

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVII.

1 Grudnia 1935 r.

Zeszyt 23.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

ZAGADNIENIA GOSPODARCZE W EKSPLOATACJI ELEKTROWNI

Inż. Tadeusz Kozłowski

Odczyt, wygłoszony w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich w Warszawie w dniach 12 i 19 marca 1935 r.

(Dokończenie).

Udział odbiorcy w mocy szczytowej. Łatwo jest wnioskować, iż z całego wykresu obciążenia danego odbiorcy, czy też danej grupy odbiorców pewnego typu, właściwie ważną i decydującą dla eksploatacji jest tylko jedna rzędna, a mianowicie rzędna, odpowiadająca w czasie szczytowemu obciążeniu całej elektrowni, gdyż tylko ta rzędna wyraża udział danego odbiorcy w zapotrzebowaniu mocy szczytowej, która, jak wiemy, decyduje o wielkości kosztów kapitału oraz stałych kosztów eksploatacyjnych.

Jeśli stosunek wartości wyżej wspomnianej rzędnej do maksymalnego zapotrzebowania danego odbiorcy oznaczamy przez γ , to całkowite roczne koszty własne elektrowni (stałe), przypadające na jeden kilowat maksymalnego zapotrzebowania energii u odbiorcy, wyniosą:

$$K_s = 817 \cdot \gamma \cdot \text{zł} = 81700 \cdot \gamma \cdot \text{gr} \dots (52)$$

Obliczenie wartości γ . Jeśli przyjąć, że strata energii w sieci niskiego napięcia wynosi 3%, a sprawność transformatora = 97%, to 1 kW mocy maksymalnej u odbiorcy wymaga mocy szczytowej transformatora według wzoru:

$$M_t = \frac{1 \cdot 1.03}{0.97} \cdot \beta = 1.06 \cdot \beta \dots (53)$$

gdzie β — stopień jednoczesności. Przyjmując, iż strata energii w sieci wysokiego napięcia łącznie z zasilającymi przewodami wynosi 3%, otrzymamy odpowiednią moc na elektrowni z wzoru:

$$M_s = 1.03 \cdot 1.06 \cdot \beta \cdot \beta' = 1.09 \cdot \beta \cdot \beta' \dots (54)$$

gdzie β' — stopień jednoczesności dla wszystkich transformatorów. Wzór powyższy wyraża największe obciążenie na elektrowni, odpowiadające jednemu kW maksymalnego zapotrzebowania mocy u odbiorcy, w przypuszczeniu, iż elektrownia nie zasila odbiorców innego typu. Jeśli elektrownia posiada odbiorców różnego typu, to rzeczywistą moc szczytową elektrowni otrzymamy z wzoru:

$$M_s = 1.09 \cdot \beta \cdot \beta' \cdot \beta'' \dots (55)$$

gdzie β'' oznacza, jaka część maksymalnego obciążenia danej grupy odbiorców przypada jednocześnie ze szczytową mocą elektrowni.

Ponieważ z drugiej strony maksymalne zapotrzebowanie mocy u odbiorcy przejęliśmy za 1 kW, więc:

$$M_a = 1 \text{ kW} \dots (56)$$

z czego wynika, że

$$\gamma = \frac{M_s}{M_a} = 1.09 \cdot \beta \cdot \beta' \cdot \beta'' \dots (57)$$

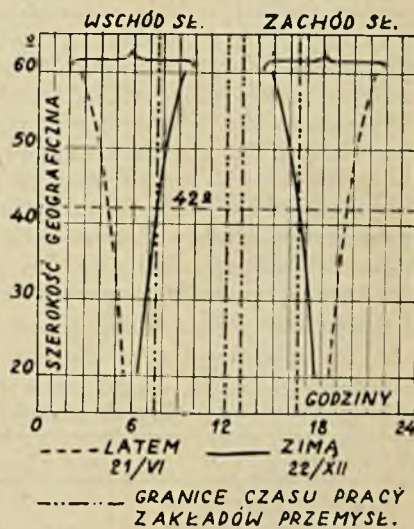
czyli

$$\gamma = 1.09 \cdot \beta \cdot \beta' \cdot \beta'' \dots (58)$$

Dla elektrowni o przewodzie oświetleniowego obciążenia moment szczytowego obciążenia zwykle zgadza się z momentem maksymalnego obciążenia dla oświetlenia. Z tego powodu dla oświetlenia należy przyjąć wartość $\beta'' = 1.0$. Co się tyczy wartości β'' dla siły, to wartość ta w wysokim stopniu zależy od miejscowych zwyczajów, od geograficznej szerokości miejscowości oraz od konjunktury.

Wpływ szerokości geograficznej. W przeważnej większości zakładów przemysłowych praca trwa od godziny 7 m. 30 do godz. 12-ej i od 13-ej do 16-ej m. 30.

Jeśli w danej miejscowości w porze zimowej zmrok zapada przed godz. 16 min. 30, wówczas nastaje zbieżność wielkiego obciążenia oświetleniowego z jeszcze nieukończonym obciążeniem przemysłowym, wskutek czego współczynnik β'' dla przemysłowego obciążenia (dla siły) może wypaść dość duży, zwykle jednak mniejszy od jedności.

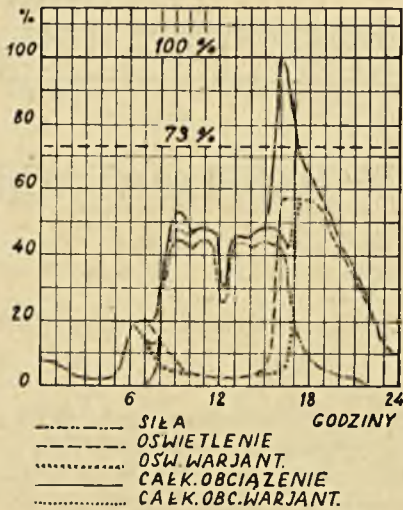


Rys. 9.

Zależność czasu wschodu i zachodu słońca od szerokości geograficznej.

Na rys. 9 pokazano czas wschodu i zachodu słońca w najdłuższym dniu letnim (21 czerwca) oraz w najkrótszym dniu zimowym (22.XII) w zależności od geograficznej szerokości kraju. Na tymże rysunku oznaczono zwykły czas pracy zakładów przemysłowych. Z rysunku 9 widać, iż w krajach, położonych poza stopniem 42-im szerokości geograficznej, zmrok zimowy zapada przed ukończeniem pracy

zakładów przemysłowych. Z tego powodu dla krajów, położonych poza 42-im stopniem szerokości geograficznej, warunki pracy elektrowni są coraz bardziej niekorzystne, gdyż coraz to większa część obciążenia przemysłowego zaczyna przypadać na moment maksymalnego obciążenia oświetleniowego.



Rys. 10. Zależność obciążenia elektrowni od czasu wschodu i zachodu słońca.

Na rys. 10 pokazano wykres obciążenia przemysłowego i oświetleniowego, jak również całkowitego obciążenia elektrowni. Gdyby dana miejscowość była położona o tyle bardziej ku równikowi, iż zmrok zimowy zapadałby o godzinę później, wówczas szczytowe obciążenie elektrowni przy tychże pozostałych warunkach zmniejszyłoby się o 27%, co uwidocznione jest na rys. 10. W tymże stosunku zmniejszyłyby się koszty kapitału oraz koszty stałe eksploatacyjne.

We wczesnym stadium rozwoju elektrotechniki elektrownie powstawały głównie w zachodniej Europie oraz w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej; te kraje przeważnie położone są poniżej 42-go stopnia szerokości geograficznej. Stwierdzone dla tych krajów korzystne wyrównywanie się obciążeń dla siły i światła staje się mniej skutecznym w zastosowaniu do krajów północnych.

Wartość współczynnika γ . Jeśli dla rozważanego przykładu elektrowni przyjąć, iż dla obciążenia oświetleniowego $\beta'' = 1,0$, a dla przemysłowego (dla siły) $\beta'' = 0,6$, wówczas z tablicy 3 oraz z wzoru 58 otrzymamy wartości dla współczynnika γ , podane w tablicy 4.

Tablica 4.

Udział maksymalnego obciążenia u odbiorcy w szczytowym obciążeniu elektrowni, wyrażony w % maks. obciąż. u odbiorcy.

W a r t o ś ć γ w %					
O ś w i e t l e n i e				S i ł a	
mieszkań	sklepów	restauracji	ulic	mali odbiorcy	wielcy odbiorcy
18,2	47,5	68,9	109,0	26,0	46,0

Koszty ruchu sprzedanej kWh. Prócz kosztów kapitału oraz stałych eksploatacyjnych, każda sprzedana kWh wymaga pokrycia kosztów ruchu. Tutaj muszą być uwzględnione również straty w sieci oraz w żelazie i miedzi transformatora. Jeśli przyjąć, iż moc nominalna stacji transformatorowej jest przeciętnie większa o 33% od mocy szczy-

towej tejże stacji (co ma na celu możliwość powiększenia obciążenia), wówczas z wzoru 53 otrzymamy moc nominalną stacji transformatorowej, przypadającą na 1 kW mocy maksymalnej u odbiorcy, z następującego wzoru:

$$M_n = 1,06 \cdot \beta \cdot 1,33 = 1,41 \cdot \beta \dots (59)$$

Jeśli przyjmiemy, iż straty w żelazie wynoszą 0,75% mocy nominalnej transformatora, wówczas roczna strata energii w żelazie transformatora, przypadająca na 1 kW mocy szczytowej u odbiorcy, wyniesie w kWh:

$$\text{Str.} = 1,01 \cdot 1,41 \cdot \beta \frac{8760 \cdot 0,75}{100} = 94 \cdot \beta \dots (60)$$

spółczynnik 0,01 ma na celu uwzględnienie części strat Joula w sieci wysokiego napięcia oraz strat dielektrycznych.

Koszt własny sprzedanej kWh. Jeśli teraz przyjąć, iż straty Joula w miedzi transformatora oraz w sieci wynoszą przeciętnie 5%, wówczas koszt własny sprzedanej kWh w groszach można otrzymać z wzoru:

$$K_w = \frac{81700 \cdot \gamma}{T} + \frac{3,43 \cdot 94 \cdot \beta}{T} + 1,05 \cdot 3,43 \dots (61)$$

Uwzględniając dane tablic 3 i 4, otrzymamy szereg wzorów dla określenia kosztu własnego sprzedanej kWh dla różnego rodzaju odbiorców.

- a) Dla oświetlenia:
- 1) mieszkań $k = 15000/T + 3,6$ gr./kWh
 - 2) sklepów $k = 39000/T + 3,6$ „
 - 3) restauracji $k = 56600/T + 3,6$ „
 - 4) ulic $k = 99300/T + 3,6$ „
- b) Dla siły:
- 1) dla małych odbiorców $k = 22600/T + 3,6$ gr./kWh
 - 2) dla dużych odbiorców $k = 37900/T + 3,6$ „
 - 3) dla dużych odbiorców na wysokim napięciu $k = 35200/T + 3,5$ „

Powyższe wzory podają koszt własny sprzedanej kWh, obliczony przeciętnie dla danej grupy odbiorców. Dla poszczególnego odbiorcy koszt własny sprzedanej energii może się znacznie odchyłać od podanych wzorów, a to na skutek wielkiej różnicy w wartości współczynnika γ .

Z wzoru 58 dla poszczególnego odbiorcy otrzymamy wzór:

$$\gamma = 1,09 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \beta''$$

ponieważ w tym wypadku β i $\beta' = 1,0$. Współczynnik β'' dla oddzielnego pojedynczego odbiorcy zmieniać się może od 0 do 1,0. Współczynnik $\beta'' = 1,0$ odpowiada wypadkowi, gdy maksymalne obciążenie u odbiorcy przypada jak raz w czasie szczytowego obciążenia elektrowni, współczynnik zaś $\beta'' = 0$ dotyczy wypadku, gdy obciążenie u odbiorcy w chwili szczytowego obciążenia elektrowni zawsze równa się 0. Wzór na obliczenie kosztu własnego energii dla poszczególnego odbiorcy przedstawia się, jak następuje:

$$K_w = \frac{81700 \cdot \gamma + 323}{T} + 3,6 \text{ gr./kWh} \dots (64)$$

a więc przyjąć może postać:

$$K_w = \frac{82000}{T} + 3,6 \text{ gr./kWh} \dots (65)$$

lub też

$$K_w = \frac{323}{T} + 3,6 \text{ gr./kWh} \dots (66)$$

Dla jednakowego w obu wypadkach czasu użytkowania $T = 1000$ godzin w powyższych krańcowych wypadkach otrzymać można koszt własny:

$$k = 85,6 \text{ gr./kWh} \dots (67)$$

$$\text{albo też } k = 3,9 \text{ „} \dots (68)$$

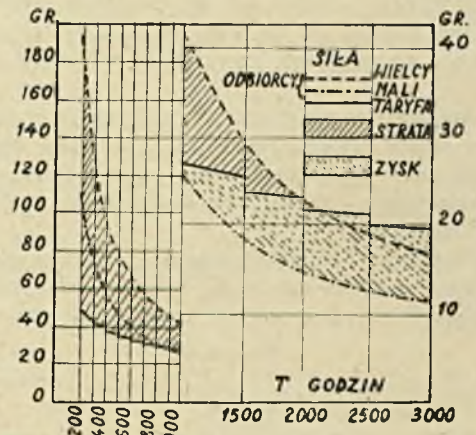
Widoczny tu jest ogromny wpływ współczynnika γ .

Wzór 61 na koszt własny sprzedanej kWh przepisać można w formie:

$$K_w = \frac{81700 \cdot \gamma + 323 \cdot \beta}{T} + 3,6 \text{ gr./kWh.} \quad (69)$$

Przytoczony pod 68 bardzo niski koszt własny sprzedanej kWh otrzymać można tylko dla wyjątkowych odbiorców, u których zapotrzebowanie energii ma taki charakter, iż w godzinach szczytowego obciążenia elektrowni zapotrzebowanie zawsze z całą pewnością równa się 0. Dotyczyć to może, na przykład, boilerów, zasilanych energią wyłącznie w godzinach nocnych, co jest zapewnione przy pomocy specjalnych automatów. Jak widać z powyższych rozważań, elektrownia zmuszona jest do sprzedaży energii według cen, określonych przez taryfę, pomimo, iż koszt własny tej energii wahać się może w bardzo szerokich granicach. Mylnem jest przeto szeroko rozpowszechnione mniemanie, iż sprzedaż energii po cenie taryfowej bez rabatu zapewnia elektrowni w każdym wypadku pokrycie własnych kosztów i to nawet z niemałym nadmiarem. W rzeczy samej w wielu wypadkach elektrownia zmuszona jest poważnie dopłacać do energii, dostarczanej odbiorcom, i zysk staje się możliwym tylko dzięki innym odbiorcom, którzy z powodu małej wartości γ i dużej wartości T są cennymi odbiorcami dla elektrowni i pokrywają straty, poniesione na odbiorcach niekorzystnych. Dla lepszej ilustracji powyższych faktów na rys. 11 i 12 przedstawiono wykresy kosztów własnych energii, dostarczonej różnym odbiorcom, w porównaniu z taryfą. Koszty własne obliczono z wzorów, wymienionych pod 62, a taryfę przyjęto zgodnie ze wzorem 51, przy czym przewidziano procentowe opusty w zależności od czasu użytkowania maksymalnej mocy, jak to często ma miejsce w urządzeniach na eksploatację elektrowni. Jak widać z rysunków 11 i 12, w wielu wypadkach elektrownia ponosi straty. Prócz tego, rys. 11 i 12 ujawniają dla wielu nieoczekiwany fakt, a mianowicie, że oświetlenie mieszkań oraz drobni odbiorcy dla siły mogą być korzystniejsi dla elektrowni od wielkich odbiorców, a to wskutek małych współczynników β i γ . Przy wykreślaniu rysunków 11 i 12 przyjęto za podstawę, natu-

mo to ze względu na wielkie trudności określenia wartości tych czynników w poszczególnych wypadkach, jak również ze względu na niezrozumiałość przytoczonych obliczeń dla przeciętnego odbiorcy, — należy stosować taryfy możliwie proste, zrozumiałe dla odbiorców i niewymagające skomplikowanych obliczeń. Z powyższych powodów trzeba się wyrzec dążenia do uzyskania jednakowego sprawiedliwego zarobku od każdego odbiorcy, co jest w praktyce niewykonalne, taryfy zaś należy budować tak, aby były one przeciętnie sprawiedliwe, ale zato jasne, proste i zrozumiałe.



