

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Rok XX.

21 Grudnia 1938 r.

Zeszyt 24.

Redaktor inż. WŁODZIMIERZ KOTELEWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

Próby pośrednie wyłączników*)

Układy Marxa, Skeatsa i Biermannsa

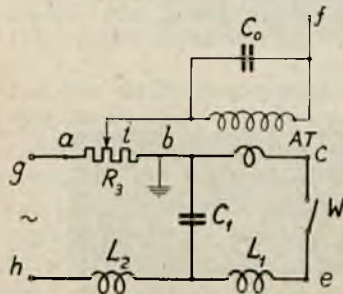
Doc. dr inż. J. L. Jakubowski

4. Układ Marxa.

Omijając omówienie dwóch interesujących układów⁹⁾, stosowanych przez Marxa do badania prostowników łukowych, zajmę się układem definitywnym do jednofazowych badań wyłączników, podanym na rys. 2¹⁰⁾. Źródło prądu posiada napięcie niskie, którego wartość skuteczna ma być, według Marxa, ok. 2 razy większa od największej chwilowej wartości napięcia łuku. Źródłem napięcia powrotnego jest zwykły generator udarów (generator fal) z jednym biegunem uziemionym, wytwarzający odpowiednie udary napięcia o czasie trwania rzędu dziesiątków, setek μ s. Może to być także obwód drgający, którego oscylacje dostają się do obwodu wyłącznika za pomocą transformatora Tesli. Cewki L_1 i L_2 oraz kondensator C_1 służą do niedopuszczenia napięcia udarowego do źródła prądu.

Najtrudniejsze do uzyskania w omawianym układzie jest zastosowanie w odpowiedniej chwili udaru napięcia, imitującego napięcie powrotne. Opóźnienie, w stosunku do chwili przejścia prądu przez zero, uzyskano przy pomocy obwodu sterującego, zestawionego jak następuje: spadek napięcia na małym oporniku R_3 (rys. 2), włączo-

Rys. 2.



Układ Marxa do prób jednofazowych. Oznaczenia: gh —zaciski źródła prądu; W —wyłącznik badany; e, b —zaciski do przyłączenia generatora udarów (źródła napięcia powrotnego); L_1, C_1, L_2 —filtr, chroniący źródło prądu od udarów; b, f —zaciski do przyłączenia oscylografu katodowego; a, b —zaciski do przyłączenia obwodu sterującego; R_3 —

opornik, spadek napięcia na którym jest proporcjonalny do prądu obwodu prądowego; AT —transformator Tesli, w obwodzie którego powstaje drganie pod wpływem udaru, powodującego zapłon łuku lub przepuszczonego przez sprzężenie pojemnościowe w wyłączniku.

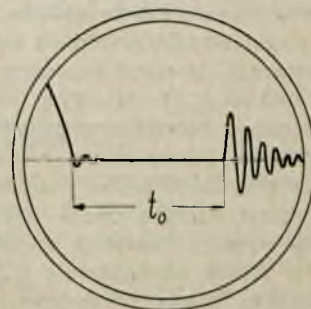
nym w obwód prądu, działa na siatkę lampy gazowanej (tyratronu) i powoduje przepuszczenie prądu przez tę lampę, gdy prąd wyłącznika spadnie do zera. Między wzmiankowany tyratron a drugi tyratron włączony jest obwód opóźniający RC , składający się z opornika i kondensatora (tyratrony i obwód opóźniający nie są na rys. 2 zaznaczone). Działanie drugiego tyratronu, następujące po upływie

opóźnienia, powoduje zapłon iskiernika pomocniczego, który na drodze fotoelektrycznej uruchamia generator udarowy. Minimalny, dający się uzyskać czas t_0 między zanikiem prądu a zjawieniem się udaru (tj. napięcia powrotnego) wynosił w danym przypadku 30 μ s. Możliwość regulowania tego czasu przez zmianę RC jest cenną zaletą układu, gdyż pozwala określać charakterystyki „największy prąd wyłączalny w funkcji t_0 “, nie dające się zdjąć w inny sposób. Charakterystyki te są miarą wrażliwości wyłącznika na szybkość powrotu napięcia.

Układ pokazany na rys. 2 został — po przezwyciężeniu b. dużych trudności — doprowadzony do postaci całkowicie praktycznej i skończonej; mogłem się o tym przekonać, zwiedzając w r. 1936 Instytut prof. Marxa w Brunśniku. O daleko posuniętej doskonałości technicznej świadczą zwłaszcza układy pomiarowe. Dzięki załączeniu na płyty oscylografu katodowego (oscylografu niskiego napięcia) spadku napięcia na oporniku R_3 , a więc napięcia o wielkości proporcjonalnej do prądu wyłącznika, i jednocześnie napięcia transformatora Tesli, pobudzonego w chwili zjawienia się impulsu napięcia powrotnego (rys. 2 — punkty b i f), można dokładnie mierzyć czas opóźnienia się wystąpienia tego napięcia (rys. 3).

Rys. 3.

Widok ekranu oscylografu katodowego niskiego napięcia, pozwalającego mierzyć opóźnienie zjawienia się napięcia powrotnego. Na ekranie widać oscylogram, przedstawiający przejście przez zero prądu wyłącznika (z lewej strony) i drgania w obwodzie transformatora Tesli, spowodowane udarem napięcia powrotnego (z prawej strony); t_0 —opóźnienie zjawienia się napięcia powrotnego (E. Marx).



Kształt oscylacji, wywołanej przez udar w obwodzie transformatora Tesli, świadczy o tym, czy nastąpił zapłon w wyłączniku, czy też nie.

Marx wypróbował swój układ przy badaniu prostowników łukowych przy prądzie 2000 A i napięciu powrotnym 150 kV, co odpowiada mocy na jeden biegun 300 MVA. Nie widzi on przy tym istotnych przeszkód, aby moc tę zwiększyć dowolnie. Do badania wyłączników Marx układu swego w r. 1936 jeszcze nie stosował (zro-

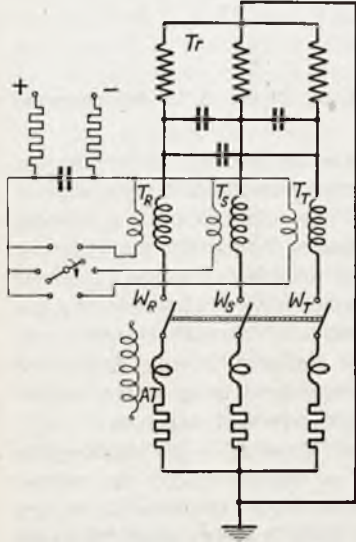
*) Dokończenie artykułu do str. 765 „P. E.” Nr. 23 r. b.

bili to później F. Kesselring¹³⁾ i E. Pugno-Vannoni¹⁴⁾. W tym przypadku są możliwe dwa sposoby postępowania:

a. albo ustala się dany odstęp kontaktów, zwarcie zaś wywołuje się, zakładając między kontakty cienki drucik, który przepala się pod wpływem prądu;

b. albo bada się wyłącznik przy normalnym ruchu kontaktów.

Jeśli wyłącznik wyłącza prąd dopiero po kilku półokresach trwania łuku, łuk należy zapalać w każdym półokresie — aż do chwili, gdy napięcie powrotne nie okaże się zbyt małym, aby spowodować zapłon.



Rys. 4.

Układ Marxa do prób wyłączników z 3 biegunami w jednym zbiorniku. Tr — źródło prądu; W_R, W_S, W_T — kontakty wyłącznika badanego; T_R, T_S, T_T — transformatory Tesli. Z lewej strony rysunku widoczny jest przełącznik wirujący synchroniczny, który zamyka obwody drgań, złożone z kondensatora i uzwojeń transformatorów T_R, T_S, T_T .

Drgania w obwodach wtórnych tych transformatorów grają rolę napięcia powrotnego.

Oprócz układu do próby jednofazowej Marx obmyślił układ do badań trójfazowych (rys. 4), nie przywiązując do niego zresztą dużej wagi. Jest to tym u motywowane, że nowoczesne wyłączniki są z reguły wykonywane z biegunami oddzielnymi od siebie przestrzennie w ten sposób, że przebiegi łukowe różnych biegunów nie oddziałują na siebie. W tych warunkach stosowanie badań trójfazowych nie jest konieczne i wystarcza badanie każdego z biegunów oddzielnie. W układzie z rys. 4 napięcie powrotne jest drganiem tłumionym wielkiej częstotliwości, wytworzonym w obwodzie LC i przeniesionym do obwodu wyłącznika za pomocą transformatora Tesli. Zaletą układu jest możliwość przeprowadzenia cykli prób złożonych z szeregu włączeń i wyłączeń — stosownie do międzynarodowych przepisów badania wyłączników (CEI—56). Przy zbliżeniu kontaktów z chwilą załączania powstaje w układzie iskra, jak przy próbie w zwykłym laboratorium wielkiej mocy, również więc i przy włączaniu próba pośrednia jest równoważna bezpośredniej. Ujemną cechą układu jest trudność ustalenia przy pomocy kontaktu wirującego dokładnej synchronizacji chwili ukazania się napięcia powrotnego z chwilą przejścia prądu przez zero, zwłaszcza, że ta ostatnia chwila wykazuje w różnych fazach duże przypadkowe rozbieżności.

5. Układ Skeatsa.

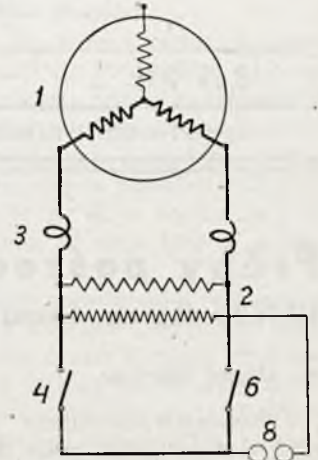
Praktyczne zastosowanie układu Skeatsa posiada wielkie znaczenie w historii prób pośrednich, jako dowód realności ich zasady. Znaczenie to jest tym większe, że była to realizacja na wielką skalę, w zastosowaniu do wyłączników o mocy wyłączalnej trójfazowej 2500 MVA.

Zasadą układu Skeatsa (rys. 5) jest wytwarzanie dużego napięcia powrotnego za pomocą transformatora lub autotransformatora, który transformuje zbyt małe

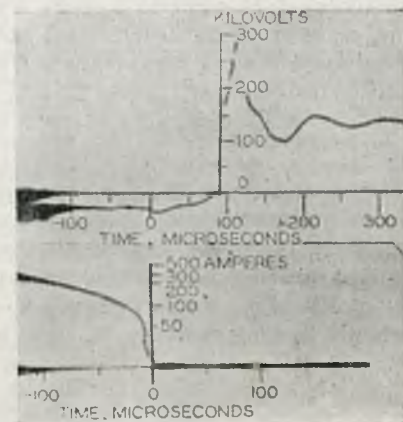
napięcie powrotne obwodu prądowego²⁰⁾. Aby transformator ten nie był stale zwarty przed wyłączeniem, w obwód jego włączony jest iskiernik, którego zapłon następuje dopiero przy stosunkowo dużej wartości napięcia powrotnego. Jest to konieczne, gdyż transformator ten

Rys. 5.

Układ Skeatsa. Oznaczenia: 1 — źródło obwodu prądowego; 2 — źródło napięcia powrotnego (autotransformator lub jak na rys. transformator); 3 — cewka ograniczająca prąd; 4 — wyłącznik badany; 6 — wyłącznik dodatkowy; 8 — iskiernik włączający (rys. wg Biermannsa).



zasilany jest napięciem łuku, a jego prąd zwarcia powodowałby różnicę prądów w obu wyłącznikach. Okoliczność ta powoduje ujemną cechę układu — zjawianie się napięcia z pewnym opóźnieniem (dziesiątki μs — por. rys. 6). Ponadto, aby przy zadziałaniu iskiernika napięcie powrotne nie było zwarte przez źródło prądu, zastosowano



a



b

Rys. 6.

a — Oscylogram katodowy napięcia powrotnego i prądu przy próbie pośredniej w układzie Skeatsa. Skok napięcia powrotnego został, jako zbyt duży, ograniczony przy pomocy odgromnika; stąd gwałtowny spadek napięcia po osiągnięciu 290 kV.

b — Oscylogram petlicowy prądu (krzywa B) i napięcia powrotnego (krzywa A) przy próbie pośredniej w układzie Skeatsa. Nie mające praktycznego znaczenia ząbki na krzywej napięcia (z prawej strony rys.) są wywołane gaśnięciem iskry w iskierniku włączającym napięcie powrotne.

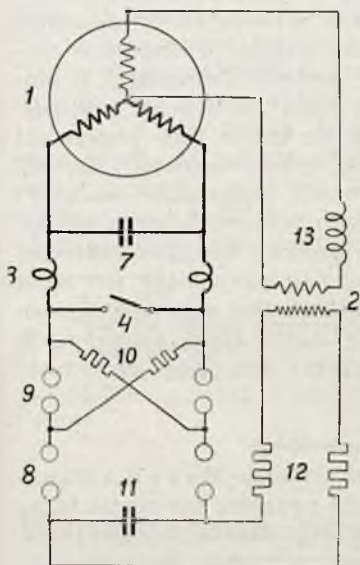
²⁰⁾ Obwód prądowy w układzie zrealizowanym przez Skeatsa był obwodem zwykłego laboratorium wielkiej mocy.

jednoczesne badanie dwóch wyłączników, przy czym napięcie powrotne zostaje przyłożone do połączenia między nimi. Sposób ten był opublikowany przez Marxa już w r. 1932⁹⁾. Skeats stosował wyłączniki identyczne (właściwie części tego samego wyłącznika poruszane wspólnym mechanizmem); oznaką wyłączenia było niewystępowanie zapłonu w żadnym z wyłączników.

6. Układ Biermannsa.

Ujemną cechą układu Skeatsa jest konieczność badania dwóch wyłączników, ściśle jednocześnie przerywających prąd. Warunek ten ogranicza stosowanie układu tylko do wyłączników, których wytrzymałość powrotna zwiększa się b. szybko w czasie od jednego przejścia prądu przez zero do następnego¹¹⁾.

Wady tej nie posiada układ Biermannsa, stanowiący modyfikację układu Skeatsa (rys. 7). Ulepszenie polega głównie na zastosowaniu cewek (3 na rys. 7), odgraniczających dla napięcia powrotnego obwód prądowy od napięciowego. Drugą cechą charakterystyczną układu Biermannsa jest użycie iskierników przełączających, przyczyniające się niewątpliwie do zmniejszenia opóźnienia zjawienia się napięcia powrotnego. Napięcie to wytwarza się w osobnym obwodzie, zasilanym np. przez jedną z faz prądnicy, dostarczającej prądu. Fazę składową o częstotliwości technicznej tego napięcia ustala się za pomocą cewek, kondensatorów i oporników (11, 12 i 13 na rys. 7) w ten sposób,



Rys. 7.

Układ Biermannsa. Oznaczenia, jak na rys. 5, a ponadto: 7—kondensator, chroniący źródło prądu przed udarami; 9—iskierniki przełączające.

z fazą siły elektromotorycznej obwodu prądowego. Na dolnych iskiernikach (8) występuje zaraz po przejściu prądu przez zero różnica między napięciem obwodu prądowego a napięciem powrotnym, zjawiającym się na kondensatorze (11). Dzięki temu przeskok na tych iskiernikach występuje przy małej wartości napięcia. Pociąga on za sobą przeskok nastawionych na mały odstęp iskierników górnych (9), wskutek czego napięcie powrotne zostaje przyłożone do zacisków wyłącznika z właściwym znakiem. Rola oporników (10) polega więc tylko na udzieleniu górnym kulom dolnych iskierników napięcia, które ułatwia przeskok na tych iskiernikach.

Obwód, w którym powstaje napięcie powrotne, złożony ze źródła napięcia, transformatora (2) i kondensatora (11) można uważać za generator udarów, zasilany napięciem zmiennym. Z tego punktu widzenia układ Biermannsa stanowi modyfikację również układu Marxa.

7. Zarzuty stawiane próbom pośrednim.

Wartość prób pośrednich zależy od tego, o ile przebieg wytrzymałości powrotnej oraz napięcia powrotnego

przy tych próbach odbiega od przebiegów, zachodzących w eksploatacji. Należy tu zwrócić uwagę, że próba bezpośrednia w laboratorium wielkiej mocy nie zawsze odtwarza ściśle warunki eksploatacji, a to dlatego, że przebiegi napięcia powrotnego w liniach mogą przybierać nieskończenie wiele postaci²¹⁾. Przebieg ten zależy nie tylko od drgań obwodów o stałych skupionych, lecz często i od przebiegów falowych oraz drgań własnych cewek i transformatorów; przewidzenie tych drgań jest w większości przypadków zupełnie niemożliwe. Przebiegi napięcia powrotnego na stacji probierczej są o wiele prostsze, leżą bardziej w rękę inżyniera, dają się przewidywać i regulować. Tym nie mniej dotychczas bada się wyłączniki, nie regulując na ogół przebiegu napięcia powrotnego, a przyjmując tę wartość, jaka wynika z zastosowanego schematu i własności przyrządów. Ten stan rzeczy odbił się w przepisach międzynarodowych, które dotychczas nie ustaliły jeszcze normalnego przebiegu napięcia powrotnego.

Z powyższego wynika, że przyjęcie określonego przebiegu napięcia powrotnego w czasie próby jest sprawą umowy. Przy próbach pośrednich możnaby więc ustalić pewien przebieg umowny, nawet inny niż przy próbach bezpośrednich, a jako podstawę wyboru przyjąć takie próby pośrednie. Jednak z punktu widzenia przejścia od stanu obecnego do nowych układów, praktyczniejsze jest takie ustalenie warunków próby pośredniej, aby stawiała ona wyłącznikom wymagania takie same, albo nieco ostrzejsze, niż dotychczasowe próby bezpośrednie. Nie należy zapominać, że obecne laboratoria wielkiej mocy mają za sobą b. duże doświadczenie, bez którego nie można się obejść przy dalszym rozwoju techniki wyłącznikowej.

Zarzuty stawiane próbom pośrednim starają się wykazać, że nie odtwarzają one warunków prób bezpośrednich. Są to sprawy na ogół zbyt mało jeszcze zbadane, aby można było zająć w stosunku do nich stanowisko. To też ograniczymy się przeważnie do podania argumentów przeciwników i obrońców prób pośrednich. Moim zdaniem, chociaż wydaje się, że niektóre zarzuty są poważne, należy raczej zgodzić się na pewne niedokładności metody prób pośrednich, niż z prób tych rezygnować. Trzeba pamiętać, że korzyści z ich stosowania byłyby, niewątpliwie, ogromne.

Zarzuty można podzielić na dwie kategorie. Pierwsza zajmuje się wytrzymałością powrotną, druga napięciem powrotnym.

a. Nieodtworzenie przebiegu wytrzymałości powrotnej skutkiem odkształcenia przebiegu prądu łuku.

