strumienia wody spadających ukośnie lub w dowolnym kierunku	Wnętrze maszyny jest zamknięte dla przepływu powietrza z bezpośredniego otoczenia. Zupełnie szczelną na gaz, kurz i wilgoć maszyna nie jest	Wytrzymuje i tłumí wybuch gazów palnych, które przenikną do wnętrza, i nie dopuszczają do przeniesienia się ognia nazewnątrz
Podział maszyn elektrycznych ze względu na ich sposób chłodzenia.	A Otwarta	B Półotwarta	C Chroniona	D Kryta	E Okapturzona	F Zamknięta	G Ognio-szczelna	(4) H Z pierścieniami w pancerzu	
Chłodzenie naturalne. a Bez wszelkiego sztucznego przewiewu	Aa	Ba	Ca	Da	Ea	Fa	Ga	Ha	
Przewietrzanie własne. Powietrze pobierane jest z zewnątrz przez wentylator umieszczony wewnątrz maszyny.	(1) b Zwykłe.	Bb	Cb	Db	Eb	Fb	Gb	Hb	
	(2) b1 Z wylotem ssącym.	Bb1	Cb1	Db1	Eb1			Hb1	
	(2) b2 Z wylotem tłoczącym.	Bb2	Cb2	Db2	Eb2			Hb2	
Przewietrzanie obce. Powietrze poruszane jest przez wentylator, umieszczony nazewnątrz maszyny.	(1) C Zwykłe.					(1) Fc		Hc	
	(2) C1 Z wylotem tłoczącym.	Bc1	Cc1	Dc1	Ec1			Hc1	
	(2) C2 Z wylotem ssącym.	Bc2	Cc2	Dc2	Ec2			Hc2	
Chłodzenie zewnętrzne. d Sztuczny przewiew nazewnątrz płaszczka. Należą tu np. chłodzenie płaszczowe i powierzchniowe.						Fd	Gd	Hd	
Chłodzenie wodne. e Woda przepływająca specjalnymi kanałami, chłodzi maszynę.						Fe	Ge	He	
U w a g i: 1). Dla maszyn zamkniętych za pośrednictwem króćców wlotowego i wylotowego, połączonych z rurami lub bezpośrednio z przestrzenią, zawierającą powietrze (gaz) chłodzące. 2). Za pośrednictwem jednego kroćca, połączanego z rurami. 3). Jeżeli siatka ochronna lub żaluzja ma mniejsze otwory niż przewiduje ten przepis, to maszynę należy badać, jako zamkniętą, zatkawszy uprzednio wszystkie otwory w osłonach. 4). Dla maszyn, używanych w rolnictwie — pancierz może być blaszany.									

przewietrzanie obce wskazuje, iż wzmożony ruch powietrza wywołany jest przez wentylator zewnętrzny (obcy), bądź tłoczący, bądź ssący powietrze z otoczenia lub z przestrzeni o powietrzu czystym.

chłodzenie zewnętrzne, stosowane tylko do maszyn zamkniętych, oznacza, że płaszcz maszyny ze strony zewnętrznej pozostaje pod wpływem sztucznie wywołanego strumienia powietrza, idącego wzdłuż owego płaszczu.

chłodzenie wodne polega na przeprowadzeniu wody między podwójnymi ściankami płaszczu maszyny, lub nawet przez specjalne kanały w jej wnętrzu.

III. SPRAWY OGÓLNE.

§ 17. *Gwarancja*. Wszelka gwarancja dotyczy się pracy, zgodnej ze znamionami maszyny, czyli pracy znamionowej.

§ 18. *Ograniczenia co do miejsca ustawienia*. Postanowienia poniższe są ważne w założeniu, iż miejsce ustawienia maszyny leży conajwyżej 1000 m nad poziomem morza. Jeżeli maszyna ma być ustawiona na terenie, położonym wyżej, należy to zaznaczyć wyraźnie w odpowiedniej umowie.

§ 19. *Ogólne warunki prób*:

a) Maszyny należy próbować według prawideł niniejszych, o ile można w wytwórni, gdzie była zbudowana. Maszyna powinna być gotowa do użytku, sucha i wdrożona (po dłuższym biegu). O ile jakiegokolwiek próby mają być dokonane na miejscu przeznaczenia, zaleca się ustalić to w umowie.

b) Maszyny z przewietrzaniem własnym lub obcem, mają być próbowane wraz z przyborami, przeznaczonymi do danego rodzaju chłodzenia. Wszelkie pokrywy, siatki, żaluzje i t. p. części, należące do maszyny i utrudniające przewietrzanie, nie mogą być zdejmowane podczas prób.

c) W braku bliższych wskazówek, w umowie, przepisy i postanowienia niniejsze należy stosować do maszyny w stanie nagrzanym, t. j. maszyny, która osiągnęła w końcu pracy próbnej właściwy sobie przyrost temperatury; jako przeciętną temperaturę otoczenia, przyjęć należy wtedy 20°C. (patrz: Temperatura otoczenia § 43 i § 57 p. 3).

Jeżeli temperatura ostateczna maszyny nie została zmierzona, to dla wszelkich przeliczeń należy jako taką przyjęć 75°C.

§ 20. *Uziemienie*. Dla maszyn o napięciu znamionowym ponad 1000 V winien być przewidziany na kadłubie łatwo dostępny zacisk uziemiający. Wał nie potrzebuje być uziemiony z chwilą, gdy jedno z łożysk zostało uziemione.

§ 21. *Obowiązujący kształt fali*. Przepisy i postanowienia niniejsze są ważne w założeniu, iż fala napięcia zmiennego ma kształt praktycznie sinusoidalny (patrz § 13). Maszyny synchroniczne powinny w biegu jałowym i przy obciążeniu opornościowym (beлиндукcyjnym) dawać falę napięciową praktycznie sinusoidalną.

§ 22. *Układy wielofazowe*. Przepisy i postanowienia niniejsze są ważne w założeniu, że układy wielofazowe są symetryczne (patrz § 14).

§ 23. *Ustawienie szczotek*. Przepisy i postanowienia niniejsze są ważne w założeniu, iż w maszynach o stałym położeniu szczotek, szczotki zostały ustawione w położeniu, odpowiadającym pracy znamionowej.

IV. RODZAJE PRACY I ODPOWIEDNIE ZNAMIONA MASZYN.

§ 24. *Objaśnienie*. Należy odróżniać pracę praktyczną maszyny na miejscu ustawienia od pracy przy biegu próbnym, czyli pracy znamionowej.

Wszelkie rodzaje pracy praktycznej dają się ująć w następujące grupy:

- 1) praca ciągła,
- 2) praca dorywcza,
- 3) praca przerywana.

Każda z powyższych grup może być w celu jednoznacznego znamionowania maszyn zastąpiona przez odpowiednią pracę znamionową, a więc:

- 1) pracę znamionową ciągłą (symbol P. C.),
- 2) " " dorywczą (symbol P. D.)
- 3) " " przerywaną (symbol P. D.)

§ 25. *Praca ciągła*. Pracą ciągłą praktyczną nazywa się praca nieprzerwana zbliżona do pracy z obciążeniem stałym, przy którym maszyna osiąga temperaturę ustaloną:

Obciążenie przy pracy ciągłej praktycznej może być przytem stałe lub zmienne.

Równoważną pracą znamionową (P. C.) jest praca o obciążeniu stałym. Moc dla pracy ciągłej maszyna winna wytwarzać przy biegu próbnym dowolnie długotrwałym, przyczem temperatury i przyrosty temperatur nie powinny przekroczyć granic dopuszczalnych (patrz § 39). Wszelkie pozostałe przepisy winny być przytem zachowane.

§ 26. *Praca dorywcza*. Pracą dorywczą praktyczną nazywa się praca, trwająca przez czas zgóry określony i tak krótki, iż nie może być osiągnięte nagrzanie ustalone. Przerwa w pracy winna trwać tak długo, aż maszyna ostygnie do temperatury czynnika chłodzącego.

Równoważną pracą znamionową (P. D.) jest praca o obciążeniu stałym, trwającą 15, 30, 45, 60 lub 90 minut.

Zgodnie z powyższem prace znamionowe dorywcze mogą być:

praca 15-o minutowa	(symbol P. D. 15)
" 30-o "	(" " 30)
" 45-o "	(" " 45)
" 60-o "	(" " 60)
" 90-o "	(" " 90)

Moc dla pracy dorywczej maszyna winna wytwarzać przy biegu próbnym, trwającym podczas jednego z powyższych okresów czasu, przyczem temperatury i przyrosty temperatur nie powinny przekroczyć granic dopuszczalnych (patrz § 39).

Wszelkie pozostałe przepisy winny być przytem zachowane.

§ 27. *Praca przerywana*. Pracą przerywaną praktyczną nazywa się praca, składająca się z dowolnie długiego szeregu krótkotrwałych obciążeń, przerywanych postojami. Czas trwania obciążenia i następującego po niem postoju łącznie nie powinien przekraczać 10 minut.

Pracę przerywaną określa się za pomocą przeciętnego względnego czasu pracy, obliczonego jako stosunek sumy czasu wszystkich włączeń do całego czasu przerywanej pracy (jednak nie więcej, jak 8 godzin). Stosunek ten wyraża się w procentach.

