

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVII.

15 Września 1935 r.

Zeszyt 18.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

PODSTAWY DZIAŁANIA ASTATYCZNYCH, KOMPENSACYJNYCH REGULATORÓW NAPIĘCIA, OBROTÓW I TEMPERATURY *)

Inż. Adam Emil Sierżputowski

Politechnika Warszawska, Instytut Badań Technicznych Lotnictwa.

Inż. Eugenjusz Wolniewicz

Centralne Laboratorium Państwowych Wytwórni Uzbrojenia.

Streszczenie. Autorzy opisują swoją metodę astatycznej regulacji napięcia elektrycznego w zastosowaniu również do regulacji obrotów i temperatury.

Regulatory te, budowane na zasadzie kompensacji, stanowią udoskonalenie dzisiejszych metod regulacji w sensie usunięcia tarć i bezwładności.

Dzięki zastosowaniu specjalnego układu sterującego, złożonego z rur katodowych względnie fotokomórek, dokładność regulacji została znacznie podwyższona.

Przedmiotem tej pracy jest nasz sposób astatycznego regulowania rozmaitych wielkości technicznych, np. napięcia generatorów, szybkości obracania się maszyn, temperatury pieców. W urządzeniach, działających według tej metody, czynnikiem automatycznie sterującym narząd, bezpośrednio kontrolujący wielkość regulowaną, jest S. E. M., w określony sposób od tej wielkości zależna.

W wypadku *regulowania napięcia sieci elektrycznej* metoda polega na tem, że napięcie regulowane albo inne napięcie, zależne od niego, kompensowane jest w oddzielnym obwodzie na zaciskach potencjometru lub wprost ogniwa normalnego. Warunkiem koniecznym i wystarczającym równowagi obwodu kompensacyjnego oraz sprzężonego z nim układu bliźniaczego rur katodowych jest, aby czynnik regulowany posiadał wartość, na jaką regulator był zgóry nastawiony. Gdy czynnik regulowany, w danym wypadku napięcie sieci, zmienia swoją wartość, wówczas w obwodzie kompensacyjnym płynie prąd, będący czynnikiem uruchamiającym narząd, bezpośrednio kontrolujący napięcie generatorów, pracujących na sieć elektryczną.

Metoda *regulowania szybkości obracania się silnika* polega na tem, że w wymienionym obwodzie kompensacyjnym kompensowane jest napięcie, zależne w określony sposób od siły elektromotorycznej pomocniczego generatora, sprzęgniętego elektrycznie lub mechanicznie z wałem regulowanego silnika. Kiedy wskutek zmiany szybkości obracania się wału silnika układ elektryczny regulatora wytrącony zostanie ze stanu równowagi elektrycznej, wówczas w obwodzie kompensacyjnym popłynie prąd, uruchamiający narząd, wpływający na szybkość obracania się silnika tak długo, aż wróci on do obrotów normalnych i w obwodzie

kompensacyjnym ustali się spowrotem stan zupełnej kompensacji.

Dla *regulowania temperatury* stosujemy S.E.M. termoelementu, umieszczonego w miejscu, którego temperatura ma być samoczynnie kontrolowana, np. w pobliżu elementów grzejnych, względnie napięcie na zaciskach światłoczułej elektromórkki, wystawionej na działanie promieniowania ciała, umieszczonego w wymienionem miejscu. Napięcie na zaciskach termoelementu względnie fotokomórki kompensowane jest w oddzielnym obwodzie elektrycznym na zaciskach potencjometru lub wprost ogniwa normalnego. Obwód ten znajduje się w stanie zupełnej kompensacji jedynie w wypadku, kiedy temperatura miejsca kontrolowanego odpowiada wartości, na jaką regulator został zgóry nastawiony. Regulator nastawia się na żadaną temperaturę zapomocą zmiany wartości kompensujących się napięć w obwodzie kompensacyjnym, co można skutecznie zmienić zmianą napięcia na zaciskach potencjometru. Załączony rysunek w sposób schematyczny ilustrują najrozmaitsze budowane przez nas urządzenia, których działanie polega na wyluszczonej zasadzie.