Gdy sinusoidalna siła elektromotoryczna w obwodzie zwarcia jest niewiele większa od napięcia łuku, prąd nie ma przebiegu sinusoidalnego (rys. 8), przy czym jego wartość szczytowa jest mniejsza, niż przy b. dużej sile elektromotorycznej. Różnice są duże, gdy siła jest mniejsza od pięciokrotnej wielkości napięcia łuku ($5U_B$ na rys. 8)²²⁾. Od czasowego przebiegu prądu zależy stan jonizacji łuku, a więc i wielkość wytrzymałości powrotnej; zatem przy małych siłach elektromotorycznych wytrzymałość ta może być mniejsza, niż przy dużych. F. Kesselring²³⁾ uważa, że zmniejszenie to zachodzi właśnie w tych przypadkach, w których stosowanie urządzenia do prób pośrednich opłaca się pod względem finansowym.

²¹⁾ jak ¹⁹⁾.

²²⁾ Na rys. 8 napięcie łuku przyjęto dla uproszczenia za niezależne od wielkości prądu.

²³⁾ — jak ¹²⁾.

średnia może w tym przypadku wykazać, że wyłącznik wyłączył.

Korzystanie z udarowego napięcia powrotnego może pociągnąć za sobą jeszcze jedną niedogodność. Wykazały to badania porównawcze przeprowadzone przez firmę Siemens-Halske i zreferowane przez F. Kesselringa podczas dyskusji na Konferencji Wielkich Sieci w 1937 roku²⁹⁾. Okazuje się mianowicie³⁰⁾, że pod wpływem udaru napięcia w układzie Marx'a może nastąpić przeskok iskrowy między kontaktami wyłącznika, nie pociągający za sobą łuku³¹⁾. Przy próbach bezpośrednich otrzymano w tych samych warunkach zapłony łuku. Wydaje mi się, że okoliczność ta nie stanowi zarzutu w stosunku do metody Marx'a, a wskazuje jedynie, że iskry należy traktować, jak zapłony łuku.

8. Widoki na przyszłość.

Streszczając dotychczasowe wywody, można powiedzieć, że pośrednie próby wyłączników pozwoliłyby na:

- zwiększenie mocy istniejących laboratoriów,
- tworzenie nowych urządzeń probierczych b. tanich, bo przy pomocy źródeł o małej mocy.

Marx przypuszcza, że do badania wyłączników na napięciu 100—200 kV potrzeba byłoby źródła prądu o napięciu zaledwie 5 do 7 kV. Znaczy to, że wystarczy np. źródło o mocy 50 MVA — zamiast źródła 1000 MVA, potrzebnego przy próbie bezpośredniej.

²⁹⁾ — jak ¹⁶⁾.

³⁰⁾ O ile dobrze rozumiem b. fragmentaryczną relację F. Kesselringa.

³¹⁾ Na możliwość takich przeskoków wskazywał Marx już w r. 1932, w swej książce Lichtbogen - Stromrichter.

Kesselring ocenia możliwość prób pośrednich bardziej pesymistycznie; źródło prądu według niego musi mieć napięcie wynoszące conajmniej 30% napięcia przy próbie bezpośredniej (tj. mieć 300 MVA zamiast 1000 MVA). Prawda leży, niewątpliwie, po środku, przy czym oszczędność zależy od typów wyłączników, jakie mają być badane. Warto zaznaczyć, że nowe wyłączniki mają małe napięcie łuku — zgodnie z tendencją zmniejszania pracy wyłączania³²⁾, która to tendencja doprowadziła do ostatnich wielkich postępów konstrukcyjnych w tej dziedzinie.

Z trzech znanych układów prób pośrednich sposób Skeatsa zdaje się najmniej podlegać zarzutom. Przyniosło się do tego, niewątpliwie, praktyczne jego wypróbowanie na wielką skalę. Czy układy te znajdą szersze zastosowanie i w jakiej postaci — trudno na razie osądzić. Być może, że trzeba się będzie zgodzić na ich pewne ujemne cechy, albo też na ograniczony zakres stosowania. Potrzebne jest tu także jeszcze włożenie wielkiej pracy badawczej. W razie wyniku pozytywnego praca ta opłaci się całkowicie.

Zagadnienie prób pośrednich jest specjalnie ważne dla krajów, nie posiadających laboratoriów wielkiej mocy. Tym się tłumaczy wielkie zainteresowanie, jakim je obdarza np. Italia.

Również dla Polski sprawa to posiada wielką wagę. Należy pamiętać, że dopiero możliwość badania zdolności wyłączalnej jest tym środkiem, który pozwoli na rozwinięcie *twórczej pracy* w dziedzinie konstrukcji wyłącznikowych.

³²⁾ Por. Jakubowski J. L., Przegl. El., 1938, str. 695.

Współczesne poglądy na zagadnienia budowy wielkich elektrowni parowych*)

Inż. Wiesław Szwander

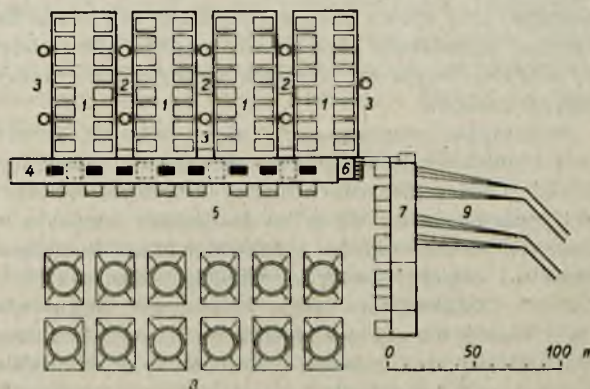
Ogólny układ elektrowni

Znaczne zmniejszenie liczby kotłów w nowoczesnych elektrowniach wywiera, oczywiście, podstawowy wpływ na ogólne rozplanowanie tych zakładów. Najlepiej ilustrują to załączone ilustracje. Rys. 12 przedstawia plan niemieckiej elektrowni Zschornewitz, pracującej na węglu brunatnym, typowej dla przedwojennego sposobu rozwiązywania zagadnienia (64 kotły, 8 turbozespołów). Przykłady rozplanowania kilku nowszych elektrowni przedstawia rys. 13.

Poważne rozbudowanie w nowoczesnych elektrowniach urządzeń przeznaczonych do przygotowywania i podgrzewania wody zasilającej, jak również wzrost mocy pomp zasilających wskutek stosowania wyższych ciśnień, spowodowały skupienie tych instalacji w osobnym pomieszczeniu, — tzw. pompowni, znajdującej się zazwyczaj między kotłownią a salą maszyn, lub między dwiema kotłowniami. Pompownię taką znajdziemy nieodmiennie na planie każdej nowoczesnej elektrowni; oprócz wymienionych urządzeń znajdują się w niej zbiorniki kondensatu i wody zasilającej, a częstokroć również i główne kolektory parowe.

Układ najbardziej celowy, dający największą przejrzystość i wygodę w eksploatacji, umożliwiający najpro-

stsze rozwiązania dostawy węgla i usuwania popiołu, a jednocześnie zapewniający należyty dostęp światła do kotłowni — to układ równoległy kotłowni i sali maszyn, z jednym rzędem kotłów i z turbinami ustawionymi wzdłuż osi sali maszyn. Jak wynika z rys. 13 został, on już zrealizowany zarówno przy dwóch, jak i przy trzech kotłach na turbinę. Wadą tego układu jest dość



Rys. 12.

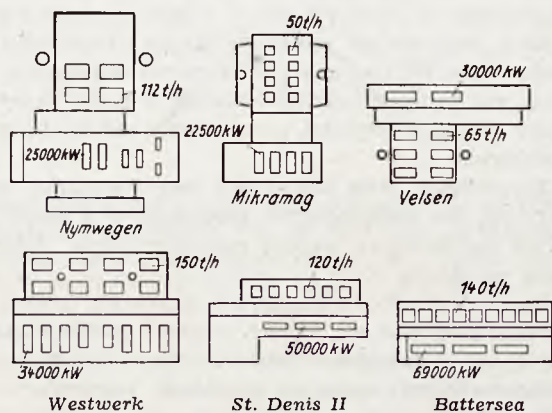
Rozplanowanie elektrowni Zschornewitz:

1—kotłownia; 2—pompownia; 3—kominy; 4—sala maszyn; 5—filtry powietrzne; 6—rozdzielnia 6 kV; 7—rozdzielnia 100 kV; 8—chłodnice wody; 9—linie dalekonośne.

*) Dokończenie artykułu do str. 762 „P. E.“ Nr. 23 r. b.

wydłużony obraz całej elektrowni, zwłaszcza przy większej liczbie turbozespołów, oraz niemożność stosowania kominów budowanych na własnych fundamentach czyli nie obciążających konstrukcji samej kotłowni.

Przy projektowaniu rozplanowania elektrowni obok samej liczby kotłów i zespołów turbinowych decydującą rolę będą odgrywać, oczywiście, ich wymiary oraz wzajemne tych wymiarów stosunki, jak również i konfiguracja terenu przeznaczanego pod budowę elektrowni. Zamieszczony na rys. 13 przykład kilku elektrowni z układem kotłowni prostopadłym do osi sali maszyn wskazuje, że dotychczas jeszcze żadnego ze stosowanych układów nie można uważać za bezsprzecznie lepszy od innych.



Rys. 13.

Rozplanowanie kilku nowszych elektrowni ciepłych.

Mówiąc ogólnie o rozplanowaniu elektrowni na przeznaczonym dla niej terenie, trzeba jeszcze poruszyć następujące zagadnienia: elektrownia ciepła musi posiadać odpowiedni skład węgla, na którym może być przechowywany zapas paliwa gwarantujący ciągłość pracy elektrowni niezależnie od przerw w dostawie węgla, mogących powstawać zarówno w normalnych, jak i w nienormalnych warunkach. Składy węgla muszą być, oczywiście, szczególnie duże, jeśli trzeba się liczyć — jak to ma np. miejsce w naszych warunkach — z możliwością ustania dowozu węgla na wypadek wojny. Nadgraniczne położenie naszych kopalń węgla, utrudniony jego dowóz z zagranicy w czasie wojny oraz mała ilość w kraju elektrowni korzystających z innych źródeł energii poza węglem, jak wreszcie i mały stosunkowo stopień powiązania elektrowni między sobą, zmuszają przy projektowaniu elektrowni w Polsce do poświęcenia szczególnej uwagi *zagadnieniu magazynowania węgla* w elektrowni. Oczywiście, przy braku dostatecznej ilości miejsca w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni, możliwe jest oddzielenie składów węgla na wypadek wojny od normalnych bieżących zapasów.

Projektując rozplanowanie elektrowni na pewnym terenie, należy zwykle dostosować się do istniejących możliwości doprowadzenia bocznicy kolejowej. Rola tej bocznicy nie ogranicza się tylko do dowozu węgla; w nowoczesnych elektrowniach — ze względu na konieczność transportu części maszyn o wielkiej wadze (100 ton i więcej) — odgałęzienia torów kolejowych doprowadzane są z reguły do wszystkich głównych części elektrowni (do kotłowni, sali maszyn i rozdzielni), gdzie możliwy jest wyładunek bezpośredni z wagonów za pomocą istniejących na miejscu urządzeń dźwigowych (suwnic itp.). Ze sprawą tą łączy się zagadnienie poziomów różnych części elektrowni: dla wprowadzenia torów kolejowych do wnętrza budynków muszą w nich być przewidziane po-

dłogi na poziomie zewnętrznego terenu (np. w sali maszyn — poziom kondensacji).

Wreszcie należy jeszcze pamiętać, że przy korzystaniu z wody rzecznej lub jeziorowej do chłodzenia kondensatorów, co w większości wypadków w dużych elektrowniach ma miejsce, usytuowanie terenu elektrowni względem danego źródła wody i sposób rozwiązania pobierania wody z tego źródła też mają decydujący wpływ na rozstawienie poszczególnych budynków na terenie elektrowni. Ponieważ roboty związane z wykonaniem ujęcia wody chłodzącej są zwykle bardzo kosztowne, dla elektrowni o mocy 250 MW należy doprowadzać około 15 m³/sek wody) — postulat ograniczenia tych kosztów przez najkorzystniejsze z danego punktu widzenia ustawienie budynków elektrowni posiada częstokroć decydujące przed innymi postulatami znaczenie.

Kotłownia.

Zasadniczym problemem, który musi tu być rozstrzygnięty, przy projektowaniu kotłowni jest *wybór rodzaju paleniska*: ryszty czy pył węglowy. Rozwój palenisk na pył węglowy w ostatnim dziesięcioleciu pobudził też ze swej strony fabrykantów palenisk rusztowych do poczynienia wielu ulepszeń, dzięki czemu obecnie dla średniej wielkości kotłów oba rodzaje palenisk mogą być uważane za mniej więcej równoważące. Dla bardzo dużych kotłów — ponad 130 — 150 t/h — paleniska rusztowe nie mogą być stosowane, gdyż względy konstrukcyjne ograniczają ich wymiary do 70 — 80 m² powierzchni przy największej szerokości ok. 6,5 m (dla podwójnego rusztu — 2 × 6,5 m). Wielkie kotły z reguły są więc opalane pyłem węglowym.

Nowoczesne paleniska rusztowe ze strefową regulacją podwiewu pod względem elastyczności dostosowywania się do obciążenia dorównują na ogół paleniskom na pył węglowy.

Paleniska na pył węglowy obciążają koszt paliwa dodatkowo kosztem mielenia; ponadto wymagają one zazwyczaj stosowania kosztownych urządzeń do oczyszczania gazów spalinowych z lotnego popiołu, bardzo uciążliwego dla otoczenia. Na korzyść ich trzeba zapisać nieco wyższą sprawność, korzystniejszy jej przebieg oraz możliwość spalania gorszych gatunków węgla, co było głównym bodźcem stosowania palenisk na pył węglowy dopóki — na skutek zwiększonego popytu — cena najpośledniejszych gatunków węgla nie poszła znacznie w górę. Ponadto stosowanie palenisk na pył węglowy umożliwia podgrzewanie powietrza do znacznie wyższych temperatur niż przy rusztach, które nie znoszą temperatury powietrza wyższej od 250° C. W ostatnio wykonywanych konstrukcjach przeważa stosowanie indywidualnych młynów dla każdego kotła — zamiast dawniej ustawianych centralnych instalacji do mielenia węgla.

Pod względem stosowanych typów kotłów, pomimo coraz częstszego stosowania kotłów specjalnych konstrukcyj — o przymusowym obiegu, najbardziej rozpowszechnione pozostają wciąż jeszcze kotły wodnorurkowe sekcyjne lub stromorurkowe, przy czym z reguły stosuje się włączenie do obiegu wody w kotle rur ekranowych, stanowiących ściany komory paleniskowej. Wobec przejścia do wysokich temperatur i ciśnień, jak również i wobec zasilania kotłów wodą podgrzaną do wysokich temperatur i ciśnień, jak również i wobec zasilania kotłów wodą podgrzaną do wysokiej temperatury, właściwa powierzchnia ogrzewalna kotłów jest obecnie stosunkowo mniejsza niż dawniej w porównaniu z powierzchniami podgrzewacza i przegrzewacza.

Dla omówionych już wyżej względów stosowane są z reguły przy nowoczesnych kotłach podgrzewacze powietrza, pozwalające jak najdalej wykorzystać ciepło gazów odlotowych. Podgrzewacze wody, wskutek zasilania ich wodą podgrzaną uprzednio parą zaczepową, pracują w wielu wypadkach już w zakresie temperatur, w których następuje odparowywanie (Verdampfungsvorwärmer).

W nowszych elektrowniach przeważa stosowanie wysokich kominów, ustawianych bądź na dachu kotłowni, bądź też, co jest tańsze, na własnym fundamencie. Każdy komin obsługuje po kilka kotłów tak, że przy małej w ogóle liczbie kotłów elektrownia o mocy 100 — 200 MW posiada najwyżej 2 — 3 kominy. Dużą zaletą tego rozwiązania jest między innymi zmniejszenie stopnia zanieczyszczenia okolicy sadzą, lotnym popiołem oraz gazami spalinowymi, wobec rozsiewania ich na znacznie większe powierzchnie, co ze swej strony pozwala poczynić oszczędności na urządzeniach do oddymiania przez stawianie im mniejszych wymagań. Kotły opalane pyłem węglowym posiadają z reguły urządzenia do oczyszczania spalin — hydrauliczne lub elektrostatyczne. Usuwanie popiołu spod kotłów skutecznia się przeważnie hydraulicznie.

Stosowanie wysokich ciśnień pary, duża wydajność kotłów oraz skomplikowana ich budowa, jak również stosowanie wielkich szybkości przepływu pary w rurociągach i w turbinach, spowodowały znaczne zwiększenie wymagań stawianych czystości wody zasilającej kotły. W instalacjach kondensacyjnych woda uzupełniająca straty kondensatu musi być tak oczyszczona, by nie powodowała tworzenia się kamienia kotłowego, ani osadzania się soli w kotle czy w turbinie; nie może wreszcie powodować ona korozji metali, z którymi się styka.

Zależnie od lokalnych warunków i od sprawdzonej opłacalności stosowane są albo aparaty do chemicznego oczyszczania wody, albo też termiczne destylatory (wyparki). Dostyc celowe jest rozwiązanie, polegające na połączeniu obu metod: woda częściowo oczyszczona chemicznie zostaje następnie przedestylowana. W rozwiązaniu tym aparatura chemiczna jest mało skomplikowana, wyparki zaś nie zanieczyszczają się zbyt dzięki przerabianiu wody częściowo już oczyszczonej. Niezależnie od metody przygotowania wody zasilającej, należy przestrzegać, aby woda ta miała pewien stopień alkaliczności, co osiąga się bądź przez odpowiednią metodę przygotowania, bądź przez odpowiednie chemiczne dodatki (kwaśna woda niszczy ścianki kotłów).

Bardzo ważnym zagadnieniem przy wyższych ciśnieniach i temperaturach w kotłach jest dokładne odgazowanie całej wody zasilającej kotły, gdyż gazy, a zwłaszcza tlen zawarty w wodzie, działają w tych temperaturach silnie korozyjnie na ścianki kotłów. Poza odgazowaniem wody w specjalnych odgazowywaczach trzeba przestrzegać, aby nigdzie po tym nie mogła się ona zetknąć z powietrzem, z którego ponownie wchłonęłaby tlen.

Maszynownia.