Równoważną pracą znamionową (P. P.) nazywa się praca o obciążeniu stałym, przerywanem postojami, przyczem czas trwania obciążenia i przerwy, t. j. całej gry musi być niezmienny. Za normalne względne czasy pracy uważać należy: 15, 25 i 40%. Zgodnie z powyższem prace znamionowe przerywane mogą być:

Praca 15.0 procentowa (symbol P. P. 15)	
" 25-o "	(" " 25)
" 40-o "	(" " 40)

Moc dla pracy przerywanej maszyna winna wytwarzać przy biegu próbnym dowolnie długotrwałym, o zupełnie równomiernym rozkładzie czasu włączenia i postoju, przy jednym z wymienionych względnych czasów pracy i grze równej 10 min. Temperatury i przyrosty temperatur nie powinny przytem przekroczyć granic dopuszczalnych (patrz § 39).

Wszelkie inne przepisy winny być również zachowane.

V. GRZANIE SIĘ MASZYN.

§ 28. Próba nagrzewania. (Próba cieplna).

Próba nagrzewania powinna być dokonana zgodnie ze znamionami maszyny lub też wyniki próby powinny być sprowadzone do warunków, zgodnych z tymi znamionami. Bieg próby należy prowadzić w sposób następujący:

a) Maszyny dla pracy ciągłej. Próbę można rozpocząć z maszyną zimną lub nagrzaną. Kończy się próbę, gdy temperatura maszyny przestanie wzrastać w sposób widoczny. W każdym razie próba nie powinna trwać dłużej nad 10 godzin.

Uwaga: Temperatura przestaje wzrastać w sposób widoczny, gdy przyrost temperatury nie przekracza 2° C. na godzinę.

b) Maszyna dla pracy dorywczej. Próbę można rozpocząć albo z maszyną zimną, albo tylko na tyle nagrzaną, iż temperatura najcieplejszego uzwojenia przewyższa temperaturę czynnika chłodzącego nie więcej, niż 3°C. Próbę przerywa się po upływie wyznaczonego na tabliczce czasu.

c) Maszyny dla pracy przerywanej. Względny czas pracy musi odpowiadać wartości, wyznaczonej na tabliczce. Próbę można rozpocząć z maszyną zimną lub nagrzaną. Próbę przerywa się na połowie ostatniego okresu włączenia, gdy temperatura maszyny przestanie wzrastać w sposób widoczny; gra ma wynosić 10 minut.

§ 29. Sposoby pomiaru temperatur. Uznane są trzy następujące sposoby pomiaru temperatur (patrz § 33):

- sposób termometryowy,
- sposób oporowy,
- sposób wskaźników wbudowanych.

§ 30. Sposób termometryowy. Sposób ten przewiduje pomiar temperatury zapomocą termometru, przyłożonego w miejscu dostępnem, gdzie należy spodziewać się najwyższej temperatury. Pod nazwą termometru należy rozumieć zarówno z termometrem rtęciowym i alkoholowym również niewbudowane wskaźniki termoelektryczne i oporowe.

W miejscach, gdzie mogą się zjawiać wpływy zmiennego lub ruchomego pola magnetycznego, należy używać zamiast termometrów rtęciowych, termometry alkoholowe.

Należy zapewnić dobrą wymianę ciepła między powierzchnią nagrzaną i termometrem, a poza-tem przykryć termometr razem z miejscem pomiaru złym przewodnikiem ciepła.

§ 31. Sposób oporowy. Sposób ten przewiduje określenie przyrostu temperatury uzwojeń zapomocą pomiaru przyrostu oporności uzwojeń. Przyrost temperatury Δt w ° C. uzwojeń miedzianych, oblicza się ze wzrostu oporności przy pomocy następujących wzorów, w których

t_z — oznacza temperaturę uzwojenia zimnego,

R_z — oznacza oporność uzwojenia zimnego,

R_g — oznacza oporność uzwojenia gorącego,

t_c — oznacza temperaturę czynnika chłodzącego.

1. Dla maszyny na pracę ciągłą lub przerywaną

$$\Delta t = \frac{R_g - R_z}{R_z} (235,5 + t_z) - (t_c - t_z);$$

2. Dla maszyn na pracę dorywczą.

$$\Delta t = \frac{R_g - R_z}{R_z} (234,5 + t_z);$$

przyczem R_z i t_z dotyczą początku badań.

Uwaga: Oporność początkowa. Jeżeli temperatura uzwojenia ma być określona ze wzoru oporności, to temperatura uzwojenia, pomierzona termometrem przed rozpoczęciem próby, winna być praktycznie równa temperaturze otaczającego powietrza.

§ 32. Sposób wskaźników wbudowanych.

Wskaźówki ogólne. W maszynie powinno być conajmniej 6 wskaźników, umieszczonych w sposób najodpowiedniejszy na obwodzie czynnym maszyny, oraz wzdłuż rdzenia w miejscach, gdzie przewidywana jest najwyższa temperatura. Każdy wskaźnik winien pozostawać w najściślejszem zetknięciu z powierzchnią, której temperatura ma być zmierzona, oraz w sposób, zabezpieczający go od zetknięcia się z powietrzem chłodzącem.

Dwa boki wiązki na żłobek. Jeżeli uzwojenie posiada dwa boki wiązki na żłobek (*uzwojenie dwuwarstwowe*) wskaźniki należy umieścić między izolowanymi bokami wiązki wewnątrz żłobka.

Więcej niż dwa boki na żłobek. Jeżeli uzwojenie posiada więcej niż dwa boki wiązki na żłobek (*uzwojenie wielowarstwowe*), wskaźniki należy umieścić między izolowanymi bokami wiązki w miejscu, gdzie przewidywana jest najwyższa temperatura.

Jeden bok wiązki na żłobek. Jeżeli uzwojenie posiada jeden bok wiązki na żłobek (*uzwojenie jednowarstwowe*), wskaźniki należy umieścić między powierzchnią zewnętrzną izolacji wiązki i wewnętrzną powierzchnią osłony żłobka i przytem na dnie żłobka, za wyjątkiem wypadku, gdy z dnem żłobka sąsiaduje kanał powietrzny. W tym ostatnim wypadku wskaźnik winien być umie-

szczony między powierzchnią zewnętrzną izolacji wiązki i wewnętrzną powierzchnią osłony żłobka na ścianie bocznej żłobka, lub też wskaźnik może być wbudowany pomiędzy blachy zęba, w środku zęba na połowie odległości między dwiema szparami powietrznymi. Dla wypadku stojanów o jednym boku wiązki na żłobek wskaźnik może być umieszczony za zgodą wytwórcy na miedzi, wewnątrz izolacji wiązki.

§ 33. Uwagi, dotyczące pomiaru temperatur uzwojeń.

Pomiar przyrostu temperatury na podstawie wzrostu oporności uzwojeń może być stosowany dla wypadku wszelkich uzwojeń wzbudających lub uzwojeń stojanów maszyn, dla których sposób wskaźników wbudowanych nie jest wskazany. (Pomiar ten natomiast uważać należy za niewłaściwy dla wypadku stojanów turbo-maszyn).

Sposobu termometrycznego używać należy w wypadkach, w których ani sposób oporowy, ani sposób wskaźników wbudowanych nie może być zastosowany.

Stosowanie sposobu termometrycznego wskazane jest również w wypadkach następujących:

a) Jeżeli sposób oporowy nie może dać dość dokładnych wyników, jak to ma miejsce w zastosowaniu do uzwojeń o niskiej oporności, zwłaszcza, gdy oporność styków i złącz stanowi znaczną część ogólnej oporności uzwojenia.

b) Dla uzwojeń jednowarstwowych ruchomych i nieruchomych,

c) Jeżeli ze względów masowej produkcji wskazanym jest sposób termometryczny, choć sposób oporowy jest możliwy.

§ 34. Pomiar temperatury czynnika chłodzącego podczas próby (patrz § 31 — wielkość t_c).

1) Dla maszyn z chłodzeniem naturalnym (symbol a), z przewietrzeniem własnym (symbol b i b2) lub obcem (symbol c2) oraz zewnętrznym (symbol d), jeżeli powietrze chłodzące pobierane jest z otoczenia bezpośredniego, za temperaturę czynnika chłodzącego uważać należy wartość średnią odczytów, dokonywanych w równych odstępach ostatniej ćwiertki czasu trwania próby.

Odczyty powyższe winny być brane jako wartości średnie z odczytów na kilku termometrach, przynajmniej dwóch, umieszczonych w różnych punktach naokoło na poziomie środka maszyny w odległości jednego do dwóch metrów od niej. Termometry należy chronić od wszelkich wpływów ruchu powietrza i promieniowania, pochodzącego od maszyny badanej, jak i wszelkich innych źródeł.

W celu uniknięcia omyłek, powstających wskutek opóźnienia wpływu zmian temperatury powietrza chłodzącego na temperaturę dużych maszyn, należy użyć wszelkich możliwych środków dla zmniejszenia owych zmian i błędów z nich wynikających.

2) Dla maszyn z przewietrzaniem własnym (symbol b1) lub obcem (symbol c i c1), jeżeli powietrze chłodzące doprowadzone jest zapomocą rur, oraz

3) Dla maszyn z chłodzeniem wodnym (symbol e) za temperaturę czynnika chłodzącego uważać należy wartość średnią wskazań termometrów,

umieszczonych w kroćcu wlotowym (dopływowym) i odczytywanych w równych odstępach ostatniej ćwiertki czasu trwania próby.

Dla maszyn z przewietrzeniem własnym lub obcem, lecz gdy powietrze doprowadzone nie miesza się z powietrzem otoczenia (np. maszyny Fb i Fc), za temperaturę otoczenia należy przyjąć temperaturę, obliczoną ze wzoru:

$$t_e = \frac{4t_d + t_c}{5};$$

Znaczenia liter są następujące:

t_e — temperatura powietrza otaczającego,

t_d — temperatura czynnika chłodzącego doprowadzonego.