Rys. 1, 2, 3, 4, 5 odnoszą się do urządzeń samoczynnej kontroli napięcia sieci elektrycznych. Na rys. 6, 8, 9 pokazujemy schematy działania naszych regulatorów szybkości obracania się maszyn. Na rys. 14, 15, 16 pokazane są schematy działania urządzeń samoczynnie kontrolujących temperaturę pieców przemysłowych i laboratoryjnych.

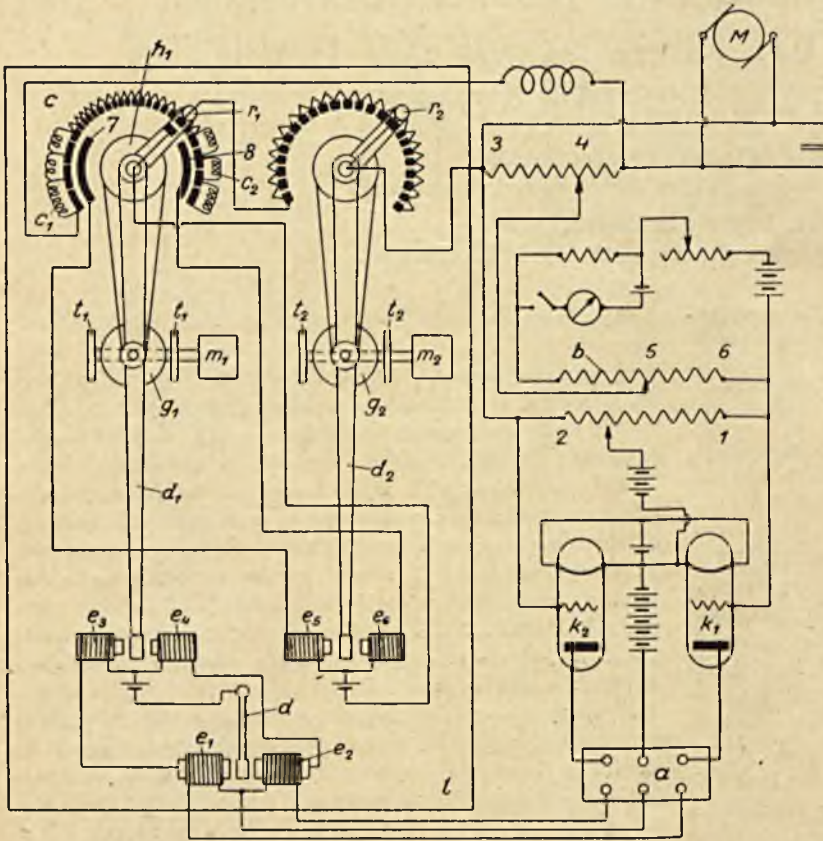
Dotychczas znane *regulatory napięcia* mimo udoskonalenia w tej dziedzinie posiadały wady, których nie dawało się już usunąć. Jeden z najbardziej rozpowszechnionych, regulator systemu Tirilla, wskutek zużywania się kontaktów, między którymi wytwarzana jest iskra elektryczna, po pewnym czasie rozregulowuje się. Mechanizm tych regulatorów składa się z mas i sprężyn, równoważących działanie elektromagnesów, uruchamianych z sieci elektrycznej, której napięcie ma być regulowane. Oczywiście wpływa to niekorzystnie na wierność i niezmienność działania tego rodzaju regulatorów. Dźwignie i sprężyny spowodują ich bezwładności i tarcia rozregulowują się, ograniczają czułość działania i powodują straty czasu, których rezultatem są nieuniknione wahania napięcia sieci. *Nowy sposób astatycznego regulowania napięcia* pozwala na budowę samoczynnie działających urządzeń, pozbawionych zupełnie tar-

*) Praca wykonana przy pomocy finansowej Funduszu Kultury Narodowej i Departamentu Nauk Ministerstwa W. R. i O. P.

cia i bezwładności oraz mechanizmów, mogących się rozregulować.