Rys. 12. Kalkulacja sprzedaży energii dla siły.

Przytoczony przykład obliczenia kosztów własnych kWh nie pretenduje na konkretną ścisłość podanych cyfr. W danym wypadku chodziło tylko o oświetlenie czynników gospodarczych w eksploatacji elektrowni, o wyjaśnienie ogólnej struktury zagadnienia oraz o usunięcie najbardziej fałszywych wyobrażeń w tej dziedzinie.

W zakończeniu pragnę podkreślić niektóre fakty i wnioski, wynikające z niniejszego artykułu.

Przedewszystkiem zasługuje na podkreślenie fakt, iż wielka elektrownia wymaga dużego kapitału zakładowego i wciąż wzrastających wkładów w ciągłą eksploatację.

Zainwestowane kapitały mogą się zacząć rentować dopiero po dłuższym czasie, przyczem przeciętna rentowność zwykle jest umiarkowana i nie ma nic wspólnego z kursującymi na ten temat fantazjami.

Przejęcie elektrowni od uprawnionego przez gminę lub Państwo wymaga dużego wysiłku finansowego, nawet w wypadku bezpłatnego przejęcia wszystkich urządzeń.

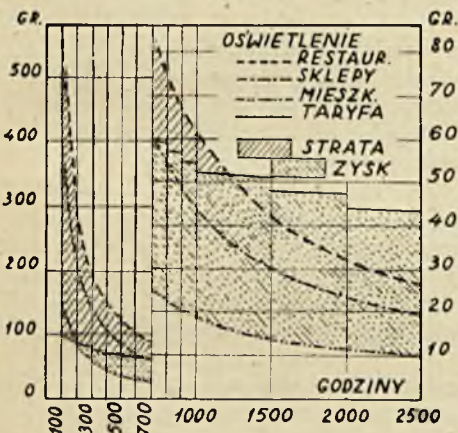
Najracjonalniejszą formą eksploatacji elektrowni jest eksploatacja ciągła na zasadach handlowych przy pomocy kapitału obligacyjnego.

Z powodu długiego czasu, niezbędnego dla rozwoju i rentowności elektrowni, przedsiębiorstwa te mogą powstawać i rozwijać się tylko w warunkach ustabilizowanych norm prawnych oraz norm życia ekonomicznego.

W celu obniżenia obciążenia kosztami kapitału niezbędnym jest racjonalny plan rozbudowy elektrowni, aby, podążając za rosnącymi potrzebami, nie przeciążać jednak przedsiębiorstwa kosztami przedwczesnej lub nadmiernej rozbudowy.

Szerokość geograficzna kraju wpływa poważnie na przebieg obciążenia elektrowni, i wskutek tego winna być uwzględniana przy układaniu planu rozbudowy oraz przy projektowaniu taryfy.

Dla amortyzacji zainwestowanych kapitałów godnym zalecenia byłby system wzrastających rat amortyzacyjnych.



Rys. 11. Kalkulacja sprzedaży energii dla oświetlenia.

ralnie, zgodne z rzeczywistością maksymalne zapotrzebowanie energii u odbiorcy. Fałszywe podanie przez odbiorcę maksymalnego zapotrzebowania energii równa się dążeniu do nabycia drogiego towaru po cenie znacznie niższej, a ponieważ nawet przy prawdziwej deklaracji maksimum elektrownia w wielu wypadkach ponosi straty, przeto fałszywa deklaracja maksymalnej mocy równa się chęci nabycia towaru choćby nawet niżej ceny kosztu.

Jakkolwiek wartości β , γ i T przedstawiają istotne czynniki, określające koszt własny sprzedanej energii, mi-

Ze względu na długi okres rozwoju elektrowni i na możliwość w ciągu tego czasu zajścia poważnych zmian w stosunkach gospodarczych powinien być przewidziany klucz do określenia zmiennej taryfy w związku z temi zmianami (cena złota, węgla i robocizny).

Taryfa powinna być możliwie najprostsza i łatwo zrozumiała. Ze względu na wielką trudność ustalenia maksymalnego zapotrzebowania energii u każdego z setek tysięcy odbiorców, jak również wielkości wpływu tego maksimum na obciążenie szczytowe elektrowni (spółczynnik γ), taryfa winna się opierać na łatwych do określenia wielkościach zastępczych, na przykład, na mocy zainstalowanej, na wielkości lokalu mieszkalnego, na podziale odbiorców na typy i t. p.

Ze względu na uciążliwość dla elektrowni prądów bezwatuowych taryfa powinna przewidywać skuteczne ograniczenie tych prądów, na przykład, przez prawo pobierania pewnej rekompensaty za nadmiar dostarczonej tak zwanej „energji bezwatuowej”.

Z powodu wielkiej różnorodności odbiorców winna być przewidziana możliwość stosowania różnych rodzajów taryfikacji, na przykład: opustowej, blokowej i ryczałtowej.

Dla obniżenia szczytowej mocy elektrowni oraz zwiększenia czasu użytkowania tej mocy należy oddziaływać na odbiorców przez popieranie nie tylko długiego czasu użytkowania, ale przede wszystkim małego współczynnika γ . W tym celu należy popierać odbiorców sezonowych, niekorzystających z energii w sezonie, zawierającym szczytowe obciążenie elektrowni, jak również propagować odbiór energii przez automaty, zapewniające wartość γ równą 0 (na przykład dla boilerów). Popieranie i propaganda winny polegać przede wszystkim na opracowaniu dla wspomnianych odbiorców odpowiednich taryf.

Oświetlenie ulic, wbrew powszechnemu mniemaniu, nie należy do korzystnych odbiorców, pomimo długiego czasu użytkowania, a to z powodu dużej wartości współczynnika $\gamma = 1,09$.

Wreszcie należy zrewidować stosunek do odbiorców drobnych, którzy dzięki małym współczynnikom β oraz γ mogą się okazać bardzo cennymi dla elektrowni. Dla pozabawienia wielkich odbiorców przemysłowych charakteru abonentów deficytowych należałoby w miarę możliwości przez zawarcie specjalnych umów wpłynąć na kończenie pracy w tych zakładach przed godziną 16-a.

ZASTOSOWANIE PRZERYWACZY TYRATRONOWYCH W APARATACH DO SPAWANIA ELEKTRYCZNEGO

Inż. T. Monkiewicz

Przy budowie samolotów i samochodów szerokie zastosowanie znajdują obecnie dwie metody spawania elektrycznego: spawanie punktowe i spawanie rolkowe (szwem). Celem otrzymania zupełnie jednolitego szwu przy stosowaniu metody pierwszej należy do każdego punktu spawanego doprowadzać zupełnie określoną ilość energii elektrycznej w ciągu zupełnie określonego, możliwie krótkiego, czasu. Tak pierwsze jak i drugie zależy od rodzaju, gatunku i grubości spawanego materiału. Oprócz tego przy spawaniu takich materiałów, jak: stal chromoniklowa lub molibdenowa, aluminium, duraluminium i t. d., koniecznym jest, ażeby potrzebna dla spawania ilość energii została doprowadzona w najkrótszym czasie, innymi słowy proces spawania winien odbywać się przy największym prądzie, doprowadzonym w ciągu bardzo krótkich odstępów czasu. Konieczność tego warunku wynika stąd, że przy dłuższych okresach doprowadzania prądu wywołane przy spawaniu ciepło rozplywa się na znaczne odległości od punktu spawanego, nagrzewa zbyt znacznie materiał, zmieniając przez to pierwotną strukturę materiału, wobec czego traci on wszystkie tak cenne właściwości w niebezpiecznych miejscach konstrukcji.

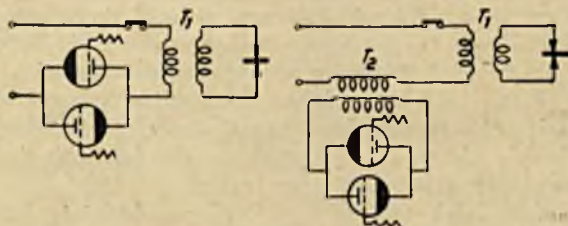
Co do metody drugiej, to ustalono, że jakość spawanego szwu znacznie polepsza się, jeżeli do rolki doprowadza się prąd nie ciągle, lecz z przerwami. Wynika stąd, że metoda druga stanowi odmianę metody pierwszej, gdyż w tym wypadku mamy do czynienia ze spawaniem punktami, przy czym jeden punkt pokrywa drugi. Taki przerywany szew możemy otrzymać, włączając w obwód pierwotny transformatora do spawania przerywacz, zawierający i rozwierający obwód prądu spawania z określoną i stosunkowo dużą częstotliwością.

Praktyka wykazała, że gdy proces spawania prowadzi się przy dużym prądzie doprowadzanym w ciągu krótkich odstępów czasu [$t < 0,01$ sek.], to powierzchnia szwu zupełnie nie jest narażona na jakiegokolwiek zmiany cieplne.

Prowadzenie procesu spawania przez podawanie prądu impulsami, w okresach mniejszych od 0,01 sek., przy stosowaniu urządzeń mechanicznych lub innych, jest bardzo uciążliwe ze względu na bezwładność układu i trudności, związane z gaszeniem łuku przy rozwieraniu elektrod. Wobec tego przerywacze mechaniczne dają dobre wyniki, gdy sam proces spawania wymaga dużych odstępów czasu; stosuje się je zwykle przy robotach mało odpowiedzialnych. Sprawa przedstawia się zupełnie inaczej przy spawaniu stali i t. zw. metali półszlachetnych, wymagających impulsów doprowadzenia prądu rzędu w okresach setnych i mniejszych części sekundy. Zagadnienie to znakomicie rozwiązuje się drogą zastosowania przerywaczy tyratronowych.

Tyratron jest to lampa o trzech elektrodach, napeliona parą rtęci i posiadająca siatkę sterowniczą. Przyrząd ten zaczyna obecnie przenikać do różnych gałęzi elektrotechniki i między innymi znalazł zastosowanie w aparatach do spawania elektrycznego w postaci przerywaczy tyratronowych, stanowiąc istotną i odpowiedzialną część tego aparatu.

W zależności od sposobu włączania przerywaczy tyratronowych aparaty dzielą się na dwie grupy. W aparatach pierwszej grupy przerywacze te włączone są bezpośrednio w obwód pierwotny transformatora do spawania (rys. 1), w aparatach drugiej — za pośrednictwem transformatora (rys. 2).



Rys. 1.

Rys. 2.

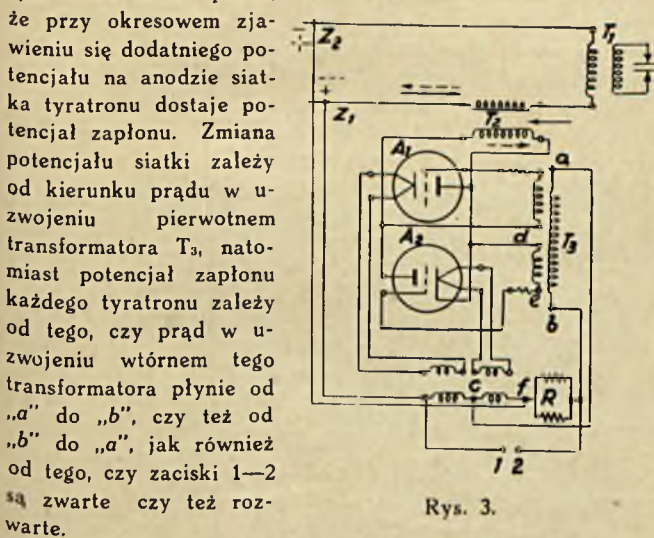
W-g schematu pierwszego przy zamknięciu tyratronów prąd w obwodzie pierwotnym transformatora do spawania jest przerwany. Gdy zaś siatka tyratronu dostanie napięcie wyższe od napięcia zapłonu, tyratrony zapalają się i jeden przepuszcza dodatnią, drugi zaś ujemną połowę fali zmiennej napięcia.

Schemat ten, wyróżniający się nadzwyczajną prostotą, posiada jednak wady. Przedewszystkiem współczynnik sprawności tej instalacji jest bardzo niski, gdyż aparaty do spawania pracują zwykle przy napięciu 110 — 220 V; przy spadku napięcia w tyratronie 10 — 15 V straty wynoszą około 10 — 15% mocy przerywanej. Oprócz tego przerywacze te muszą być liczone na moc obwodu pierwotnego transformatora do spawania; innymi słowy, aparat na duży prąd wymaga tyratronów również na duży prąd.

Znacznie korzystniejsze są pod tym względem aparaty drugiej grupy. W-g schematu drugiego tyratrony włączone są w obwód wtórny transformatora pomocniczego. Gdy obwód ten jest otwarty, to transformator stanowi wtedy dużą oporność indukcyjną i całe napięcie sieci znajduje się na jego zaciskach. Przy zwarciu uzwojenia wtórnego oporność transformatora bardzo maleje i całe napięcie sieci jest doprowadzone do zacisków aparatu do spawania.

Przez uzwojenie pierwotne transformatora T_2 płynie wtedy całkowity prąd obciążenia. Wynika stąd, że pierwotne uzwojenie transformatora należy liczyć na całkowity prąd obciążenia, a więc moc transformatora T_2 w kVA musi równać się mocy, pobieranej przez aparat. W tym wypadku zysk polega na tym, że zapomocą tyratronów na mały prąd możemy przerywać duże moce, gdyż przez uzwojenie wtórne, wobec stosunkowo wysokiego napięcia, płynie mały prąd. Tak na przykład, 40-ampereowy tyratron, przy napięciu uzwojenia wtórnego transformatora 5 kV, jest w stanie przerywać moc około 100 kW.

Dla bliższego zapoznania się z zasadą działania aparatów grupy drugiej rozpatrzmy schemat, podany na rys. 3. Celem wyzyskania obu półfal prądu, uzwojenia transformatora T_3 , zasilającego siatki tyratronów, przyłączone są do tych siatek w ten sposób,

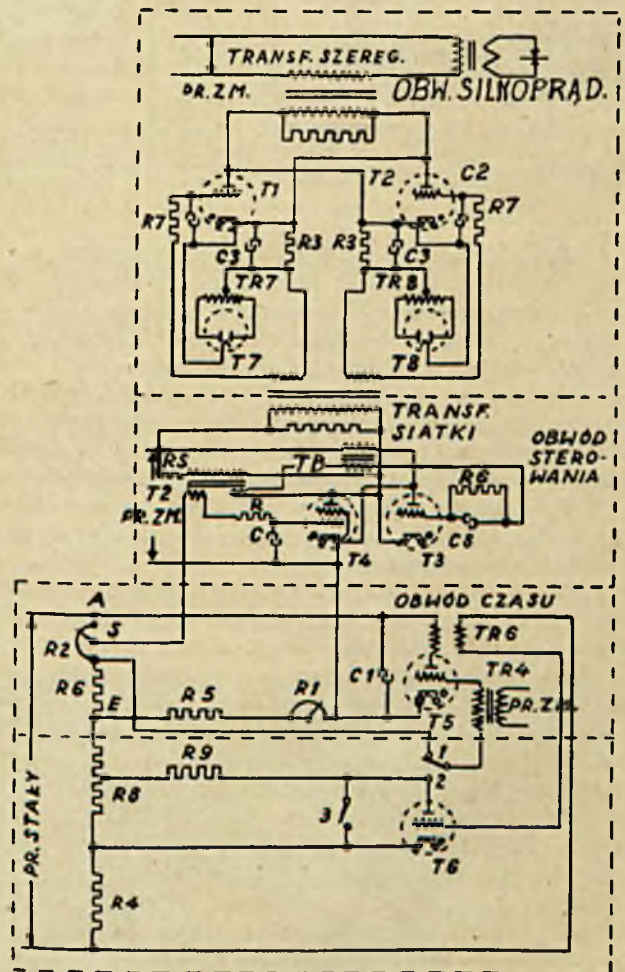


Rys. 3.