Turbiny dla wielkich elektrowni w Europie z bardzo nielicznymi wyjątkami wykonywane są w ostatnich czasach z reguły dla liczby obrotów na minutę równej 3000. Od czasu, gdy produkcja turbogeneratorów na 3000 obr/min osiągnęła moce jednostkowe odpowiadające całkowicie zapotrzebowaniu, wykonywanie turbozespołów na 1500 obr/min, jako droższe, straciło rację bytu. Turbiny dla mniejszej liczby obrotów od 3000 znaj-

dują zastosowanie jedynie dla szczególnie wielkich, rzadko budowanych zespołów.

Pod względem konstrukcyjnym turbiny ustawiane w ostatnich czasach w elektrowniach odznaczają się wielką prostotą wykonania. Tą drogą osiąga się większą pewność ruchu oraz krótsze czasy rozruchu, a dzięki równoległym idącym postępom konstrukcji nie cierpi na tym sprawność. Z reguły więc instaluje się turbiny o jednym wale, o ile możliwości, jednokadłubowe i z jednym kierunkiem przepływu pary, najwyżej zaś dwukadłubowe z dwoma kierunkami przepływu. Możliwe jest to dzięki temu, że moc graniczna turbin kondensacyjnych na 3000 obr./min., z chłodzeniem świeżą wodą w wykonaniu jednokadłubowym dochodzi obecnie przy jednym kierunku przepływu pary do 40 000 kW, turbin zaś dwukadłubowych z dwoma kierunkami przepływu — do 80 000 kW.

Bardzo ważnym z punktu widzenia ruchu wymaganiem, stawianym turbinom w nowoczesnych elektrowniach, jest możliwie krótki czas uruchamiania. Pod tym względem, przy stosowaniu wspomnianych wyżej prostych konstrukcyj, przy mocy 30 000 kW dają się osiągać czasy rzędu 10 minut, o ile w kondensatorze panuje zawczasu próżnia. Duże dosyc rozpowszechnienie znajdują w ostatnich czasach turbiny promieniowe np. Ljunströma, szczególnie korzystne pod względem czasu rozruchu.

Charakterystyczną cechą większości nowych elektrowni jest stosowanie scentralizowanego pompowania wody chłodzącej dla kondensacji. Woda doprowadzona grawitacyjnie do pomieszczenia pomp kondensacyjnych, przylegającego zazwyczaj ze względów ruchowych do sali maszyn, tłoczona jest przez pompy do kanałów dolotowych doprowadzonych wzdłuż sali maszyn i zasilających poszczególne kondensatory. Analogiczne kanały odlotowe przewidziane są dla odprowadzania wody z kondensatorów.

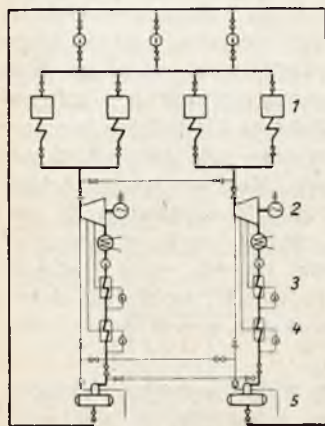
Ilości oraz wielkości pomp kondensacyjnych dostosowuje się z zachowaniem odpowiednich rezerw do liczby i wielkości turbozespołów oraz do przewidywanych warunków ruchu. W kanałach niepotrzebna jest, oczywiście, tak wielka rezerwa, jak w pompach: istnieją wykonania z dwoma kanałami tłocznymi i z możliwością dowolnego załączania każdego kondensatora i każdej pompy na dowolny kanał; są też rozwiązania z osobnym kanałem (bez rezerwy) dla każdego turbozespołu itp. W pomieszczeniu pomp kondensacyjnych mieszczą się też zazwyczaj i wszelkie inne pompy, jak pożarowe, wodociągowe, dla chłodzenia oleju, powietrza, transformatorów, dla zasilania eżektorów itp. o ile te potrzeby nie są częściowo zaspakajane z głównego kanału tłocznego.

W związku z niewielką liczbą jednostek kotłowych w nowoczesnej elektrowni pozostaje też ukształtowanie głównego kolektora parowego. Można tu rozróżnić dwie tendencje.

Jedna, reprezentowana silnie w elektrowniach amerykańskich, zmierza do wyodrębnienia grup kotłów (1,2 lub więcej), pracujących bezpośrednio na dany turbozespół; wszelkie urządzenia pomocnicze, jak podgrzewacze wody zasilającej, pompy zasilające itp. podzielone są również na odpowiednie grupy. Co najwyżej istnieją przy tym połączenia rezerwowe między poszczególnymi grupami. Przykład takiego rozwiązania przedstawia rys. 14 dla grup składających się z dwóch kotłów i jednej turbiny.

Druga tendencja, bardziej reprezentowana w Europie, zmierza do układu głównego kolektora parowego, jak również systemu przewodów wody zasilającej, iden-

tycznego ze stosowanym w elektrycznej części urządzeń podwójnym układem szyn zbiorczych (rys. 15). Układ ten daje największą łatwość pracy dowolnych kotłów na dowolne turbiny i jest niesłychanie przejrzysty. Nad

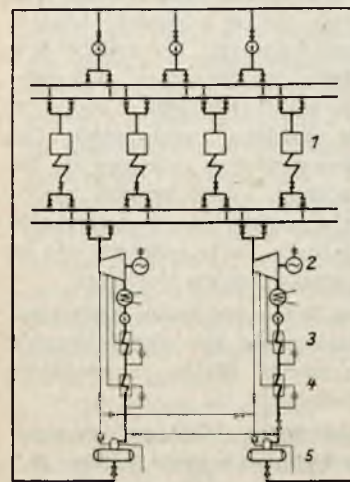


Rys. 14.

Zgrupowanie dwóch kotłów i jednej turbiny, jako jednostki roboczej: 1—kotły; 2—turbogeneratory; 3, 4 — pierwsze dwa stopnie podgrzewania kondensatu w podgrzewaczach powierzchniowych; 5—trzeci stopień podgrzewania—w podgrzewaczu stykowym.

Przytoczone względy nabierają szczególnie na znaczeniu w miarę wzrostu ciśnienia pary, któremu towarzyszy poważny wzrost całkowitego kosztu rurociągów.

Zaprojektowanie rurociągów parowych o stosunkowo niewielkich średnicach zwiększa spadek ciśnienia na dystansie między kotłem a wlotem do turbiny; dla danego stanu pary przy wlocie do turbiny spowoduje to konieczność wyboru stosunkowo wyższego nominalnego ciśnienia kotłów; z drugiej jednakże strony powstaną oszczędności na koszcie wykonania rurociągów parowych.



Rys. 15.

Rozwiązanie kolektora parowego i rurociągów wody zasilającej na wzór elektrycznego układu podwójnych szyn zbiorczych (objaśnienie cyfr—patrz rys. 14).

Zasilanie własnych potrzeb.

Nowoczesna elektrownia parowa odznacza się wielkim zapotrzebowaniem mocy i energii dla pokrywania

własnych swych potrzeb. Odpowiednie dane liczbowe zależą od lokalnych warunków i od szeregu szczegółów technicznych instalacji (np. od wysokości podnoszenia wody chłodzącej dla kondensatorów, od ewentualnego mielenia węgla na pył itp.). Na ogół zużycie energii dla własnych potrzeb sięga rzędu 4—6% całkowitej produkcji energii; moc zainstalowana w instalacji własnych potrzeb wynosi 6—10% mocy zainstalowanych jednostek prądowców, a obciążenie zasilania własnych potrzeb 4—8% obciążenia elektrowni. Są to, oczywiście, dane orientacyjne.

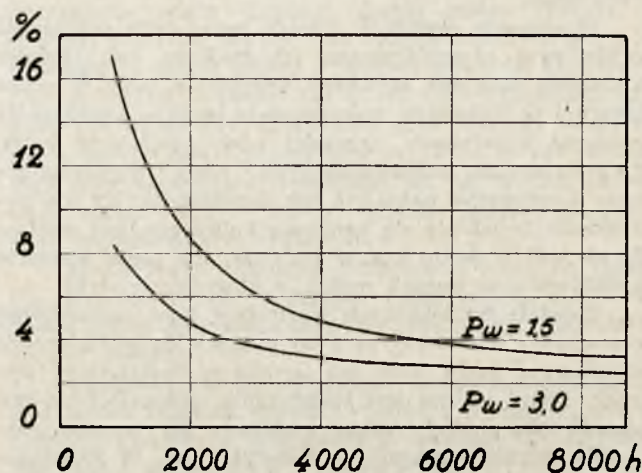
Szereg udoskonaleń technicznych poszczególnych elementów elektrowni pociąga w następstwie wzrost zużycia energii dla własnych potrzeb (np. zwiększenie wydajności kotłów, bardziej zwarta a więc tańsza ich budowa itp.). Ponieważ zwiększenie własnego zużycia energii obciąża dodatkowym kosztem każdą wyprodukowaną kilowatogodzinę, będzie więc ono o tyle usprawiedliwione, o ile towarzyszy mu odpowiedni równoczesny spadek kosztów produkcji — czy to wskutek obniżenia kosztów instalacji innych urządzeń (osiągalnego przy tym wzroście własnego zużycia), czy też wskutek odpowiedniego poprawienia sprawności tych urządzeń.

Właściwe rozwiązanie wskaże każdorazowo kalkulacja. Mniejsze przekroje przewodów parowych powodują również zwiększenie prędkości przepływu pary, a więc i mniejszy spadek temperatury między przegrzewaczem a turbiną, co doprowadza ostatecznie do korzystnego zjawiska wyższej temperatury pary dołotowej do turbiny przy danej maksymalnie dopuszczalnej temperaturze pary w przegrzewaczu.

Główne kolektory parowe i przynależne do nich zawory najkorzystniej jest umieszczać w pompowni między kotłownią a maszynownią.

własnych swych potrzeb. Odpowiednie dane liczbowe zależą od lokalnych warunków i od szeregu szczegółów technicznych instalacji (np. od wysokości podnoszenia wody chłodzącej dla kondensatorów, od ewentualnego mielenia węgla na pył itp.). Na ogół zużycie energii dla własnych potrzeb sięga rzędu 4—6% całkowitej produkcji energii; moc zainstalowana w instalacji własnych potrzeb wynosi 6—10% mocy zainstalowanych jednostek prądowców, a obciążenie zasilania własnych potrzeb 4—8% obciążenia elektrowni. Są to, oczywiście, dane orientacyjne.

Szereg udoskonaleń technicznych poszczególnych elementów elektrowni pociąga w następstwie wzrost zużycia energii dla własnych potrzeb (np. zwiększenie wydajności kotłów, bardziej zwarta a więc tańsza ich budowa itp.). Ponieważ zwiększenie własnego zużycia energii obciąża dodatkowym kosztem każdą wyprodukowaną kilowatogodzinę, będzie więc ono o tyle usprawiedliwione, o ile towarzyszy mu odpowiedni równoczesny spadek kosztów produkcji — czy to wskutek obniżenia kosztów instalacji innych urządzeń (osiągalnego przy tym wzroście własnego zużycia), czy też wskutek odpowiedniego poprawienia sprawności tych urządzeń.



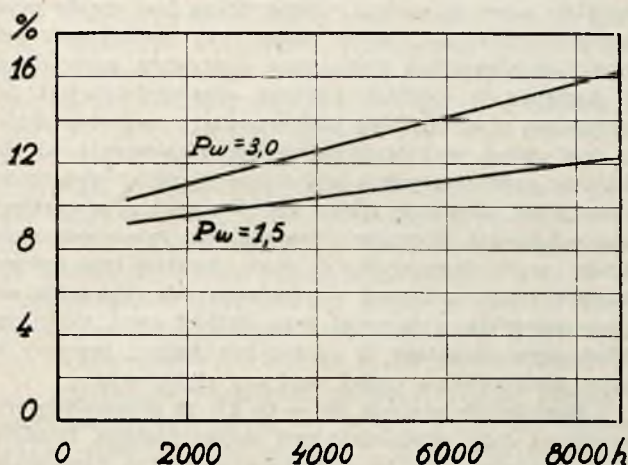
Rys. 16

Powiększenie ogólnej sprawności elektrowni konieczne dla usprawiedliwienia zwiększenia własnego zużycia o 1% przy różnych czasach użytkowania szczytu i przy różnym koszcie ciepła (p — w RM/10⁶ kcal). Przyjęto koszt zakładowy instalacji własnych potrzeb 500 RM/kW przy 35 at i 430° C.

Za przykład tych stosunków mogą służyć rys. 16 i 17, wskazujące o ile w pewnym konkretnym wypadku musi się poprawić sprawność urządzeń kotłowni, ewentualnie obniżyć się ich koszt zakładowy, aby usprawiedliwić wzrost własnego spożycia o 1%. Wielkości te zależą, jak widać, od stopnia wyzyskania urządzeń oraz od kosztu paliwa. Przytoczony przykład wskazuje, jak bardzo ostrożnym trzeba być przy zwiększaniu własnego zużycia elektrowni, oraz jak dalece projektowanie poszczególnych elementów wymaga uzgodnienia między sobą, aby otrzymać rzeczywiście celową i najbardziej ekonomicznie pracującą całość.

Rozwiązanie zasilania własnych potrzeb elektrowni, niezależnie od uwzględnienia czynnika gospodarności, w pierwszym rzędzie musi zapewniać absolutną pewność ruchu. Dla napędzania urządzeń pomocniczych w elektrowniach stosuje się prawie wyłącznie — tak w Europie, jak i w Ameryce — silniki elektryczne. Główną przyczyną tego są ogólnie znane zalety napędu elektrycz-

nego: prostota i przejrzystość instalacji, łatwość regulacji, łatwość podziału mocy na poszczególne napędy, duża pewność ruchu, wygodna obsługa, możliwość zdalnego sterowania itp. Przy niewielkich mocach poszczególnych



Rys. 17.

Zmniejszenie ogólnego kosztu zakładowego elektrowni konieczne dla usprawiedliwienia wzrostu własnego zużycia o 1% przy różnych czasach użytkowania szczytu i przy różnym koszcie ciepła (p — w RM/10⁶kcal). Przyjęto koszt zakładowy instalacji własnych potrzeb 500 RM/kW przy 35 at i 430° C.

silników napęd elektryczny jest gospodarczo korzystniejszy od parowego; natomiast przy mocach ponad 200 — 300 kW tańszy jest w eksploatacji napęd parowy z wykorzystania ciepła odlotowej pary; praktycznie jednak, ze względu na wyliczone wyżej korzyści napędu elektrycznego, napęd parowy wyjątkowo tylko bywa stosowany.

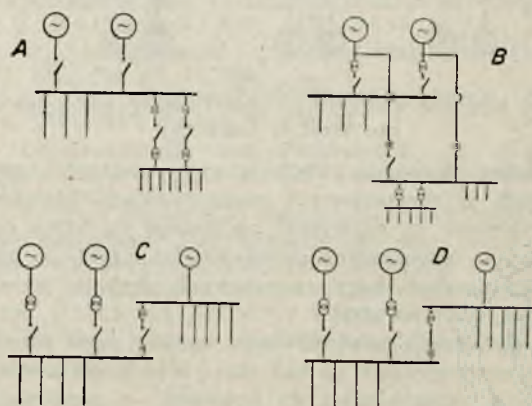
Pompy zasilające kotły przeważnie otrzymują obok napędu elektrycznego również napęd turbinowy — albo w charakterze rezerwy albo dla stałej pracy; w tym ostatnim przypadku para odlotowa tych turbinek włączana bywa do obiegów podgrzewania wody zasilającej. Stosowane dawniej często turbinki dla zasilania pomp kondensacyjnych tracą obecnie na znaczeniu wobec omówionej wyżej tendencji scentralizowania dostarczania wody chłodzącej, przy czym odpowiednie pompy umieszczone są zwykle w pomieszczeniach dość odległych od kotłowni tak, że napęd elektryczny jest tu przeważnie z góry przesądzony.

Ciekawe jest rozwiązanie napędu parowego wentylatorów wyciągowych i podmuchowych dla kotła, oparte na zastosowaniu turbinki szeregowej, przez którą przepływa cała para pobierana z kotła przy stosunkowo małym, oczywiście, spadku ciśnienia i temperatury w turbince. Urządzenie to zapewnia idealną samoczynną regulację dzięki zależności liczby obrotów turbinki od ilości pobieranej z kotła pary.

W przeważającej liczbie wypadków do zasilania własnych potrzeb elektrowni stosowany jest prąd zmienny trójfazowy. Prąd stały wymaga stosowania specjalnych przetwornic dla połączenia sieci własnych potrzeb z głównymi szynami zbiorczymi. Użytkowanie akumulatorów elektrycznych, jako rezerwy, straciło na znaczeniu — z jednej strony wskutek wzrostu mocy wchodzących w grę oraz spowodowanych tym wielkich kosztów baterii, z drugiej zaś strony — wobec dość wielkiej pewności ruchu sieci zasilanych z kilku elektrowni, stanowiących zawsze dość pewną rezerwę dla instalacji własnych potrzeb.

Rys. 18 przedstawia możliwe rozwiązania zasilania własnych potrzeb elektrowni. Nowoczesne elektrownie z reguły posiadają specjalne jednostki prądowłórcze przeznaczone do zasilania własnych potrzeb. Zwykle są to dwa turbozespoły (z których jeden rezerwowo), każdy o mocy wynoszącej od 3 do 6% całkowitej mocy elektrowni. Rezerwę stanowią transformatory pozwalające czerpać energię dla własnych potrzeb z głównych szyn zbiorczych (rys. 18 — C i D).

Ciekawe i godne naśladowictwa jest rozwiązanie zastosowane w BEWAG-u (Berlin), gdzie szyny zbiorcze własnych potrzeb kilku elektrowni obsługujących miasto łączą się specjalnymi kablami, stanowiąc odrębną sieć własnych potrzeb, pracującą asynchronicznie w stosunku do właściwej sieci miejskiej. Dzięki temu sieć własnych potrzeb jest zupełnie niezależna od awarii możliwych w głównej sieci, dając wysoką pewność zasilania własnych potrzeb wszystkich elektrowni. Oczywiście, wszystkie obwody własnych potrzeb mogą być też w razie potrzeby przełączane na sieć roboczą.



Rys. 18.

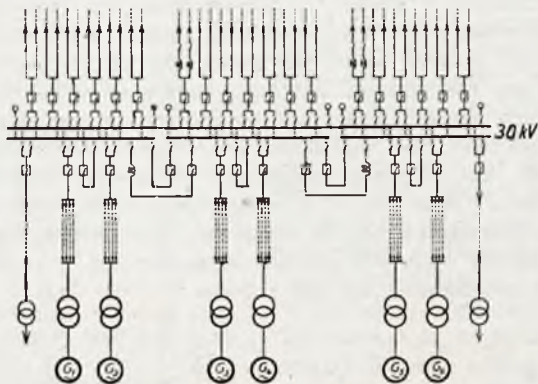
Różne sposoby zasilania własnych potrzeb: A—z głównych szyn zbiorczych; B—z zacisków generatorów; C—ze specjalnego generatora własnych potrzeb; D—z generatora napędzanego przez pomocniczą turbinę przeciwprężną, której para odlotowa użyta jest do celów grzewczych (np. do podgrzewania wody zasilającej, lub do doparowywania wody dodatkowej).