Na rys. 1 pokazane jest takie urządzenie dla samoczynnej kontroli napięcia sieci prądu stałego. W obwodzie O część napięcia między p. 3 i 4 skompensowana jest za pomocą napięcia na zaciskach 5 i 6 potencjometru b . Kiedy napięcie sieci posiada wartość, na jaką zapomocą ruchomego zacisku nastawiony był regulator, prąd w obwodzie kompensacyjnym O nie płynie, układ znajduje się w stanie zupełnej równowagi elektrycznej. Gdy napięcie w sieci zmieni swą wartość, to układ wychyli się ze stanu równowagi elektrycznej, w obwodzie kompensacyjnym O popłynie prąd i wytworzy się różnica potencjałów w p. 1

tromagnesów e_3 lub e_4 , w uzwojeniu tem popłynie prąd, a do bieguna elektromagnesu przywiera dźwignia d_1 . Na dźwigni d_1 osadzone jest kółko cierne g_1 , którego ruch obrotowy przeniesiony jest zapomocą łańcuszka na kółko h_1 , napędzające bezpośrednio ramię opornika r_1 . Gdy koniec dźwigni d_1 przywrze do bieguna wymienionego elektromagnesu e_3 lub e_4 , kółko cierne g_1 zostaje dociśnięte do jednej z tarcz t_1 , osadzonych na stałe na wałku serwomotoru m_1 . Wskutek tego kółko cierne g_1 , obracające się w określonym kierunku, uruchamia ramię wymienionego opornika. Ramię to, ślizgające się po zaciskach, powoduje włączanie lub wyłączanie cewek oporowych c_1 , c i c_2 . W obwodzie uzwojenia elektromagnesów generatora M znajdują się dwa

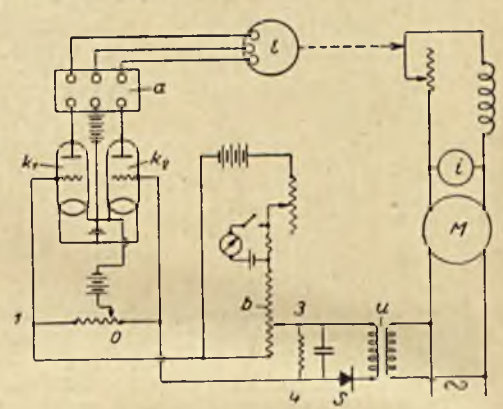


Rys. 1.

Astatyczny kompensacyjny regulator napięcia sieci prądu stałego systemu inżynierów A. E. Sierżputowskiego i E. Wolniewicza.

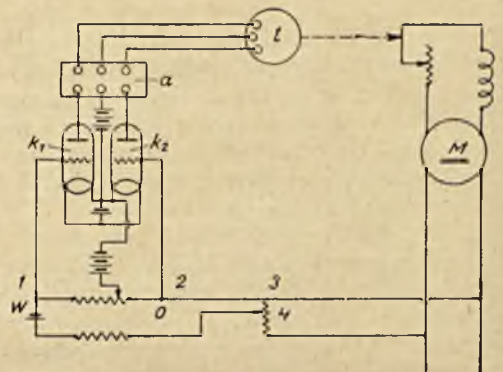
i 2. Działanie tej różnicy potencjałów przenosi się zapomocą specjalnego układu, złożonego z dwu lub więcej par równolegle włączonych i identycznych rur katodowych k_1 i k_2 w ten sposób, że napięcie siatki jednej rury zwiększa się, drugiej — zmniejsza. Wskutek tego wytwarza się różnica prądów anodowych obu rur katodowych i ta różnica, odpowiednio wzmocniona w amplifikatorze a , steruje narząd l , regulujący bezpośrednie napięcie sieci dopóty, aż układ elektryczny wróci do równowagi. Nastawianie regulatora na żądane napięcie w sieci dokonuje się zapomocą przesuwania ruchomego zacisku na potencjometrze b .