Przypuśćmy, że zaciski 1 — 2 są zwarte. Ze schematu widzimy, że, gdy szyna dolna dostanie plus, to prąd popłynie od Z_1 , przez zwarte zaciski 1—2, dalej do b , a , c , w obwodzie zaś siatki — od d do e , a więc, siatka dolnego tyratronu dostanie potencjał dodatni i tyratron ten zapala się. Gdy zaś zacisk Z_2 będzie dodatni a Z_1 ujemny, wtedy prąd popłynie od zacisku Z_2 do f , b , a , przez zwarte zaciski 1 — 2 i do zacisku Z_1 . Potencjał dodatni otrzyma wtedy siatka tyratronu górnego, a więc zapali się tyratron górny.

Gdy zaciski 1 — 2 są rozwarte i szyna dolna jest dodatnia, mógłby zapalić się tyratron dolny, jednak ze względu na oporność R siatka nie otrzyma należytego potencjału, wobec czego oba tyratrony są zamknięte. Wynika stąd, że sterowanie procesu spawania sprowadza się do zwierania i rozwierania zacisków 1—2.

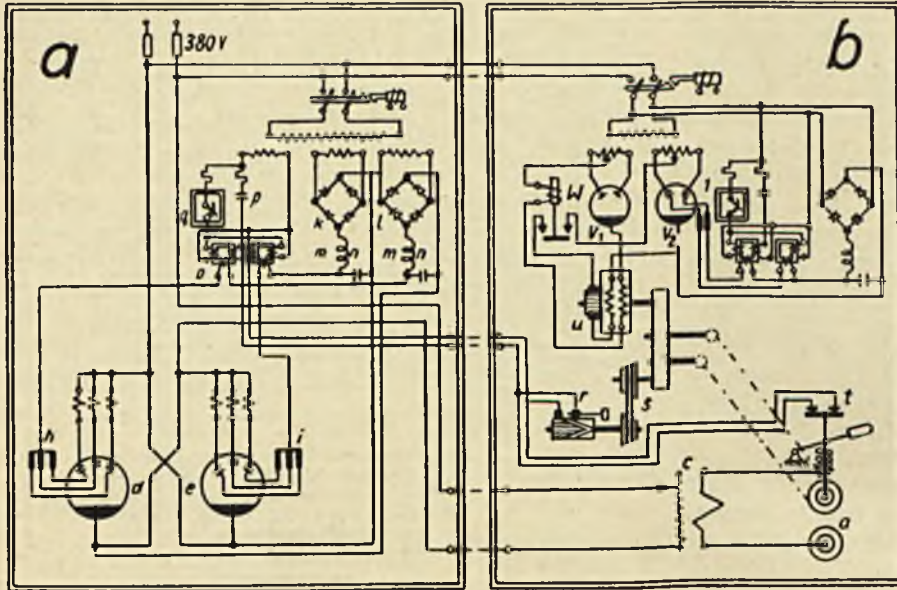
Na rys. 4 podany jest całkowity schemat aparatu do spawania firmy GEC. Z rysunku widzimy, że aparat posiada trzy zasadnicze obwody, mianowicie: obwód silnopiędowy, obwód sterowania i obwód czasu. Poniżej podamy jeden ze sposobów sterowania czasem, obecnie zaś rozpatrzmy jeden z aparatów grupy pierwszej (rys. 5). Tyratrony główne d i e włączone są w obwód pierwotny transformatora do spawania. Potencjał zamykania (ujemny) tyratrony otrzymują od suchych prostowników k i l , potencjał zapłonu (dodatni) — od transformatorów o . Rdzeń tych transformatorów magnesuje się prądami, płynącymi w cewkach; przesunięcie faz tych prądów osiąga się zapomocą kondensatora p . Nasylenie żelaza rdzeni jest tak wielkie, że zmiana strumienia magnetycznego występuje w chwili, gdy prąd, zmienia-



Rys. 4.

jący się okresowo, zbliża się do zera. Przy przejściu przez zero następuje raptowna zmiana, wobec czego przebieg krzywej napięcia uzwojenia a ma kształt spiczasty. W ten sposób otrzymuje się szereg impulsów, zapalających tyratron w odpowiednich momentach. Regulacja czasu spawania w granicach jednego okresu prądu osiąga się drogą regulacji oporności q , włączenie której zmienia fazę zapłonu. Obwód siatki steruje się zapomocą szczotek komutatora r . Przesuwając szczotki komutatora, możemy regulować stosu-

nek pomiędzy czasem spawania i czasem przerwy prądu spawania. Komutator napędzany jest przez silnik, który otrzymuje napięcie od prostownika z siatką sterowniczą. Ostatnia jest sterowana w ten sam sposób, co i siatki tyratronów głównych. Wzbudzenie silnik otrzymuje od specjalnego prostownika V_1 .



Rys. 5.

Impuls dodatni napięcia zapłonu tyratrony otrzymują przy rozwartych szczotkach komutatora. Zwieranie i rozwieranie szczotek wykonuje przełącznik, połączony z dźwignią do zamykania i rozmykania elektrod a . Przy położeniu dźwigni, pokazanym na rysunku, szczotki są zwarte, a więc tyratrony główne są zamknięte. Proces spawania zachodzi przy naciśnięciu na dźwignię, gdyż wtedy obwód przełącznika jest przerwany, szczotki zaś zwarte i siatka dostaje potencjał dodatni. Jest to wykonanie firmy Siemens-Schuckert. Do aparatów grupy pierwszej należy również aparat firmy Westinghouse. Zamiast tyratronów stosują w tych aparatach również ignitrony*).

Rozpatrując przytoczone powyżej schematy, rozróżniamy dwie zasadnicze części, mianowicie: część silnoprądową oraz urządzenie, regulujące czas spawania i przerw pomiędzy poszczególnymi włączeniami prądu. Istnieje kilka sposobów tej regulacji. Jasne jest, że najprościej zwieranie i rozwieranie zacisków 1—2 (rys. 3) wykonywać ręcznie, jednak taki sposób nie daje krótkich i jednakowych okresów czasu spawania. Posługując się w tym celu silnikami synchronicznymi, umieszczając pomiędzy nimi a siatką skrzynkę biegu. Pozwala to otrzymywać dowolne okresy czasu spawania i przerwy. Jednak nadzwyczaj wygodne i bardzo dowcipne rozwiązanie kwestji sterowania czasem palenia się tyratronów osiąga się drogą zastosowania tak zwanych generatorów relaksacyjnych. Na rys. 6 podajemy zasadniczy schemat tego generatora.

Do anody tyratronów B_1 i B_2 przyłączone są oporności R_1 i R_2 . Do punktu, znajdującego się pomiędzy tymi opornościami, doprowadzono plus baterji E . Pomiędzy tyratronami B_1 i B_2 włączono kondensator C . Baterje e_1 i e_2 dają siatkom napięcie ujemne wielkości, przy której tyratrony są zamknięte. Impuls dodatni (impuls zapłonu) siatki tyratronów otrzymują od transformatorów T_1 i T_2 . Gdy za-

pali się jeden z tyratronów B_1 lub B_2 , kondensator C ładuje się do napięcia, wielkość którego równa się napięciu baterji E . Biegunowość okładzin kondensatora zależy od tego, który z tyratronów pali się. Przypuśćmy, że pali się tyratron B_1 , wtedy lewa okładzina otrzymuje plus, prawa zaś — minus; prąd od baterji E popłynie przez oporność R_2 .

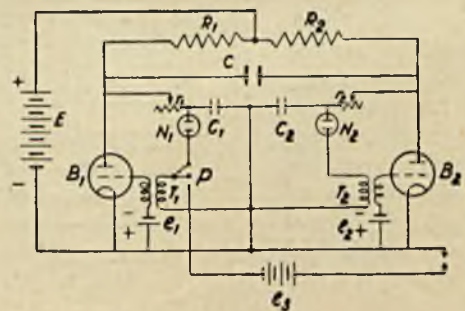
Gdy siatka tyratronu B_1 otrzyma od transformatora impuls dodatni, tyratron zapali się; wtedy prawa okładzina kondensatora C (znak minus) łączy się z anodą, lewa zaś (znak plus) — z katodą tyratronu B_2 , wobec czego ostatni gaśnie. Prąd od baterji E popłynie teraz przez oporność R_1 , wskutek czego zmieni się biegunowość okładzin kondensatora C .

Gdy transformator T_2 da impuls dodatni siatce tyratronu B_2 , on zapali się ponownie, tyratron zaś B_1 zgaśnie wyładowaniem kondensatora C .

Ponieważ siatki tyratronów głównych otrzymają napięcie z zacisków oporności R_1 , to palenie się tyratronu B_1 zwiera zaciski 1—2 (p. rys. 3), a więc czas spawania zależy od czasu palenia się tyratronu B_1 , przerwa zaś zależy od palenia się tyratronu B_2 .

Dla sterowania czasem palenia się tyratronów B_1 i B_2 istnieje dodatkowe urządzenie, składające się z lamp neonowych N_1 i N_2 , kondensatorów C_1 i C_2 i oporności regulowanych r_1 , r_2 .

Przypuśćmy, że przełącznik P zajmuje położenie 1 (rys. 6) i tyratron B_1 jest zamknięty. Wtedy przez oporność r_1 zaczyna płynąć prąd, ładujący kondensator C_1 . Gdy różnica potencjałów osiągnie wielkość, wystarczającą do zapłonu lampy N_1 , to kondensator wyładowuje się przez uzwojenie pierwotne transformatora T_1 . Siatka tyratronu B_1 otrzyma impuls dodatni i tyratron ten zapala się. W tym momencie tyratron B_2 jest zamknięty i pomiędzy jego katodą a anodą powstaje napięcie, równe napięciu baterji E ; kondensator C_2 zaczyna ładować się przez oporność r_2 . Gdy napięcie na kondensatorze osiągnie wielkość, wystarczającą do zapłonu lampy N_2 , ostatnia zapala się i kondensator C_2 wyładowując się przez transformator T_2 , zapali tyratron B_2 i t. d. Wynika stąd, że czas ładowania kondensatora C_2 re-



Rys. 6.

guluje okres pracy tyratronu B_1 , a więc, jak podaliśmy już, czas spawania zależy od czasu palenia się tego tyratronu, długość zaś przerwy zależy od czasu pracy tyratronu B_2 .

Opisany powyżej sposób regulacji czasu palenia się tyratronów głównych stosuje się przy spawaniu metodą rolkową (szwem). Przy spawaniu punktowem przełącznik P

*) W „Przeglądzie Elektrotechnicznym” podaliśmy już krótką wzmiankę, dotyczącą ignitronów (patrz „P. El.” Nr. 16, 1935 r., str. 523).

przestawia się w położenie 2, wtedy kondensator C_1 , oporność r_1 i lampa N_1 są odłączone od siatki tyratronu B_1 , wobec czego pali się tylko tyratron B_2 , tyratron zaś B_1 jest zamknięty w ciągu całego okresu przerwy. Potrzebny do zapalania impuls dodatni tyratron B_1 otrzymuje od baterji I_3 , która wysyła prąd wtedy, kiedy spawane arkusze są zaciśnięte. Z chwilą zapłonu tyratronu B_1 zaczyna płynąć prąd spawania, ładując jednocześnie kondensator C_2 . Gdy napięcie na kondensatorze osiągnie wartość wystarczającą do zapłonu lampy N_2 , zapala się ona; wtedy przez uzwojenie transformatora T_2 popłynie prąd, tyratron B_2 zapali się i przerwie prąd spawania.

Literatura.

- Inż. F. Kisluk, „Tiratronnyje prerywatieli dla kontaktnej swarki”, „El-stwo” Nr. 10, 1935.
 Margulis, „Uspechi fizycznych nauk”, t. XIII, 1933 r.
 Babat, „Elektriczestwo” Nr. 16, 1934 r.
 Griffith R. „GER” p. 511—513, 1930 r. „Siemens Zeitschrift”, X, 1933 r. „AEG Mitteilungen” H. 3, 1934 r.
 Martin S. „Weldung”, v. 3, 5, 6, 1932 r.
 Henney, Electron tubes in industry, 1934 r.
 „El. Engineering” Nr. 10 1934 r. i Nr. 1 1935 r.
 Prof. Wołogdin, „Wypriamiteli”, 1933 r.

MIĘDZYNARODOWA KOMISJA ELEKTROTECHNICZNA

SPRAWOZDANIE Z OBRAD KOMITETU I NOMENKLATURY CEI

W SCHEVENINGEN (HOLANDJA) W DN. 18, 19, 20 I 21 CZERWCA 1935 R.

W zebraniach brali udział następujący delegaci Komitetów Krajowych:

Anglja: Edcumbe, Marchand;
 Austria: Boltzmann, Wüster;
 Czechosłowacja: Nemeč, Sembera;
 Francja: Bryliński, Curchod, Dietsch, Iliovici;
 Hiszpanja: Artigas;
 Holandja: Van de Well;
 Niemcy: Wallot;
 Norwegja: Jacobsen;
 Polska: Drewnowski;
 Rosja: Mitkiewicz;
 Rumunja: Budeanu, Busila;
 Stany Zjednoczone A. P.: Kennelly, Sharp;
 Szwajcaria: Bänninger, Schiesser;
 Szwecja: Norberg, Wenneberg;
 Włochy: Giorgi, Lombardi.

Każdy z komitetów miał tylko jeden głos decydujący. Obrady prowadzone były w 3 stałych podkomitetach: Słownika Elektrotechnicznego (przew. Lombardi), Jedno-

stek i wielkości (przew. Kennelly), Znakownictwa (przew. Kennelly w zast. Mayera ze St. Zjedn. A. P.) oraz na plenum Komitetu. Przewodniczący Komitetu I prof. Janet (Francja) nie mógł być obecny na zjeździe.

Zebrania odbyły się: 3 podkom. Słownika, 3 podkom. Jednostek i wielkości, 1 podkom. Znakownictwa i 1 plenarne.

1. Międzynarodowy słownik elektrotechniczny.

Komitet redakcyjny (Lombardi przew., Drewnowski, Janet, Morillo, Van de Well, Wallot) przedstawił — jako wynik prac ośmioletnich — projekt międzynarodowego słownika elektrotechnicznego, obejmujący ok. 2000 terminów, opatrzonych definicjami w języku francuskim i angielskim, oraz odpowiednikami w językach: niemieckim, włoskim i hiszpańskim. Jako wzór wydawnictwa przedstawiono w druku, w postaci ostatecznej grupę I, zawierającą definicje podstawowe i ogólne. Reszta grup (maszyny, przyrządy, miernictwo, przesyłanie energii, kolejnictwo elektryczne, zastosowania mechaniczne, zastosowania cieplne, oświetlenie, elektrochemia, teletechnika, radjotechnika, radjolo-



Prezydium Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Zebranie plenarne 1935 r.

Siedzą od lewej ku prawej: Chatelain (Rosja), Kennelly (St. Zjedn.), Lombardi (Włochy), Sharp (St. Zjedn.), Feldmann (Holandja), Enström (Szwecja), Prezes CEI), Gevaert (Belgia), Kloss (Niemcy), Busila (Rumunja), Drewnowski (Polska), Winter (Rosja), Jacobsen (Norwegja), Hara (Japonja).
 Stoją od lewej ku prawej: Le Maistre (Anglja, Sekr. gen. CEI) NN Norberg (Szwecja) NN Havlicek (Czechosłowacja).
 Smith (Anglja), Kallir (Austria), Burke (St. Zjedn., obecny Prezes CEI).

gja, elektrobiologia) została narazie przedstawiona w postaci litografowanej. Jakkolwiek praca ta, bardzo niekompletna, nastrożać może sporo uwag i zawiera pewne nieścisłości, uznano, że wydanie prowizoryczne drukiem całego słownika jest bardzo pożądane, gdyż wtedy komitety krajowe będą mogły łatwiej przestudjować słownik i poczynić uwagi pod względem definitywnym.

Nad sprawą t. zw. *języków pomocniczych*, za które uznano niemiecki, włoski i hiszpański, wywiązała się dłuższa dyskusja, wywołana wystąpieniem delegata polskiego z propozycją, aby dołączyć inne jeszcze języki do wyżej wymienionych. Przy tej sposobności wręczył on przewodniczącemu egzemplarz korektorski polskiego słownika elektrycznego, zawierającego I grupę, t. j. pojęcia podstawowe i ogólne w liczbie ok. 700 wraz z definicjami i odpowiednikami w językach francuskim, niemieckim i angielskim, jako wzór słownika krajowego, opartego na słowniku CEI^{*}). Komisja uznała, że trudno jest dopuścić jeszcze inne języki pomocnicze do obecnego wydania, co nie przeszkadza, aby tymczasem komitety krajowe przygotowały w odpowiednich językach listy tych terminów, które mogłyby być uwzględnione przy wydaniach następnych słownika międzynarodowego.