Urządzenia elektryczne.

Główną cechą wspólną większości wielkich nowoczesnych elektrowni jest ich praca nie na sieci rozdzielcze średnich napięć, lecz wprost na sieci przesyłowe wyższych napięć (30 — 60 kV), co wynika z wielkości mocy skupionych w tych elektrowniach. Powszechnie przyjęty jest przy tym schemat pokazany na rys. 19. w którym w ogóle nie ma szyn zbiorczych napięcia generatorowego, każdy zaś generator pracuje wprost na szyny zbiorcze wyższego napięcia przez własny, podwyższający napięcie transformator. Połączenie generatora z transformatorem dokonane jest przy tym bezpośrednio, bez odłączników lub wyłączników. Stosowanie generatorów wytwarzających bezpośrednio prąd o napięciu rzędu 30 — 35 kV nie znalazło dotąd jeszcze w wielkich elektrowniach szerszego rozpowszechnienia.

Nieznaczne w stosunku do całości produkcji ilości energii, które mają być oddane do sieci rozdzielczych niższych napięć w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni, jak również ewentualnie energia dla własnych potrzeb elektrowni, pobierane są z głównych szyn zbiorczych wyższego napięcia przez transformatory obniżające napięcie. Powstające przy tym straty podwójnej transformacji nie

grają roli wobec innych korzyści tego układu, jak uniknięcie kosztownej aparatury na wielkie prądy dla napięcia generatorowego, uniknięcie wyłączników wielkiej mocy odłączalnej na tym napięciu, zmniejszenie w ogóle ilości aparatów, szyn zbiorczych itp. w rozdzielni, odgrodzenie kosztownych generatorów przez transformatory do sieci będącej źródłem wszelkiego rodzaju zakłóceń przepięciowych, wielka prostota i przejrzystość rozdzielni itd.



Rys. 19.

Typowy schemat elektryczny dużej elektrowni (elektrownia West w Berlinie).

Wobec skupienia wielkich mocy jednostek prądotwórczych w nowoczesnych elektrowniach, główne ich szyny zbiorcze są zazwyczaj podzielone na kilka niezależnych lub powiązanych przez dławiki części, co ma na celu ograniczenie mocy zwarciovych zarówno w samej rozdzielni, jak i w sieci.

Z dotychczas powiedzianego wynika, że w rozpatrywanych elektrowniach do sali maszyn przylega zwykle — po stronie przeciwległej do kotłowni — pomieszczenie transformatorów, ustawionych nawprost poszczególnych generatorów. Bardzo często transformatory te stoją wprost pod gołym niebem pod ścianą sali maszyn, poprzedzane co najwyżej ogniotrwałymi ściankami. Bardzo celowe jest rozwiązanie połączenia transformatorów z zaciskami generatorów gołymi szynami; unika się przez to wysokiego kosztu połączenia kablowego, jak również zwiększa się tą drogą pewność ruchu całej instalacji. Przy bardzo dużych mocach generatorów spotyka się dość często transformatory generatorowe wykonane w postaci zespołów trzech transformatorów jednofazowych; rozwiązanie to zmniejsza też koszt rezerwowych jednostek transformatorowych.

Wybór napięcia generatorowego, będąc niezależnym od warunków pracy sieci, dokonywany jest wyłącznie na podstawie przesłanek gospodarczych. Najczęściej napięcie to waha się w granicach 10 — 15 kV. Wielkie generatory z reguły są chłodzone w obiegu zamkniętym powietrzem przetłaczanym przez specjalny wentylator i chłodzonym wodą. Wodór do chłodzenia generatorów stosowany jest w Ameryce i to tylko do bardzo wielkich jednostek. Rozproszenie generatorów dostosowane jest obecnie do wymogów stabilnej pracy równoległej elektrowni, więc na ogół ustalane są mniejsze jego wielkości, tym bardziej, że dążenie do powiększania rozproszenia generatorów w celu zmniejszenia prądów zwarcia straciło na znaczeniu wskutek łączenia generatorów z siecią przez transformatory, jak też przede wszystkim wskutek stosowania w sieciach skuteczniejszych środków ograniczania prądów zwarcia.

Rozdzielnie wyższych napięć (30 — 60 kV) przy elektrowniach budowane są, oczywiście, według najnow-

szych poglądów, z zastosowaniem wszelkich urządzeń zmierzających do osiągnięcia jak największej pewności ruchu. Nie wdając się w szczegóły, warto najwyżej wspomnieć, że dołączanie transformatorów generatorowych do szyn zbiorczych wykonywane jest często przez dwa wyłączniki, — tak by nawet przy uszkodzeniu jednego z nich możliwa była praca generatora przez drugi. W Ameryce w rozdzielniach tak odpowiedzialnych, jak rozdzielnie przy wielkich elektrowniach, rozpowszechniony jest układ, w którym wszystkie odgałęzienia od obu układów szyn zbiorczych wykonane są przez wyłączniki, a nie przez odłączniki tylko, jak w normalnym europejskim schemacie. Normalnie pracują tam jednocześnie oba układy szyn zbiorczych; w razie zwarcia na jednym układzie szyn — system różnicowego zabezpieczenia odłącza wszystkie wyłączniki tego układu szyn, drugi zaś układ szyn pozostaje w ruchu bez żadnej przerwy w pracy jakiegokolwiek części sieci czy elektrowni.

Rozdzielnie napięcia 50 — 60 kV są przeważnie wykonywane, jako rozdzielnie pod gołym niebem. Rozdział faz w rozdzielniach, gwarantujący absolutną niemożność powstawania zwarć międzyfazowych, wskutek wysokich kosztów instalacji jest na ogół dość rzadko stosowany, jakkolwiek są na to przykłady zarówno w Europie jak i w Ameryce. Konsekwentnie system rozdziału faz jest stosowany w napowietrznych rozdzielniach 60 kV elektrowni regionu paryskiego. Wielkie transformatory generatorowe przeważnie chłodzone są wodą.

Wobec wyposażenia nowoczesnych elektrowni w niewielką ilość dużych zespołów prądotwórczych, jak też w stosunkowo małą ilość linii odchodzących dość wysokiego napięcia, główne rozdzielnie są zazwyczaj mało skomplikowane i bardzo przejrzyste. Za to rozdzielnie własnych potrzeb średniego i niskiego napięcia, wobec dużej różnorodności elektrycznych napędów stosowanych w elektrowni, jak też i stosunkowo dużych mocy wchodzących w grę, są z reguły poważnie rozbudowane i nieraz zajmują nie mniej miejsca od głównej rozdzielni.

Zakończenie.

W uzupełnieniu powyższego przeglądu najciekawszych zagadnień związanych z projektowaniem nowych elektrowni parowych interesującym będzie wspomnieć o próbie ujednostajnienia wytycznych budowy nowych elektrowni, którą stanowią wskazówki opublikowane w Niemczech przez „Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung“. Wskazówki te opierają się na przyjęciu najwyższej temperatury pary 500°C oraz największej wilgotności jej w turbinie — 10%. Przewidują one trzy klasy urządzeń.

W pierwszej klasie para w kotle ma 125 atn i 500°C, przy wlocie do turbiny 105 atn i 485°C. Para pobierana jest z turbiny w 4 zaczepek dla podgrzania wody zasilającej do 200°C. Klasa ta winna być stosowana w zakładach kondensacyjnych z międzystopniowym przegrzewaniem pary, przy mocy turbin nie mniejszej od 32 MW, jak również w zakładach pracujących z zupełnym wykorzystaniem pary odlotowej (z turbinami przeciwpępnymi).

Druga klasa przeznaczona jest dla elektrowni kondensacyjnych pracujących bez międzystopniowego przegrzewania pary, jak również dla siłowni przeciwpępnych o mniejszym spożyciu pary odlotowej, niż w klasie pierwszej; nadaje się ona dla wielkości turbin od 20 MW aż do największych. Stan pary w kotle: 80 atn i 500°C przy chłodzeniu kondensatorów wodą studzoną w zamkniętym obiegu oraz 64 atn i 500°C przy chłodzeniu wo-

dą świeżą; odpowiednio przy wlocie do turbiny: 65 atn, 485° C wzgl. 53 atn, 485° C. Podgrzewanie wody zasilającej parą z 3 zaczepów na turbinie do 190° względnie do 180° C.

Trzecia wreszcie klasa przeznaczona jest wyłącznie dla wypadków rozbudowy istniejących już zakładów, gdzie koniecznym jest zachowanie bez zmiany przyjętego początkowo ciśnienia pary. Do wyboru są tu ciśnienia na kotle 40 lub 32 atn (450° wzgl. 425° C) czemu odpowiadają przy wlocie do turbiny ciśnienia 34 i 27 atn (435° i 410° C). Podgrzewanie wody zasilającej zaleca się do 150° wzgl. do 140° C parą pobieraną z 2 zaczepów turbiny. Klasa ta nie nadaje się do mocy turbin powyżej 32 MW. Przy jeszcze niższych ciśnieniach pary w rozbudowywanych elektrowniach należy przejść już do klasy pierwszej lub drugiej, instalując nowe jednostki, jako turbiny czołowe włączone przed starymi maszynami.

Omawiane wskazówki zawierają jeszcze między innymi następujące zalecenia: turbiny winny być budowane na 3000 obr/min, na moc — o ile możliwości — nie mniejszą od 20 MW i w wykonaniu jednokadłubowym. Dla turbin kondensacyjnych przyjmuje się następującą normalizację mocy: 5, 8, 12,5, 20, 32 oraz 50 MW. Odpowiednie normalne wielkości generatorów (przy $\cos \varphi = 0,8$) są: 6,4, 10, 16, 25, 40 oraz 64 MVA. Zalecane wielkości kotłów są następujące: 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 200 oraz 240 t/h. Ilość kotłów na jedną turbinę nie powinna przekraczać jednego przy kotłach do 50 t/h. Do tegoż stosunku należy dążyć i przy większych kotłach, więcej zaś niż dwa kotły na jedną turbinę w żadnym razie projektować nie należy. —

Literatura.

1) Planung von Dampfkraftanlagen. H. Schult, Mitteilungen der Vereinigung der Grosskesselbesitzer, 1937, H. 63, S. 221.

2) Die Auswirkung der technischen Entwicklung auf die Gesamtplanung von Kraftwerken. L. Musil, Arch. für Wärmewirtsch., 1937, Nr. 3, S. 69.

3) Der innere und äussere Aufbau von Dampfkraftwerken. K. Schröder, ETZ, 1937, Nr. 22, S. 595.

4) Vereinheitlichung im Dampfkraftwerksbau. — Mitteilung der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung, EW., 1937, Nr. 21, S. 475.

5) Bedeutung der Eigenversorgung im Rahmen der Gesamtplanung von Dampfkraftwerken. H. Schult, EW, 1937, Nr. 12, S. 292.

6) Neuere Entwicklung von Wanderrost und Mühlenfeuerung. H. Presser, Arch. für Wärmewirtsch., 1937, H. 9, S. 239.

7) Die elektrische Kraftübertragung, III Band — Bau und Betrieb des Kraftwerkes. H. Kyser. 1936.

8) Öffentliche Heizkraftwerke und Elektrizitätswirtschaft in Städten. E. Schulz. 1933.

9) Die Zwischentüberhitzung. K. Schäff, Arch. für Wärmewirtsch., 1938, H. 5, S. 133.

10) Kritische Beobachtungen in amerikanischen Kraftwerken. W. Ellrich. ETZ, 1937, Nr. 10, S. 275.

11) Dampfkraft. F. Münzinger. 1933.

12) Die Deckung des Eigenbedarfs der Kraftwerke insbesondere in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. H. Hellmich. EW., 1937, Nr. 2, S. 35.

13) Amerikanische Dampfturbinen. H. Goerke. EW., 1937, Nr. 12, S. 295.

14) Über amerikanische Hochdruckkessel. G. Kordes. EW., 1937, Nr. 12, S. 299.

15) Brennstoffe und Feuerungen. Fr. Schulte, Mittel. der Vereinigung der Grosskesselbesitzer, 1937, H. 63, S. 242.

16) Der Stand des amerikanischen Kraftwerkbaues unter besonderer Berücksichtigung des Hochdruckproblems. W. Ellrich. EW., 1937, Nr. 2, S. 27.

17) Arbeitshilfen beim Entwurf von Dampfkraftprojekten. L. Musil, Arch. für Wärmewirtsch. 1933, S. 211.

18) Der äussere Aufbau von Dampfkraftwerken. Wärme, 1936, S. 339.

Dyskusja nad referatami zgłoszonymi na X Walne Zgr. S. E. P.

Sekcja Przemysłowa.

Posiedzenie Sekcji Przemysłowej odbyło się w dn. 29 lipca 1938 r. na M/S „Piłsudski“.

Obecnych 55 osób.

Przewodniczył inż. Jerzy Roman, Przewodniczący Sekcji.

Sekretarz: inż. T. Cholewicki.

Przewodniczący Sekcji, inż. J. Roman proponuje następujący porządek dzienny:

1. Omówienie zgłoszonych referatów na tematy ogólne;

2. Omówienie komunikatów przemysłowych.

Porządek ten został przyjęty jednogłośnie przez zebranych, wobec czego Przewodniczący przystąpił do p. 1, stwierdzając, że obejmuje on jeden tylko referat — kol. L. Gąssowskiego pt. „O warunkach niezbędnych dla rozwoju przemysłu elektrotechnicznego“, wygłoszony na otwarciu Zjazdu w Gdyni. Ponieważ referat ten jest obszerny i porusza zagadnienie o wielkiej doniosłości, którego dokładne rozważenie winno stać się przedmiotem osobnego zebrania, — kol. Przewodniczący proponuje przeto odłożenie punktu 1 porządku dziennego aż do zwołania specjalnego zebrania w Warszawie.

W dyskusji kol. K. Szpotański podkreśla, że, zdaniem jego, Sekcja Przemysłowa powinna uznać wnio-

ski z referatu kol. Gąssowskiego za swoje własne tezy i starać się przeprowadzić je u odpowiednich władz. Nastawienie władz wobec przemysłu dalekie jest, niestety, od życzliwości i należytego zrozumienia potrzeb przemysłu. Cofamy się z poziomu uprzemysłowienia. Liczba przedsiębiorstw przemysłowych — zamiast wzrastać — maleje; ilustrują to liczby zawarte w Roczniku Statystycznym na r. 1938. Jak wynika z tych danych, liczba przedsiębiorstw przemysłowych wynosiła:

w r. 1928: I kat. — 266; II kat. — 188;

w r. 1937: I kat. — 200; II kat. — 117.

W dalszej dyskusji popierają pogląd przedmówcy: kol. Przewodniczący, kol. L. Gąssowski oraz kol. St. Śliwiński, który ponadto proponuje, aby dla nadania większej wagi wnioskowi Sekcji, został on uchwalony przez plenum Zjazdu.

Następnie kol. K. Szpotański formułuje swój wniosek, jak następuje:

„Sekcja Przemysłowa X Zjazdu Stowarzyszenia Elektryków Polskich na posiedzeniu w dniu 29 lipca 1938 roku, w związku z wygłoszonym na otwarciu Zjazdu referatem inż. L. Gąssowskiego, postanowiła zobowiązać Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich do podjęcia odpowiedniej akcji w imieniu Zjazdu celem usu-

nięcia przeszkód tamujących rozwój przemysłu elektrotechnicznego“.

W głosowaniu wniosek kol. K. Szpotańskiego przeszedł jednomyślnie.

Na tym zakończono omawianie p. 1 porządku dziennego.

Po przystąpieniu do omówienia referatów przemysłowych kol. Przewodniczący udziela głosu kol. E. Jarzyńskiemu, który omawia komunikaty przemysłowe opublikowane w zeszycie 14 „Przeгляdu Elektrotechnicznego“. Całość obejmuje 37 komunikatów zgłoszonych przez 11 firm; w większości są to referaty techniczne, omawiające dany przedmiot postępu. Niektóre z nich są sprawozdaniami o charakterze ogólnym, obejmującymi całokształt rozwoju danego przedsiębiorstwa w ciągu roku.

Większość komunikatów dotyczy przemysłu silnoprądowego; reszta — przemysłu tele- i radiotechnicznego. Rysem charakterystycznym konstrukcji silnoprądowych jest to, że są one dostosowane do wielkich mocy zwarciovych. Ponieważ przekraczamy już liczby stosowane w praktyce przez fabryki zagraniczne, powstaje nawet pytanie, czy czasem nie przesadzamy nieco z wielkością mocy odłączalnej. Zasluguje na uwagę, że w transformatorach mocy dochodzimy już do granicy mechanicznej wytrzymałości materiału przy zwarciu, to też problem ten musi być wszechstronnie zbadany przez konstruktorów. Dla porównania możnaby przytoczyć, że np. Szwedzi stosują mniej ostre od nas wymagania dotyczące spólczynnika bezpieczeństwa dla linii napowietrznych, słabsze okucia na izolatorach i słabsze słupy drewniane.

Nowością są bezpieczniki ochronnikowe wysokiego napięcia o wielkiej mocy odłączalnej.

W dziedzinie transformatorów mierniczych spotykamy izolację porcelanową — zamiast oleju; ma to miejsce w nowych typach transformatorów prądowych, a mianowicie w transformatorach talerzowych dla napięć do 20 kV i w garnkowych — dla napięć do 30 kV; te ostatnie posiadają dużą szczelinę powietrzną rdzenia, wywołaną wymiarami garnka porcelanowego.

Dla elektrowni małej mocy dużą wartość może posiadać urządzenie do sterowania na odległość wyłącznikami silnoprądowymi — przy pomocy impulsów prądu stałego kilku napięć.

W dziedzinie telefonii ciekawą nowość stanowi łącznica typu BT 50 S oraz nowy typ liczników rozmów telefonicznych.

Na zakończenie swego przemówienia kol. E. Jarzyński wezwał autorów poszczególnych komunikatów do bliższego wyjaśnienia niektórych zagadnień elektrycznych i mechanicznych, omówionych w komunikatach.

Ponieważ nikt z pośród obecnych nie przedstawił się zgromadzonemu, jako autor komunikatu przemysłowego, oraz wobec wyczerpania dyskusji nad p. 2 kol. Przewodniczący zamknął posiedzenie.

Sekcja Morska.

Posiedzenie Grupy Morskiej odbyło się w dn. 29 lipca 1938 r. na M/S. „Piłsudski“. Posiedzenie otworzył kpt. inż. Franciszek Czarniecki, który zaprosił do prezydium kol. S. Mikoszewskiego oraz kol. M. Karłowicza.

Obecnych 30 osób.