§ 35. Pomiar temperatur maszyn

Pomiar temperatur maszyny, zarówno sposobem termometrycznym, jak oporowym, winien być robiony możliwie podczas trwania próby cieplnej, lub jeżeli inaczej nie można, to natychmiast po zatrzymaniu maszyny. Dopływ czynnika chłodzącego winien być przerwany jednocześnie z wyłączeniem maszyny. Czas trwania wybiegu w razie potrzeby należy sztucznie skrócić. Zaleca się w miarę potrzeby stosowanie termometrów maksymalnych.

§ 36. Mierzenie temperatury podczas zatrzymania maszyny.

1) Jeżeli maszynę można prędko zatrzymać po odłączeniu od sieci, to należy zmierzyć temperaturę natychmiast po jej zatrzymaniu, przyczem za miarodajną temperaturę uważać należy największą wartość odczytaną.

2) Jeżeli maszyny nie można zatrzymać od razu po odłączeniu od sieci, to należy mierzyć temperaturę kilkakrotnie w pewnych odstępach czasu tak, aby można było wykreślić krzywą stygnięcia maszyny. Za temperaturę miarodajną należy uważać wielkość, otrzymaną przez ekstrapolację krzywej do momentu odłączenia od sieci.

§ 37. Rodzaje materiałów izolacyjnych. Materiały izolacyjne dzielą się na następujące rodzaje:

Rodzaj O. Bawełna, jedwab, papier i temu podobne organiczne materiały nienasycone (lub niezanurzone w oleju).

Rodzaj A. Bawełna, jedwab, papier i temu podobne materiały nasycone w masie zalewnej lub zanurzone stale w oleju.

Uwaga: Izolację uważa się za nasyconą, jeżeli powietrze między włóknami usunięte zostało przez odpowiedni materiał nasycający, nawet gdy ten ostatni nie wypełnia całkowicie przestrzeni pomiędzy przewodami izolowanymi. Aby użyty do nasycenia materiał można było uważać za odpowiedni, winien on posiadać dobre własności izolacyjne, powinien całkowicie pokrywać włókna i czynić je przystającymi jedne do drugich i do przewodnika, nie powinien w swym wnętrzu tworzyć przerw pod wpływem ulatniania się rozczynnika lub pod wpływem innej jakiejś przyczyny; nie powinien przy temperaturze nagrzanej maszyny topić się ani zmieniać swych własności w sposób szkodliwy dla pracy maszyny.

Rodzaj B. Mika, azbest oraz podobne nieorganiczne materiały w formie wyrobów, zawierających czynniki wiążące. Jeżeli w związku z izolacją rodzaju B został użyty w małej ilości i dla celów li tylko pomocniczych materiałów rodzaju A, to

TABLICA III.

Wiersz Nr.	RODZAJE UZWOJENIA	Materiał izolacyjny rodzaju A				Materiał izolacyjny rodzaju B			
		Sposobem termometrycznym	Sposobem oporowym	Sposobem wskaźników wbudowanych		Sposobem termometrycznym	Sposobem oporowym	Sposobem wskaźników wbudowanych	
				Uzw. 2 ^u warstw. Między zwojnica-mi w jednym żłobku	Uzw. 1 ^o warstw. Między zwojnicą i dnem żłobka			Uzw. 2 ^u warstw. Między zwojnica-mi w jednym żłobku	Uzw. 1 ^o warstw. Między zwojnicą i dnem żłobka
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	a) Uzwojenia prądu zmiennego turbo-prądnic o mocy 5 000 kVA lub więcej. b) Uzwojenia prądu zmiennego maszyn o biegunach wystających oraz maszyn asynchronicznych indukcyjnych o mocy 5 000 kVA lub wyższej, albo maszyn o długości rdzenia = 1 mtr lub więcej. U w a g a: Dozwolone jest stosowanie sposobu wskaźników wbudowanych do maszyn mniejszych; w tego rodzaju wypadkach należy stosować przyrosty temperatur wdg. wiersza Nr. 1.	—	—	60°	50° *†)	—	—	80°	65° *†)
2	Uzwojenia prądu zmiennego turbo-prądnic mniejszych niż wymienione w wierszu Nr. 1(a)	50° *)	—	—	—	65° *)	—	—	—
3	a) Uzwojenie prądu zmiennego maszyn mniejszych niż wymienione w wierszu Nr. 1(b) oraz niewymienionych w wierszu Nr. 2. b) Uzwojenia wzbudzające maszyn prądu zmiennego, i stałego o wzbudzeniu prądem stałym, inne jednak niż wymienione w wierszach Nr. 4 i 5. c) Uzwojenia połączone z komutatorami.	50° *)	60°	—	—	65° *)	80°	—	—
4	Uzwojenia wzbudzające turbo-prądnic o wzbudzeniu prądem stałym	—	—	—	—	—	90°	—	—
5	Uzwojenia wzbudzające małej oporności jedno lub kilkowarstwowe, oraz uzwojenia kompensacyjne	60°	60°	—	—	80°	80°	—	—
6	Uzwojenia izolowane, stale zwarte	60°	—	—	—	80°	—	—	—
*) Pozycje te podlegają poprawce jeżeli napięcie przewyższa 11 000 V. (patrz § 41)									
†) Jeżeli wytwórca życzy sobie mierzyć przyrost temperatury uzwojenia jednowarstwowego stojanów bezpośrednio na miedzi, wewnątrz rurki izolacyjnej, to dopuszczalne przyrosty temperatury mają być 85°C dla kolumny 8 lub 65° dla kolumny 4.									
C Z Ę Ś C I M A S Z Y N									
7	Łożyska	45° sposobem termometrycznym.							
8	Uzwojenia nieizolowane, stale zwarte	Temperatura tych części nie powinna w żadnym razie przekroczyć wartości, która mogłaby być szkodliwą dla pobliskich uzwojeń.							
9	Rdzeń żelazny oraz inne części nie pozostające w zetknięciu z uzwojeniami								
10	Rdzeń żelazny oraz inne części pozostające w zetknięciu z uzwojeniami	Jak dla uzwojeń przylegających (sposobem termometrycznym) wdg. kolumn 1, 4, 5 i 8. Treść § 41 niema tu zastosowania.							
11	Komutatory i pierścienie ślizgowe, otwarte lub zamknięte	50° (patrz § 44) sposobem termometrycznym.							

taki złożony materiał może być uważany za należący do rodzaju B pod warunkiem, że pod wpływem temperatury dopuszczalnej dla izolacji B, nie zostaną pogorszone własności elektryczne i mechaniczne uzwojenia izolowanego (słowo „pogorszyć” użyte tu jest w znaczeniu: spowodować zmiany, które mogłyby uczynić materiał izolacyjny niezdatnym do trwałej pracy).

Rodzaj C. — Mika bez czynnika wiążącego, porcelana, szkło, kwarc, oraz inne podobne materiały.

Izolacja różnorodna. — Jeżeli izolacja składa się z różnych materiałów (za wyjątkiem przypadków, gdzie wyraźnie izolacja należy do rodzaju B.), to przyrost temperatury osiągnięty przez każdy z materiałów, nie powinien przekraczać granicy dopuszczalnej dla danego materiału.

Przykłady: a) Jeżeli odmienne rodzaje izolacyjnego materiału użyte są na różnych częściach jednego i tego samego uzwojenia (np. inny materiał izolacyjny w żłobkach, a inny dla połączeń czołowych), to granicznym przyrostem temperatury dla każdej z tych części osobną będzie przyrost dopuszczalny dla izolacji, użytej dla samej części.

b) Jeżeli izolacja jakiegokolwiek części uzwojenia składa się z warstw materiałów, należących do różnych rodzajów (np. warstwy materiału rodzaju A i B), to należy rozróżnić dwa następujące przypadki:

1) Jeżeli możliwe jest zmierzenie temperatury, osiągniętej przez każdą z warstw, to każdy z materiałów może dograć się do temperatury, jemu odpowiadającej.

2) Jeżeli pomiar temperatur poszczególnych warstw jest niemożliwy, to granicznym przyrostem temperatury dla danej części uzwojenia powinien być przyrost dopuszczalny dla materiału najmniej odpornego na gorąco.

§ 38. Przyrost temperatury. — Przyrostem temperatury danej części maszyny, będącej w pracy ciągłej lub przerywanej, nazywamy różnicę temperatury rozpatrywanej części maszyny i temperatury czynnika chłodzącego doprowadzonego, dla wypadku zaś pracy dorywczej — różnicę temperatur danej części na końcu i początku okresu pracy.

§ 39. Tablica dopuszczalnych przyrostów temperatury. — W tablicy III podane są graniczne wartości dopuszczalnych przyrostów temperatur dla maszyn izolowanych materiałami rodzaju A i rodzaju B. Tablica ta jest ważna pod warunkiem, iż temperatura otoczenia lub czynnika chłodzącego nie przekracza 40°C . Jeżeli temperatura ta jest wyższą od 40°C , to przyrosty dopuszczalne powinny być o tę różnicę zmniejszone.

Dla materiałów rodzaju 0 graniczne wartości dopuszczalnych przyrostów temperatury są o 15°C niższe od dopuszczalnych przyrostów temperatur dla rodzaju A.

Dla materiałów rodzaju C, dopuszczalne przyrosty temperatur nie są jeszcze ustalone.

§ 40. Temperatury krańcowe. — Aby otrzymać wartość dopuszczalnych temperatur krańcowych, należy dodać do wartości przyrostów temperatury, podanych w tablicy umieszczonej wyżej, wartość *najwyższej* temperatury otoczenia t. j. 40°C .