Z tem łączy się poniekąd sprawa wprowadzenia do słownika CEI *języka esperanto*, jako pomocniczego. W części słownika już wydanej figurował już ten język tytułem próby. Komitet miał zdecydować, czy należy go utrzymać, czy też usunąć z gotowego składu. Referentem tej sprawy był znany językoznawca austriacki Dr. Wüster, gorliwy propagator esperanta w technice. Usilne poparcie było ze strony francuzów i włochów. Delegat polski był temu przeciwny, uważając, że raczej powinno się dopuścić języki naturalne. W głosowaniu oświadczone się za wprowadzeniem esperanta 10 głosami przeciw 2 (Anglia, Polska) i 2 wstrzymującym się (Czechosłowacja, Szwajcaria).

Omawiana była również *współpraca z innymi komitetami CEI i innymi organizacjami naukowymi*. W tym względzie wyrażono życzenie, aby komitety CEI zasięgały zdania komitetu słownika co do wprowadzenia nowych terminów i definicji, oraz aby nawiązać ścisły kontakt z organizacjami naukowymi, zajmującymi się kwestją nomenklatury elektrotechnicznej. W ten sposób będzie można otrzymać najlepszą koordynację w tej sprawie i unifikację terminologii elektrotechnicznej.

Z tem łączy się sprawa *tworzenia przez komitety krajowe nowych terminów elektrotechnicznych* o charakterze międzynarodowym. Komitet wyraził zdanie, że terminy takie, zanim wejdą do słownika międzynarodowego, mają uzyskać jego aprobatę. Jako konkretny przykład zastosowania tego zastanawiano się nad propozycją szwajcarską, aby wprowadzić termin *mutator* (mutateur, mutator, Mutator) na oznaczenie prostownika, mogącego pracować z prądu zmiennego na stały lub odwrotnie (niem. Stromrichter^{*)}). Jak zwykle w podobnych sprawach, wywołało to niepotrzebnie długą dyskusję i różne nowe propozycje. Delegat polski stał na stanowisku, że ten termin, dotyczący przedmiotu dosyć specjalnego, może być nazwany terminem międzynarodowym, a jako taki „mutator” jest zupełnie odpowiedni. W rezultacie odesłano na jego wniosek tę sprawę do komitetów krajowych.

Ze strony Międzynarodowego Komitetu doradczego do spraw telefonji (CCIT) wpłynęło do CEI życzenie, aby w

^{*}) Zostało to uwidocznione w protokołach posiedzenia.

^{*}) W słowniku Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego S.E.P. nazwano ten termin, niezbyt szczęśliwie, „przekształtnikiem”.

słowniku elektrotechnicznym umieścić dodatkowo grupę *elektroakustyki*. Propozycję tę przyjęto w zasadzie, lecz w odniesieniu dopiero do przyszłych wydań słownika.

Słownik CEI postanowiono wydrukować w pierwszym wydaniu o nakładzie 2000 egzemplarzy, stosownie do deklaracji poszczególnych komitetów. Delegat polski deklarował nabycie 50 egz. Cena słownika ma wynieść 25 do 30 fr.

2. Ujednostajnienie pisowni nazw jednostek elektrycznych i magnetycznych.

Pisownia „międzynarodowa” nazw jednostek elektrycznych i magnetycznych, w znaczeniu ujęcia jej w przepisy międzynarodowe, dotychczas nie istniała. Kongresy międzynarodowe, uchwalające nazwy jednostek, pochodzących od nazwisk uczonych, zajmowały się nie tyle ich pisownią, ile nazwą jako taką. Przy układaniu słownika elektrotechnicznego CEI zwrócił przewodniczący Komitetu (Lombardi) uwagę na pewną rozbieżność w tym względzie pisowni w obu językach oficjalnych — francuskim i angielskim (ampère z akcentem po francusku, a bez akcentu po angielsku, „s” w liczbie mnogiej po francusku), oraz w przyjętych językach „pomocniczych” (duże litery na początku w języku niemieckim, „voltio”, „vatio” i t. d. po hiszpańsku). Również esperanto ma inną pisownię (omo, volto, ampero). Proponuje więc, aby CEI wprowadziła unifikację pisowni, gdyż obecny stan „silnie zakłóca estetykę i prostotę języka i słownika międzynarodowego^{*)}”. Uważa, że „intencją” międzynarodowych kongresów było „ustalenie ich w sposób jednakowy i niezmienny, bez tego nie możnaby było zrozumieć, dlaczego pozbawiono sławne imiona Volty i Faradaya ich właściwych końcówek (désinances), a zachowano bez zmiany Coulomba, Joule'a, Henry'ego, Ohma i Watta”. Wobec tego proponuje, aby „pozostawiwszy na uboczu akcent na „Ampère” i „s” w liczbie mnogiej, co do czego Komitet francuski okazał się nieustępliwy, „powziąć decyzję”, że nazwy jednostek przyjętych międzynarodowo powinny być wymawiane w ten sam sposób, unikając dodawania (apposition) innych końcówek albo przekształceń, opartych na prostej analogji z różnymi językami narodowymi”.

Podczas dyskusji, jaka się wywiązała nad tą propozycją, rozszerzono ją, żądając, aby wogóle uznać takie nazwy jednostek, jako nieodmienne. Takie postawienie sprawy wywołało sprzeciw ze strony kilku delegatów. Głównie występował tu delegat polski, wskazując, że jest to niemożliwe dla tych języków, które odmieniają rzeczowniki przez dodawanie końcówek. Dyskusję należy — zdaniem jego — prowadzić nad tem, czy możliwe jest narzucenie reguł międzynarodowych co do przekształcania lub nie nazw, pochodzących od nazwisk wielkich ludzi, stosownie do prawideł różnych języków. Wykazywał, że w Polsce uchwały zjazdów elektryków już od kilkunastu lat wprowadziły polską pisownię tych nazw i to jest — poza stosunkowo nielicznymi zwolennikami obcej pisowni — stosowane prawie powszechnie. Widzi również trudność w odniesieniu do języków, nie używających alfabetu łacińskiego. Poza tem uważa, że sprawa ujednostajnienia nazw jednostek, a tembardziej wniosek tu proponowany, nie były podane do wiadomości komitetów krajowych i nie powinny być obecnie załatwione definitywnie.

W głosowaniu oświadczyło się za rezolucją 8 delegatów, przeciw—4 (Austria, Czechosłowacja, Niemcy, Polska), a 2 wstrzymało się (Hiszpania, Norwegia). Wobec takiego wyniku Komitet „uznał niemożliwość zmuszenia komitetów krajowych do zmiany tradycji różnych języków” i po. po-

^{*}) W cudzysłowach — cytaty, tłumaczone z protokołów zebrań.

nowej dyskusji zgodzono się na *zalecenie* (recommendation zamiast *décision*): „Aby nazwy jednostek elektrycznych i magnetycznych w językach, używających alfabetu łacińskiego, były zgodne z pisownią międzynarodową w pierwszym przypadku liczby pojedynczej; słowo „ampère” może być pisane z akcentem lub bez”. Co do pisania tych nazw dużymi literami na początku (po niemiecku) wyjaśniono ustnie, że pod tym względem może być dowolność.

Za tą rezolucją oświadczyli się wszyscy delegaci z wyjątkiem polskiego, który złożył do protokołu następujące oświadczenie: „Delegat polski uważa, że według zdania Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego nazwy jednostek i t.d., pochodzące od nazwisk uczonych i bardzo rozpowszechnione w języku potocznym danego kraju, podlegają — tak jak inne słowa — regułom ortografii i gramatyki tego języka. Z uwagi na to Komitet polski uważa, że sprawa pisowni i odmiany tych słów powinna być pozostawiona uznaniu komitetów krajowych”. Poza tym wstrzymał się od głosowania delegat komitetu hiszpańskiego, oświadczając, że sprawa ta musi być wprzód rozpatrzona oficjalnie w jego Komitecie, tembardziej, że idzie tu o język „pomocniczy” w słowniku, który stosuje pisownię odmienną od innych języków słownika. Przedstawiciel esperanta oświadczył, że esperanciści zmieniają pisownię stosownie do zaleceń. Przyjęta rezolucja wymaga potwierdzenia ze strony komitetów krajowych.

3. Nowe jednostki.

Komitet załatwił następujące sprawy, przekazane do opinii komitetów krajowych stosownie do uchwał ostatniego zebrania podkomitetu jednostek i wielkości w Paryżu w 1933 r. (RM. 105). Stanowisko komitetu polskiego wyłączone było w dokumencie 1 B (Pologne) 102.

a. Jednostka praktyczna strumienia magnetycznego.

Propozycja była nazwana tej jednostki „weberem”. P.K.E. był przeciwny temu, aby wprowadzać dla jednej wielkości dwie nazwy: w układzie bezwzględny — „makswell”, w układzie praktycznym — „weber”. Stany Zjednoczone A. P. proponowały woltosekundę. Po dłuższej dyskusji przyjęto nazwę „weber” 10 głosami przeciw 4 (Norwegia, Polska, Rosja, Szwajcaria) z zaznaczeniem, że te komitety, które głosowały przeciw, mogą używać woltosekundę; nazwy „weber” nie wolno jednak stosować do oznaczenia innych wielkości.

b. Definicja indukcji magnetycznej.

Zatwierdzono propozycję pierwotną w redakcji, zamieszczonej w sprawozdaniu RM. 77 i 105.

c. Jednostka praktyczna siły magnetycznej.

Pozostawiono kwestję otwartą, gdyż złączone to jest ze sprawą racjonalizacji jednostek, czego nie chciano narazie poruszać (Az czy $\frac{1}{4\pi} Az$).

d. Jednostka częstotliwości.

Komitet przyjął nazwę „hertz”, pozwalając na stosowanie innych oznaczeń pod warunkiem, żeby były poprawne. (Jako niepoprawne uznano np. „kilocykl”). P.K.E. oświadczył się za nazwą „hertz”.

e. Jednostka przewodności.

Przyjęto nazwę „siemens” zgodnie z propozycją większości komitetów, między którymi był P.K.E. Pozwolono stosować także inne nazwy, pod warunkiem, żeby były poprawne. (Jako niepoprawne uznano np. „mho”).

f) „Kilohm”.

Przyjęto ten termin na oznaczenie 1000 omów (nie „kiloohm”).

g. Jednostka ilości energii.

Wniosek Światowej Konferencji Energetycznej, aby kilowatogodzinę nazwać od imienia uczonego np. „edisonem”, „kelvinem”, „millerem”, nie uzyskał poparcia wśród większości delegatów. Argumenty sfer nieelektryków, że używa się czasem nieprawidłowego skrótu „kilowat” zamiast „kilowatogodzina”, uznano za mało poważne.

4. Wykres wektorowy mocy biiernej.

Komitet zalecił przedstawiać w wykresie wektorowym mocy moc bierną, dostarczoną do odbiornika indukcyjnego zapomocą wektora, skierowanego w dół, t. zn. w kierunku przewodności biiernej w wykresie przewodności, a moc czynną, dostarczoną do tego samego odbiornika, zapomocą wektora, skierowanego w prawo. Na podanym wyżej wykresie oznacza odcinek: OA — moc czynną, AB — moc bierną, a OB — moc pozorną, dostarczoną do odbiornika indukcyjnego.



Wniosek ten, przygotowany przez małą podkomisję, został przyjęty jednogłośnie.

5. Układ Giorgi'ego.

Komitet nomenklatury CEI zajmował się parokrotnie na poprzednich zebraniach sprawą powiązania jednostek praktycznych (om, wolt, amper, wat, kulomb, farad, henr i dżul) z układem jednostek podstawowych długości, masy i czasu. Z różnych propozycji najwięcej zwolenników miał układ MKS (metr, kilogram, sekunda), podany przez elektryka włoskiego Giorgi'ego. Układ ten, dla związania z nim jednostek praktycznych, wymaga wprowadzenia jeszcze czwartej jednostki (elektrycznej). Giorgi proponuje om jako tę jednostkę.

W obszernej dyskusji, jaka wywiązała się nad tą sprawą, uznano prawie jednomyślnie potrzebę wprowadzenia takiego układu, któryby praktycznie wiązał te jednostki i przyjęto jako 3 jednostki: metr, kilogram i sekundę. Co do czwartej jednostki panowała rozbieżność. Proponowano: om, amper, wolt, farad, henr, weber. W rezultacie postanowiono wybór czwartej jednostki poddać dyskusji w komitetach krajowych, oraz całą sprawę nowego układu uzgodnić jeszcze z Międzynarodowym Biurem Miar i Wąg i komitetem jednostek Unji Fizycznej (SUN). Układ zaś sam nazwano „układem Giorgi'ego” na cześć tego, który od 30 lat walczył o wprowadzenie go. Jako przykłady stosowania tego układu podano do protokołu:

jednostka natężenia pola elektrycznego	— wolt/m
„ indukcji magnetycznej	— weber/m ²
„ gęstości energii	— dżul/m ³

6. Nowe symbole literowe.

Komitetowi zostały przedłożone różne materiały, dotyczące nowych znaków (symboli) wielkości fizycznych, opracowane przez różne komitety krajowe. P.K.E. przedstawił dokument 1C (Pologne) 103. W wyniku dyskusji przyjęto następujące uchwały:

a. Utrzymać symbole:

- o — stopień,
- °C — stopień według skali Celsiusa,
- s — sekunda,
- % — procent.

b. Zaproponować Komitetom krajowym przyjęcie symboli:

- $^{\circ}\text{K}$ — stopień temperatury bezwzględnej (w „kelwinach”),
- $^{\circ}/_{00}$ — promil,
- m — minuta, o ile nie może być nieporozumienia z innymi symbolami, w przeciwnym razie zaleca się skrót „min.” lub symbol „mn”.

c. Zalecić symbol Hz dla „hertza” jednostki częstotliwości, właśnie przyjętej; dopuszczalny jest również inny symbol, byle był prawidłowy (np. p/s , $\frac{p}{s}$, $p:s$).

d. Odesłać do komitetów krajowych sprawę symboli dla liczby obrotów na minutę i dla amperozwojów. Propozycja $r\ m$ (révolutions par minute) uzyskała 10 głosów za, a 3 przeciw (Francja, Hiszpanja, Rosja). Propozycja $A\ t$ (ampèretour) uzyskała 4 głosy przeciwne (Austria, Niemcy, Rosja, Szwajcaria).

7. Zmiany publikacji CEI Nr. 27 (symbole literowe).

Publikacja Nr. 27, zawierająca znaki i symbole literowe wielkości używanych w elektrotechnice, opracowana w 1914 r., wydana była w drugiej redakcji w 1920 r. Obecnie okazała się potrzebna rewizji. Na podstawie projektu komitetu szwedzkiego, Komitet Nomenklatury wysunął następujące propozycje, przesłane do opinii komitetów krajowych:

a. Komitet zaleca stosowanie przede wszystkim liter alfabetu łacińskiego, liter zaś o charakterze specjalnym (rondowe, gotyckie i t. d.) tylko w szczególnych przypadkach, jeżeli nie można inaczej.