Sekretarz: inż. M. Karłowski.

Zgłoszono następujące referaty:

Inż. inż. S. Mikoszewski i K. Siwicki kpt. mar. — „Budownictwo okrętowe a przemysł elektrotechniczny“.

Inż. A. Migurski — „Diesel — elektryczny napęd okrętów“.

Inż. J. Kadenacy — „Sygnalizacja nautyczna na Polskim Wybrzeżu“.

Kpt. inż. F. Czarniecki — „Fale ultradźwiękowe w zastosowaniu do łączności podwodnej“.

Inż. H. Markiewicz — „Urządzenia elektryczne na MM/S. „Piłsudski“ i „Batory“.

Następnie zostały wygłoszone kolejno streszczenia referatów przez kol. kol. S. Mikoszewskiego, J. Kadenacego i F. Czarnieckiego. Kol. kol. A. Migurski i H. Markiewicz nie byli obecni na posiedzeniu, wobec czego streszczenie ich referatów podał kol. Przewodniczący.

Po wygłoszeniu streszczeń referatów wywiązała się dyskusja, której przebieg podajemy w streszczeniu.

Kol. J. Schmidt porusza sprawę zastosowania silników Diesel'a oraz silników elektrycznych do napędu statków; zasługuje na uwagę zastosowanie silników prądu zmiennego o napięciu roboczym 3000 V, a to ze względu na oszczędność na ciężarze. Problem ten winien być rozpatrzony w drodze głębszych rozważań.

Kol. J. Kadenacy zabiera głos w sprawie statystyki zawartej w referacie kol. kol. S. Mikoszewskiego i K. Siwickiego; kol. M. Karłowski porusza sprawę braku odpowiedniego sprzętu wodoszczelnego na rynku polskim.

Kol. K. Szpotański wspomina o trudnościach, na jakie napotyka krajowy przemysł elektrotechniczny ze strony władz państwowych, w szczególności zaś ze strony Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

Kol. A. Reutt zapytuje, jakie są plany na przyszłość, dotyczące rozbudowy urządzeń sygnalizacyjnych na wybrzeżu polskim.

Kol. A. Hoffmann zapytuje, jakie wyniki dały próby przeprowadzone z żarówkami trójfazowymi.

Inż. Grüneman zapytuje, czy były stosowane na wybrzeżu do celów sygnalizacyjnych lampy sodowe.

Wreszcie kol. S. Śliwiński zadaje kilka pytań w sprawie wyboru napięć i mocy na motorowcu „Piłsudski“ a także w sprawie wykresu obciążenia dobowego.

Po wyczerpaniu listy zapytań kol. Przewodniczący wyjaśnia, że zapytania kol. kol. A. Reutta oraz K. Szpotańskiego nie dotyczą bezpośrednio żadnego z referatów i że na te pytania wyczerpującej odpowiedzi udzielić nie można; wobec powyższego dyskusji nad nimi nie prowadzono. Następnie Przewodniczący udziela głosu kol. kol. S. Mikoszewskiemu i M. Karłowskiemu w sprawie udzielenia odpowiedzi na zapytania kolegów. Kol. S. Mikoszewski, odpowiadając na zapytania, wyjaśnia, że na statkach stosuje się dziś różne napięcia — nawet 15 kV. Sprawa wyboru napięcia pozostaje narazie jeszcze kwestią otwartą; zaznacza, że na wybór napięcia wpływa m. inn. ciężar kabli. W sprawie statystyki wyjaśnia, że w referacie podana była statystyka okrętów wojennych.

Kol. M. Karłowski — w odpowiedzi kol. A. Hoffmannowi i inż. Grünemanowi wyjaśnia, że próby z żarówkami trójfazowymi nie dały spodziewanych wyników. Co się tyczy lamp sodowych, to nie nadają się one do latarni morskich, mogą natomiast być stosowane do sygnalizacji obiektów mniej ważnych.

Wreszcie kol. Przewodniczący wyjaśnia — że najlepszą odpowiedzią na zapytanie kol. S. Śliwińskiego będzie zwiedzenie urządzeń maszynowych motorowca, w czasie którego wyjaśnień fachowych udziela specjalista. Ponieważ obecni wyrazili na to swą zgodę, a do dyskusji nikt więcej się nie zapisał, Przewodniczący podziękował wszystkim zebranym i zamknął posiedzenie.

Następnie odbyło się zwiedzanie urządzeń maszynowych motorowca. Grupa, utworzona przez uczestników posiedzenia oprowadzana była przez oficerów motorowca — specjalistów, dzięki czemu miała możliwość dokładnego zapoznania się zarówno z częścią mechaniczną, jak i elektryczną urządzeń napędowych statku.

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (C E I)

IX. Komitet 16, Oznaczenia zacisków.

Na dwu posiedzeniach Komitetu 16 — Oznaczenia Zacisków, które odbyły się w Torquay w dniu 28 czerwca r. b., i którym przewodniczył p. F. H. Skarpe, wzięli udział delegaci: Anglii, Czechosłowacji, Francji, Holandii, Italii, Niemiec, Polski oraz Stanów Zjednoczonych A. P. Delegatem P. K. E. był inż. J. Roman. Celem tych posiedzeń było wysłuchanie i zatwierdzenie komunikatu o stanie prac Komitetu, opracowane przez uprzednio powołaną dla tego celu podkomisję. Komunikat ten dotyczy oznaczeń zacisków i innych oznaczeń dla maszyn i transformatorów. Po przeróbkach dokonanych na plenarnym posiedzeniu Komitetu 16 brzmienie komunikatu zostało ustalone w sposób następujący:

„Brak dotychczas zaleceń C. E. I. dotyczących oznaczeń zacisków; prowadzone są jednak w dalszym ciągu prace w celu stworzenia odnośnych przepisów C. E. I. — w możliwie niedalekiej przyszłości. W chwili obecnej przedłożone są Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej trzy układy oznaczeń zacisków, a mianowicie:

A. Układ stosowany w Stanach Zjednoczonych A. P. opisany w ASA-CB (1938)*) i wydany przez „American Standards Association, 29 West 39-th. st. New-York“.

B. Układ stosowany w Wielkiej Brytanii opisany w BSS.** (CE/EL/8586) i wydany przez „British Standards Institution, 28, Victoria Street, London, S. W. — I.“.

C. Układ złożony (composite-system) oparty na różnych układach istniejących na kontynencie europejskim, ułożony po dyskusji w Komitecie 16 i opisany w publikacji C. E. I.***)“.

Wszystkie wymienione powyżej druki można otrzymać w centralnym biurze C. E. I. w Londynie.

Dla celów informacyjnych załącza się tabelę porównawczą stosowania ważniejszych oznaczeń zacisków (w sprawozdaniu nie podana).

U w a g a. Powyższa tabela nie ma służyć przy wyborze odpowiednich oznaczeń zacisków; do tego celu przeznaczone są wyżej wspomniane druki. Tytuł układu C: Układ złożony oznaczeń zacisków i uzwojeń dla maszyn elektrycznych wirujących i transformatorów mocy, oparty na różnych układach istniejących na kontynencie europejskim (wraz z oznaczeniami połączeń do sieci, oznaczeniami układów połączeń transformatorów mocy oraz określeniem i oznaczeniem kierunku mechanicznego wirowania).

Komunikat ten ma być zaopatrzone w streszczenie przebiegu obrad Komitetu 16, który doprowadził do tej konkluzji. Z komunikatu tego wynika, iż stworzenie jednego układu oznaczeń zacisków zostało uznane za nie-

możliwe. Tym nie mniej należy uważać za duży krok naprzód, iż dla kontynentu europejskiego udało się stworzyć pewien kombinowany układ, który może przynieść duże korzyści w dziedzinie normalizacji.

Powyższy komunikat postanowiono wydrukować, jako dokument oficjalny C. E. I. i rozesłać komitetom narodowym z zastosowaniem reguły 6 miesięcy. Poza tym ma być również wydrukowany układ złożony C. E. I.

W dalszym ciągu obrad dokonano następujących posunięć:

1. Wyznaczono wspólną podkomisję aparatów miernikowych w celu opracowania oznaczeń zacisków dla transformatorów miernikowych.

2. Uproszczone Komitet 13 aparatów miernikowych o przedłożenie Komitetowi 16 oznaczeń zacisków na licznikach do zaopiniowania jeszcze przed ich ostatecznym ogłoszeniem.

3. Postanowiono włączyć do programu Komitetu 16 sprawę wyboru kolorów dla przewodów gołych. Decyzję tę powzięto na skutek odpowiedniej prośby Komitetu 18 urządzeń okrętowych.

4. Na wniosek delegata Polski postanowiono prosić Komitet 2 A maszyn elektrycznych o wydrukowanie w przepisach na maszyny tej części dokumentu 16 (Secretariat) 118, która odnosi się do sprawy kierunku wirowania mechanicznego.

5. Postanowiono zająć się sprawą oznaczeń na aparatach rozdzielczych.

6. Uznano za wskazane zająć się również oznaczeniami dotyczącymi pomocniczych aparatów w takich urządzeniach silnopiędowych, jak np. prostowniki. W tym celu ma być ustalony sposób współpracy z zainteresowanymi w tej sprawie komitetami, jakimi są: komitet 9 — Trakcja oraz komitet 22 — Prostowniki.

Na tym posiedzenie zamknięto.

J. Roman.

X. Komitet 17, Wyłączniki.

W dniach 27, 28 i 29 czerwca b. r. odbyły się w Anglii, w Torquay, w ramach plenarnego zjazdu Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.) posiedzenia Komitetu 17.

Przewodniczącym był p. G. de Zoeten (Holandia), sekretarzami byli: p. C. H. Flurscheim (Anglia) oraz p. Dr K. Berger (Szwajcaria). Na zebraniu reprezentowane były przez 46 osób następujące państwa i kraje:

Afryka Południowa (1 osoba), Anglia (9 osób), Australia (1 osoba), Belgia (3 osoby), Czechosłowacja (5 osób), Francja (1 osoba), Holandia (4 osoby), Italia (5 osób), Niemcy (5 osób), Polska (3 osoby), Stany Zjednoczone Ameryki Półn. (3 osoby), Szwajcaria (3 osoby) oraz Szwecja (3 osoby).

*) Nowe wydanie w opracowaniu.

**) Wydanie w opracowaniu.

***) Na razie w postaci dokumentu C. E. I. (Secretariat) 118.

Polskę reprezentowali: jako I delegat prof. A. J. Morawski, jako II delegat Dr J. L. Jakubowski, jako obserwator inż. E. Zieliński.

Rozpatrywane były następujące sprawy: 1) izolacji, 2) nagrzewania (temperatur), 3) doboru wyłączników, 4) częstotliwości własnej napięcia powrotnego, oraz 5) wyłączników o bardzo dużej zdolności łączeniowej.

Trzy pierwsze z wyżej wymienionych zagadnień stanowią I-szą część sprawozdania, opracowaną przez prof. A. J. Morawskiego, natomiast II część sprawozdania, obejmująca czwarte i piąte zagadnienie, opracowana została przez Doc. Dr J. L. Jakubowskiego.

Ponieważ w Polsce na podstawie uchwał C. E. I. została opracowana przez prof. A. J. Morawskiego już III redakcja projektu „Przepisów na budowę i stosowanie przyrządów wysokiego napięcia prądu zmiennego“, przeto niniejsze sprawozdanie zostało zredagowane w sposób, dający również pewne wyjaśnienia dotyczące tej III-ej redakcji projektów przepisów.

Wielki chaos, panujący na rynkach światowych w pojęciach i przepisach o łącznikach, wywołany przez współzawodniczące ze sobą wielkie wytwórnie przyrządów elektrycznych, stworzył niemożliwe do utrzymania warunki współpracy między dostawcami przyrządów a ich odbiorcami. To też po uciążliwych dyskusjach ostatecznie osiągnięto na gruncie międzynarodowym porozumienie dotyczące łączników, tak że w 1937 r. Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (C. E. I.) wydała publikację Nr. 56 pt. „Règles de la C. E. I. pour les disjoncteurs à courant alternatif“. Wydanie tych przepisów spowodowało początek dostosowywania własnych przepisów poszczególnych państw do uchwał międzynarodowych. Zapoczątkowane więc zostało pewne porządkowanie w tej dziedzinie rynku międzynarodowego. Tak więc z przepisów krajów najbardziej nas interesujących zostały odpowiednio zmodyfikowane i wydane przepisy w Anglii. Mianowicie w 1937 r. wydano „British Standard Specification for Oil Circuit-Breakers, Oil Switches and Oil Isolating-Switches, for alternating current Circuits. BSS Nr. 116 — Part I/II-1937“. W Niemczech wydano — również w 1937 r. — odpowiednio zmodyfikowane przepisy pt. „Regeln für Wechselstrom - Hochspannungsgeräte. VDE 0670/1937 REH. W Polsce opracowano III projekt przepisów, jak to już wyżej było podane. W ZSRR podano do publicznej wiadomości II redakcję projektu przepisów, opartą również o przepisy C. E. I. pt.: „Projekt obščezosojuznawo standarta: wykluczatieli wysokowoltnyje. Elektriczestwo Nr. 8-1938“, który to projekt — w przeciwieństwie do S. E. I. — obejmuje nie tylko łączniki olejowe, lecz i wszelkie inne. Obecnie w ZSRR obowiązuje jeszcze przepis z 1935 r. OST-NKTP 8556-1116 „Wykluczatieli maslianyje“. We Francji natomiast obowiązują jeszcze w dalszym ciągu dziś już przestarzałe przepisy: „Règles de normalisation du gros appareillage électrique. Publication C-12.1930 de l'Union des Syndicats de l'Electricité“. Również i Stany Zjednoczone Ameryki Północnej nie zdążyły jeszcze zmienić swych przepisów, tak że w dalszym ciągu obowiązują tam wciąż jeszcze przepisy „A. I. E. E. (American Institute of Electrical Engineers) Nr. 19-A July 1936 „Report on Revision of Oil Circuit Breaker Standards“ oraz przepisy NEMA (National Electr. Manufactures Ass.) — Publication 36-38 Dec. 1936 pt. „Oil Circuit Breaker Standards“.

Przepisy C. E. I. w redakcji, ustalonej do tej pory, dotyczą jedynie wyłączników i w dodatku nie wyczerpują jeszcze tego zagadnienia, gdyż na razie nie uzgodniono

poglądów dotyczących izolacji i nagrzewania; brak również postanowień dotyczących prób napięciem przemysłowym i udarowym, długości dróg przeskoku itd. Natomiast projekt naszych przepisów braki te uzupełnia, a ponadto, podobnie jak i przepisy REH 1937, obejmuje on oprócz łączników także i wyzwalacze, przekaźniki, napędy, sygnalizację, izolatory itd.

Przepisy C. E. I., B. S. S., R. E. H. oraz nasz projekt przewidują próbę wyłącznika na sprawdzenie jego zdolności odłączalnej za pomocą prądu zwarcia zasadniczo symetrycznego. Zasadniczo — to znaczy przy prądzie zwarcia, w którym składnik asymetryczny (stały) nie przekracza 20% wartości amplitudy prądu symetrycznego. Tego rodzaju postanowienie posiada duże znaczenie dla praktyki i to zarówno 1) laboratoryjnej i 2) fabrycznej, jak i 3) eksploatacyjnej, a to dlatego, że:

1) urządzenia laboratoryjne przy próbach o symetrycznym prądzie na ogół nie dadzą się wyzyskać w takim stopniu, jak przy próbach za pomocą prądu o pełnej asymetrii;

2) próba przy symetrycznym prądzie w porównaniu z próbą o tym samym natężeniu prądu asymetrycznego powoduje konieczność wzmocnienia konstrukcji łączników, gdyż, jak praktyka laboratoryjna wskazuje, naprężenia mechaniczne maleją z rosnącą asymetrią prądu probierczego;

3) próba przy prądzie symetrycznym jest bardziej zbliżona do europejskich warunków pracy systemów energetycznych. W systemach tych wyłączenie zwarcia następuje na ogół wprawdzie z opóźnieniem stosunkowo małym, nie mniej jednak opóźnienie to jest tak duże, że asymetria prądu zwarcia ulega już w międzyczasie bardzo dużemu złagodzeniu. Tylko w niektórych przypadkach, występujących w Ameryce i w Anglii, opóźnienie wyłączenia, dokonywane za pomocą ultraszybkich wyłączników, występuje podczas znacznej jeszcze asymetrii. Dlatego też wymagania dokonania próby przy prądzie zasadniczo symetrycznym lepiej odpowiada rzeczywistym warunkom pracy wyłączników, niż warunek dokonywania próby prądem niesymetrycznym.

Tak więc przepisy C. E. I. przewidują zasadniczo wykonanie czterech cykli prób o prądzie symetrycznym, a dopiero piąty cykl dokonywany jest przy pełnym prądzie asymetrycznym, wskazanym na tabliczce znamionowej. W redakcji III-ej naszych przepisów próba ta — podobnie, jak i według przepisów REH — wymagana jest tylko dla tych wyłączników, których najmniejsze opóźnienie wyłączeniowe jest nie większe od 0,1 s.

Pod tym względem przepisy amerykańskie — zarówno AIEE, jak i NEMA — nie stanowią żadnych warunków czy też ograniczeń, w praktyce jednak próby dokonywane są przy znacznej asymetrii, bo przekraczającej 50% wartości amplitudy składnika symetrycznego.

Dalej ważnym przepisem jest postanowienie dotyczące syku próby. A mianowicie w przepisach C. E. I., B. S. S. oraz w projekcie polskim przewidziane są dwa rodzaje cykli, z których cykl tzw. „a“ — charakteryzujący się 3-minutową przerwą pomiędzy czynnościami składowymi cyklu — stosuje się powszechnie, natomiast cykl „b“, charakteryzujący się przerwą 15-to sekundową, stosuje się do tych wyłączników, które zaopatrzone są w urządzenia samoczynnie załączające wyłącznik natychmiast po dokonaniu wyłączenia. Cykl „b“ ma tym większe znaczenie, że coraz częściej stosuje się dziś wyłączniki powtórne lub wielokrotnego samoczynnego załączania.

Według pełnego cyklu „a“ lub „b“ próbę wykonywa się jedynie przy pełnej mocy symetrycznej (próba Nr. 4). Stąd pochodzi nazwa „próba“ wzgl. „cykl nominalny“. Natomiast próby Nr. 1, 2 i 3 przy zdolności łączeniowej mniejszej, tj. 10, 30 i 60%, oraz próby prądem asymetrycznym (próba Nr. 5) — dokonywa się według cykli uproszczonych.

Przy dokonywaniu próby według cyklu „b“ liczyć się musimy niekiedy z czasem powtórnego załączania, krótszym od 15 s.; lecz tego rodzaju wyłączniki nie stanowią zwykłego wyrobu rynkowego; stanowią one specjalne wykonanie, wymagające indywidualnego traktowania, nie dającego się objąć ogólnymi i powszechnie stosowanymi przepisami.