Na rys. 1 pokazany jest również schemat działania wybudowanego przez nas narządu l dla bezpośredniego regulowania napięcia sieci. Prądy anodowe obu rur katodowych k_1 i k_2 po wzmocnieniu w wzmacniaczu a uruchamiają odpowiednie elektromagnesy e_1 i e_2 przekaźnika. Jeżeli np. napięcie w sieci spada, powstaje różnica prądów anodowych obu rur katodowych k_1 i k_2 , dźwignia d zostaje przyciągnięta przez jeden z elektromagnesów e_1 , e_2 , zamyka się wskutek tego obwód uzwojenia jednego z elek-



Rys. 2.

Regulator napięcia prądu zmiennego.



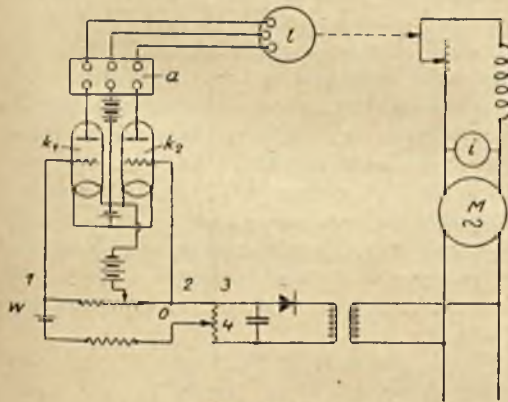
Rys. 3.

oporniki r_1 , r_2 . Opornik r_2 zawiera cewki wysokooporowe, gdy opornik r_1 służy do czułego wyregulowania drobnych zmian napięcia zapomocą cewek o niskim oporze c . W wypadku równowagi elektrycznej ramię opornika r_1 znajduje się w obszarze zacisków cewek o niskim oporze. Kiedy np. napięcie w sieci spadnie i ten spadek napięcia jest bardzo mały, ramię opornika r_1 ślizga się po zaciskach cewek c , wyłączając z obwodu elektromagnesów generatora M odpowiednią ilość oporów, aż napięcie sieci wzrośnie do wartości pierwotnej. Jeżeli spadek napięcia jest tak duży, że do wyrównania napięcia w sieci nie wystarcza już niskooporowych cewek c , wówczas korbka opornika r_1 poczyną się ślizgać po zaciskach cewek c_1 o szybko wzrastającym oporze, gwałtownie zmniejszając opór w obwodzie elektromagnesów generatora M . W dalszym ciągu jednak ramię opornika r_1 zaczyna się ślizgać po kontakcie 7, zwierając obwód elektromagnesu e_5 , do którego bieguna przywiera skolei koniec dźwigni d_2 . W ten sposób zapomocą kółka cierne g_2 , tarcz t_2 i serwomotoru m_2 uruchomione zostaje korbka opornika r_2 , powodując wyłączenie jego wysokoopo-

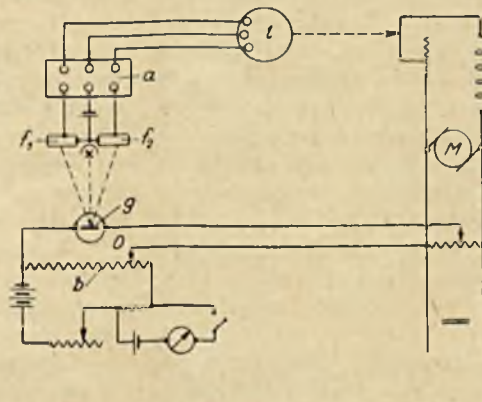
rowych cewek. To trwa dopóty, aż napięcie w sieci osiągnie, a nawet przewyższy wartość normalną. Wówczas zmieni się kierunek różnicy prądów anodowych i ramię opornika r_1 będzie się poruszać w przeciwnym kierunku wskutek odwróconego działania elektromagnesów e_1 , e_2 i e_3 , e_1 . Dopóki ramię r_1 leży w obszarze zacisków c_1 , ramię r_2 porusza się we wspomnianym uprzednio kierunku, wyłączając nadal na oporniku r_2 opory z obwodu elektromagnesów generatora M . Kiedy jednak ramię r_1 wysunie się z obszaru zacisków cewek o wysokim oporze c_1 i pocznie się ślizgać po zaciskach cewek niskooporowych c_2 , to przerywa się obwód uzwojenia elektromagnesu e_0 i ramię opornika r_2 unieruchamia się. Jeżeli napięcie w sieci przekracza wartość