W tym duchu ma ulec zmianie p. d na str. 4 Publ. 27 o znakach wielkości magnetycznych.

b. Znak siły magnetomotorycznej dotychczas nie był przyjęty przez CEI dopuszczony był jedynie znak E (spec.). Wysunięto propozycję znaku „ M ” jako analogicznego do „ E ” — siła elektromotoryczna. W głosowaniu zdania były podzielone (5 za, 7 przeciw, 2 neutralne, Polska za). Sprawę odesłano do komitetów krajowych.

c. Postanowiono usunąć znaki „dopuszczone” (z II kolumny Publ. 27): F (spec.) dla strumienia magnetycznego i E (spec.) dla siły magnetomotorycznej.

d. Zalecono następujące znaki dla wielkości magnetycznych:

„maxwell”	— M_x
„gauss”	— G_s
„oersted”	— O_e
„gilbert”	— G_b
„weber”	— W_b

e. *Tablica orientacyjna znaków, zaleconych przez Komitet, odesłana do opinii komitetów krajowych:*

A. Litery łacińskie.

- a —
- A — praca,
- b —
- B — indukcja magnetyczna,
- c — prędkość światła,
- C — pojemność,
- d — średnica, różniczka,
- D — indukcja elektryczna,
- e — wartość chwilowa E , ładunek elektronu, podstawa log. nat.,
- E — siła elektromotoryczna,

- f — częstotliwość,
- F — siła mechaniczna,
- g — przyspieszenie siły ciężenia,
- G — przewodność,
- h — stała Planka,
- H — natężenie pola magnetycznego,
- i — wartość chwilowa I ,
- I — natężenie prądu, moment bezwładności,
- j — $\sqrt{-1}$.
- J — natężenie magnesowania,
- k — stała dowolna,
- K — „ ”
- l — długość,
- L — indukcyjność własna,
- m — masa,
- M — indukcyjność wzajemna, siła magnetomotoryczna
- n — liczba obrotów w jednostce czasu,
- N — liczba zwojów,
- o —
- O —
- p — wartość chwilowa P ,
- P — moc,
- q —
- Q — ilość elektryczności,
- r — promień, spólrzędna biegunowa,
- R — oporność, oporność czynna,
- s —
- S — powierzchnia,
- t — czas, temperatura,
- T — czas okresu, temperatura bezwzględna,
- u — wielkość chwilowa U , gęstość prądu (?),
- U — różnica potencjałów,
- v — prędkość liniowa
- V — różnica potencjałów, objętość,
- w —
- W — energja, praca,
- x — spólrzędna,
- X — oporność bierna,
- y — spólrzędna,
- Y — przewodność rzeczywista,
- z — spólrzędna,
- Z — oporność pozorna,

B. Litery greckie.

- α — kąt,
- β — „ ”
- γ — „ ”, przewodność właściwa,
- δ — gęstość masy,
- ϵ — stała dielektryczna, 2,718...
- ζ — spólrzędna,
- η — sprawność, spólrzędna,
- θ — temperatura, spólrzędna biegunowa, kąt,
- Θ — temperatura bezwzględna,
- χ — podatność magnetyczna,
- λ — długość fali, przewodność elektrolitu,
- μ — przenikalność magnetyczna,
- μ_0 — „ ” próżni,
- ν — częstotliwość,
- ς — spólrzędna,
- π — 3,14...
- ρ — oporność właściwa, gęstość objętościowa ładunku,
- σ — gęstość powierzchniowa ładunku,
- Σ — suma,
- Σ — stała czasowa,
- φ — kąt przesunięcia fazowego, wielkość chwilowa strumienia indukcji magnetycznej,

- Φ — strumień indukcji magnetycznej,
 ψ — kąt,
 Ψ' — strumień indukcji elektrycznej,
 ω — pulsacja, prędkość kątowna.

Powyższa tabela jest orientacyjna. Celem ostatecznego opracowania projektu wybrano podkomisję pod przewodnictwem Wennerberga (Szwecja).

8. Sprawy organizacyjne.

Ze względu na rosnący zakres prac Komitetu Nomenklatury postanowiono podzielić go na 3 samodzielne komitety, stosownie do istniejących już sekcji, a mianowicie: a) słownictwa, b) jednostek i wielkości, c) znakownictwa

Jako przewodniczących tych komitetów wybrano: a) Lombardi'ego (Włochy), b) Kennely'ego (St. Zjedn. A. P.), c) Meyera (St. Zjedn. A. P.).

Reasumując wyniki prac Komitetu Nomenklatury, dokonanych w Hadze i Brukseli w 1935 r., stwierdzić należy duży postęp w stosunku do poprzednich zebrań, zarówno pod względem ilości materiału przedyskutowanego, jak i ważności postanowień. Komitety krajowe będą musiały cały ten materiał przestudjować w możliwie krótkim czasie, stosownie do reguły 6 miesięcy, wymaganej do zatwierdzenia uchwał.

K. Drewnowski.

PRZEGLĄD CZASOPISM

Przewoźne urządzenie do prób wytrzymałości elektrycznej sieci. — Elektrownia Miejska w Pradze Czeskiej zbudowała własnymi siłami urządzenie, przeznaczone dla próbowania wysokim napięciem prądu stałego wytrzymałości elektrycznej kabli wysokiego napięcia, stanowiących odpowiedzialne elementy miejskiej sieci rozdzielczej. Ponieważ okresowo przeprowadzane próby wytrzymałości kabli, leżących w ziemi, są jedynym skutecznym sposobem dla częściowego choćby zabezpieczenia się przeciw niespodziewanie występującym zwarciom, będącym następstwem ukrytych, stopniowo potęgujących się wad izolacji — uważamy, że bliższe zapoznanie się z urządzeniem, zrealizowanym w Pradze, oraz wynikami, osiągniętymi z jego pomocą, będzie dla czytelników interesujące.

Całość urządzenia jest zmontowana w odpowiednio przystosowanym samochodzie ciężarowym. Zasadniczy schemat elektryczny przedstawia rys. 1. Na schemacie tym liczba (1) oznacza przełącznik, zapomocą którego włączamy jako źródło energii albo własny generator (2), albo też łączymy się z siecią niskiego napięcia, o ile w danym miejscu jest do niej dostęp. Generator komutatorowy prądu zmiennego jednofazowego o napięciu 220 V ma moc 6 kVA i jest napędzany przez przekładnię o stosunku 2 : 1 z benzynowego silnika napędowego samochodu.

Przełącznik (3), odpowiednio połączony z autotransformatorem (4) jest zastosowany poto, aby dalsza część urządzenia zasilana była zawsze napięciem 220 V, niezależnie od tego, czy czerpiemy energię z własnego generatora 220 V, lub z sieci 220 V, czy też z sieci kablowej 120 V. Pozatem autotransformator (4) jest organem, zapomocą którego regulujemy napięcie, dostarczane głównemu transformatorowi wysokiego napięcia (9), w granicach od 0 do 220 V. Dla powyższej regulacji uzwojenie autotransformatora ma 20 zaczepów. W granicach dwóch sąsiednich zaczepów następuje jeszcze regulacja ciągła, zapomocą dodatkowego regulacyjnego autotransformatorka, który się przelacza samoczynnie z jednych zaczepów na drugie. W rezultacie napięcie może być zmieniane od 0 do 220 V albo skokami po 11 V, albo też zupełnie płynnie.

(5) jest opornikiem nastawialnym, mającym na celu ograniczenie prądu na wypadek przebiecia badanego obiektu, istniejącym po to, aby nie przeciążać zbytnio lamp elektronowych. Żarówki sygnalizacyjne (6) sygnalizują położenie wyłącznika głównego (7). Wyłącznik ten, włączany ręcznie, zaopatrzony jest w wyzwalacze nadmiarowe; pozatem może być wyłączony zdalnie przez przerywanie obwodu sterowniczego zapomocą wyłącznika (8).

Główny transformator probierczy (9) ma moc 10 kVA i przekładnię 220/150 000 V. Elektronowe lampy prostownicze (10) i (11) wytrzymują napięcie do 150 000 V i żarzone są prądem 7,5 A, dostarczonym przez transformatory żarzenia (12) i (13), regulowanym opornikami i kontrolowanym przez amperomierze. Transformatory żarzenia są wyposażone w izolację międzyuzwojeniową, obliczoną na 100 000 V.

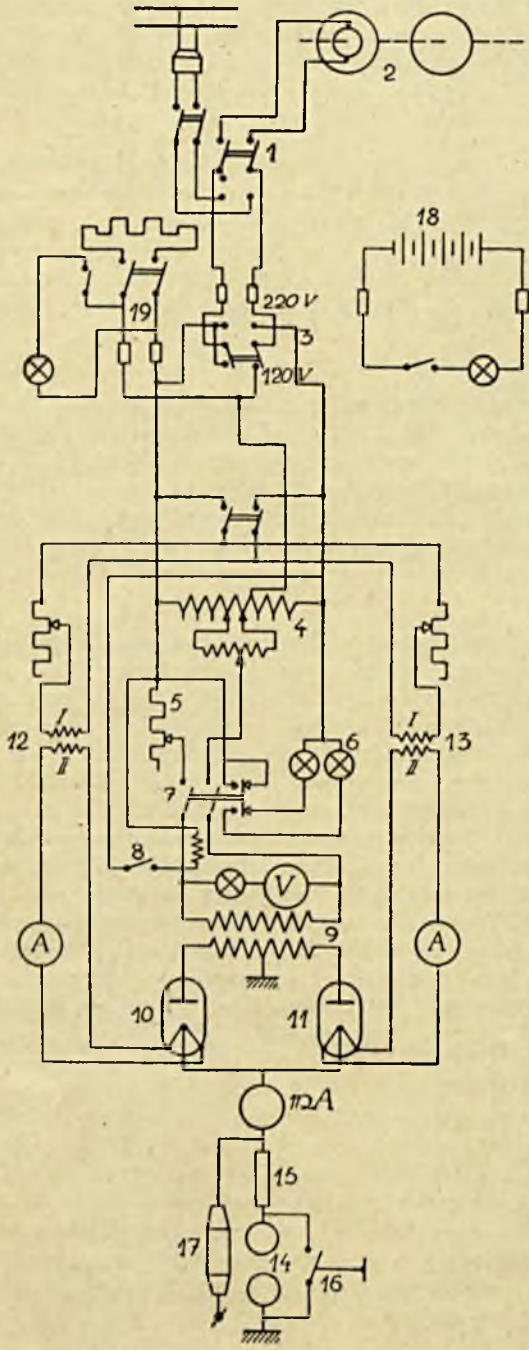
Iskiernik kulowy (14) przyłączony jest jednym biegunem do ziemi, drugim, przez opornik wodny (15) i przez miliamperomierz, do bieguna wysokiego napięcia prostownika. Środek uzwojenia wysokiego napięcia transformatora również jest uziemiony. Długość przerwy iskrowej jest nastawiana przez przesuwanie jednej z kul iskiernika. Wyłącznik (16) służy do uziemienia aparatury, a izolator przepustowy (17) — do wyprowadzenia wysokiego napięcia na zewnątrz wozu. Bateria akumulatorów (18) służy do oświetlenia, które może być też zasilane z sieci przez odgałęzienie (19). To ostatnie zasila też piecyki oporowe, ogrzewające wnętrze samochodu. Pomiar napięcia dokonywany jest pośrednio woltomierzem, załączonym na pierwotne uzwojenie głównego transformatora i wycechowanym w stosunku do przekładni $\frac{150\,000 \sqrt{2}}{2} / 220 \text{ V}$ — w kilowoltach prądu stałego.

Zewnętrzny wygląd samochodu, w którym jest zmontowane całe urządzenie, przedstawia rys. 2. W samochodzie są trzy przedziały: przedni — dla kierowcy, w nim też znajduje się generator i sprzęgło do włączania go do silnika napędowego, środkowy — zawierający aparaturę wysokiego napięcia i tylni — manipulacyjny z przyrządami dla obsługi aparatury w czasie prób, przeznaczony dla odczytywania wskaźników.

Przedział manipulacyjny oddzielony jest od przedziału wysokiego napięcia ścianką z oszklonem okienkiem i z drzwiami. Na pulpicie umieszczone są: woltomierz główny, amperomierz żarzenia, ręczki oporników żarzenia i opornika szeregowego (5), dalej napęd głównego wyłącznika. Na ściennej tabliczce rozdzielczej umieszczone są przełączniki (1) i (3) oraz wyłączniki oświetlenia i nagrzewania. Miliamperomierz w obwodzie wysokiego napięcia jest widoczny przez okienko. Przelaczanie go na 3 zakresy czułości (0—5, 0—50 i 0—500 mA) odbywa się z oddali, z kabiny manipulacyjnej. Również napędy wyłącznika uziemianego i mechanizmu, zmieniającego odstęp kul iskiernika, są sterowane z kabiny manipulacyjnej.

Montaż urządzenia w samochodzie został przeprowadzony własnymi siłami Praskiej elektrowni, przy pomocy pewnych wskazówek, otrzymanych od firmy Siemens-Halske, wyrabiającej te urządzenia. Samochód ciężarowy ma nośność 2,5 tonny i nisko opuszczoną ramę podwozia. Pewnego specjalnego rozwiązania wymagało umieszczenie

W czasie montażu dokonano również szeregu prób, mających na celu ustalenie wzajemnego położenia części składowych i umożliwienie jaknajdogodniejszej obsługi. Waga całego wozu wynosi 6 400 kg (w tym główny transformator ok. 1 000 kg), wymiary zewnętrzne samochodu: długość 7,05 m, szerokość 2,25 m i wysokość 2,77 m.



Rys. 1.

generatora z przekładnią i sprzęgłem. W czasie montażu wewnętrznego urządzenia początkowo wmontowano wszystkie części prowizorycznie, przymocowując je do drewnianej konstrukcji karoserji, narazie jeszcze nie pokrytej. Po wielostronnym wypróbowaniu działania i wielu zmianach, mających na celu osiągnięcie największych odstępów między częściami, pozostającymi pod napięciem, oraz najlepszej stateczności wozu w czasie jazdy, dokonane zostało dopiero zewnętrzne pokrycie karoserji, oczywiście po czasowym usunięciu aparatów. Przewody niskiego napięcia są ułożone w rurkach pieszlowskich i wykonane hacketalem.



Rys. 2.

Szczegóły manipulacji w czasie prób są następujące. Przedewszystkiem należy połączyć z ziemią zaciski, uzimniające konstrukcje wewnętrzne obu przedziałów samochodu. W braku odpowiedniego uzimienia stałego w miejscu dokonywanej próby, stosuje się specjalne uzimiacze, mające postać świdrów, wkręcanych w ziemię. Przyłączenie aparatury do sieci niskiego napięcia dokonywa się za pośrednictwem odpowiedniego gniazdka wtyczkowego, umieszczonego na zewnętrznej stronie karoserji i zakrytego normalnie wodoszczelną zasuwką. Izolator przepustowy wysokiego napięcia, ukryty we wnętrzu wozu, zostaje przed próbą wychylony przez odpowiedni otwór nazewnątrz.

Szczególnie ważne jest wykonanie dobrego uzimienia dla środka uzwojenia wysokiego napięcia głównego transformatora i dla iskiernika kulowego. Przed właściwymi próbami kabli sprawdza się dobroć tych uzimień, dotykając przewodem wysokiego napięcia (17) do ziemi i podnosząc bardzo powoli napięcie. Jeśli uzimienie jest dobre, to wiłnien natychmiast reagować miliamperomierz.

Zastosowane są jeszcze następujące urządzenia, mające na celu zwiększenie bezpieczeństwa obsługi. Drzwi do pomieszczenia wysokiego napięcia posiadają kontakt drzwiowy, wyłączający główny wyłącznik na wypadek ich otwarcia w trakcie próby. Równoległe do żarówek sygnalizacyjnych, umieszczonych na pulpicie manipulacyjnym, są włączone drugie dwie żarówki, umieszczone przy izolatorze przepustowym, które też sygnalizują o włączeniu lub wyłączeniu napięcia.

Ponieważ punkt, w którym przyłącza się wysokie napięcie do próbowanej części sieci, znajduje się nieraz daleko od samochodu, np. we wnętrzu stacji transformatorowej, przewidziane jest więc przenośne urządzenie telefoniczne dla porozumienia się obsługi. Przy przenośnym aparacie telefonicznym umieszczono też żarówki, sygnalizujące położenie głównego wyłącznika. Poza tem o początku próby sygnalizuje się dodatkowo akustycznie syreną elektryczną.

Istnieją trzy sposoby przyłączania urządzenia probierczego do żyły badanego kabla. Jeżeli samochód może podjechać bardzo blisko do danej końcówki kablowej, to łączy się ją z izolatorem przepustowym na samochodzie bezpośrednio, dobrze naprężoną gołą linką miedzianą. Przeważnie jednak taki dojazd jest niemożliwy; wówczas stosuje się specjalny kabel jednożyłowy w izolacji gumowej na 100 000 V prądu stałego, o przekroju żyły 4 mm². Niektóre wreszcie stacje transformacyjne w Pradze są zaopatrzone w specjalny przewód probierczy w odpowiednich izolatorach, poprowadzony wzdłuż końcówek poszczególnych kabli

i zakończony przepustem nazewnątrz stacji. W tym wypadku wystarczy połączyć samochód z tym przewodem nazewnątrz stacji, a badany kabel z przewodem wewnątrz stacji.