Co do zdolności wyłączeniowej wyłączników, to do niedawna określano ją w kVA lub MVA, jako iloczyn z liczby skojarzenia \times natężenie skuteczne prądu przepływającego przez wyłącznik w chwili rozwarcia się jego styków \times napięcie międzyprzewodowe powrotne. Otrzymana w ten sposób moc „wyłączeniowa“ była wielkością fikcyjną, nie mającą żadnego znaczenia fizycznego, gdyż: 1) do iloczynu wprowadzono natężenie prądu panującego przed wyłączeniem, a napięcie — po dokonaniu wyłączenia, a więc dwie wielkości, które nie należą do jednej i tej samej chwili, lecz pochodzą z czasów różniących się między sobą o 0,5 do 1 okresu; poza tym: 2) przyjmowano, że napięcie powrotne jest równe międzyprzewodowemu napięciu nominalnemu.

Obliczona w ten sposób moc wyłączeniowa była znacznie wyższa od rzeczywistej, gdyż napięcie powrotne fali 50-okresowej jest zawsze niższe od napięcia nominalnego. Wobec tego, że napięcie powrotne wynosi przeciętnie ok. 70% napięcia roboczego, widzimy, że moc wyłączalna była przeceniana o przeszło 40%. Nie stanowiłoby to jeszcze wielkiego nieszczęścia, gdyby stosunek napięcia powrotnego do napięcia roboczego był wielkością stałą, oraz gdyby wyłącznik pracował pod napięciem roboczym równym napięciu nominalnemu. Otóż, jak wiemy, zarówno jeden warunek, jak i drugi, w praktyce na ogół nie jest spełniony. A poza tym przy napięciu roboczym mniej lub więcej niższym od napięcia nominalnego moc wyłączeniowa jest niższa od nominalnej mocy wyłączeniowej dlatego, że dla każdego wyłącznika warunki jego wytrzymałości dynamicznej i termicznej określają pewną największą wielkość natężenia prądu czyli tzw. pewien prąd graniczny, którego ze względu na całość wyłącznika przekroczyć nie można. Stosując więc wyłącznik przy napięciach niższych od napięć nominalnych (rzędowych), wiemy, że jego moc wyłączalna nie ulega zmianie tak długo, aż rosnący prąd przy malejącym napięciu roboczym nie osiągnie wielkości granicznej. Od tej chwili — przy niższych napięciach — moc wyłączalna danego wyłącznika będzie mniejsza od jego nominalnej mocy wyłączalnej.

Zależnie od tego, czy do wzoru na moc wyłączalną wstawiliśmy prąd asymetryczny, czy prąd symetryczny, — otrzymujemy asymetryczną lub symetryczną moc wyłączalną. Oczywiście, że otrzymana w ten sposób moc asymetryczna jest większa od mocy symetrycznej. Ta różnica w mocy asymetrycznej i symetrycznej jest w dodatku tym większa, że przy obliczaniu mocy symetrycznej poza przeciętnym napięciem w trzech fazach bierzemy przeciętne natężenie prądu, podczas gdy przy wyznaczaniu asymetrycznej mocy przyjmujemy największą z trzech wartości prądu asymetrycznego.

W ten sposób określanie zdolności łączeniowej w MVA prowadzić może do nieporozumień — i to nie tylko z punktu widzenia technicznego, lecz także i handlowego. Dlatego też przepisy C. E. I. nie wprowadzają pojęcia mocy wyłączalnej, lecz pojęcie *zdolności łączeniowej*, wyrażone w wielkości natężenia prądu symetrycznego oraz w natężeniu prądu asymetrycznego. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku, musi być podana wysokość napięcia powrotnego, które przyjmuje się, jako równe napięciu nominalnemu.

Dla okresu przejściowego, w ciągu którego wejda w życie oznaczenia zdolności odłączalnej według C. E. I., a jednocześnie stopniowo wygasną oznaczenia w MVA, projekt naszych przepisów — podobnie zresztą, jak i R. E. H. — przewiduje również możliwość oznaczeń zdolności odłączalnej w MVA. Dla uniknięcia jednak rozbieżności pojęć mocy wyłączalnej wprowadzono według R. E. H. postanowienie, że każdy wyłącznik musi opanowywać swą moc odłączalną nawet przy napięciu wyższym o 15% od napięcia nominalnego, oraz że moc wyłączalna danego wyłącznika jest wielkością stałą wraz z malejącym napięciem roboczym aż do tej wysokości napięcia, przy której prąd wyłączenia osiąga graniczną wielkość. Zastrzeżenia te ujęte są w przepisach stosownym wykresem, przedstawiającym zależność pomiędzy mocą wyłączalną i prądem wyłączenia a napięciem nominalnym. Tak więc i w tym punkcie projekt naszych przepisów różni się od przepisów C. E. I.

Podczas tegorocznych obrad w Torquay ożywione dyskusje nie doprowadziły do ustalenia dalszego ciągu przepisów. Zakres przepisów, dotyczących 1) prób o częstotliwości przemysłowej oraz 2) prób falami uskokowymi postanowiono ograniczyć jedynie do zakresu interesującego tylko wytwórcę i eksploatatora wyłączników. Co się zaś tyczy pierwszej z wyżej wymienionych prób, to postanowiono podtrzymywać propozycję wykonywania tych prób na sucho z całkowicie zmontowanymi wyłącznikami, jako próbę wyrobu, próbę zaś wykonaną na mokro, — jako próbę typu. Dyskusję nad wysokością napięć probierczych odłożono do następnego zebrania.

Odnośnie do prób falami uskokowymi — uznano je, jako próby typu co najmniej dla przyrządów obsługujących linie napowietrzne, przy czym uznano, że ograniczenie tej próby tylko do wykonania na sucho wystarcza oraz, że dokonywanie jej na mokro nie jest potrzebne.

Poza tym z dyskusji wynika, że próby wysoką częstotliwością oraz próby przebicia nie będą objęte przepisami. Dyskusji, dotyczącej próby strat dielektrycznych, nie dokończono i odroczone ją do najbliższego posiedzenia.

Postanowiono, że projekt przepisów, dotyczących izolacji, będzie opracowany przez komitet redakcyjny w składzie: G. de Zoeten (Holandia), G. Lacroix i Saint-Germain (Francja), C. H. Flurscheim i C. W. Marshall (Anglia) oraz Norberg (Szwecja). W związku z tym postanowiono poprzeć inicjatywę niektórych komitetów stworzenia nowego Komitetu Koordynacji Izolacji. Dopiero przy współpracy z tym nowo-projektowanym komitetem ustalone byłyby przepisy dotyczące izolacji łączników.

Sprawa nagrzewania się przyrządów ma być opracowana i zreferowana przez Komitet Szwedzki.

Sprawę doboru wyłączników powierzono do opracowania Komitetom: Angielskiemu i Niemieckiemu.

Komitet redakcyjny odbędzie posiedzenie prawdopodobnie w grudniu b. r. w Holandii.

Komitet 17 został zaproszony zarówno przez Szwecję, jak i przez Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Decyzję w sprawie, gdzie ma się odbyć posiedzenie, poweźmie Centralne Biuro C. E. I.; posiedzenie Komitetu 17 przewidywane jest na czerwiec 1939 r.

Poza tym Komitet Niemiecki zgłosił propozycję przyjęcia przez C. E. I., jako przepis międzynarodowy, obli-

czanie prądów zwarcia za pomocą metody znanej pod nazwą VDE i powszechnie stosowanej w Niemczech. Spół sposób ten, moim zdaniem dla praktyki najbardziej odpowiedni, został wprowadzony do III-iej redakcji projektu przepisów polskich.

A. J. Morawski.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii elektr. w październiku b. r.

Wytwórczość energii jest szczególnie wrażliwa na wahania koniunktury.

Od połowy 1937 r. tempo rozwojowe wytwórczości energii stopniowo się skurcza, przy czym ruch zniżkowy szczególnie się zaznacza w bieżącym roku, jak wykazuje poniższe zestawienie.

Tablica I.
Wytwórczość energii w 10⁶ kWh

Okres	I + II		I		II	
	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
1-a połowa 1937 . . .	1582	100	644	100	938	100
2-a połowa 1937 . . .	1773	112	721	112	1052	112
1-a połowa 1938 . . .	1783	112,8	764	118,7	1019	108,7

U w a g a: I — zakłady zawodowe
II — „ przemysłowe.

W I-iej połowie bieżącego roku wytwórczość energii zdołała jedynie zachować poziom poprawy, osiągnięty w poprzedzającym półroczu. Osłabienie fazy koniunkturalnej uwydatnione w produkcji energii zakładów przemysłowych daje powód do niepokoju. Korzystniej kształtuje się sytuacja w zakładach zawodowych.

Trudności gospodarcze nie ominęły i następnego okresu.

W październiku wytwórczość energii osiągnęła najwyższy, nienotowany jeszcze poziom, wynoszący 312 mio

Tablica II.
Energia w 10⁶ kWh

lata	1936 r.		1937 r.				1938 r.		
	I + XII	I + XII	I + X	X	różnica % - wa do paźdz. r. ub.	I + X	X	różnica % - wa do paźdz. r. ub.	
A. Energia wytworzona									
ogółem	2 867	3 355	2 728	312	+ 13,5	3 027	332	+ 6	
w tym zakł. zawod.	1 120	1 365	1 101	124	+ 18,0	1 284	141	+ 13,5	
przemysł.	1 747	1 990	1 627	188	+ 10,5	1 743	191	+ 1,5	
B. Energia rozporządzalna									
ogółem	2 883	3 375	2 745	315	+ 13,5	3 049	335	+ 6	
w tym zakł. zawod.	1 052	1 226	989	112	+ 10,5	1 118	124	+ 11	
przemysł.	1 831	2 149	1 756	203	+ 15,5	1 931	211	+ 3,5	

kWh, lecz procentowy przyrost w stosunku do października r. ub. nie przekracza 6-ciu, z czego przypada na zakłady przemysłowe zaledwie 1,5%. Obrót energii w październiku obrazuje tablica II. Dzienna wytwórczość wyniosła 11,7 mio kWh, a w okresie 10-ciu miesięcy przeciętnie na dobę 10 mio kWh, wobec 9 mio kWh w analogicznym okresie ub. r. Udział zakładów zawodowych w łącznej wytwórczości osiągnął 42,5% (wobec 39,8% w ub. roku) w październiku.

Przyrost procentowy energii rozporządzalnej uległ silnemu skurczeniu w porównaniu ze stanem w październiku ub. r., a mianowicie wynosi 3,5% wobec 15,5%, a więc blisko pięciokrotnie słabszy. Ten spadek przyrostu zresztą kształtuje się odmiennie w poszczególnych gałęziach przemysłu, silniej dał się odczuć w hutnictwie; należy przypuszczać, że to było zjawisko przejściowe.

Wymiana energii pomiędzy elektrowniami również nie wykazuje prężności rozwojowej i różni się niewiele od faktycznego stanu w ub. roku.

Tablica III.
Wymiana energii w 10⁶ kWh.

Zakłady	lata (okres 10 mies.)	E n e r g i a			% stos. energii	
		wy- tworz.	otrzy- mano	odda- no	otrż/wytw.	odd wytw.
Ogółem I + II	1937	2738	577	560	21,1	20,5
	1938	3027	642	619	21,2	20,4
I	1937	1101	172	305	17,4	27,7
	1938	1284	216	370	16,4	29,3
II	1937	1027	385	255	23,6	15,7
	1938	1743	432	243	24,8	13,9

U w a g a: I — zakłady zawodowe
II — „ przemysłowe.

Jak wskazuje tablica III, zasilanie zakładów przemysłowych obcą energią powoli postępuje i przybiera dość poważne rozmiary, osiągając w okresie 10 mies. b.r. 24,8%, czyli 1/4 ilości energii, wytworzonej przez te zakłady.

W bilansie gospodarki elektrycznej zakłady zawodowe wykazują wzrastającą aktywność: w coraz mniejszym zakresie posiłkują się obcą energią (z 17,4% w 1937 r. spadek do 16,4%), przy równoczesnym wzroście zaopatrywania swoją energią innych zakładów elektrycznych (z 27,7% w 1937 r. wzrost do 29,3% w b.r.).

W obliczu trudności gospodarczych zakłady zawodowe winny zdecydowanie wejść na drogę polityki taryfowej, która w pełnej mierze docenia znaczenie najbardziej popłatnej i zarazem najliczniejszej kategorii drobnych odbiorców, ze względu na duże możliwości zbytu energii do celów domowych.

Zużycie energii przez przemysł (i w ogóle na siłę) jest uzależnione od koniunktury gospodarczej, więc nie wskóra propaganda wzmożenia stosowania energii.

Z kolei hurtowni odbiorcy, a zwłaszcza większe gminy, rozdzielają energię we własnym zakresie, więc z natury rzeczy znajdują się poza zasięgiem możliwości oddziaływania elektrowni na wzrost zapotrzebowania energii. Praktyka zresztą wykazuje, że akwizycja w zakładach elektrycznych, stanowiących własność gmin, pozostawia wiele do życzenia.

Pozostają więc drobni odbiorcy energii.

Charakterystyczne liczby podaje jedna z elektrowni holenderskich (obszar koncesji 4680 km²), zasilająca energią kilka gmin, wielki przemysł (150 odbiorców) oraz ponad 100 tysięcy drobnych abonentów.

W ciągu 12 lat (od 1924 r. do 1936 r.) zużycie energii wzrosło:

a) w gminach	3-krotnie	(z 15,4 mio do 46,5 mio kWh)
b) w przemyśle	5 „	(z 12,3 „ 59,8 „)
c) u drobnych odbiorc.	10 „	(z 4 „ 40,8 „)

Natomiast wpływy ze sprzedaży energii (w tym samym okresie) kształtowały się całkiem nieproporcjonalnie do wzrostu zużycia prądu, a mianowicie:

- a) z gmin pozostały prawie te same;
- b) z przemysłu — wzrosły 1¹/₂-krotnie;
- c) od drobnych odbiorców wzrosły 4,5-krotnie.

W przeliczeniu na ceny jednostkowe (za 1 kWh) osiągnięto przeciętnie ze sprzedaży energii w grupie:

a) w 1924 r.—5,2 cen. hol., w 1930 r.—2,8 c. h., w 1936 r.—1,9 c. h.
b) „ 6,4 „ „ 3,2 „ „ 2,0 „
c) „ 25,2 „ „ 15,7 „ „ 10,6 „

Z tego zestawienia wynika, że spadek wpływów i osiąganych wskutek tego niskich średnich cen za 1 kWh przybiera tempo, nienapotykaną w dziejach naszych elektrowni w minionym okresie kryzysowym.

Wspomniana wyżej elektrownia nie załamała się w tak ciężkich warunkach pracy, lecz przeciwnie, spotęgowała swą propagandę, zmierzającą do zdobycia drobnego odbiorcy i przekonania go, że istnieją możliwości stosowania energii poza światłem jeszcze do szeregu codziennych czynności (z gwarancją szybkiego i precyzyjnego wykonania tych czynności), lecz bez ponoszenia dodatkowych kosztów z tego tytułu, a przeciwnie, z dużą możliwością uzyskania oszczędności na bieżących wydatkach, związanych z utrzymaniem gospodarstwa domowego. Drobny więc odbiorca (w założeniach elektrowni) nie powinien oszczędzać na prądzie, zwłaszcza, że taryfy degresywne uprzedniają odbiorcy zużycie energii w jak najszerszym zakresie po cenach jednostkowych, malejących w miarę wzrostu stosowania energii. Z kolei rosnące zelektryfikowanie mieszkań pozwoli zakładowi elektrycznemu na dalsze obniżanie taryf.

Rozwinięta propaganda posiłkuje się stałymi wystawami, połączonymi z kursami gotowania na elektryczności, dalej w szerokiej mierze jest stosowana reklama, do której skutecznie się przyczynia własny organ propagandowy (w nakładzie przeszło 100 tys. egzemplarzy), roz-

dawany bezpłatnie abonentom. W wyniku tej propagandy elektrownia przeciętnie rocznie przyłącza od 1200 do 1400 kuchenek (od 2-ch płyt wżwyz).

Oczywiście, że decydującym czynnikiem w powodzeniu propagandy zużycia energii do celów domowych jest taryfa, zróżniczkowana odpowiednio do celu przeznaczenia energii. Otóż elektrownia pobiera:

22 centy hol. przeciętnie za energię (1 kWh) wyłącznie na światło,

7 centów hol. przeciętnie za energię (1 kWh) na światło i grzejniki,

oraz 4 centy hol. przeciętnie za energię (1 kWh) na światło, grzejniki i kuchnie,

przy czym w ostatnim wypadku abonent płaci po 4 centy za całkowitą zużytą energię (1 kWh) bez względu na cel przeznaczenia, a więc i na światło, pod warunkiem jednak przymusu stosowania kuchni elektrycznej. W wypadku niekorzystania z kuchni w danym miesiącu, energia jest liczona po 7 centów.

Niska taryfa 7-centowa stanowi największą przynętę do wprowadzania kuchenek, a w konsekwencji przyczynia się do wzrostu przeciętnego spożycia energii na 1-go odbiorcę, o czym daje pojęcie tablica IV.

Tablica IV

Kategorie odbiorców	Przeciętne zużycie ener. bez kuchni (1935 r.)	Zużycie w pełnym roku (1937 r.) stosowania kuchni — średnio	Nadwyżka zużycia energii przypadająca na kuchnię	
	kWh	kWh	kWh	%
Mieszkania	342	1407	1065	311
Sklepy	817	2046	1229	150
Hotele i t. p.	704	1818	1114	158
Gospod. wiejskie	416	1275	859	206
Drobne zakłady do 2 KM mocy silników	964	2266	1302	135

Przykład zachęcający dla naszych elektrowni.

E. U.

Uprawnienia rządowe.