ku z tem regulatory odśrodkowe budowane są dzisiaj albo jako astatyczne w dużych instalacjach silnikowych, albo, przy bezpośrednim działaniu, jako pseudoastatyczne, jako najlepiej czyniące zadość tym wysokim wymaganiom. Regulator pseudoastatyczny posiada bowiem charakter stały, t. zn. każdemu ω odpowiada określone położenie mas wirujących i mufy, co pozwala na dokonywanie nim regulacji bezpośredniej, a z drugiej strony przez bliskość swą do charakteru astazji można go robić stosunkowo czułym, tak, by już przy małych odchyleniach od normalnej ilości obrotów mógł reagować.

Regulator pseudoastatyczny z natury swej posiada zgóry określony obszar, w którym mogą się wahać obroty maszyny przy zmianie jej obciążenia, bowiem każdorazowe obciążenie wymaga odpowiedniego położenia stawidła, co jest związane z odpowiednim położeniem mufy, a z tem znowu — ilość obrotów. Wielkość tych wahań, charakterystyczna dla danego regulatora, nazywa się, jak wiadomo, stopniem jego niejednostajności,



Rys. 4.



Rys. 5.

$$\delta = \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{\omega_{\text{średnie}}}$$

normalną, to działanie przekaźników odwróci się, ramiona oporników r_1 i r_2 poruszają się podobnie, lecz w przeciwnych kierunkach, aż wyrówna się napięcie w sieci i ustali równowaga elektryczna.

Na rys. 2 pokazane jest podobne jak na rys. 1 urządzenie, lecz dla prądu zmiennego, które różni się od wyżej opisanego tem, że zapomocą potencjometru kompensuje się różnicę napięć na zaciskach 3 i 4 oporu, przez który płynie prąd stały, otrzymany z sieci prądu zmiennego zapomocą transformatora u i prostownika s . Samoczynną kontrolę osiąga się np. zapomocą opisanego narządu l , regulującego prąd wzbudnicy, aż napięcie w sieci przyjmie wartość normalną.

Na rys. 3 pokazana jest odmiana urządzenia, regulującego napięcie sieci prądu stałego, polegająca na tem, że potencjometr zastąpiony jest ogniwem normalnem, zaś napięcie kompensujące wzięte jest z sieci w p. 3 i 4. Na rys. 4 pokazane jest podobne urządzenie dla prądu zmiennego.

Osobny dział stanowią urządzenia, w których układ bliźniaczy rur katodowych zastąpiliśmy układem światłoczułych elektrokomórek i galwanoskopu, uruchamiających narząd l przy pomocy prądu, płynącego w obwodzie kompensacyjnym w chwilach odchylenia od stanu równowagi elektrycznej. Przykład podobnego rozwiązania, odpowiadającego urządzeniu na rys. 1, pokazany jest na rys. 5. Prąd, który płynie w obwodzie kompensacyjnym, w chwili odchylenia od stanu zupełnej równowagi, działa na cewkę galwanoskopu, która wychyla się wraz z lusterkiem. Lusterko odbija wiązkę światła, pochodzącego z nieruchomego źródła x , rzucając je na jedną z fotokomórek f_1 lub f_2 . Wskutek tego w obwodzie tej fotokomórki popłynie prąd, który po wzmocnieniu w amplifikatorze a uruchamia opisany narząd l , regulujący prąd wzbudzenia prądnicy dopóty, aż napięcie w sieci osiągnie wartość, na jaką regulator był zgóry nastawiony.