Przekroczenie temperatury krańcowej jest niedopuszczalne, gdyż grozi zniszczeniem izolacji.

Przekroczenie granicznego przyrostu temperatury jest dopuszczalne tylko wtedy, kiedy temperatura czynnika chłodzącego pozostaje stale tak niską, iż niema obawy przekroczenia temperatury krańcowej: fakt ten winien być zaznaczony w odnośnej umowie. W podobnym wypadku na tabliczce znamionowej obowiązujące jest podanie najwyższej temperatury czynnika chłodzącego, przy jakiej jeszcze maszyna może bezpiecznie pracować. Wszystkie inne postanowienia niniejszych przepisów winny być dla tego wyjątkowego wypadku zachowane.

Gdy maszyna stoi w małym pomieszczeniu tak, iż nie otrzymuje dostatecznego dopływu chłodzącego powietrza, nie może ona pracować stale przy pełnej mocy znamionowej, gdyż w przeciwnym razie może być przekroczona dopuszczalna temperatura.

§ 41. Przyrost temperatury dla uzwojeń powyżej 11 000 woltów. Dla uzwojeń maszyn pr. zmiennego o napięciu znamionowym powyżej 11 000 woltów przyrosty temperatur podane w kolumnach 4 i 8 dla wiersza 1-go w kolumnach 1 i 5 dla wiersza 2-go i 3-go, powinny być obniżone o $1,5^{\circ}\text{C}$ dla każdego 1 000 woltów lub części 1 000 woltów powyżej 11 000 woltów (patrz Tabl. III).

Uwaga: Uzwojenia o napięciu znamionowym powyżej 15 000 woltów stanowią przedmiot specjalnego porozumienia.

§ 43. Przyrost temperatury uzwojeń maszyn całkowicie zamkniętych. Dla uzwojeń, wymienionych w tabl. III na str. 000, w wierszu 3, lecz w maszynach zamkniętych (symbol Fa) dopuszczalny przyrost temperatury może być o 5°C wyższy od podanego w tablicy.

§ 43. Temperatura czynnika chłodzącego. Maszynę można próbować przy wszelkiej temperaturze powietrza chłodzącego, nie większej jednak od 40°C .

Jakąkolwiek okaże się temperatura czynnika chłodzącego, przyrost temperatury uzwojeń podczas próby nie powinien przekroczyć wartości, podanych w tablicy III.

§ 44. Komutatory i pierścienie ślizgowe. Przyrost temperatury komutatorów i pierścieni ślizgowych może przekroczyć wartość podaną w wierszu 11 tabeli III, przy zachowaniu następujących warunków:

a) Temperatura materiału izolacyjnego komutatora lub pierścieni ślizgowych oraz przylegających uzwojeń nie powinna przekroczyć wartości, podanej w tabeli III, dla odpowiednich materiałów izolacyjnych.

b) Wytwórca powinien dać specjalną gwarancję, iż osiągnięta wysoka temperatura nie wpłynie w sposób ujemny na komutację.

c) Temperatura nie powinna być tak wysoką, by mogła wpłynąć na własności lutowanych styków i połączeń.

(Zakończenie przepisów ukaże się w Nr. 3 „Przeglądu Elektr.” z dnia 1 lutego 1931 r.)

KOMISJA MATERJAŁÓW IZOLACYJNYCH.

Komisja materiałów izolacyjnych PKE ma jako zadanie opracowywanie przepisów na różne materiały izolacyjne oraz studia nad klasyfikacją tych materiałów. Komisja pracuje w ścisłym związku z Polskim Komitetem wielkich sieci elektrycznych, dla którego przygotowuje materiały potrzebne dla Międzynarodowej Konferencji wielkich sieci elektrycznych.

Wytyczne przy określaniu materiałów izolacyjnych.

Materiały izolacyjne służą do odosobnienia elektrycznego części metalowych, pozostających pod napięciem.

Podział tych materiałów, według pochodzenia, ułatwiający orientowanie się w ich wielkiej ilości, podaje **tablica I**.

Materiały izolacyjne wykazują różne wartości fizyczne, chemiczne, cieplne, elektryczne i mechaniczne, będące ich właściwościami naturalnymi

Aby nadać przepisom na różne materiały izolacyjne podobny układ, Komisja opracowała „Wytyczne przy określaniu materiałów izolacyjnych”, które są zamieszczone poniżej.

Podając to do wiadomości ogólnej Komisja prosi o nadsyłanie uwag do dn. 1 marca 1931 r.

lub też nadane im skutkiem odpowiedniej przebiegi.

Przy ocenianiu tych materiałów z punktu widzenia stosowalności ich do celów elektrotechnicznych należy brać pod uwagę przedewszystkiem ich własności.

Zestawienie tych własności materiałów izolacyjnych, które mogą określać ich stan lub dobrotę, zawarte jest w **tablicy II**. Celem bliższego zorientowania co do charakteru badania tych własności podane są tam również uwagi co do sposobów ich badania. *)

Tablica I.
Podział materiałów izolacyjnych.

Dział	Grupa	Sekcja
I. Stałe.	A. Organiczne.	1. Naturalne. 2. Syntetyczne. 3. Naturalne, z dodatkiem syntetycznych.
	B. Nieorganiczne.	1. Naturalne. 2. Syntetyczne. 3. Naturalne, z dodatkiem syntetycznych.
	C. Ceramiczne.	
II. Płynne.		
III. Lotne.		

Materiały plastyczne, lakiery i t. d., wchodzi do działu materiałów stałych, ponieważ normalnie stosuje się je w stanie stałym lub prawie stałym.

Tablica II.
Ogólne zestawienie własności materiałów izolacyjnych.

I. Własności ogólne i fizyczne.

Własność:	Uwagi co do sposobów badania.
1. Wygląd.	Stwierdzenie struktury, zabarwienia i t. d. przez oględziny zewnętrznej powierzchni, złomu, podczas topienia, po próbach odkształcających i t. d.
2. Ciężkość właściwa a) w kawałku b) w stanie sproszkowanym (gęstość)	Zwykłe pomiary fizyczne
3. Twardość.	Zwykłe pomiary fizyczne
4. Nasiąkalność a) w wodzie b) w wilgoci c) w oleju d) w innych płynach	Napuszczanie barwikiem, pod ciśnieniem lub nie. Określenie zmiany przyrostu wagi próbki. Określenie zmiany oporności, stratności dielektrycznej i t. d.
5. Rozpuszczalność a) w wodzie b) w oleju c) w innych płynach	
6. Płynność	Określenie stopnia płynności lub włoskowatości
7. Trwałość	Sztuczne starzenie (ozon, tlen, promienie pozajądłkowe, katalizatory, ogrzewanie).

*) Przepisy badania tych własności będą przedmiotem dalszych publikacji.

II. Własności chemiczne.

- | | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 8. | Odporność na kwasy | Stwierdzenie zmian chemicznych.
Określenie zmiany oporności, stratności dielektrycznej i t. d. |
| 9. | Odporność na ługi i zasady | Stwierdzenie zmian chemicznych.
Określenie zmiany oporności, stratności dielektrycznej i t. d. |
| 10. | Obecność składników szkodliwych | Określenie pozostałości po odparowaniu wody.
Próba reakcji kwasowej lub alkalicznej. |

III. Własności cieplne.

- | | | |
|-----|--|--|
| 11. | Rozszerzalność cieplna | Pomiar rozszerzalności linjowej.
Pomiar kontrakcji w określonych granicach temperatury. |
| 12. | Przewodność cieplna | Pomiar strat cieplnych. |
| 13. | Odporność na nagłe zmiany temperatury | Próba kąpieli zimnej i gorącej wraz z następującą próbą wytrzymałości elektrycznej lub mechanicznej. |
| 14. | Odporność na gorąco
a) w powietrzu
b) w oleju
c) w innych płynach | Próba odkształcenia przy stałym naprężeniu mechanicznym. |
| 15. | Odporność na łuk elektryczny | Pomiar z rozciąganiem łuku po materiale. |
| 16. | Zapalność | Próba przez podgrzewanie próbki. |
| 17. | Odporność na mróz | Próba w mieszaninie oziębiającej po próbie nasiąkalności. |

IV. Własności elektryczne.

- | | | |
|-----|---|---|
| 18. | Stała dielektryczna
a) przy małej częstotliwości
b) przy dużej " | Zwykłe pomiary elektryczne w zależności od napięcia elektrycznego i temperatury. |
| 19. | Odporność
a) skrośna

b) wewnątrzowa

c) powierzchniowa | Pomiar za pomocą elektrod, przylegających obustronnie do próbki.
Pomiar za pomocą elektrod, umieszczonych wewnątrz próbki.
Pomiar oporności za pomocą elektrod, przylegających jednostronnie do próbki. |
| 20. | Wytrzymałość elektryczna na przebicie
a) przy małej częstotliwości
b) przy dużej "
c) przy falach uskokowych | Pomiar, napięcia, przy którym następuje przebicie, lub które wytrzymała próbka, w czasie przepisany (1 min. 24 godz.) wzdłuż i wpoprzek warstw. |
| 21. | Wytrzymałość elektryczna na przeskok. | Pomiar napięcia przeskoku wzdłuż powierzchni próbki. |
| 22. | Odporność na wyładowania powierzchniowe
a) w powietrzu
b) w oleju | Oględziny po próbie. |
| 23. | Stratność dielektryczna
a) przy małej częstotliwości
b) przy dużej " | Pomiar kąta stratności, w zależności od napięcia i temperatury. |

V. Własności mechaniczne.

- | | | |
|-----|--|---|
| 24. | Wytrzymałość mechaniczna
a) na rozciąganie
b) na ściskanie
c) na zginanie
d) na ścinanie
e) na uderzanie
f) na drgania
g) na naprężenie złożone | Zwykłe próby mechaniczne z przystosowaniem do warunku pracy materiału izolacyjnego. |
| 25. | Giętkość | Próba przez nawijanie na określony promień. |
| 26. | Odkształcalność | Próba deformacji próbki pod wpływem nieznacznego, lecz długotrwałego naprężenia. |
| 27. | Obrabialność | Próby warsztatowe różnych rodzajów obróbki materiałów. |

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

PUBLICZNE SZKOŁY DOKSZTAŁCAJĄCE ZAWODOWE.