Urząd Wojewódzki Białostocki podaje do ogólnej wiadomości:

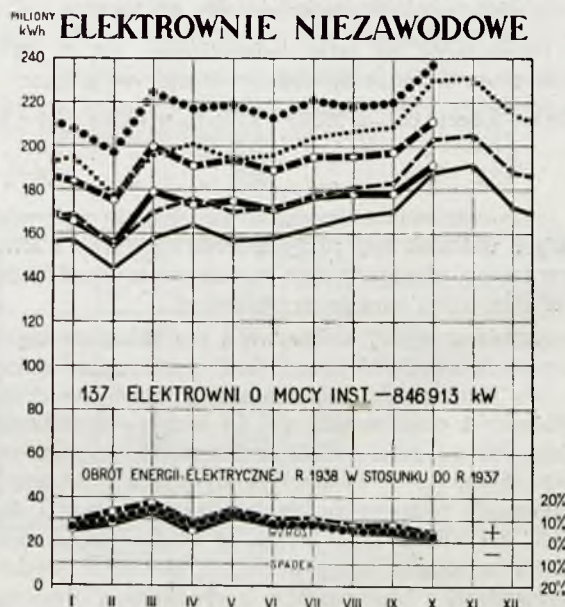
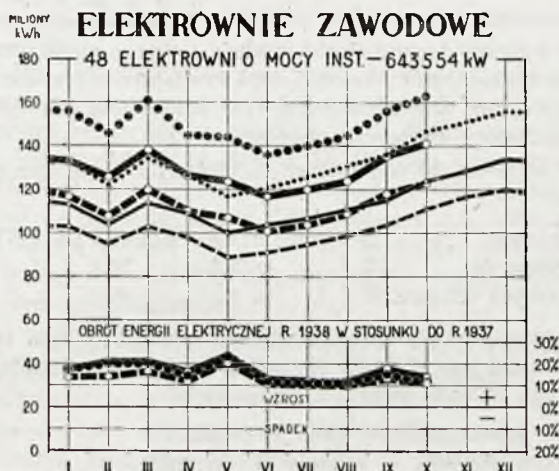
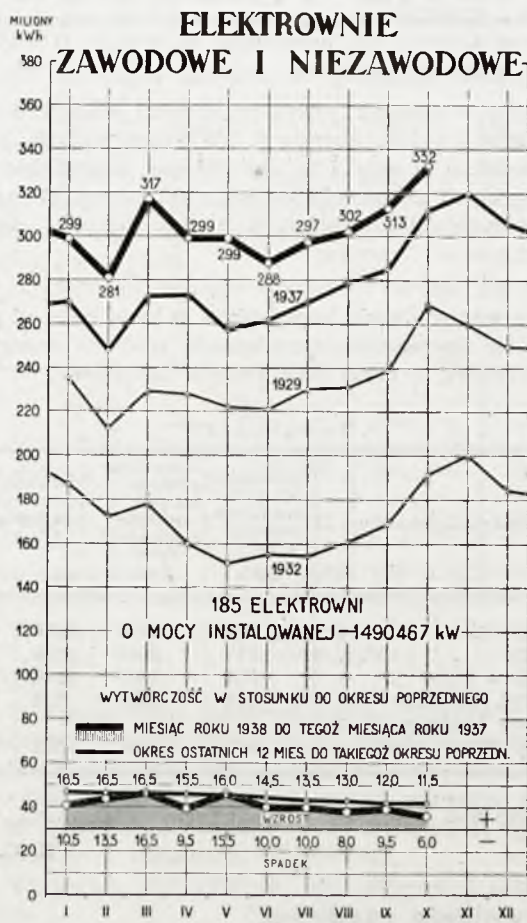
o otrzymaniu skierowanego do Ministerstwa Przemysłu i Handlu podania ks. Zenona Butkiewicza o udzielenie uprawnienia rządowego na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu na obszarze gromady Marcinkańce gm. Marcinkańce pow. grodzieńskiego.

Urząd Wojewódzki Pomorski podaje do ogólnej wiadomości:

o otrzymaniu skierowanego do Ministerstwa Przemysłu i Handlu podania Związku Elektryfikacyjnego Międzykomunalnego Województwa Warszawskiego „ZEMWAR“ o udzielenie uprawnienia rządowego na przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu na obszarze powiatów lipnowskiego i nieszawskiego.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok IX MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ Październik 1938
Elektrownie (185) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 94% wytworczości).



ENERGIA WYTWORZONA
ENERGIA ROZPORZĄDZALNA
CAŁKOWITA
PO WYMIANIE

1937
1938
1937
1938
1937
1938

ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowa- wana kW	Własna wytworczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1000 kWh	przyrost %	otrzyma- no 1 000 kWh	oddano kWh	całkowita rb. (4 + 5)	przyrost %	po oddaniu innym elektrowniom rb. (4 + 5 - 6)	przyrost %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I + II	185	1 490 467	332 234	+ 6,0	67 614	65 263	399 848	+ 6,0	334 585	+ 6,0
I Zawodowe	48	643 554	140 899	+ 13,5	21 965	39 430	162 864	+ 11,0	123 434	+ 11,0
1) Okręgowe O	23	368 770	85 400	+ 10,5	18 089	35 340	103 489	+ 8,0	68 149	+ 7,0
2) Lokalne L	25	274 784	55 499	+ 17,5	3 876	4 090	59 375	+ 16,0	55 285	+ 15,5
II Niezawodowe	137	846 913	191 335	+ 1,5	45 649	25 833	236 984	+ 2,5	211 151	+ 3,5
1) Kopalnie węgla W	39	397 895	80 802	+ 2,5	14 659	24 734	95 461	+ 3,5	70 727	+ 6,0
2) Huty H	13	94 103	23 274	+ 6,0	14 970	1 079	38 244	- 2,5	37 165	- 1,5
3) Fabryki chemiczne Ch	14	114 911	34 763	+ 2,0	10 566	-	45 329	+ 7,0	45 329	+ 7,0
4) Fabryki włókiennicze Wł	17	48 166	8 983	- 3,0	1 679	-	10 662	+ 4,0	10 662	+ 4,0
5) Cukrownie Ck	22	61 733	8 242	- 22,5	36	-	8 278	- 22,5	8 278	- 22,5
6) Papiernie P	6	54 890	14 898	1,0	1 341	-	16 239	+ 0,5	16 239	+ 0,5
7) Cementownie Cm	8	33 011	13 141	+ 20,0	-	20	13 141	+ 20,0	13 121	+ 20,5
8) Pozostałe zakłady przem. R	16	28 624	4 694	+ 3,5	500	-	5 194	+ 2,5	5 194	+ 2,5
9) Trakcyjne T	2	13 580	2 538	+ 3,5	1 898	-	4 436	+ 6,0	4 436	+ 6,0

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

PRACE NAD POŁĄCZENIEM

S.E.P. — S.T.P. i Z.P.I.E.

Prace nad konsolidacją świata elektrotechnicznego, a mianowicie nad połączeniem Stowarzyszenia Elektryków Polskich ze Stowarzyszeniem Teletechników Polskich i Związkiem Polskich Inżynierów Elektryków postępują naprzód. Po uchwaleniu zmian w statucie Stowarzyszenia Elektryków Polskich, dokonanych w dniu 30 lipca r. b. na X-tym Walnym Zgromadzeniu S.E.P. w Gdyni, stworzone zostały ramy, w których wyżej wymienione trzy Organizacje mogą się połączyć. W tym też duchu przyjęta została uchwała upoważniająca Zarząd Główny S.E.P. do kontynuowania prac nad konsolidacją świata elektrotechnicznego. Uchwała ta ma następującą treść:

„Uznając w pełni znaczenie i wagę zagadnień, które stoją przed elektrotechniką polską w okresie coraz intensywniejszej rozbudowy życia gospodarczego państwa i uważając, że elektrotechniczny świat inżynierski powinien być reprezentowany w jednej ogólnej polskiej organizacji elektrotechnicznej, członkowie S.E.P., zebrani na X Walnym Zgromadzeniu S.E.P. nad polskim morzem, stwierdzają, że wszelkie rozstrzelanie sił fachowych i społecznych jest marnotrawstwem, i z tego też względu będą dążyli do zjednoczenia wszystkich inżynierów elektryków w jednej wspólnej organizacji.

Uważając, że dzięki zmianom statutu Stowarzyszenia Elektryków Polskich, stworzona została podstawa do tego zjednoczenia na gruncie S.E.P., X Walne Zgromadzenie poleca i upoważnia Zarząd Główny do poczynienia wszelkich kroków celem wprowadzenia w życie uchwalonych zmian i dołożenia wszelkich starań i wysiłków do jaknajszyszego osiągnięcia połączenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich ze Stowarzyszeniem Teletechników Polskich i Związkiem Polskich Inżynierów Elektryków“.

Z kolei na Walnych Zebraniach Stowarzyszenia Teletechników Polskich i Związku Polskich Inżynierów Elektryków zapadły uchwały, które wprowadzają w czyn dezyderaty ogółu inżynierów elektryków.

Mianowicie na ogólnym zebraniu Stowarzyszenia Teletechników Polskich w dniu 26 października r. b. zapadła jednomyślnie uchwała treści następującej:

„Ogólne zebranie Stowarzyszenia Teletechników Polskich w dniu 26 października 1938 r. uchwała przystąpienie do wspólnej organizacji polskich elektryków, mającej powstać przez połączenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Stowarzyszenia Teletechników Polskich i Związku Polskich Inżynierów Elektryków w ramach statutu Stowarzyszenia Elektryków Polskich, uchwalonego w Gdyni w dniu 30 lipca 1938 r. na X-tym Walnym Zgromadzeniu tego Stowarzyszenia.

Stowarzyszenie Teletechników Polskich przystąpi do wspólnej organizacji elektryków jako Sekcja.

W związku z tym Ogólne Zebranie poleca Zarządowi przeprowadzenie prac, związanych z przystąpieniem S. T. P. do wspólnej organizacji, a w szczególności opracowanie projektu regulaminu Sekcji i przedstawienie go Ogólnemu Zebraniu S. T. P. do zatwierdzenia“.

Na nadzwyczajnym Walnym Zebraniu Związku Inżynierów Elektryków odbyłym w dniu 17 listopada r. b. zapadła uchwała następująca:

„Doceniając konieczność zjednoczenia wszystkich inżynierów elektryków w jednej Organizacji i uznając, iż statut S. E. P. u w brzmieniu uchwalonym

na X Walnym Zgromadzeniu S. E. P. u obejmuje cele i zagadnienia Z. P. I. E. i daje możliwość dalszego rozwoju prac prowadzonych dotychczas przez Z. P. I. E., Nadzwyczajne Walne Zebranie Z. P. I. E. z dnia 17.XI.1938 r. zleca Zarządowi sfinalizowanie prac konsolidacyjnych i upoważnia Zarząd do poczynienia wszelkich niezbędnych w tym celu kroków, jak również do rozpoczęcia przygotowań do likwidacji Z. P. I. E. po dokonanym połączeniu się z S. E. P. i S. T. P.“.

Wniosek powyższy został przyjęty przez aklamację.

Komisja Porozumiewawcza S. E. P., S. T. P. i Z. P. I. E. odbyła po tych walnych zebraniach szereg posiedzeń, na których omówiono ogólne wytyczne dotyczące połączenia wymienionych Organizacji.

Między innymi przedyskutowano projekt regulaminu Sekcji Teletechnicznej S. E. P., który ma być z kolei przedstawił ogólnemu zebraniu Stowarzyszenia Teletechników Polskich.

Postanowiono wspólnie ze Związkiem Polskich Inżynierów Elektryków opracować ramowy regulamin dla Oddziałów Stowarzyszenia. Omówiono, które z dotychczasowych Komisji i Organów Z. P. I. E. staną się organami połączonych Organizacji.

Wreszcie postanowiono odbyć wspólne posiedzenie trzech Prezydiów i uznano za wskazane odbywać takie zebrania od czasu do czasu w miarę potrzeby, aż do chwili ostatecznego zjednoczenia trzech Organizacji, które nastąpić ma na XI-tym Walnym Zgromadzeniu S. E. P. w czerwcu 1939 r. w Katowicach i Cieszynie.

Pierwsze zebranie trzech Prezydiów Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Stowarzyszenia Teletechników Polskich i Związku Polskich Inżynierów Elektryków odbyło się w sobotę, dnia 17 grudnia r. b. Na zebraniu tym omówiono, poza sprawami technicznego przeprowadzenia połączenia Organizacji, opracowania regulaminów i odpowiedniego przekształcenia organów Stowarzyszeń, sprawy budowy Domu Polskiej Elektrotechniki i sprawy wspólnej organizacji XI-go Walnego Zgromadzenia S.E.P. w czerwcu 1939 roku w Katowicach i w Cieszynie.

ODDZIAŁ WILEŃSKI.

Protokół

Walnego Zebrania, odbytego w dniu 16.XI. 1938 w Wilnie.

Na Zebraniu obecnych 10 kolegów. Porządek obrad następujący:

1) Zagajenie, 2) Odczytanie protokołu poprzedniego zebrania, 3) Wybór Zarządu i Komisji Rewizyjnej, 4) sprawy bieżące, 5) Wolne wnioski.

1) Zebranie zagałł prezes kol. J. Glatman, informując zebranych o śmierci śp. inż. St. Ciszewskiego oraz wzywając obecnych do uczczenia pamięci przez powstanie, co zostało uczynione.

Następnie, na wniosek kol. Glatmana wybrano na przewodniczącego zebraniem kol. K. Łaszkiewicz.

2) Protokół poprzedniego Walnego Zebrania z dn. 16.IV.1936 r. oraz sprawozdanie z działalności Oddziału Wil. S.E.P. za rok 1936/37 — odczytał kol. M. Mołozawy. Protokół i sprawozdanie przyjęto bez zastrzeżeń. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej za czas do 1.X.1938 r. odczytał przewodniczący Komisji kol. J. Łukaszewicz, które to

sprawozdanie po krótkiej dyskusji zostało przyjęte jednogłośnie i udzielono absolutorium.

3) Na wniosek kol. J. Łukaszewicza przez aklamację został powołany nowy Zarząd oddziału w osobach: Prezes — kol. J. Glatman, Sekretarz — kol. O. Druhinowino, Skarbnik — kol. J. Krużolek.

Do Komisji Rewizyjnej, na wniosek kol. J. Glatmana, zostali wybrani przez aklamację kol.kol.: J. Łukaszewicz, jako przewodniczący, oraz jako członkowie: Nekanda-Trepka i Galski.

4) Wobec zalegania wielu członków w opłacie składek na rzecz S.E.P. — postanowiono przedsięwziąć możliwości energiczne starania, celem jak najrychlejszego wyrównania zaległości oraz w miarę możliwości nie dopuszczając do tego na przyszłość.

5) Kol. J. Łukaszewicz poinformował zebranych o stanie prac przy budowie hydro-elektrowni w Turniszkach.

Następnie kol. J. Glatman zaznajomił obecnych z zamierzeniem elektryfikacyjnym Rządu na Ziemiach Północno-Wschodnich oraz z projektem nowej taryfy dwuczłonowej. W tej ostatniej sprawie postanowiono odbyć specjalne zebranie dnia 5.XII.1938 r. celem szczegółowego rozważenia projektu i wydania opinii o jego celowości.

ODZNACZENIA ELEKTRYKÓW

W uzupełnieniu listy podanej w Nr. 22 „Przeglądu Elektrotechnicznego“ na str. 747 podajemy dalsze nazwiska członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich, deko-

rowanych Złotym Krzyżem Zasługi: inż. Tomasz Arlitewicz, inż. Konrad Knaus, inż. Edward Synek, inż. Stefan Mrówka.

ODDZIAŁ RADOMSKO - KIELECKI.

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Osiński Zb. M. inż. Skarżysko - Kamienna Pierackiego 2-a.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych*):

Chwedoruk Grzegorz, inż. Łomianki, osiedle Wrzosów.
 Jabłonka Eugeniusz, inż., Warszawa, Grochowska 282.
 Bukowiński Zbigniew, inż., Warszawa, Odyńca 23a.
 Hrabec Roman, inż., Warszawa, Konopacka 18 m. 53.
 Stępniewski Tadeusz, inż., Warszawa, Hoża 27 m. 9.
 Pożaryski Jan, inż., Warszawa, Kaliska 13 m. 26.
 Lillienstern W., inż., Warszawa, St. Noakowskiego 10 m. 87.
 Korecki Leon, inż., Warszawa, Słupecka 9 m. 12.
 Marcinkowski Wł. F., inż., Brwinów, Wilsonowska 14 m. 3.
 Biliński Stefan, Fr., inż., Warszawa, C. śniegockiej 7 m. 9.
 Szymański Tadeusz, inż., Warszawa, Rozbrat 34/36 m. 2.
 Mackiewicz Mieczysław, inż., Warszawa, Kręta 18 m. 11.
 Sławomirski Jarosław, inż., Warszawa, Czerw. Krzyża 15.
 Kopacz Stanisław, inż., Ożarów k/W-wy, Przejazdowa 51.
 Zieliński Janusz, Tehlg., Warszawa, St. Augusta 38.

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego:

Wieczorek Jerzy Wilhelm, inż., Katowice, Sokolska 7.

*) Uwaga: Zgodnie z par. 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.

R Ó Ż N E

VI Konferencja Licznikowa w Bydgoszczy.

W dniach 20 i 21 stycznia 1939 r. odbędzie się w Bydgoszczy VI Konferencja Licznikowa.

W związku z rozwojem form taryfowych dla rozrachunku z odbiorcami wielkiego i średniego przemysłu oraz w związku z koniecznością stosowania, w szeregu przypadków, indywidualnych form taryfowych nawet dla drobniejszych odbiorców, rozpowszechniło się bardzo stosowanie liczników specjalnych, dostosowanych do tychże form taryfowych. Najbliższa Konferencja Licznikowa poświęcona będzie przede wszystkim szczegółowemu zapoznaniu uczestników z zasadą działania, rozwiązaniami konstrukcyjnymi, ze specjalnym zastosowaniem oraz sprawdzaniem liczników specjalnych.

Programem Konferencji objęte są między innymi referaty na temat liczników maksymalnych, dwu i wieloczasowych, szczytowych i samoinkasujących.

Poza referatami składającymi się na cykl „Liczniki specjalne“ przewidziane są referaty informacyjno-techniczne o zastosowaniu liczników I^2h oraz E^2h dla określania strat w sieciach i transformatorach, o obradach Międzynarodowej Konferencji Elektrotechnicznej w Londynie oraz o właściwych warunkach stosowania liczników w instalacjach.

Przewidziano również komunikaty przemysłowe z dziedziny liczników oraz dyskusje nad zagadnieniami technicznymi, zgłaszanymi uprzednio przez uczestników, w celu wzajemnej wymiany poglądów, doświadczeń i informacji pomiędzy fachowcami.

Konferencję organizuje Związek Elektrowni Polskich, Warszawa, Aleja Róż 16.

Konkurs nieograniczony na opracowanie tematu z dziedziny łączności.

Dowództwo Wojsk Łączności ogłasza konkurs nieograniczony na pracę pisemną z dziedziny łączności, jako pracę poza służbową.

Konkurs niniejszy dotyczy opracowania zagadnień na następujące tematy:

1. Zagadnienie zasilania (źródeł prądu elektr.) urządzeń łączności w strefie bojowej, operacyjnej i dla potrzeb obrony przeciwlotniczej na terenie kraju.
2. Zastosowanie radia w umocnieniach stałych.
3. Współpraca polowej sieci telefonicznej z siecią stałą Min. P. i T.
4. Ilościowe zużycie sprzętu i materiału łączności w warunkach nowoczesnej wojny.