Wymagania techniki nowoczesnej, zwłaszcza techniki elektrycznego oświetlenia i prądów zmiennych, stawiane jednostajności biegu silnika, są bardzo wysokie. W zwią-

Im większe jest δ , tem regulator pracuje mniej dokładnie im mniejsze δ , tem bliższy jest on astazji i staje się bardziej czuły. δ zależy także od wielkości koła zamachowego i założonej zmiany obciążenia. Przy dużych zmianach obciążenia trzeba dawać dość duże δ , jeśli się chce mieć spokojną regulację.

Wielkość δ zależy od rodzaju silnika, i tak: dla silników dyzelskich wymagane $\delta < 4\%$, dla generatorów elektrycznych prądu stałego $\delta < 4\%$, dla generatorów prądu trójfazowego $\delta < 2\%$, dla innych maszyn δ może być większe od 4%, jednakże zawsze mniejsze, niż 8%.

Zbyt nisko z wartością δ przy regulatorach bezpośredniego działania iść nie możemy, gdyż wtedy regulacja staje się zbyt gwałtowna, regulator przerzuca. Z konieczności więc δ w tych regulatorach musi być dość duże.

Zmiana obrotów maszyny powoduje przesunięcie mufy regulatora i w związku z tem działanie na stawidło maszyny w kierunku przywrócenia jej pierwotnej liczby obrotów. Przesunięcie to jednak wymaga pewnej siły na pokonanie oporu tarcia własnego i oporu stawidła. Dopiero gdy ta siła zostanie przekroczoną, mufa może się przesunąć. Wielkość tej siły $P = P_w + P_r$, (gdzie P_w opór tarcia własnego regulatora, P_r opór tarcia stawidła), i osiąga się ją przez przyrost liczby obrotów masy wirującej. Charakterystyka tych oporów jest, jak wiadomo, t. zw. stopień nieczułości regulatora.

$$\varepsilon = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega}$$

gdzie ω — chwilowa szybkość kątowna, ω_1 i ω_2 — szybkości kątowne, przy których dopiero następuje przesunięcie regulatora w jedną lub drugą stronę.

ε nawet przy dobrym wykonaniu i smarowaniu może wynosić 0,06. Nieczułość regulatora powiększa niejednostajność jego, gdyż jeśli regulator nieobciążony osiąga najwyższe położenie przy n_{\max} obrotów, to w stanie obciążonym osiągnie on to położenie dopiero przy

$$n'_{\max} = n_{\max} + \frac{1}{2} \varepsilon \cdot n_{\max}$$

Położenie dolne osiągnie regulator przy

$$n'_{\min} = n_{\min} - \frac{1}{2} \varepsilon \cdot n_{\min}$$

Rzeczywisty więc stopień niejednostajności będzie większy i jest równy $i = \delta + \varepsilon$.

Czułość regulatora powinna być oczywiście jaknajwiększa, by mógł on małe wahania obrotów szybko wyrównywać. Jednakże przy dużej czułości powstają częste i szybkie drgania regulatora, które sprowadzają za sobą szybkie jego zużycie. Dlatego regulatory odśrodkowe bezpośredniego działania nie mogą być wykonywane zbyt czułe.

Znacznie bardziej czułym jest regulator astatyczny. Jak już wyżej powiedzieliśmy, nadaje się on tylko do regulacji pośredniej. Używa się go do regulacji dużych silników (turbiny parowe, wodne), gdzie do przestawiania organów sterowniczych potrzeba dużych sił, które osiągnąć regulatorem bezpośrednim jest bardzo trudno. Regulator astatyczny jest w równowadze tylko przy jednym ω w ten sposób, że mała zmiana szybkości powoduje wychylenie regulatora do skrajnego położenia, wskutek czego zamyka się obwód elektryczny, w którym znajduje się mechanizm, sterujący położeniem stawidła. Regulator ten jest znacznie czuwszy od bezpośredniego, pokonywa bowiem tylko pracę tarcia własnego i zamykania obwodów elektrycznych i nawet przy dużych silnikach może być względnie małych rozmiarów.