Od dłuższego czasu panują co do szkół dokształcających stosunki prawnie nieuregulowane, ponieważ ustawodawstwo polskie zmieniło częściowo podstawy prawne tych szkół, nie znosząc jednak wyraźnie całego szeregu wydanych w tym względzie przepisów dzielnicowych. W tych warunkach kwestje prawne szkolnictwa dokształcającego stają się w ostatnich czasach przedmiotem coraz częstszych interpelacji i wniosków ze strony radnych miast jako przedstawicieli przemysłu, handlu i rzemiosła, którzy często żądają interwencji u władz centralnych, zwłaszcza w takich żywo ich obchodzących sprawach, jak: ustalenie godzin nauki w szkołach dokształcających w liczbie ponad 6 godzin tygodniowo i t. p.

Z tej przyczyny sfery samorządowe domagały się wydania podręcznika o szkołach dokształcających, któryby w sposób wyczerpujący i jasny przedstawiał całokształt obecnego stanu prawnego w tej dziedzinie. Podręcznik taki, pod tytułem: „Publiczne Szkoły Dokształcające Zawodowe” wyszedł obecnie z druku, jako jedyny w swoim rodzaju w Polsce, nakładem Biura Samorządowego przy Komunalnym Związku Kredytowym w Poznaniu.

Oprócz wyciągów z ustaw i rozporządzeń, obowiązujących w sprawach szkolnictwa dokształcającego, podręcznik ten wyjaśnia szczegółowo w 16-tu rozdziałach wszystko, co tylko ma związek ze szkolnictwem dokształcającym, a mianowicie: „Cele i zadania szkół dokształcających”; — „Którzy przedsiębiorcy mają obowiązek posyłania swych pracowników na naukę do szkoły dokształcającej”; — „Jakie kategorie pracowników podlegają przepisom o szkołach dokształcających”; — „W jaki sposób winni przedsiębiorcy wywiązywać się ze swych zadań wobec obowiązku szkolnego pracowników”; — „Przymus szkolny na podstawie sta-

tutu miejscowego”; — „Czas trwania obowiązku szkolnego dla poszczególnych kategorii pracowników młodocianych”; — „Gdzie należy uczęszczać na naukę do szkoły dokształcającej — w miejscu zamieszkania, czy w miejscu zatrudnienia”; — „jakie zakłady naukowe mają charakter szkół dokształcających”; — „Egzaminy dla eksternów przy szkołach dokształcających”; — „Nauka w niedziele i święta w szkołach dokształcających”; — „Czy władze mają prawo ustalania godzin nauki w szkołach dokształcających w liczbie ponad 6 godzin tygodniowo”; — „Które władze powołane są do ustalania godzin nauki w szkołach dokształcających”; — „Sankcje karne”; — „Czy samorządy mają obowiązek zakładania i utrzymywania szkół dokształcających”; — „Opłaty na rzecz szkół dokształcających”; — „Stosunek szkół dokształcających do Państwa”; — „Nadzór nad szkolnictwem dokształcającym” i t. d.

Podręcznik ten, przeznaczony da użytku władz komunalnych i z ich inicjatywy wydany, nie będzie przedmiotem obrotu handlowego na półkach księgarskich. Czyniąc jednak zadość życzeniom interesowanych sfer i organizacji gospodarczych — Koło miast postanowiło udostępnić pracę tę również pp. kupcom, przemysłowcom i rzemieślnikom i w tym celu Biuro Samorządowe przesłało wszystkim magistratom na obszarze województwa poznańskiego i pomorskiego po kilka egzemplarzy do rozprzedaży prywatnej po cenie kosztów własnych, t. j. po 2 zł. 50 gr. za egzemplarz plus koszt przesyłki.

Pp. kupcy, przemysłowcy i rzemieślnicy z innych województw, oraz ci z województw poznańskiego i pomorskiego, którzy podręcznika tego nie otrzymali z magistratu, mogą go nabyć po tej samej cenie wprost w Biurze Samorządowym w Poznaniu, ul. 27 Grudnia 8, za zaliczeniem pocztowym.

PRAWODAWSTWO I ORZECZNICTWO SĄDÓW.

O rejestracji uprawnionych zakładów elektrycznych.

Sędzia rejestrowy władny jest nakazać wykreślenie z rejestru handlowego firmy, która ma na celu wybudowanie i eksploatację elektrowni, a która nie uzyskała uprawnienia rządowego.

Orzeczenie Izby I Sądu Najwyższego z 4 grudnia 1929 r. Nr. I C. 1038/29. — Zbiór Orzeczeń Sądu Najwyższego ex 1929 (drugie półrocze) p. 215).

Sąd Najwyższy rozpoznawał skargę kasacyjną adwokata Abrahama Zadaja, pełnomocnika Tewela K. na decyzję Sądu Apelacyjnego w Wilnie z dnia 9 marca 1929 r. w sprawie rejestracji elektrowni „Dawid S. i Ska w Skidlu”.

Po wysłuchaniu sprawozdania Sędziego - referenta oraz wniosków Prokuratora,

zważywszy:

że Dawid S. i Tewel K. zawarli spółkę pod firmą „Dawid S. i Ska elektrownia w Skidlu” celem wybudowania i eksploatacji elektrowni w mieście Skidlu stosownie do uprawnienia rządowego, wydanego wspomnianemu S. przez Ministerstwo Robót Publicznych, a ulegającego przejęciu przez pomienioną Spółkę, która miała wobec tego rozpocząć działalność dopiero z chwilą uznania jej przez Mini-

sterstwo; na skutek dokonanego przez współników zgłoszenia do rejestru, firma wyżej wymieniona została z mocy decyzji Sędziego rejestrowego w Grodnie wciągnięta do rejestru handlowego; gdy jednak następnie Ministerstwo Robót Publicznych odmówiło zgody na przelew na Spółkę wzmiankowanego uprawnienia, S. wystąpił o wykreślenie firmy z rejestru; Sędzia rejestrowy nakazał wykreślenie, a Sąd Apelacyjny oddalił skargę incydentalną drugiego współnika, K. na powyższą decyzję;

że w skardze kasacyjnej tenże K. zarzuca decyzji Sądu Apelacyjnego obrazę art. 3, 4 i 6 dekretu z dn. 7 lutego 1919 33 rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dn. 22 kwietnia 1919. (Dz. Pr. Nr. 37 poz 279) oraz art. 893 U. P. C., wywodząc, iż wykreślenie firmy z rejestru nastąpiło bez należytego zgłoszenia, wyłącznie na podstawie jednostronnego wniosku jednego ze współników, nieuprawnionego do reprezentowania Spółki, przytem wbrew prawomocnej, gdyż przez nikogo nie zaskarżonej, decyzji o wciągnięciu firmy do rejestru, oraz że pomienione wykreślenie nastąpiło z uchybieniem prawom skarżącego, jako współwłaściciela przedsiębiorstwa, i prawom osób trzecich — wierzycieli tegoż przedsiębiorstwa;

że gdy przedsiębiorstwo nie mogło w przypadku powstać i istnieć bez zezwolenia rządowego (art. 1 i 2 ustawy

elektrycznej z dn. 21 marca 1922 r. Dz. Ust. Nr. 34 poz. 277), to Sędzia rejestrowy, obowiązany do badania, czy zgłoszone do rejestru dane odpowiadają przepisom prawnym (art. 6 dekretu o rejestrze handlowym), powziawszy wiadomość o odmowie takiego zezwolenia ze strony właściwej władzy, jaką było Ministerstwo Robót Publicznych, zasadnie i zgodnie z art. 2, 6 i 15 tegoż dekretu zarządził, by rzeczony przedsiębiorstwo, wciągnięte już (czy słusznie, czy niesłusznie, nie wymaga to obecnie rozważania) do rejestru handlowego, zostało z tegoż rejestru wykreślone; nie był przytem Sędzia rejestrowy obowiązany wzywać właściwych osób do zgłoszenia danych, które zresztą już posiadał i których prawdziwości skarżący nie kwestjonował lecz był władny nakazać z urzędu wykreślenie z rejestru firmy, w obliczu prawa nieistniejącej;

że wbrew wywodom skargi kasacyjnej poprzednia decyzja o zarejestrowaniu tegoż przedsiębiorstwa w żadnym razie nie stała na przeszkodzie do wykreślenia go z rejestru wobec ujawnienia nowej okoliczności, jaką była odmowa zezwolenia na przelew uprawnienia rządowego (art. 891 U. P. C.);

że skarżący nie wykazał, by wykreślenie firmy z rejestru zrzuciło jakikolwiek uszczerbek jego prawom, opartym zresztą nie na wpisie rejestrowym, a na zawartej przez skarżącego umowie spółki; nie jest zaś on uprawniony do występowania w obronie praw osób trzecich, rzekomo przez zaskarżone wykreślenie firmy z rejestru;

że w tym stanie rzeczy zarzuty skargi kasacyjnej są bezpodstawne;

z tych zasad Sąd Najwyższy skargę kasacyjną oddala.