W czasie próby obserwuje się wskazania amperomierzy żarzenia, woltomierza i miliamperomierza; szczególnie miarodajne są wskazania tego ostatniego. Gdy się zwiększa napięcie na początku próby, to obserwuje się duży prąd ładowania pojemności kabla. W dobrym kablu prąd ten niebawem maleje bardzo, tak że można przełączyć miliamperomierz na najczulszy zakres. Ustalony prąd, przepływający przez izolację kabla, jest miarodajny dla jego dobroci. Wyciąganie wniosków ilościowych co do oporności izolacji poszczególnych żył nie byłoby słuszne ze względu na upływ prądu w doprowadzeniu od urządzenia pomiarowego oraz na izolatorach końcówek kablowych. Z tego względu w Pradze ograniczają się do porównywania wyników poszczególnych prób między sobą, a napięcie w czasie próby przykładane jest między dwie żyły połączone a trzecią żyłą, złączoną z płaszczem i ziemią. W kablach Hochstädterowskich można ograniczyć się do jednej próby, przykładając napięcie do trzech żył, połączonych ze sobą.

Jak zaznaczyliśmy już, w dobrych kablach prąd upływu przez izolację jest albo stały, albo maleje stopniowo. Uszkodzenia kabli przejawiają się w nowych kablach nieraz już w trakcie podwyższania napięcia, w starych kablach — przeważnie po pewnym czasie, już przy najwyższym napięciu próby. Według przebiegu prądu, obserwowanego na miliamperomierzu, można sądzić o tem, czy uszkodzenia są w izolacji papierowej, czy też w masie, którą są zalane mufy. W pierwszym wypadku obserwujemy zwykle stopniowy wzrost prądu aż do pewnego maksimum (o ile nie nastąpi całkowite przebicie).

W wypadku uszkodzenia masy kablowej, np. przy częściowych przebiciach jej w kanalikach z powietrzem, obserwujemy chwilowe podskoki prądu, następujące coraz częściej. Jeśli zjawisko występuje nieznacznie, należy jeszcze nieco zwiększyć napięcie. Jeśli i to nie spowoduje zupełnego przebicia, albo jeśli, co zdarza się czasem, podskoki prądu zupełnie ustają, wskutek zalania kanalików w masie nagrzałej w czasie próby, to kabel taki śmiało możemy pozostawić nadal w ruchu, bez obawy szybkiego uszkodzenia. Wskazaniem jest jedynie zanotowanie takiego kabla, jako podejrzanego i częstsze poddawanie go próbom.

Przebicie kabla w czasie próby objawia się gwałtownym wzrostem prądu, ograniczonym jedynie emisją lamp elektronowych. Po ukończonej próbie należy odłączyć napięcie i uziemić żyłę kabla wyłącznikiem (16) dla usunięcia pozostałego na niej ładunku statycznego, który wobec dokonywania próby prądem stałym jest duży i powoduje znaczną iskrę przy uziemieniu.

Wysokość napięcia, stosowana przy próbach w Pradze, jest określona, jako trzykrotne napięcie fazowe dla kabli typu „H” i trójpłaszczowych. Czas próby wynosi 60 minut dla każdej żyły. Dla kabli starych stosuje się napięcie i czas trwania próby o 10% niższe. Chwilowe zwiększenie napięcia, dla przyspieszenia przebicia, dopuszcza się aż do 4,2-krotnego napięcia nominalnego.

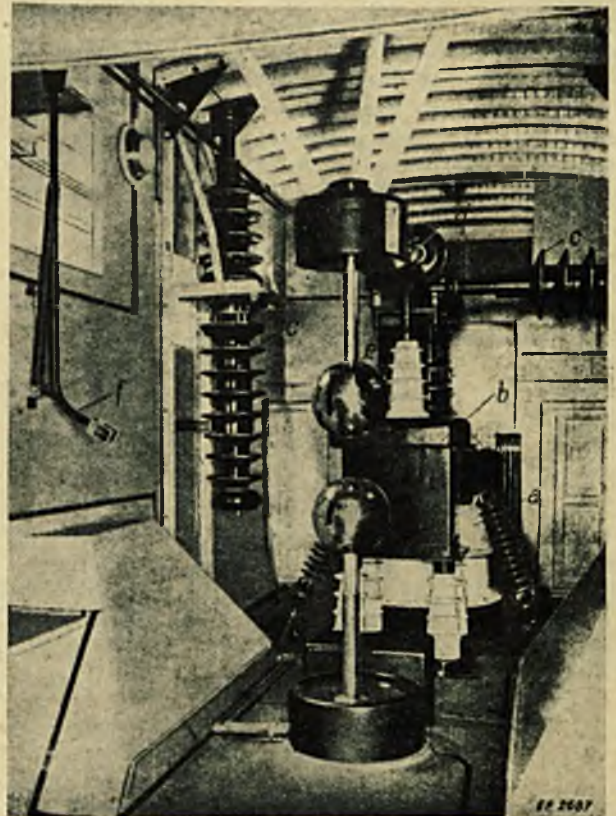
Obawy uszkodzenia zdrowej izolacji kabla przez opisaną próbę niema, jak to wynika z porównania napięcia przebicia izolacji przy różnych czasach działania tego napięcia z napięciem, stosowanym w próbie. Np. dla kabla typu „H” na 27 kV, napięcie prądu zmiennego, które przebija izolację po godzinie działania, wynosi około 84 kV; najwyższe napięcie, jakie kabel znieśie w nieskończenie długim czasie, wynosi 66,5 kV. Napięcie stałe, stosowane przy próbie, wynosi 62,4 kV, co odpowiada napięciu skutecznemu zaledwie 44,1 kV, a więc jest dostatecznie oddalone

od 66,5 kV. Odpowiednie doświadczenia, poczynione na odcinkach starych kabli, również wykazały całkowicie dostateczny współczynnik bezpieczeństwa, zachowany podczas próby.

Urządzenie probiercze stosowane jest w Pradze nie tylko do badania linii kablowych. Badane też były linie napowietrzne, dla wynajdywania uszkodzonych izolatorów, jak też dla ogólnej rewizji. Próbowana też bywa izolacja uzwojeń transformatorów (np. przy napięciu nominalnym 22 kV stosuje się napięcie probiercze 60 kV w ciągu jednej minuty). Również próbowane były uzwojenia generatorów oraz części urządzeń stacyjnych, np. odcinki kabli, doprowadzające do transformatorów.

We właściwej sieci kablowej 22 kV stosuje się próby przed załączeniem każdego nowego kabla oraz po każdej przeróbce lub naprawie. Poza tem stopniowo poddawane są próbom wszystkie kable w sieci. Na 79 prób, dokonanych w ciągu dwóch i pół lat, znaleziono 21 uszkodzeń, w tem 8 w izolacji papierowej, 9 w mufach złączowych i 4 w końcówkach. Okazało się więc, że miejscem najliczniejszych uszkodzeń były armatury kablowe i to głównie skutkiem złego zalania masą.

Wyniki eksploatacyjne stosowania na szeroką skalę powyższych prób kabli są doskonałe. Przed ich rozpoczęciem roczna liczba uszkodzeń w sieci kablowej, powodujących przerwy ruchu, wynosiła średnio około 6; w ciągu dwóch pierwszych lat od rozpoczęcia prób było tylko jedno takie uszkodzenie.



Rys. 3.

Analogiczne próby wytrzymałości kabli, jak w Pradze, są też dokonywane i w innych miejskich sieciach rozdzielczych. Np. w Paryżu wszystkie kable 12 kV są poddawane takim próbom, również w Wiedniu wszystkie ważniejsze elementy sieci 28 kV i 5 kV są periodycznie sprawdzane. Bueons Aires posiada przewoźną stację do prób kabli o napięciu probierczym do 300 kV (rys. 3). (Ing. I. Seeman w Elektricka Služba 1933, str. 103 i 122). W. Szw.

D Z I A Ł P R A W N Y

**SPECJALNY SĄD DLA SPRAW ELEKTRYCZNYCH
WEDŁUG USTAWODAWSTWA WĘGIERSKIEGO.**

Węgierska ustawa XVI z roku 1931 o wytwarzaniu, przesyłaniu i dostarczaniu energii elektrycznej (Krajowy Dziennik Ustaw z dnia 5 lipca 1931 r.) w par. 60 przewiduje specjalny sąd w łonie król. Kurji (Najwyższego Sądu Węgierskiego) dla następujących spraw:

1) zmiany taryfy, o którą mogą prosić strony zainteresowane jedynie w razie istotnej zmiany cen materiałów i płac robotniczych (par. 39 ust. 1);

2) obrócenie połowy nadwyżki zysku na ogólne obniżenie cen energii, jeżeli źródło, użyte do wytwarzania lub przesyłania teje, ulegnie takiej zmianie, która zabezpiecza przedsiębiorstwu większy zysk, aniżeli tego wymaga zabezpieczenie rentowności i amortyzacji włożonego kapitału, połączonego z odnośną zmianą (par. 39 ust. 2);

3) zobowiązania zainteresowanych zakładów elektrycznych do odstępowania innym zakładom elektrycznym zbywającej energii do współpracy lub połączenia się, celem zwiększenia gospodarności w eksploatacji swych zakładów, lub o odłączenie pewnej części obszaru konsumcyjnego jednego koncesjonariusza lub przyłączenie go do obszaru konsumcyjnego innego koncesjonariusza (par. 43);

4) prowizorycznego zarządzenia Ministra Handlu o obracaniu zbywającej energii jednego koncesjonariusza na pokrycie zapotrzebowania obszaru konsumcyjnego, potrzebującego pomocy, jeżeli w ruchu zakładu elektrycznego użyteczności publicznej nastąpi przerwa tak, że należy się liczyć z trwałem unieruchomieniem zakładu (par. 45 ust. 1);

5) przedłużenia ważności prowizorycznego zarządzenia Ministra Handlu zobowiązującego koncesjonariusza, aby trzymał niewykorzystaną część swego zakładu elektrycznego jako rezerwę dla zabezpieczenia zapotrzebowania innego koncesjonariusza lub koleji państwowej na koszt ostatnich z umiarkowaniem wynagrodzeniem (par. 45 ust. 2);

6) sprawy nieuwzględnienia przez Ministra Handlu prośby koncesjonariusza o uchylenie lub zmianę zarządzenia tymczasowego lub sądowego w przedmiocie trzymania rezerwy do dyspozycji, jeżeli w przedsiębiorstwie koncesjonariusza zajdzie taka zmiana, która czyni koniecznym pełne, albo dotychczasową miarę przewyższające wykorzystanie zakładu elektrycznego na własne cele koncesjonariusza (par. 45 ust. 4);

7) umowy o współpracę z innym zakładem elektrycznym, zawartej na wezwanie Ministra Handlu przez Kuratora eksploatacyjnego dla prowadzenia zakładu, w którym nastąpiła przerwa, lub co do którego liczyć się należy z jego trwałem unieruchomieniem, a utrzymanie którego w ruchu jest bezwarunkowo konieczne w interesie publicznym (par. 49 ust. 3).

Postępowanie sądowe w sprawie, wymienionej w punkcie 2, nie ma miejsca w przypadkach, gdy w charakterze wytwórcy energii lub koncesjonariusza, znajdującego się wskutek zmiany sposobu przesyłania energii w korzystnym położeniu, zainteresowanymi są gminy (wiejskie lub miejskie). W przedmiocie zaś słusznej zresztą z innych powodów zmiany cen energii wydaje stosowne zarządzenie Minister Handlu w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych.

Prezesem tego specjalnego sądu jest prezes król. Kurji albo na podstawie wyznaczenia prezesa wiceprezes teje lub prezes jednego z senatów Kurji.

W rozprawach występuje sąd specjalny w postaci senatu, składającego się z prezesa i czterech (4) członków.

Dwóch członków senatu wyznacza prezes król. Kurji z pomiędzy sędziów królewskiej kurji i członków senatu patentowego, dwóch zaś członków powołuje prezes senatu z pomiędzy tych fachowców w dziedzinie gospodarki elektrycznej, których Minister Handlu w porozumieniu z Ministrem Sprawiedliwości w tym celu zgóry wyznaczył.

W przedmiocie wyłączenia członka i protokulanta sądu specjalnego stosuje się przepisy procedury cywilnej. Nadto w postępowaniu nie może brać udziału osoba, która jest członkiem zarządu, rady nadzorczej lub funkcjonariuszem przedsiębiorstwa elektrycznego, występującego w odnośnej sprawie w charakterze strony. W sprawie wyłączenia rozstrzyga senat sądu specjalnego bez udziału tego członka, przeciw któremu podniesiono zarzut.

Sąd specjalny w sprawach zmiany taryfy działa na wniosek koncesjonariusza, bądź kogo innego zainteresowanego w sprawach, wyżej pod punktami 3, 4 i 5 powołanych, na wniosek Ministra Handlu. Minister Handlu może w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych polecić gminie wdrożyć postępowanie o obniżenie cen energii.

Jeżeli uprawnienie na wytwarzanie, przesyłanie i dostarczanie energii elektrycznej przysługuje rozmaitym osobom, postępowanie sądowe o zmianę cen energii ma zazwyczaj miejsce pomiędzy koncesjonariuszem wytwarzającym energię, a stroną odbierającą energię bezpośrednio od takiego koncesjonariusza. Jeżeli ma miejsce obniżenie cen energii wskutek zmiany w sposobie przesyłania, postępowanie o obniżenie cen może wdrożyć przeciwko będącemu wskutek zmiany w korzystnym położeniu koncesjonariuszowi strona przyjmująca energię od koncesjonariusza. Jeżeli z dochodzeniem pretensji o obniżenie cen energii uprawniony zwleka, postępowanie w tej sprawie wdrożyć może również inna zainteresowana strona.

W postępowaniu o zmianę cen energii konsumentów zastępuje gmina.

Sąd specjalny rozstrzyga po wysłuchaniu stron oraz po zasięgnięciu w razie potrzeby opinii rzeczoznawców. W celu zasięgnięcia opinii rzeczoznawców lub sprawdzenia takiej opinii może sąd specjalny zwrócić się również i z urzędu do Krajowej Rady Elektryczno - Gospodarczej. W przedmiocie prośby Ministra Handlu o zobowiązanie zainteresowanych zakładów elektrycznych do współpracy lub połączenia się, albo o włączenie pewnej części obszaru konsumcyjnego jednego koncesjonariusza i przyłączenia go do obszaru konsumcyjnego innego koncesjonariusza, sąd specjalny wydaje uchwałę po wysłuchaniu stron i zainteresowanych gmin, oraz w razie potrzeby poszczególnych konsumentów.

Do współpracy lub połączenia się, względnie dostarczania energii, może sąd zainteresowanych koncesjonariuszów lub osoby, posiadające zakłady elektryczne dla własnego użytku, tylko wówczas zobowiązać, jeżeli to nie spowoduje zmniejszenia się dochodu ani jednego ze zobowiązanych i na tak długo, jak długo wskutek rozbudowy, rozwoju zakładu lub przedsiębiorstwa, nie zachodzi dla zobowiązanego konieczność wykorzystania zdolności produkcyjnej w całości dla własnych celów.

W razie ustalenia powinności współpracy lub połączenia zakładów, czy też przełączenia obszaru, sąd ma powziąć decyzję w kwestjach cen energii, ponoszenia kosztów urządzeń, łączących sieci zainteresowanych zakładów elektrycznych oraz wynagrodzenia w postaci jednorazowej odprawy lub renty dla tego, którego obszar konsumcyjny uległ zmniejszeniu, jak również w przedmiocie ewentualne-

go obniżenia cen energii stosownie do zmiany. Do płacenia kosztów urządzeń, niezbędnych wskutek zarządzenia współpracy, połączenia lub przełączenia, lub pewnej części tych kosztów, po wysłuchaniu zainteresowanej gminy, można zobowiązać konsumentów obszaru konsumcyjnego, znajdującego się wskutek uchwały sądowej w korzystnym położeniu, jeżeli zmiana spowodowała obniżenie cen. W tym wypadku należy koszty w miarę możliwości w ten sposób ściągnąć, że aż do wyrównania tych kosztów należy pobierać za energię pierwotne ceny, różnicę zaś obracać na pokrycie kosztów (par. 44 ust. 3).