Celem konkursu jest z jednej strony pobudzenie i krzewienie ruchu naukowego wśród ogółu, zainteresowanego dziedziną łączności technicznej, z drugiej zaś strony uzyskanie materiału naświetlającego dane zagadnienie w sposób pozwalający na wyciągnięcie pewnych konkretnych wniosków.

Warunki konkursu:

- 1 — udział w konkursie mogą wziąć wszystkie osoby zarówno wojskowe, jak z poza wojska;
- 2 — obowiązuje opracowanie jednego z powyższych tematów, przy czym jest dopuszczalne również opracowanie więcej lub wszystkich tematów;
- 3 — prace na wybrane tematy powinny być oparte na analizie zagadnienia, stanowić wyraz własnego poglą-

du autora i wskazywać sposoby rozwiązania bez rozważań i opisywania tego co było lub jest obecnie;

4 — opracowanie tematu musi być nowe i nigdzie niepublikowane. Przy korzystaniu z materiałów pomocniczych należy dokładnie przytoczyć źródła;

5 — praca nie może zawierać pod względem objętości mniej niż 15 a więcej niż 25 stron jednostronnego pisma maszynowego z podwójnym odstępem między wierszami i marginesem. Wymieniona ilość stron nie obejmuje załączonych szkiców, wykresów itp. Format papieru znormalizowany;

6 — treść opracowania może być uzupełniona potrzebными dla lepszego zrozumienia szkicami, wykresami, rycinami itp.;

7 — prace i załączniki do nich nie mogą być podpisane nazwiskiem autora, ani też posiadać żadnych znaków umożliwiających przedwczesne rozpoznanie autora pod rygorem rozpatrywania pracy poza konkursem.

U dołu w prawym rogu ostatniego arkusza należy umieścić wybrane godło autora. Do pracy należy dołączyć zapieczętowaną kopertę, zawierającą kartkę z imieniem, nazwiskiem i adresem autora. Na kopercie tej należy umieścić tylko wybrane godło i oznaczyć „koperta nr 1“. Zapieczętowaną kopertę nr 1 oraz prace wraz z załącznikami do niej (opatrzone tylko godłem) należy włożyć do koperty odpowiedniego formatu i zapieczętować. Kopertę tę oznaczyć nr 2 i umieścić na niej następujący napis: „Dowództwo Wojsk Łączności MSWojsk.. Pisemna praca konkursowa z dziedziny łączności“. W prawym dolnym rogu koperty godło autora, a u góry uwaga: „Rozpieczętować może tylko sąd konkursowy“. W ten sposób zapieczętowaną kopertę nr 2 należy przesłać w osobnej kopercie, jako przesyłkę poleconą pod adresem: „Dowództwo Wojsk Łączności MSWojsk., Warszawa, ul. 6 Sierpnia 1/3/5“. Poza tym nie wolno umieszczać na tej kopercie żadnych innych napisów. Na odwrocie koperty należy podać jako nadawcę: „Adiutant Dowódcy Wojsk Łączności MSWojsk., Warszawa, ul. 6 Sierpnia 1/3/5“.

Termin składania prac:

Prace należy przesłać pod wyżej podanym adresem w terminie do dnia 1 czerwca 1939 (włącznie).

Prace, które wpłyną po tym terminie, będą rozpatrywane poza konkursem;

Otwarcie i ocena prac konkursowych przez Sąd konkursowy nastąpi w terminie do dnia 1 sierpnia 1939 r.

Skład Sądu konkursowego zostanie ustalony przez D-cę Wojsk Łączności.

Orzeczenie Sądu konkursowego po zatwierdzeniu przez D-cę Wojsk Łączności jest nieodwołalne i nie podlega kwestionowaniu przez uczestników konkursu.

Nagrodzone prace pozostają własnością Dowództwa Wojsk Łączności.

O wynikach konkursu zostaną uczestnicy powiadomieni do dnia 1 września 1939 r., przy czym prace nienagrodzone zostaną zwrócone autorom.

Za najlepsze prace zostaną przyznane 3 nagrody pieniężne w wysokości: 300, 250 i 200 zł.

Ogólna suma nagród — 750 zł.

Nagrody i ich wysokość przyznaje Dowódca Wojsk Łączności. Będą one przesłane pocztą pod adresem nagrodzonych autorów.

Zrzeszenie prasy technicznej.

W ostatnich miesiącach grono czasopism technicznych, w związku z likwidacją istniejącego poprzednio Polskiego Związku Czasopism Technicznych i Zawodo-

wych, powzięło inicjatywę stworzenia autonomicznej Sekcji Prasy Technicznej przy Polskim Związku Wydawców Dzienników i Czasopism. Inicjatywa ta spotkała się z przychylnym przyjęciem ze strony czasopism technicznych, czego wyrazem są liczne zgłoszenia pism do Sekcji. Dotychczas współpracę zadeklarowały następujące wydawnictwa: Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Gospodarka Wodna, Mechanik, Przegląd Bezpieczeństwa Pracy, Przegląd Budowlany, Przegląd Elektrotechniczny, Przegląd Mechaniczny, Przegląd Pożarniczy, Przegląd Techniczny, Przegląd Teletechniczny, Przemysł Naftowy, Radiotechnik, Spawanie i Cięcie Metali, Technika Lotnicza, Technika Samochodowa, Życie Techniczne.

Pierwsze plenarne zebranie Sekcji odbyło się w Warszawie w dniu 16 listopada r. b. Wybrano na nim tymczasowy zarząd Sekcji w składzie pp.: Stefan Heinrich (*Przegląd Elektrotechniczny*), Waldemar Scharf (*Przegląd Techniczny*), inż. Jan Tuszyński (*Technika Lotnicza*).

Następnie przedyskutowano obszernie plan działalności, obejmujący zarówno dziedzinę zagadnień redakcyjnych (ustalenie ramowych warunków współpracy redakcji z autorem i zasad stosunków między wydawnictwami w dziedzinie przedruków, odstępowania klisz itp.), jak i administracyjnych (sprawy prenumeraty, kolportażu, ogłoszeń, propagandy, czytelnictwa pism technicznych, sprawy drukarskie, pocztowe i papiernicze).

Po dyskusji postanowiono podjąć natychmiast prace w następujących sprawach:

1) normalizacja gatunków i formatów papierów używanych przez pisma techniczne i zorganizowanie wspólnego zakupu papieru,

2) normalizacja druków używanych przez administrację pism technicznych,

3) ustalenie jednolitych ramowych warunków współpracy redakcji z autorem.

Szczegółowe informacje, dotyczące planu prac oraz warunków przystąpienia do Sekcji wysyła wydawnictwom technicznym na żądanie Sekretariat Sekcji Prasy Technicznej, Warszawa, Zgoda 8 m. 4.

Komunikat Muzeum Techniki i Przemysłu.

W związku z zatwierdzeniem przez Władze Miejskie planu regulacji terenów wystawowych nad Wisłą — budowa gmachu Muzeum Techniki i Przemysłu, który jest objęty tym planem, wkracza po 2^{1/2}-letnim okresie oczekiwania w stadium realizacji. Fakt ten został przyjęty z wielką radością przez wszystkie sfery zainteresowane w należytej organizacji tej placówki, tak doniosłej dla życia kulturalnego i naukowego naszego kraju.

W związku z tą budową wyłania się możliwość z a r e z e r w o w a n i a w przyszłym gmachu Muzeum w dodatkowym skrzydle, miejsca dla paru instytucji o charakterze specjalnym. Obecnie, gdy szczegółowe plany gmachu są jeszcze w opracowaniu, będzie możliwym ew. uwzględnić specjalne postulaty tych placówek, np. co do urządzenia laboratodiów, sal pokazowych, warsztatów itp.

Dyrekcja Muzeum Techniki i Przemysłu zwraca się tą drogą do instytucji, które są zainteresowane tymi sprawami, a poza tym do instytucji pragnących zorganizować warsztaty dla wynalazców itp., o jak najrychlejsze skomunikowanie się i sformułowanie swoich dezyderatów. (Adres: Warszawa, ul. Tamka 1 — tel. 6-19-88).

09.01.35	<p>Połączenie podwójne Couplage double Doppelschaltung Double connection</p>	<p>Układ złożony z dwóch grup elementów, połączonych: jedne w gwiazdę, drugie w trójkąt, dający naogół podwójną liczbę faz.</p>
.36	<p>Skójaznienie faz Jonction des phases Phasenverkeftung Interconnection of phases</p>	<p>Połączenie kilku układów jednofazowych w układ wielofazowy.</p>
.37	<p>Punkt zerowy Point neutre Nullpunkt Neutral point</p>	<p>W wielofazowym, symetrycznym, skojarzonym układzie punkt, w odniesieniu do którego wyznacza się siły elektromotoryczne fazowe. W przypadku połączenia gwiazdowego punkt wspólny wszystkich faz.</p>
.38.	<p>Sztuczny punkt zerowy Point neutre artificiel Künstlicher Nullpunkt Artificial neutral point</p>	<p>Punkt połączenia jednakowych oporów, przyłączonych drugimi końcami do poszczególnych faz symetrycznego skojarzonego układu wielofazowego.</p>

09.02. RODZAJE OBCIĄŻEŃ

MODES DE CHARGES — BELASTUNGSARTEN
SYSTEMS OF LOAD.

Oznaczenie	Pojęcie	Określenie
09.02.01	<p>Moc pozorna Puisance apparente Scheinleistung Apparent power</p>	<p>Wielkość liczbowo równa iloczynowi napięcia skutecznego przez natężenie skuteczne prądu okresowego, płynącego w obwodzie.</p>
.02	<p>Moc czynna, rzeczywista. Puisance active Wirkleistung Active power</p>	<p>Średnia z wartości chwilowych mocy w ciągu jednego okresu; liczbowo równa iloczynowi skutecznego napięcia przez składową czynną prądu.</p>
.03	<p>Moc bierna, urojona. Puisance réactive Blindleistung Reactive power</p>	<p>Pierwiastek kwadratowy z kwadratu mocy pozornej mniej kwadrat mocy rzeczywistej; przy prądach sinusoidalnych równa się liczbowo iloczynowi skutecznego napięcia przez składową bierną prądu.</p>
.04	<p>Moc pobierana Puisance absorbée Aufgenommene Leistung Power absorbed</p>	<p>Całkowita moc otrzymywana przez całość lub część urządzenia, maszyny lub przyrządu.</p>
.05	<p>Moc wydawana Puisance produite Abgegebene Leistung Power given out</p>	<p>Całkowita moc wydawana przez całość lub część urządzenia, maszyny lub przyrządu.</p>
.06	<p>Pobór mocy Absorption de puissance Leistungsaufnahme Input</p>	<p>Zjawisko, kiedy urządzenie, maszyna lub przyrząd moc pobiera.</p>
.07	<p>Wydatek mocy Débit de puissance Leistungsabgabe Output</p>	<p>Zjawisko, kiedy urządzenie, maszyna lub przyrząd moc wydaje.</p>
.08	<p>Spółczynnik mocy Facteur de puissance Leistungsfaktor Power factor</p>	<p>Stosunek mocy rzeczywistej do pozornej.</p>
.09	<p>Wartości nominalne; znamiona Valeurs nominales Nominalwerte Characteristic data; rating</p>	<p>Określenie liczbowe charakteryzujące normalne warunki pracy maszyny, przyrządu, urządzenia, zwykle podawane przez wytwórcę.</p>

09.02.20 — 09.02.29

09.02.20	Obciążenie pojemnościowe Charge capacitive Capacity load	Obciążenie, przy którym prąd wyprzedza w fazie napięcie.
.21	Obciążenie bezpojemnościowe Charge non-capacitive Kapazitätsfreie Belastung Non-capacity load	Obciążenie, spowodowane odbiornikami praktycznie bezpojemnościowymi.
.22	Obciążenie pełne, całkowite Charge pleine Vollbelastung Full load	Największe obciążenie normalne, dla którego maszyna lub przyrząd są zbudowane.
.23	Obciążenie częściowe Charge partielle Unterbelastung Partial load	Obciążenie mniejsze od pełnego.
.24	Obciążenie dopuszczalne Charge admissible Zulässige Belastung Permissible load	Obciążenie dopuszczone przez przepisy lub znamiona maszyny lub przyrządu.
.25	Obciążenie nadmierne Charge excessive Überlastung Overload	Obciążenie większe od pełnego.
.26	Obciążenie wyrównane Charge équilibrée Ausgeglichenere Belastung Balanced load	Obciążenie rozłożone równomiernie między różnymi przewodami lub grupami przewodów.
.27	Obciążenie wyrównane wielofazowe Charge équilibrée polyphasée Ausgeglichenere Mehrphasenbelastung Balanced polyphase load	Obciążenie układu wielofazowego symetrycznego takte, że każda z faz układu przewodzi taki sam prąd o takim samym współczynniku mocy.
.28	Obciążalność Capacité de charge Belastbarkeit Load capacity	Własność maszyny lub przyrządu wyrażająca się w zdolności wytrzymania obciążenia.
.29	Przeciążenie Surcharge Überlastung Overload	Nadmiar obciążenia maszyny lub przyrządu ponad wartość nominalną; zwykle wyraża się go w % obciążenia pełnego.

09.02.10 — 09.02.19

09.02.10	Praca ciągła Service continu Dauerbetrieb Continuous rating	Praca, w której na skutek długiego trwania ruchu bez przerwy następuje ustalenie się maksymalnej temperatury maszyny, przyrządów i przewodów.
.11	Praca czasowa Service de courte durée Kurzeitiger Betrieb Short-time rating	Praca, w której czas ruchu nie wystarcza do ustalenia się temperatury maszyn, przyrządów i przewodów, a okresy spoczynku są tak długie, że przywrócona zostaje maszynom i t. p. temperatura otoczenia.
.12	Praca przerywana Service intermittent Aussetzender Betrieb Intermittend rating	Praca, w której powtarzają się na zmianę okresy ruchu i spoczynku.
.13	Praca okresowa Service périodique Periodischer Betrieb Periodic rating	Praca przerywana, w której okresy ruchu i spoczynku powtarzają się okresowo.
.14	Praca zmienna Service variable Wechselnder Betrieb Variable rating	Praca, w której okresy ruchu i spoczynku powtarzają się w sposób, nie dający się oznaczyć zgóry.
.15	Stan jałowy Marché à vide Leerlauf Running light	Stan urządzenia elektrycznego o otwartych krańcach, przy którym urządzenie nie oddaje mocy użytecznej.
.16	Stan zwarcia Marché en court-circuit Kurzschluss Short circuit	Stan urządzenia elektrycznego o zwartych krańcach, przy którym urządzenie nie oddaje mocy użytecznej.
.17	Obciążenie Charge Belastung Load	Moc rzeczywista lub pozorna, wydawana przez źródło energii, pochłaniana przez odbiornik, lub dostarczana do sieci elektrycznej.
.18	Obciążenie indukcyjne Charge inductive Induktive Belastung Inductive load	Obciążenie, przy którym prąd opóźnia się w fazie względem napięcia.
.19	Obciążenie bezindukcyjne Charge non-inductive Induktionsfreie Belastung Non-inductive load	Obciążenie spowodowane odbiornikami praktycznie bezindukcyjnymi.

09.03.01 — 09.03.08

09.03. ZJAWISKA W UKŁADACH.

PHÉNOMÈNES DANS LES SYSTÈMES — ERSCHEINUNGEN
IN STROMKREISEN — PHENOMENONS IN SYSTEMS.

Ozna- czenie	Pojęcie	Określenie
09.03.01	Styk; kontakt Contact Kontakt Contact	Miejsce zetknięcia dwu przewodników, stałe lub czasowe.
.02	Opór stykowy Résistance de contact Kontaktwiderstand Contact resistance	Opór, powodujący powstawanie różnicy potencjałów po obu stronach styku, przy przepływie przez niego prądu elektrycznego.
.03	Sila elektromotoryczna Force électromotrice de contact Kontakt-elektromotory- sche Kraft Contact electromotive force	Sila elektromotoryczna, wywołana zetknięciem się ciał, znajdujących się w różnym stanie fizycznym lub mających różny skład chemiczny.
.04	Ziemia Terre Erde Earth; ground	Masa przewodząca ziemi lub każdy przewodnik połączony z nią bezpośrednio (zwany uziomem).
.05	Uziemianie Mise à la terre Erdung To earth; to ground	Czynność łączenia przewodnika z ziemią.
.06	Opór uziemienia Résistance à la terre Erdungswiderstand Earth resistance; ground resistance	Opór występujący między uziomem a ziemią.
.07	Obwód uziemiony Circuit à la terre Geerdeter Stromkreis Earthed circuit; grounded circuit	Obwód uziemiony celowo w jednym lub więcej punktach.
.08	Zwarcie (elektryczne) Court-circuit (électrique) (Elektrischer) Kurz- schluss Short circuit	Połączenie elektryczne dwu punktów obwodu w ten sposób, że opór między nimi jest bardzo mały w porównaniu z oporem reszty obwodu.

(C. d. n.)

09.02.30 — 09 02 36

09.02.30	Przeciążalność Capacité de surcharge Überlastbarkeit Load capacity	Własność maszyny lub przyrządu wyrażająca się w zdolności wytrzymania przeciążenia.
.31	Odciążenie Déchargement Entlastung Throwing off of the load	Pozbawienie, w zupełności lub częściowo, obciążenia maszyny lub przyrządu.
.32	Liczba obrotów Nombre de tours Drehzahl Number of revolutions	Liczba obrotów maszyny lub przyrządu wykonana w pewnym czasie.
.33	Liczba obrotów na sekundę, na minutę,... Nombre de tours par seconde, per minute, ... Sekundliche, minutliche... Drehzahl Revolutions per second, per minute, ...	Liczba obrotów odpowiadająca jednej sekundzie, jednej minucie i t. d.
.34	Dławienie Étranglement Drosselung Choking	Włączenie cewki o dużej indukcyjności, najczęściej z żelazem, w obwód w celu zmniejszenia w nim natężenia prądu.
.35	Sprzężenie (obwodów) Accouplement (des circuits) Kopplung (der Stromkreise) Coupling (of circuits)	Skojarzenie dwóch obwodów w ten sposób, że jeden obwód oddziaływa na drugi: czy to zapomocą pola magnetycznego, czy elektrycznego, lub wreszcie zapomocą oporu.
.36	Spółczynnik sprzężenia Coefficient d'accouplement Kopplungsfaktor Coefficient of coupling	Stosunek indukcyjności wzajemnej dwóch obwodów do średniej geometrycznej z obu indukcyjności własnych.

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 i 648-65.

Administracja otwarta codz. od godz. 8 do 15, w soboty od 8 do 13
Redaktor przyjmuje we środy od godziny 19 - ej do 20 - ej

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

Cennik ogłoszeń
przesyła administracja
na żądanie.
Telefon działu ogłoszeń 648-65.

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”. Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87.98 w dzierzawie Sp. Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.