Czy odpis na amortyzację koncesji podlega potrąceniu z przychodów spółki?

Odpis na amortyzację koncesji w przedsiębiorstwie elektrowni, obowiązaniem w myśl umowy koncesyjnej do bezpłatnego oddania gminie bulynków i urządzeń po upływie okresu koncesyjnego, nie podlega potrąceniu z przychodów.

(Wyrok Najwyższego Trybunału Administracyjnego z 14 kwietnia 1930 r. L. Rej. 2861/27 — Przegląd Prawa Handlowego ex 1930 r. Nr. 4—5 str. 233, Ruch Prawniczy Ekonomiczny i Socjologiczny ex 1930 zeszyt IV str. 948, Przegląd Prawa i Administracji ex 1930 kwartał IV str. 536).

Przy wymiarze podatku dochodowego na rok podatkowy 1926 władza wymiarowa doliczyła do zysków bilansowych firmy kwotę 130 500 zł, którą firma odpisała „na umorzenie prawa terminowego (koncesji)” obok kwoty 484 656 zł, 35 gr. odpisanej na umorzenie wartości inwentarza. Odwołania, wniesionego przeciw wymiarowi z powodu doliczenia tej pozycji, Ministerstwo Skarbu decyzją z dn. 31 marca 1927 r., będącą przedmiotem skargi, nie uwzględniło.

Najwyższy Trybunał Administracyjny rozważył na skargę, co następuje:

W umowie, zawartej z gminą miasta Białegostoku, w której skarżącemu Towarzystwu przyznano wyłączne prawo urządzenia i eksploatacji miejskiej centralnej elektrowni, Towarzystwo zobowiązało się po upływie terminu trwania koncesji, określonego na lat pięćdziesiąt, oddać miastu bezpłatnie wszystkie budynki z maszynami i urządzeniami i cały majątek ruchomy, będący w użyciu przy eksploatacji, bez żadnych zobowiązań i obciążeń. Ze względu na ten obowiązek Towarzystwo obciąża rachunek strat i zysków, niezależnie od odpisów na umorzenie wartości inwentarza, odpisem „na umorzenie prawa terminowego” w tym celu, by — jak to określiło w przewodzie administracyjnym — zebrać fundusz na spłatę akcji po upływie okresu trwania koncesji.

Wolność takiego odpisu od podatku dochodowego Towarzystwo w skardze wywodzi z przepisów art. 6, art. 10 punkt 2, art. 21 ustawy o państwowym podatku dochodowym (poz. 411 Dz. Ust. z 1925 r.) i § 16 ustęp 5 rozporządzenia wykonawczego z dn. 14 maja 1921 poz. 298 Dz. Ust. Atoli Najwyższy Trybunał Administracyjny, podtrzymując stanowisko, zajęte już w wyroku z dn. 19 maja 1928 L. Rej. 2767/26 w sprawie skargi Radomskiego Towarzystwa Elektrycznego Sp. Akc. zapatrywanie skargi uznał za niezasadne.

Skarga wywodzi przede wszystkim, że obowiązek bezpłatnego oddania w przyszłości majątku przedsiębiorstwa osobie trzeciej musi być w bilansach Towarzystwa odpowiednio uwzględniony. Twierdzenie to uzasadnia Towarzystwo argumentami, wychodzącymi ze stanowiska gospodarczego, jak i buchalteryjnego, a mianowicie, że niezależnie od stopniowego zużywania się przedmiotów majątkowych, które w bilansie znajduje przeciwagę w zwyczajnych odpisach na zużycie, wartość majątku zakładowego Towarzystwa ze stanowiska podmiotowego maleje w miarę, jak zbliża się ustalona w umowie koncesyjnej chwila oddania przedsiębiorstwa gminie, i z tą chwilą spada do zera. Jakkolwiek tedy przedsiębiorstwo ma być oddane dopiero z chwilą wygaśnięcia koncesji odrazu w całości, to jednak gospodarczo rzecz biorąc, Towarzystwo z każdym rokiem zadłuża się niejako wobec gminy na taką część wartości majątku, wykazanego w aktywach, a przeznaczonego do bezpłatnego oddania, która odpowiada długości okresu koncesyjnego. Wprowadzenie więc do bilansu specjalnej pozycji biernej, wyrażającej to podmiotowe zmniejszanie się majątku zakładowego, umożliwi utrzymanie jego wartości bez uszczuplenia i w konsekwencji zwrot kapitału akcyjnego, spłatę akcji.

Atoli prawidłowość pewnej pozycji zamknięcia rachunkowego nie przesądza jeszcze jej kwalifikacji w „bilansie podatkowym”. Albowiem w myśl art. 21 ustawy podstawą obliczenia dochodu osób prawnych, prowadzących prawidłowe księgi handlowe, są zyski bilansowe, wykazane w zatwierdzonym zamknięciu rachunkowym, sporządzonym zgodnie z postanowieniami art. 6, 8, 10 i 13, to znaczy sprostowaniem dla celów wymiaru według zasad tamże ustanowionych. Jest konsekwencją tej podstawowej reguły, że odpisy bilansowe na amortyzację mogą być uwzględnione przy ustalaniu podstawy wymiaru tylko o tyle, o ile mieszczą się w ramach, zakreślonych w art. 6.

Artykuł ten przepisuje uwzględnianie przy wymiarze corocznego prawidłowego odpisania na zużycie budynków, maszyn i wszelkiego rodzaju martwego inwentarza oraz częściowych lub całkowitych strat w przedmiotach, podlegających zużyciu i służących do osiągnięcia dochodu. Otóż jasnym jest, że sporny odpis nie podpada pod żadną z tych kategorii potrąceń. W szczególności nie ma on wyrównać zużycia inwentarza, gdyż ono znajduje swój wyraz w osobnej pozycji odpisów, którą Towarzystwo wstawiło do bilansu, a władza przyjęła, ani strat w przedmiotach, podlegających zużyciu i służących do osiągnięcia dochodu, ponieważ strat takich w rzeczywistości nie było.

Skarżące Towarzystwo samo trafnie określa istotę spornego odpisu jako „funduszu umorzenia kapitału”. Taki odpis jednak nie tylko nie mieści się w ramach odpisów, o których mowa w art. 6, ale nadto wyłączony jest od potrącenia z dochodu wyraźnym przepisem ustępu 2 art. 21. Przepis ten bowiem postanawia, że za zyski bilansowe uważa się również sumy, przeznaczone na umorzenie długów lub kapitału zakładowego.

Skarga powołuje się dalej na przepis art. 10 punkt 2) ustawy, w myśl którego odlicza się od ogólnego dochodu wartość pieniężną rent i trwałych ciężarów, opartych na

tytułach prawnych. Atoli konstrukcja obciążenia „prawem przypadku” jako trwałego ciężaru, czerpiąca swe uzasadnienie ze stanowiska gospodarczego i buchalterycznego, o czym wyżej była mowa, nie da się utrzymać ze stanowiska prawnego, skoro z tytułu tego obciążenia Towarzystwo nie ponosi w czasie trwania koncesji, w szczególności także w okresie operacyjnym, żadnych wogóle świadczeń.

Skarga czerpie wreszcie uzasadnienie swego stanowiska z tego ustępu § 16 rozporządzenia wykonawczego, który określa wysokość rocznego odpisania „nabytych odpłatnie przywilejów i praw terminowych (wynalazków, praw autorskich i t. p.)”. Jednak i ten przepis w konkretnym przypadku nie może mieć zastosowania, już choćby z tego powodu, że według swego wyraźnego brzmienia dotyczy on tylko przywilejów i praw nabytych odpłatnie, a jak wynika

z akt sprawy, w szczególności ze znajdującej się w nich umowy koncesyjnej, Towarzystwo koncesji nie nabyło odpłatnie i wartość jej nie figuruje zupełnie w aktywach bilansu. Zresztą powołany przepis nie wymienia koncesji, widocznie dlatego, że różnią się one istotnie tak pod względem prawnym, jak i gospodarczym od wspomnianych w nim przywilejów i praw.

Z tych powodów Najwyższy Trybunał Administracyjny, uznając, że odpis na amortyzację koncesji w przedsiębiorstwie elektrowni, obowiązaniem w myśl umowy koncesyjnej do bezpłatnego oddania gminie budynków i urządzeń po upływie okresu koncesyjnego, nie podlega potrąceniu z przychodów, oddalił w myśl art. 26 ustawy o Najwyższym Trybunale Administracyjnym (poz. 400 Dz. Ust. z 1926 r.) skargę, jako niezasadzoną.

Z RUCHU I WYTWÓRNI

Niewłaściwa liczba obrotów nowego silnika.

Pewna wytwórnia maszyn elektrycznych dostarczyła silnik prądu stałego do napędu pompy odśrodkowej. Dane, wyryte na tabliczce znamionowej, były następujące: napięcie 500 V, natężenie prądu 44,5 A, moc 27 KM, liczba obrotów na min. 1 600. W rzeczywistości jednak silnik robił około 1 950 obr./min, wskutek czego, aby zapobiec przeciążeniu silnika, musiano przymknąć zasuwę wodną pompy. Takie wszakże dławienie wypływu wody zmniejszało bardzo znacznie wydajność pompy i obniżało sprawność całego zespołu. Ponieważ prowadzenie pompy w tych warunkach było niemożliwe, opierając się więc na tem, że uchybienie w liczbie obrotów znacznie przekraczało dopuszczalną tolerancję (wynosiło bowiem 21,8%), zwrócono się do wytwórni z reklamacją.