Przepisy, dotyczące procedury, toku czynności sądu specjalnego i wynagrodzenia członków tegoż, zarówno jak i zaliczkowania oraz ponoszenia kosztów postępowania, ustala w drodze rozporządzenia Minister Sprawiedliwości w porozumieniu z Ministrem Handlu.

Zaznaczyć należy, że spory prawne, dotyczące wysokości odszkodowania za wykupione urządzenia, nieruchomości i przynależne do nich części, należą, bez względu na wartość, do kompetencji rzeczowej sądu wyższego i wyłącznej kompetencji miejscowej Król. Sądu (wyższego) w Budapeszcie (par. 55 ust. 3).

Dr. B. Gryca.

Z Ż Y C I A O R G A N I Z A C Y J

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

ZARZĄD GŁÓWNY.

Na listopadowym posiedzeniu Zarządu Głównego omawiane były następujące sprawy:

1. Przepisowe.

Stosownie do wniosku Zarządu C. K. N. E. zatwierdzono do druku przepisy PNE-36 „Przepisy bezpieczeństwa na urządzenia radiofoniczne odbiorcze, przyłączone do sieci prądu silnego”, PNE-56 „Warunki techniczne na model polskiego popularnego odbiornika radiofonicznego na rok 1935/36”, PNE-57 „Wskazówki badania jakościowego odbiorników radiofonicznych” i PNE-24 „Taśma izolacyjna”.

2. Komisji TWT.

W związku z reorganizacją Towarzystwa Wojskowo Technicznego, które zostało zarejestrowane jako niezależne Towarzystwo, Komisja istniejąca przy Stowarzyszeniu, powołana dla współpracy z dawnym TWT, została rozwiązana, a zasady współpracy z TWT zostały odpowiednio zmienione. Mianowicie całokształt pracy TWT będzie się koncentrował bezpośrednio przy tem Towarzystwie, tak samo i sprawy elektrotechniczne, przyczem S.E.P. będzie miało jednego przedstawiciela swego w Radzie TWT oraz będzie otrzymywało do wykonania dla TWT szereg prac technicznych.

3. Sprawy wydawnicze.

Komisja Wydawnicza przedstawiła Zarządowi Głównemu program prac, obejmujących dziełka, przeznaczone dla użytku monterów i techników i mające stanowić t. zw. „Biblioteczkę Praktyczną SEP”. Program oraz wytyczne dla osób, opracowujących te dziełka, Zarząd Główny przyjął do wiadomości. Szereg prac, uznanych przez Komisję Wydawniczą za najpilniejsze, został powierzony do wykonania, mianowicie, między innymi, broszurki: „Instalacje elektryczne niskiego napięcia dla światła i siły”, „Tablice elektrotechniczne”, „Zbiór schematów elektrycznych urządzeń różnego rodzaju”, „Projektowanie i budowa sieci napowietrznych niskiego napięcia”, „Stacje transformatorowe słupowe”, „Stacje transformatorowe w budynkach”, „Elektryczne instalacje reklamowe”, „Elektryczne napędy”, „Urządzenia elektryczne w wozach motorowych i doczepnych i ich obsługa” oraz „Handlowa kalkulacja małych elektrowni”.

ZARZĄD CENTRALNEJ KOMISJI NORMALIZACJI ELEKTROTECHNICZNEJ.

Dnia 9 listopada odbyło się 18 posiedzenie Zarządu C. K. N. E., na którym załatwione były następujące sprawy:

1. Organizacyjne.

a) Utworzona została Komisja Urządzeń Elektrycznych na okrętach, której zadaniem będzie współpraca z odpo-

wiednim Komitetem Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C.E.I.) oraz opracowywanie polskich przepisów w tej dziedzinie. Na przewodniczącego tej Komisji wybrano komandora inż. A. Sadowskiego.

b) Postanowiono nawiązać współpracę z Państwowymi Zakładami Inżynierji w zakresie przepisów na urządzenia elektryczne na samochodach.

2. Sprawy przepisowe.

a) Przyjęto projekt I-szy przepisów na żarówki PNE-21. Dział A, dotyczący żarówek zwykłych. Projekt ten został ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” z dwumiesięcznym terminem zgłoszenia uwag. Dział B dotyczący żarówek, oznaczonych w dekalumenach, jest w opracowaniu Komisji VI Żarówek.

b) Przepisy na urządzenia radjotechniczne PNE-36, 56 i 57 zostały przyjęte w ostatecznej formie i przekazane Zarządowi Głównemu S.E.P. z wnioskiem o aprobatę do druku.

c) Taśma izolacyjna PNE-24. Przyjęto tekst ostateczny i przekazano Zarządowi Głównemu S.E.P. z wnioskiem o ogłoszenie drukiem.

d) Stan prac przepisowych. Sekretarz Generalny złożył sprawozdanie ze stanu prac przepisowych wszystkich 19 Komisji Przepisowych S.E.P. Stwierdzono, iż w opracowaniu jest 54 prac przepisowych. Postanowiono przyspieszyć opracowanie następujących przepisów uznanych za pilne: norm na oprawki i trzonki żarówek, przepisy na lampy ręczne, przepisy budowy przyborów instalacyjnych oraz przepisy na grzejniki.

3. Ustalono zasady współpracy z Centralną Komisją Słownictwa Elektrotechnicznego w sprawie publikowania ostatecznego tekstu projektów i gotowych przepisów. Przy tej okazji omówiono zasady pracy nad przepisami i ustalono pewne wytyczne dla Komisji przepisowych.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

PROGRAM ODCZYTÓW.

Wtorek, dnia 3 grudnia:

Dr. Inż. Max Schlötter, profesor Politechniki w Berlinie: „Über neue Wege der Galvanotechnik” (odczyt w języku niemieckim o nowych drogach w galvanotechnice).

Wtorek, dnia 10 grudnia:

Dr. Inż. Adolph, członek zarządu berlińskiego Kraft- und Licht (Bewag): „Zehn Jahre Bewag”. (Odczyt w języku niemieckim o rozwoju elektrowni berlińskich w ciągu ostatniego dziesięciolecia).

Wtorek, dnia 17 grudnia.

Dr. Inż. Józef Pawlikowski, „Postępy w dziedzinie oświetlenia lotniczego”.

Wycieczka.

W dniu 8 grudnia (niedziela) r. b. organizowana jest przez Zarząd Oddziału Warszawskiego wycieczka do Węzła Kolejowego Warszawskiego. Program wycieczki obejmuje wiedzenie robót elektryfikacyjnych: podstacji prostownikowej, oraz budowanej sieci na odcinku pomiędzy Ursusem i Piastowem.

Zbiórka uczestników wycieczki w niedzielę 8 grudnia r. b. punktualnie o godzinie 10 min. 45 na stacji Warszawa-Czyste.

Pociąg osobowy do stacji Warszawa-Czyste odchodzi z Dworca Głównego o godzinie 10 min. 33 z górnego poziomu (tor XI).

Goście mile widziani.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych *):

Karlsbad Alfred, Warszawa, ul. Bracka 16 m. 2.
Makowski Mieczysław, Warszawa, ul. Wilanowska 18—20 m. 22.

Sławiński Arkadiusz, Warszawa, ul. Kazimierzowska 85 m. 25.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Pawłowski Zdzisław Jan, Warszawa, ul. Pawia 59 m. 22.

Romanowicz Roman, Warszawa, ul. Filtrowa 73 m. 7.

PRACE PRZEPISOWE.

Zmiany i uzupełnienia do „Projektu Przepisów Badania i Oceny Transformatorów” PNE-33 **) przyjęte na posiedzeniach Podkomisji Transformatorów przy Komisji II Maszyn Elektrycznych S. E. P., które odbyły się w dniach 18 i 19 listopada 1935 roku ***).

§ 45. Postanowiono paragraf ten uzupełnić przez podanie tablicy dopuszczalnych przyrostów temperatur z przepisów C. E. I. w formie uwagi, drukowanej w zwężonej kolumnie kursywą.

„U w a g a. Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna w 4-tem wydaniu z 1935 r. „Règles de la C. E. I. pour les machines électriques” zaleca, w sprawie temperatur, stosowanie następujących przepisów:

W poniższej tablicy podane są dopuszczalne przyrosty temperatur dla transformatorów pracujących, bądź przy temperaturze powietrza chłodzącego nieprzekraczającej 40°, bądź przy temperaturze wody chłodzącej nieprzekraczającej 25° i izolowanych zapomocą materiałów izolacyjnych rodzaju A i B.

Dla materiałów izolacyjnych rodzaju O dopuszczalne przyrosty temperatur powinny być obniżone o 15° w porównaniu z przewidzianymi przyrostami dla materiałów izolacyjnych rodzaju A.

Dla materiałów izolacyjnych rodzaju C przyrosty temperatur nie są narazie ustalone.

*) U w a g a. Zgodnie z § 10 statutu S.E.P., każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi Oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia, umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

**) Projekt drukowany w „Przełądzie Elektrotechnicznym” Nr. Nr. 22, 23 i 24 z 1933 r. i Nr. Nr. 1 i 2 z 1934 r., uwagi w sprawie projektu w Nr. Nr. 2 z 1934, 3 z 1935.

***) Termin nadsyłania uwag w powyższej sprawie upływa dn. 15 stycznia 1936 r.

Dopuszczalne przyrosty temperatur

Nr.	Wyszczególnienie	Izolacja rodzaju A	Izolacja rodzaju B
1	Uzwojenie transformatorów chłodzenie powietrzem . . .	*) 55°	*) 75°
2	zanurzone w oleju, chłodzone w sposób naturalny	60°	60°
3	zanurzone w oleju, chłodzone wodą		
		Przyrosty temperatur mierzone termometrem	
4	Olej w górnej warstwie . .	50°	
5	Rdzeń żelazny i inne części nie pozostające w zetknięciu z uzwojeniami.	Temperatura tych części nie powinna w żadnym razie przekroczyć wartości, która mogłaby być szkodliwa dla pobliskich uzwojeń	
6	Rdzeń żelazny i inne części nie pozostające w zetknięciu z uzwojeniami	Te same wartości jak dla przyrostów temperatur uzwojeń	

*) Jednoczesny pomiar zapomocą termometru i wzrostu oporu nie jest przewidywany.

Jeżeli jednak dla transformatorów chłodzonych powietrzem, na życzenie nabywcy, będzie wykonany pomiar zapomocą termometru, jako pomiar dodatkowy do już uskutecznionego pomiaru zapomocą wzrostu oporu, to wielkość przyrostu zmierzonego zapomocą termometru, umieszczonego w najgorętszym dostępnym miejscu, powinna stanowić przedmiot specjalnej umowy. Nie może ona jednak w żadnym przypadku przekroczyć:

65° dla uzwojeń z izolacją rodzaju A i

85° dla uzwojeń z izolacją rodzaju B.

Transformatory, pracujące przy temperaturze powietrza chłodzącego, przekraczającej 40°, lub przy temperaturze wody chłodzącej, przekraczającej 25°, podlegają następującym obniżkom dopuszczalnych przyrostów temperatur:

Uzwojenia transformatorów chłodzonych powietrzem z izolacją rodzaju A lub B 10°

Uzwojenia transformatorów zanurzone w oleju 15°

Olej w transformatorze 10°

§ 59. Wiersz 13 po słowie „Przeliczenie... skreślić dalszy ciąg zdania o brzmieniu: „uskutecznia się tylko dla części strat, wynikających z oporów omowych, zmierzonych prądem stałym i dodaje się do otrzymanej wartości straty dodatkowe, wyznaczone z pomiaru w stanie zimnym”... zastępując go tekstem następującym:

„...strat w miedzi na stan nagrzaną, odpowiadający 75° uskutecznia się w ten sposób, że straty wynikające z oporów omowych, zmierzonych prądem stałym, zwiększa się w stosunku $\frac{234,5 + 75}{234,5 + t_z} = \frac{309,5}{234,5 + t_z}$, a straty dodatkowe, wyznaczone z pomiaru w stanie zimnym, zmniejsza się w stosunku $\frac{234,5 + t_z}{309,5}$.

W wyżej podanych wzorach t_z — oznacza temperaturę uzwojenia zimnego, przy której dokonane zostały pomiary strat.

Przy przeliczeniu strat w miedzi na stan nagrzaną należy zwrócić uwagę, że straty dodatkowe, które są określone jako różnica pomiędzy zmierzonymi stratami i stratami, wynikającymi z oporów omowych, nie zawsze są spowodowane tylko przez prądy wirowe”.

§ 78. W tekście z odnośnikiem (pod tablicą X) po słowach: „... woltomierzami przy pracy jałowej”. dodano:

„Pomiar przekładni woltomierzami należy uważać za pomiar orientacyjny”.

PRZEPISY NA ŻARÓWKI**).

U w a g a. Wszystkie prawa przedruku zastrzeżone przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

W S T Ę P.

Celem niniejszych przepisów jest ujednostajnienie rodzajów i ilości typów żarówek dla osiągnięcia najwyższego pożytku z punktu widzenia gospodarki ogólnej, dalej podanie właściwości, które w obecnym stanie techniki oznaczają dobrą żarówkę, wreszcie ustalenie sposobów oceny żarówek dla uniknięcia nieporozumień między odbiorcą i wytwórcą.

Przepisy niniejsze dotyczą zwykłych nowych (nieregenerowanych) żarówek.

Przepisy na specjalne żarówki, jak np. na żarówki odporne na wstrząśnienia, samoходowe, lotnicze i t. p., będą w miarę potrzeby wydawane dodatkowo.

Przy obecnym stanie techniki wykonywa się żarówki do zwykłego oświetlenia z drucikiem wolframowym tworzącym spiralke.

Żarówki do 25 W włącznie wykonywane są naogół jako próżniowe, na większy zaś pobór mocy — naogół jako gazowane. Żarówki o jednakowym napięciu i jednakowym poborze mocy mogą się różnić szczegółami konstrukcyjnymi, a mianowicie: wymiarami banki i układu świecącego, ułożeniem spiralki, ilością podpórek (haczyków) i t. p.

Przy najdoskonalszych nawet metodach produkcji poszczególne egzemplarze żarówek tego samego typu i tej samej wytwórni różnią się między sobą pod względem ich cech charakterystycznych (moc pobierana, strumień świetlny, sprawność, trwałość), przyczem najmniejszym odchyleniom podlega moc, większym sprawność i strumień świetlny, a największym trwałość.

Normalną trwałość żarówki do zwykłego oświetlenia przyjęto w przepisach równą 1000 godzin. Trwałość normalną należy rozumieć nie jako trwałość każdej poszczególnej żarówki, lecz jako wartość przeciętną większej liczby żarówek.

*) Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać w terminie do dn. 15 lutego 1936 r. p. a.: Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warszawa, ul. Królewska 15.

**) Opracowane przez Komisję VI Żarówek. Skład Komisji: pp. L. Berenson, J. Bulzański, L. Cüsters, T. Czapliski, J. Dzikowski, K. Drewnowski, J. Hoser, St. Piasecki (referent), E. Potemski (przewodniczący), W. Puciata, S. Rapp, M. Reich, J. Skowroński, B. Szapiro, H. Wojciechowski.

Przy ocenie żarówek należy brać pod uwagę, że normalnych wyników można żądać jedynie w normalnych warunkach pracy. Bardzo niekorzystnie na żarówkę wpływają silne wstrząśnienia, spotykane np. w pobliżu obrabiarek, młotów parowych i innych, na parowozach i w wagonach, w tunelach kolei, wreszcie w przenośnych lampach warsztatowych. W tych wszystkich wypadkach zaleca się stosować żarówki „odporne na wstrząśnienia”.

Nieodpowiednie lub podlegające wahaniom napięcie wpływa niekorzystnie na pracę żarówki. Napięcie sieci winno się mało różnić od napięcia nominalnego żarówki i nie podlegać wahaniom większym od $\pm 5\%$.

Poniższe tablice podają dla orientacji wpływ na pracę żarówki odchyleni od napięcia nominalnego żarówki.

Wpływ wysokości napięcia na pracę żarówki.

Napięcie sieci w % napięcia nominalnego żarówki	Strumień świetlny w %	Pobór mocy w %	Sprawność (lm/W) w %	Trwałość w %
85	57	79	72	1 000
90	70	87	81	415
95	84	94	90	202
100	100	100	100	100
105	118	108	109	52
110	138	116	119	28
115	162	125	130	16

Wpływ wahań napięcia.