Odpowiadające ideą regulatorom astatycznym, w których jest jednakże usunięta wszelka bezwładność i możliwość zatarcia się, jest zbudowane przez autorów urządzenie do samoczynnego regulowania szybkości obracania się maszyn. Schemat działania takiego regulatora pokazuje rys. 6.

S.E.M. małego generatora J , mechanicznie lub elektrycznie sprzężonego z wałem maszyny M , przeciwstawia się w oddzielnym obwodzie kompensacyjnym O napięcie na zaciskach potencjometru b . Kiedy szybkość obracania się maszyny M jest równa wartości, na jaką regulator jest nastawiony, wówczas w obwodzie kompensacyjnym O prąd nie płynie. Gdy wskutek zmiany obciążenia maszyny M zmieniają się jej obroty, wówczas układ elektryczny wytrącony zostaje ze stanu równowagi, w obwodzie kompensacyjnym płynie prąd, który wytwarza różnicę potencjałów między p . 1 i 2. Ta różnica powoduje zmianę napięcia siatek rur katodowych K_1 i K_2 w tym sensie, że napięcie siatki jednej z rur wzrasta, drugiej — maleje. Wytworzona w ten sposób różnica prądów anodowych obu rur katodowych po wzmocnieniu w amplifikatorze a uruchamia narząd l , regulujący szybkość obracania się maszyny M dopóty, aż osiągnie ona wartość normalną i układ wróci do stanu rów-

nowagi. W wypadku, gdy trzeba regulować szybkości obracania się generatora prądu zmiennego, wówczas wzmiankowany serwo-generator sprzęgamy mechanicznie z synchronicznym motorkiem, zasilanym z wymienionego generatora prądu zmiennego, napędzanego od wału silnika M .

Urządzenie to pozbawione jest zupełnie bezwładności, a przez dobór amplifikatora a można je uczynić czułym nawet na najdrobniejsze zmiany liczby obrotów. By uniknąć przy tem przerzucania i regulację uczynić płynną, należy stosować przy mechanizmach, sterujących stawidła, amortyzatory olejne.

Motyw szybkiego zużycia regulatora przy częstych wahaniami, który nie pozwalał iść zbyt wysoko z czułością regulatora odśrodkowego, odpada tutaj zupełnie. Zużycie mocy na poruszanie regulatora, które odgrywało dość dużą rolę w regulatorach odśrodkowych, tutaj spada do minimum, gdyż prądniczka pochłania znikomo mało mocy, bowiem w stanie równowagi prąd w jej obwodzie zupełnie nie płynie. Regulator opisany daje się łatwo instalować, wymaga bowiem tylko napędzania prądniczki od wału maszyny M , reszta jego części jest przenośna i daje się ustawiać w miejscu najodpowiedniejszym, np. na tablicy rozdzielczej.

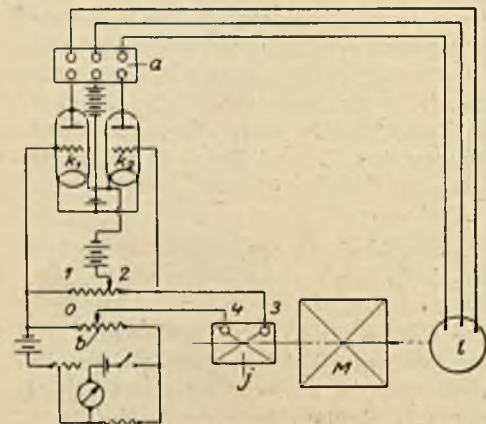
Z natury samej tego sposobu regulacji wynika, że liczba obrotów maszyny M jest utrzymywana stałą nawet przy dużych zmianach obciążenia, z zachowaniem tego samego stopnia czułości.

Spółczynnik niejednostajności jest więc równy zeru, co odpowiada stanowi astacji.