Podajemy poniżej próby i zabiegi, czynione przez przysłanego przez fabrykę przedstawiciela, zmierzające do usunięcia zła.

1) Silnik w stanie zupełnie chłodnym robił 1 850 obr./min., po rozgrzaniu zaś obroty wzrastały do 1 950, wskutek bowiem przyrostu oporności cewek magnesowych pole magnetyczne słabło.

2) Przypuszczano, że biegunowość cewek głównikowych nie jest zgodna z biegunowością cewek bocznikowych, co mogłoby wpłynąć na osłabienie pola. Po przełożeniu końców cewek głównikowych na tabliczce zaciskowej przekonano się, że silnik przy biegu jałowym robił 1 950 obr./min. przy obciążeniu zaś 2050 obr./min. Pierwotne zatem połączenie było prawidłowe.

3) Po przesunięciu szczotek w kierunku obrotu twornika o $1\frac{1}{2}$ wycinka komutatorowego uzyskano zniżkę liczby obrotów do 1 800. Dalsze przesuwanie szczotek sprowadzało ich iskrzenie.

4) Wobec nie osiągnięcia jeszcze celu zdecydowano się na zmianę cewek na inne. Nowe cewki wykonano z drutu grubszego (0,55 zamiast 0,5 mm), pozostawiając poprzednią liczbę zwojów. Do cewek głównikowych dodano po 2 zwoje. Przez zwiększenie więc liczby amperozwojów wzmocniono pole. Pomimo to jednak liczba obrotów silnika była jeszcze za duża, gdyż wynosiła 1 650. Świadczyło to, że drut w cewkach dano jeszcze za cienki.

5) Wreszcie zmniejszono szczelinę powietrzną, dając podkładki z blachy żelaznej pod pieńki biegunowe. Zmniejszenie szczeliny z 2 mm na $1\frac{1}{2}$ mm zniżyło liczbę obrotów do 1 550 na min.

6) Wszystkie powyższe sprawdzenia liczby obrotów dokonane były przy napięciu na zaciskach silnika 500 V, czyli takim jak na tabliczce. Ponieważ w rzeczywistości napięcie robocze zwykle było nieco wyższe i wynosiło ok. 530 V, otrzymano więc ostatecznie pożądaną liczbę obrotów czyli 1 600 obr./min. Przy podniesieniu bowiem napięcia dopływającego prądu liczba obrotów silnika wzrasta w stosunku procentowym w przybliżeniu o połowę mniejszym.

B. G.

W sprawie olejów.

W artykule p. inż. Haca o „Utrzymaniu ruchu w sieci kablowej miejskiej” (Przeгляд nr. 23 z r. ub. str. 626 i nast.) autor pisze o olejach krajowych, co następuje:

„Polska posiada olej transformatorowy w gatunku nie gorszym od średnich gatunków olejów zagranicznych.

Do transformatorów o napięciach do 30 kV olej ten może być stosowany z powodzeniem. Dla większych napięć i dla bardzo wielkich transformatorów lepiej jest używać oleju amerykańskiego lub kaukaskiego”.

Ten pogląd jest oparty najprawdopodobniej na analizach oleju z przed kilku lat, względnie został spowodowany przyczynami od pochodzenia oleju mało zależnymi, jakimi może być np. polecane w powyższym artykule „gotowanie” oleju izolacyjnego.

Najlepszym dowodem może służyć fakt, że napełniony krajowym olejem w Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek” transformator na 300 000 V pracuje bez zarzutu.

Użycie tego oleju nastąpiło po wielokrotnych badaniach w naszym Laboratorium olejowym, które w ciągu dwuletniej współpracy z krajowymi rafinerjami zdołało udowodnić, że otrzymanie olejów izolacyjnych nawet najlepszej jakości jest z krajowych surowców zupełnie możliwe, wbrew powszechnie panującej odmiennej opinii.

Wyniki tych badań zostały podane do wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, przyczem zwrócono uwagę na zdarzającą się jeszcze często niejednorodność sprzedawanych olejów, dzięki czemu łatwo zdarzyć się może poderwanie zaufania u klientów. Wskazane przeto jest stałe badanie olejów.

Złe doświadczenia, jakie podaje autor powyższego artykułu, mogły być spowodowane i innymi czynnikami. Ma-

my tutaj na myśli sztuczne ogrzewanie oleju w celu wyparowania wody, dzięki czemu następuje częściowy rozkład oleju. Sposób ten, polecany w powyższym artykule, naszym zdaniem powinien być stanowczo zabroniony i stosowany jedynie w ostateczności.

Natomiast uważamy za wskazane olej przepompowywać i filtrować, kilkakrotnie przez napełniany transformator, gdyż bardzo często zdarza się, że drobne zawiesiny, znajdujące się na ściankach i uzwojeniach transformatora, bardzo silnie obniżają wytrzymałość elektryczną oleju i nie pozwalają na zastosowanie go przy wyższych napięciach.

Powyższe dwa czynniki mogły łatwo spowodować opinię, podawaną przez autora wyżej cytowanego artykułu, gdyż napełnienie transformatorów o napięciach powyżej 30 000 V wymaga specjalnej uwagi i staranności. Nie upoważnia to jednak do dyskwalifikacji wszystkich olejów polskich, między którymi znajdują się oleje, odpowiadające w zupełności normom, przepisany dla oleju izolacyjnego w Niemczech i Szwecji.

Laboratorium Olejowe Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek”.

Patenty akumulatorowe.

A m e r y k a ŋ s k i p a t e n t Nr. 1 6 8 5 6 7 4 z dnia 25.IX.1928 r. P. J. K e l l e h r, S a l e m U S A. Trwałość akumulatora ołowianego zwiększa się, gdy do normalnego elektrolitu dodać kilka procentów następującej mieszaniny:

Siarczanu magnezowego $MgSO_4$	— 84%
Siarczanu glinu $Al_2(SO_4)_3$	— 7%
Siarczanu potasowego K_2SO_4	— 6%
Siarczanu amonowego $(NH_4)_2SO_4$	— 3%

Następnie można dodać do elektrolitu nieco alkoholu lub gliceryny.

A m e r y k a ŋ s k i p a t e n t Nr. 1 6 8 4 8 5 2 z dnia 18.IX.1928 r. A m e r i c a n A u t o m o t i v e C o r p o r a t i o n, B o s t o n.

Dla uodpornienia akumulatora na ładowanie i wyładowanie prądem o wielkim natężeniu można dodać do normalnego elektrolitu:

Octanu sodowego $CH_3CO Na$
lub

Octanu potasowego $CH_3CO K$
z domieszką siarczanu sodowego Na_2SO_4

S. J.

Nowy katalog świeczników.

„Fabryka Żyrandoli Elektrycznych A. Marciniak S. A.”, wydała świeżo nowy ilustrowany katalog Nr. 27. Jest to zeszyt in folio, zawierający 34 str. i ok. 150 rysunków modeli w wykonaniu z metalu, szkła i tkaniny.

Katalog ten o artystycznej szacie zewnętrznej opracowany został nader starannie pod każdym względem. Zawiera on nowe typy opraw do oświetlenia elektrycznego.

Pod względem artystycznym wyroby tej naszej rodzimej placówki stanowią pomysły prof. E. Bartłomiejczyka, oparte na wyzyskaniu polskich motywów zdobniczych.

Przy projektowaniu nowych lamp fabryka usiłowała pogodzić wymagania techniki oświetleniowej ze względami artystyczno - dekoracyjnymi. Kompromis ten uwydatnia się we wszystkich rozwiązaniach, przyczem w jednych przeważa moment artystyczny, w innych zaś — moment użytkowy, techniczny.

Dzięki temu zainteresowani znajdą w nowym katalogu zarówno lampy do oświetlenia gmachów reprezentacyjnych, jako też oprawy użytkowe do oświetlenia ekonomicznego i higienicznego biur, szkół, sklepów, szpitali i t. d.

Oprawy tej drugiej kategorii, znane już na naszym rynku, uwzględniają nowozesne zdobycze i kierunki dzisiejszego stanu techniki oświetlenia wnętrz. Zaopatrzone w klosze ze szkła 3-warstwowego „Neotriplex” (dwie warstwy szkła przezroczystego, przedzielone cienką warstwą szkła mlecznego) o nieznacznym pochłanianiu, zaś dużym współczynnikiem rozproszenia, oprawy te dają oświetlenie równomierne nierażące. Na wyróżnienie zasługują nowoczesne lampy biurkowe do miejscowego oświetlenia stołów do pracy, w których żarówki są osłonięte odpowiednimi reflektorami.

Dla demonstracji nowych swych modeli fabryka posiada osobny lokal, przeznaczony na stałą wystawę wzorów.

B. Z.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

S. A. „Siła i światło”. W dniu 5 grudnia ub. r. odbyło się w siedzibie Twa w Warszawie doroczne Walne Zgromadzenie akcjonariuszów w uchwałach prawomocne.

Przewodniczył obradom mecenas Karol Kozłowski.

W okresie sprawozdawczym 1929/30 r. moc, zainstalowana w elektrowniach koncernu „Siła i światło”, wynosiła 71 240 kW, wytwórczość energii elektrycznej dosięgła 128 milionów kWh, przewyższając poziom roku poprzedniego o 14,5%.

Suma kapitałów, zainwestowanych w przedsiębiorstwach koncernu, wzrosła wobec kontynuowania zakreślonych inwestycji do poważnej sumy 169 milionów złotych, przeszło trzydziestokrotnie wyższej od kapitału akcyjnego Towarzystwa.