Wahania napięcia względem napięcia nominalnego żarówki w %	Skracają trwałość żarówki o ok. w %
± 2	4
± 3	7
± 4	12
± 5	17
± 6	22,5
± 7	29
± 8	37

Za położenie normalne żarówki uważa się położenie pionowe banką w dół, chociaż szkodliwy wpływ odmiennego położenia daje się wyraźnie zauważyć tylko przy żarówkach o dużej mocy. Przy żarówkach o dużej mocy pożądanym jest dobór oprawy z należytą wentylacją.

Wartości minimalnej sprawności, podane w tablicy II i V przepisów niniejszych, dotyczą żarówek o bankach ze szkła przezroczystego oraz żarówek wewnątrz matowych. Dla żarówek ze szkła matowanych sprawności będą mniejsze nie więcej niż o 3%, dla żarówek opalowych nie więcej niż o 10%.

A. PRZEPISY NA ŻARÓWKI ZNACZONE W WATACH.

I. UWAGI OGÓLNE.

§ 1. Zakres ważności przepisów.

1. Przepisy niniejsze dotyczą jedynie żarówek nowych o druciku wolframowym, próżniowych lub napełnionych gazem, o bańce przezroczystej bezbarwnej lub wewnątrz matowanej, służących do zwykłego oświetlenia, na napięcie od 110 do 240 V i mocy od 10 do 1500 W. Przepisów niniejszych nie stosuje się więc do żarówek o specjalnym przeznaczeniu lub kształcie, jako to: samochodowych, lotniczych, trakcyjnych, odpornych na wstrząśnienia, projekcyjnych, kinowych, miniaturowych, zdobniczych, rurkowych, choinkowych i t. p.

2. Przepisy mają zastosowanie: a) do oceny dorywczej, gdy chodzi o określenie wartości użytkowej pewnej partii żarówek, b) do ocen okresowych, gdy ocenia się jakość żarówek, pochodzących z jednego źródła, wykonywanych lub dostarczanych w ciągu dłuższego okresu czasu (rok).

3. Podane sposoby badań mogą być stosowane jedynie do oceny partii żarówek nie mniejszych od:

100 sztuk dla żarówek o mocy do 100 W włącznie	} przy ocenie dorywczej
50 sztuk dla żarówek o mocy powyżej 100 W oraz	
2000 sztuk przy ocenach okresowych.	

§ 2. Określenie pojęć.

1. *Nominalne napięcie* jest to napięcie, podane na bańce lub trzonku żarówki (§ 5).

2. *Nominalny pobór mocy* jest to pobór mocy, podany na bańce lub trzonku żarówki (§ 5).

3. *Rzeczywisty pobór mocy* jest to moc, którą żarówka rzeczywicie pobiera przy normalnym napięciu.

4. *Rzeczywisty średni pobór mocy* grupy żarówek (§ 2 p. 13) jest to średnia arytmetyczna rzeczywistych poborów mocy wszystkich żarówek danej grupy.

5. *Rzeczywisty strumień świetlny* jest to całoprzeznaczony strumień świetlny, który żarówka rzeczywicie wytwarza przy napięciu nominalnym.

6. *Rzeczywista sprawność* żarówki jest to iloraz, otrzymany z podziału rzeczywistego strumienia świetlnego przez rzeczywisty pobór mocy.

7. *Początkowymi wielkościami*, jako to początkowym rzeczywistym poborem mocy, początkowym rzeczywistym średnim poborem mocy, początkowym rzeczywistym strumieniem świetlnym oraz początkową rzeczywistą sprawnością, nazywają się wielkości, dotyczące żarówek nowych, lecz „dojrzałych”. Doj-

rzałą żarówką nazywa się taka, która paliła się przy nominalnym napięciu w ciągu dwóch godzin, lub w ciągu pół godziny przy napięciu większym o 10%.

8. *Rzeczywista trwałość* żarówki jest to okres czasu, w ciągu którego żarówka paliła się przy stałym napięciu, praktycznie równym nominalnemu (§ 23), aż do przepalenia drucika wolframowego, lub do chwili, w której strumień świetlny żarówki spadł poniżej 60% wartości minimalnej, obliczonej dla początkowego rzeczywistego poboru mocy przy pomocy tablicy III.

U w a g a. Jako przepalenie się drucika rozumieć należy pierwsze przerwanie się drucika pod wpływem działania prądu. Jeżeli zerwane końce spoją się, to czasu palenia się żarówki w takim stanie nie można brać w rachubę przy oznaczeniu rzeczywistej trwałości żarówki.

9. *Rzeczywista średnia trwałość* grupy żarówek (§ 2 p. 13) jest to średnia arytmetyczna rzeczywistych trwałości wszystkich żarówek danej grupy.

10. *Normalna trwałość* żarówki jest to wartość, którą ustalają przepisy (§ 25) i na którą żarówki winny być budowane.

11. *Typ żarówki* określa się przez nominalne napięcie, nominalny pobór mocy oraz przez jej konstrukcję. Żarówkami tego samego typu nazywają się żarówki o jednakowym nominalnym napięciu, jednakowym nominalnym poborze mocy oraz tej samej konstrukcji. Przez konstrukcję żarówki rozumie się, stan jej wnętrza (próżniowa, napełniona gazem), wymiary bańki i układu świecącego, ułożenie spiralki, ilość podpórek i t. p. Rodzaj trzonka nie stanowi o typie.

12. *Partią żarówek* nazywa się wszystkie żarówki jednocześnie oceniane tego samego typu, pochodzące z tej samej wytwórni.

13. *Grupa żarówek* nazywa się część żarówek jednej partji, przeznaczoną do indywidualnego badania.

§ 3. Jednostki strumienia świetlnego i sprawności.

1. Za jednostkę strumienia świetlnego uważa się lumen międzynarodowy, czyli strumień świetlny źródła o jednostajnej światłości jednej świecy międzynarodowej, zawarty w jednostce kąta bryłowego (steradianie).

2. Sprawność wyraża się w lumenach międzynarodowych na 1 wat.

§ 4. Napisy.

Każda żarówka powinna posiadać na bańce lub trzonku następujące napisy:

1. nominalne napięcie w woltach,
2. nominalny pobór mocy w watach,
3. nazwę lub znak firmy, która żarówkę wykonała.

W dwu pierwszych napisach należy zachować znakownictwo zgodnie z przepisami polskimi (PNE-1), np. 120 V 4 W. Jeżeli te dwa napisy mieszczą się obok siebie i napięcie figuruje na pierwszym miejscu, a pobór mocy na drugim, to znak V można opuścić, np. 120—40 W.

Pozatem można podawać na żarówkach strumień świetlny w lumenach (lm).

Nie wolno na żarówkach umieszczać danych cyfrowych, które mogą być dwuznacznie lub błędnie zrozumiane.

II. NOMINALNE NAPIĘCIA I POBÓR MOCY.

§ 5. Nominalne napięcia.

Normalnymi nominalnymi napięciami żarówek są 110, 120 i 220 V — przejściowo również 120 i 240 V.

§ 6. Nominalne pobory mocy.

Normalnymi nominalnymi poborami mocy żarówek są: 15, 25, 40, 60, 75, 100, 200, 300, 500, 750, 1000 i 1500 W oraz pozatem dla napięć 110, 120 i 127 V — 10 W.

III. BADANIE ŻARÓWEK.

§ 7. Zakres badań.

Całkowita ocena partji żarówek polega na przeprowadzeniu następujących badań:

1. fizyczno-konstrukcyjnych,
2. energetyczno-fotometrycznych,
3. trwałości.

§ 8. Sposób pobierania próbek.

Oceniać można jedynie materiał zupełnie jednolity. Chcąc, aby żarówka, pobrane do badania (grupa), reprezentowały wierne oceniene żarówki, należy je pobierać w sposób jaknajbardziej równomierny z całej partji, a więc z możliwie dużej ilości opakowań. W tym celu partję dzieli się na tyle mniejszych równych części, ile żarówek w danej partji ma podlegać badaniu na trwałość (§ 28), i z każdej takiej części wybiera się możliwie jednakową liczbę żarówek. Przy pobieraniu żarówek nie należy zwracać uwagi na zewnętrzne ustierki czy zalety poszczególnych żarówek.

Pobrane żarówki z każdej takiej części zaopatruje się w osobny znak celem łatwiejszego wyboru żarówek do badania na trwałość (§ 28). Ten sam znak robi się na opakowaniach danego działu, co ułatwia w następstwie dobieranie żarówek z następujących na wypadek uszkodzenia lub odrzucenia niektórych żarówek podczas badań wskutek przyczyn ubocznych, a nie wskutek defektów w samych żarówkach, np. na wypadek stłuczenia żarówki wskutek nieostrożnego obchodzenia się z nią.

§ 9. Liczba żarówek poddawanych badaniom (wielkość grupy).

Liczby żarówek, poddawane poszczególnym rodzajom badań, nie mogą być mniejsze od przewidzianych w tablicy I.

Przy okresowych ocenach żarówek (§ 1 p. 2) podstawą do określenia liczby żarówek, poddawanych badaniu, jest liczba żarówek tego samego typu i pochodzenia, dostarczana w ciągu dłuższego okresu czasu (co najmniej roku).

Tablica I.

Liczba żarówek poddawanych badaniom.

Wielkość partji	Ocena dorywcza			Ocena okresowa		
	A	B	C	a	b	c
50 — 200	10	5	5	nie bada się		
201 — 500	25	11	5			
501 — 1000	30	12	6			
1001 — 1500	35	13	6			
1501 — 2000	40	14	7			
2001 — 2500	45	15	7			
2501 — 3000	50	16	8	22	11	5
3001 — 3500	55	17	8			
3501 — 4000	60	18	9			
4001 — 4500	65	19	9	23	11	5
4501 — 5000	70	20	10			
5001 — 6000	80	22	11			
6001 — 7000	90	24	12	24	12	6
7001 — 8000	100	26	13			
8001 — 9000	110	28	14			
9001 — 10000	120	30	15	25	12	6
10001 — 12000	135	33	16			

Oznaczenia:

- A oraz a — liczba żarówek poddawanych oględzinom fizyczno-konstrukcyjnym i badaniom energetyczno-fotometrycznym,
 B oraz b — liczba żarówek poddawanych badaniom szczegółowym fizyczno-konstrukcyjnym i badaniom na trwałość,
 C oraz c — liczba żarówek poddawanych badaniom na trwałość w przypadku dużej równomierności pod względem fotometrycznym.
 (C. d. n.).

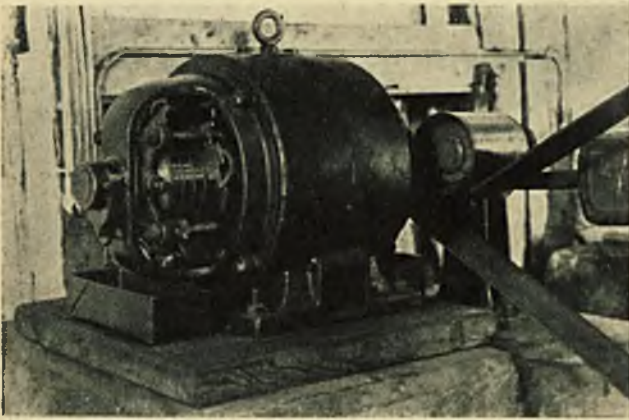
Z P R A K T Y K I

Przebudowa maszyny prądu stałego na generator trójfazowy.

Zakład wodno-elektryczny w Paćkowicach, dostarczający prądu do pobliskiego miasteczka Niżankowic, miał dwie maszyny prądu stałego, o mocy 5 kW, pracujące szeregowo w układzie 2×220 V, napędzane jedną turbiną Francisa o mocy 30 KM.

Do nadania uprawnienia Ministerstwo P. i H. zażądało przejścia na prąd zmienny. Nie chcąc obniżyć rentowności przedsiębiorstwa przez zakup nowej maszyny (ok. 3000 zł.), zdecydowano się przerobić jedną z istniejących maszyn na prąd zmienny trójfazowy.

Ponieważ ruch musiał być utrzymany, pozostawiono maszynę 7 KM dla tymczasowego ruchu, przełączono sieć na 1×220 V i przystąpiono do przeróbki drugiej maszyny o mocy nom. 5 kW i 220 V przy prądzie stałym na prąd trójfazowy 400/230 V 50 okresów/sek.



Rys. 1.

Część mechaniczna przedstawiała w przebudowie trudności, bo trzeba było dla uzyskania normalnej częstotliwości podwyższyć obroty z 1510 na 3000 obr./min. Szybkość obwodowa wzrosła do 30 m/sek, nie przekraczając jeszcze granicy dopuszczalnej, temperatura łożysk pozostała w gra-

nicach możliwych, bez specjalnych zabiegów. Chłodzenie polepszyło się wskutek zwiększenia obrotów wentylatora.

Elektryczne obliczenia dały nadspodziewanie korzystny wynik, mianowicie okazało się, że przewidywana wymiana cewek twornika jest zbyt dużą, gdyż przy stosunku napięcia fazowego do napięcia prądu stałego 0.6 i przy podwyżce ilości obrotów do 3000 obr./min. otrzymano od razu potrzebne napięcie 400/230 V.

Konstrukcyjną część rozwiązano w sposób bardzo prosty. Usunięto komutator, a na jego miejsce zmontowano 4 pierścienie ślizgowe, podobnej konstrukcji jak przy motorze asynchronicznym. Uchwyty szczotkowe dano podłużne, osadzone dla braku miejsca i trudności izolacyjnych na osobnych sworzniach. Uzyskano przytem dużą przejrzystość i łatwy dostęp do szczotek. Wzbudzenie pobiera generator z osobnej maszyny.

Maszyna od dwóch miesięcy jest w ruchu i pracuje bez zarzutu. Bez trudności znosi podwójne obciążenie w stosunku do poprzedniego, temperatura łożysk jest normalna, a wyskoczenie jednej fazy nie powoduje żadnych drgań.

Grzanie się twornika z powodu zwiększonych strat w żelazie nie występuje, gdyż ciepło jest bez trudności odprowadzane doskonałym chłodzeniem.

Pomiary:

Moc stała	10 kVA
Straty	800 W
Wzbudzenie	300 „
	1100 W

Sprawność przy obciążeniu 10 kVA $\cos \varphi = 1$.

$\eta = 90\%$.

Mimo podwójnej mocy, grzanie się maszyny przy pełnym obciążeniu jest minimalne, tak że przy stałym ruchu można bez szkody dla maszyny dojść do 13 kVA.

Dzięki przebudowie uzyskano minimalnym kosztem pierwszorzędną generator trójfazowy o podwójnej mocy i wykazano możliwość przejścia dla istniejących elektrowni prądu stałego na prąd zmienny małym kosztem bez konieczności zakupu nowych maszyn. Inż. B. Turko.

R Ó Ź N E.

Muzeum Przemysłu i Techniki.

W gmachu Muzeum w ostatnich dniach odbyło się doroczne zebranie Prezydów 18 Sekcji Fachowych pod przewodnictwem Rektora Politechniki Warszawskiej prof. inż. E. Warchałowskiego.

Powyzsza komórka organizacyjna odgrywa rolę Rady Programowej Muzeum.

Zebrani wysłuchali sprawozdania Dyrektora Muzeum Inż. K. Jackowskiego oraz poszczególnych przewodniczących Sekcji, przedyskutowali obecny stan prac organizacyjnych Muzeum, oraz omówili organizację i przydział po-

wierzchni dla poszczególnych działów w projektowanym gmachu Muzeum.

Przewodniczący Sekcji Fachowych otrzymali Biuletyn Nr. 2, wydany ostatnio przez Dyрекcję Muzeum. Biuletyn ten, drugi z rzędu w bieżącym roku, zawiera między innymi sprawozdanie z ostatniego posiedzenia Komitetu Budowy, które się odbyło na Zamku Królewskim w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, plan szczegółowej organizacji przyszłego Muzeum, oraz skład Sekcji Fachowy i jest do nabycia w księgarniach, oraz jest wysyłany bezpłatnie przez Dyрекcję Muzeum na każde żądanie.

PRZEDPŁATA:
kwartalnie zł. 9.—
rocznie zł. 36.—
zagranicą + 50%
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro
telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13
Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.

Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

**Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.**

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.