Bilans roczny Twa na dzień 30 czerwca ub. r. przedstawia się dodatnio. Pozycja wierzycieli, powstała z sum, uzyskanych na finansowanie towarzystw pochodnych, jest mniejszą od pozycji dłużników. W pozycji udziałów w innych

przedsiębiorstwach, przyjętej w bilansie w wysokości 4 614 930 zł, tkwią poważne rezerwy Twa, towarzystwa bowiem koncernu „Siły i światła” rozwijają się pomyślnie.

Wśród towarzystw tych pierwsze miejsce przysługuje „Sobelpolowi”. „Sobelpol” (Société Belgo-Polonaise de Force et de Traction Electrique) rozwijał w okresie 1929 roku agendy swe w dalszym ciągu po linii postawionych sobie zadań współpracy finansowej w porozumieniu z „Siłą i światłem” na terenie Polski. Kapitał akcyjny Spółki wynosił na dzień 30 kwietnia ub. r. — 120 milionów franków belg. Z osiągniętego w ostatnim okresie sprawozdawczym zysku wypłacił „Sobelpol” 7% dywidendy.

„Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim” S. A. w roku 1929 zbyła 37 496 106 kWh z wytworzonej przez nią energii elektrycznej, — o 54% więcej, niż w roku poprzednim. Z czystego zysku w wysokości 947 619 zł. wypłaciła 7% dywidendy.

„Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim”, S. A. w roku 1929 zbyła 30 516 987 kWh, o 4,1% więcej, niż w roku poprzednim. W okresie tym Spółka ta rozszerzyła swój obszar zasilania przez uzyskanie od władz śląskich koncesji na elektryfikację dalszych pięciu gmin na terenie Śląska. Wpływy jej ze zbytu energii elektrycznej dosięgły 3 157 680 zł., a czysty zysk — 593 353 zł. z czego wypłacono 7% dywidendy.

„Elektrownia Okręgowa w Pruszkowie”, S. A. rozszerzyła w roku 1929 sieci przewodów o 36%, zwiększając ogólną ilość linii przewodów do 352 km, w tem 48 km linii o napięciu 35 000 V, 127 km linii o napięciu 5 000 V i 177 km linii o niskim napięciu. Jej wpływy z dochodów eksploatacyjnych wzrosły do 3 857 408 zł. Dywidendy Spółka nie wypłaciła, przeprowadziła jednak znaczne odpisy na amortyzację, w sumie 506 165 zł.

„Elektrownia Bielsko - Biała”, S. A., zasilająca bardzo uprzemysłowiony okręg Bielska i Białej, przy mocy zainstalowanej elektrowni — 1 840 kW zbyła w okresie 1929 r. 8 246 878 kWh.

„Sieci Elektryczne”, S. A., przebyła w roku 1929 pierwszy pełny okres eksploatacyjny przedsiębiorstwa. Zbyt prądu wyniósł 4 912 471 kWh. Wpływy z eksploatacji wyniosły 673 309 zł, przewyżka, przeznaczona w całości na amortyzację urządzeń — 156 049 zł.

„Elektryczne Koleje Dojazdowe”, S. A. przewiozły w r. 1929, swym drugim roku eksploatacyjnym — 1 190 687 pasażerów wobec 756 785 roku poprzedniego. Wpływy jej z eksploatacji wzrosły do 1 072 827 zł.

Pozostałe towarzystwa koncernu: S. A. „Kolej Elektr. Warszawa — Młociny — Modlin”, „Tramwaje Elektr. w Zagłębiu Dąbrowskim”, „Śląsko - Dąbrowskie Kolejowe Two Eksploatacyjne”, Tow. Akc. „Kabel” w Bydgoszczy, Zakłady Górnicze „Silesia”, S. A., „Podkowa Leśna” i Sp. „Zakup i Dostawa”, rozwijają się również pomyślnie.

Okres sprawozdawczy zamknięto zyskiem w wysokości 819 539 zł. Wysokość zysku tego zezwalałaby na wypłacenie dywidendy w tej samej wysokości, co w roku poprzednim, t. j. 12%, jednak ze względu na przeżywanie ogólny kryzys i wskazaną wskutek tego większą ostrożność w gospodarce środkami obrotowymi zaproponowano Walnemu Zgromadzeniu uchwalenie dywidendy w wysokości 10% i przeniesienie pozostałości na rok bieżący.

Wyznaczenie terminu wypłaty 10% dywidendy pozostawiono uznaniu Rady.

W skład Rady wchodzi nadal pp.: inż. Wiesław Gerlicz, Stanisław Karłowski, Dr. Alfred Biedermann, Louis Frère, inż. Kazimierz Gayczak, Ferdinand Gérmanés, Mieczysław Hofman, Leopold Hoogvelst, Karol Kozłowski, inż. Szymon Landau, Janusz Regulski, Karol Wilhelm Scheibler, inż. Tadeusz Sułowski i inż. Andrzej Wierzbicki.

Dyrekcję stanowią pp.: inż. Tadeusz Sułowski, dyr. naczelny, Janusz Regulski, dyr. finansowy, inż. Kazimierz Gayczak, dyr. techniczny.

Polskie Zakłady Elektryczne „Brown - Boveri”, S. A. W dniu 6 grudnia r. ub. odbyło się w Warszawie doroczne Walne Zgromadzenie akcjonariuszy Towarzystwa pod przewodnictwem p. prezesa Zygmunta Okoniewskiego.

Przedstawiony przez Zarząd Spółki bilans na dzień 31 grudnia 1929 roku wykazał stratę około 3½ miliona złotych,

co w połączeniu ze stratą roku 1928 stanowi już razem kwotę 4 078 653,70 złotych, gdy kapitał akcyjny Towarzystwa wynosił zaledwie 4 miliony złotych, a rezerwy około 450 tysięcy złotych. Zadłużenie spółki przekroczyło 25 milionów złotych, mając po stronie aktywów z poważniejszych pozycji wartość nieruchomości i urządzeń fabrycznych — około 9,7 miliona złotych, zapasy — 6,7 miliona zł, dłużnicy — 10,2 miliona zł.

Ujemny wynik działalności Spółki w okresie ostatnich 2 lat zwrócił baczniejszą uwagę towarzystwa macierzystego w Badenie i w konsekwencji wprowadził zmianę oblicza spółki i szereg zmian organizacyjnych.

Lwią część niedoboru pokrył Baden, stawiając do dyspozycji Walnego Zgromadzenia akcjonariuszów portfel akcji w sumie nominalnej 3 000 000 zł celem anulowania, z zastrzeżeniem dla siebie jednak wyłączności w poborze nowej emisji płatnej.

Walne Zgromadzenie akcjonariuszów, po wysłuchaniu sprawozdania władz Towarzystwa, zatwierdziło jednogłośnie przedstawiony do aprobaty bilans roczny oraz rachunek strat i zysków; w zakresie kapitału akcyjnego uchwalono jednogłośnie: 1) zmniejszyć kapitał akcyjny Spółki do 500 000 złotych przez anulowanie akcji w posiadaniu macierzystego Towarzystwa w sumie wartości nominalnej 3 000 000 zł. i przez zmniejszenie wartości nominalnej pozostałych akcji do połowy, 2) uzupełnić kapitał akcyjny do pierwotnej wysokości, drogą nowej płatnej emisji akcji na sumę 3 500 000 złotych, obejmującej 30 000 akcji po 100 zł nominalnej wartości, uprzywilejowanych w zakresie prawa głosu i dywidendy, oraz 5 000 akcji zwykłych po 100 zł nominalnej wartości, przyznając równocześnie wyłączne prawo poboru nowej emisji Towarzystwu „Brown -- Boveri” w Badenie.

W wyniku przeprowadzonych wyborów wchodzi w skład Rady Towarzystwa pp. Stanisław ks. Lubomirski, dr. Fritz Funk, dr. Henryk Kaden, Leo Bodmer, dr. Oskar Busch, Alfred Goldklang, Sidney W. Brown, inż. A. Naville, inż. Zygmunt Okoniewski, Julius Pfau, inż. Tadeusz Sułowski, sen. dr. Marcin Szarski i inż. Antoni Wereszczyński.

Dyrekcję Spółki stanowią pp. Nestor Gerber, dyrektor handlowy i Adolf Heuscher, dyrektor techniczny.

Elektrownia Okręgowa w Pruszkowie S. A. W dniu 18 grudnia r. ub. odbyło się nadzwyczajne Walne Zgromadzenie akcjonariuszów, celem rozważenia wniosków o zmianę nazwy spółki i zamiany części akcji na akcje imienne.

Obrodam przewodniczył inż. Piotr Drzewiecki.

Wniosek Rady o zmianie dotychczasowej nazwy na „Elektrownia Okręgu Warszawskiego”, S. A., przyjęto bez dyskusji jednogłośnie.

Wniosek grupy angielskiej, reprezentującej 65% kapitału akcyjnego Twa, by 40% ogółu akcji zwykłych zamienić na akcje imienne, w prawach głosu uprzywilejowane, wywołał zastrzeżenia grupy koncernu „Siła i Światło”.

Wniosek Rady większością głosów przyjęto. Podział akcji imiennych uprzywilejowanych pomiędzy akcjonariuszów ma nastąpić w ten sposób, że na każde dotychczas posiadane akcje akcjonariusze otrzymają po dwie akcje imienne na pięć zwykłych, za zwrotem dwóch akcji zwykłych. Na każde 4 lub 3 akcje przypadnie jedna akcja imienna, jednak akcjonariuszom przysługiwać będzie prawo łączenia akcji, celem wyzyskania prawa poboru akcji imiennych. Reprezentanci mniejszości zgłosili sprzeciw.