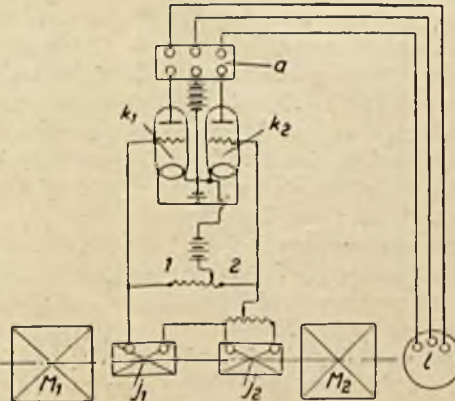
Regulator ten posiada ponadto bardzo łatwy sposób zmiany liczby obrotów maszyny podczas biegu. Odbywa się on przez przesuwanie jednego zacisku potencjometru i w ten sposób włączanie coraz większego lub mniejszego napięcia kompensującego. Sposób ten jest łagodny i gwarantuje płynne przechodzenie z jednej liczby obrotów do drugiej. Jeśli przesuwać kontakt potencjometru tak, że będzie on po kolei włączał napięcia od zera dożądanego, wówczas potencjometr jest niczem innym, jak rozrusznikiem maszyny.

Ponieważ siła elektromotoryczna prądniczki, a więc i napięcie na końcówkach potencjometru P zależy tylko od ilości obrotów maszyny M , więc każdemu położeniu zacisku względnie rączki potencjometru odpowiada pewna określona liczba obrotów maszyny. Wynika stąd prosty sposób nastawiania na żadaną ilość obrotów.

Dla nastawienia regulatora na pewną ilość obrotów maszyny M przesuwa się rączkę potencjometru dopóty, aż zajmie ona położenie, wskazane na skali potencjometru. Wyzwzorcowanej bezpośrednio w obrotach maszyny.



Rys. 6
Astatyczny kompensacyjny regulator obrotów silnika.



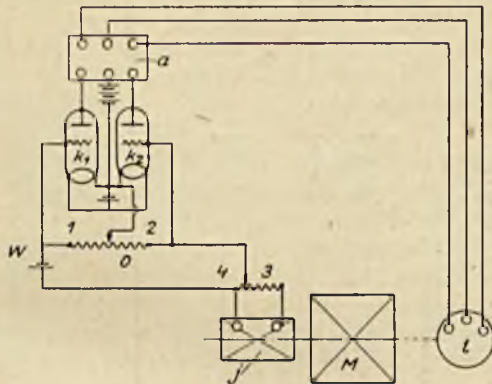
Rys. 7.
Urządzenie synchronizujące obroty zespołu maszyn.

Urządzenie to daje się stosować zarówno do małych maszyn, jak i do dużych zespołów bez powiększania jego rozmiarów.

Jeśli zamiast potencjometru w obwodzie kompensacyjnym umieścić prądniczkę, napędzaną z wału drugiej maszyny, wówczas obroty pierwszej maszyny M będą synchronizowane z obrotami tej drugiej maszyny — otrzymamy w ten sposób dyspozycję, odpowiednią dla synchronizacji obrotów dowolnego zespołu maszyn, np. silników w wielomotorowych pławcach lub wielosilnikowych okrętach, w

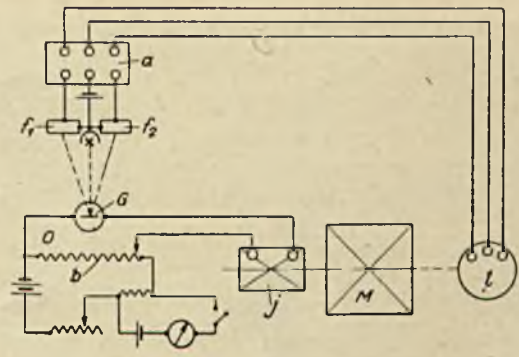
przemysle włókienniczym, papierniczym i t. p. Urządzenie takie pokazane jest na rys. 7.

Rys. 8 ilustruje urządzenie, podobne do urządzenia opisanego na rys. 6. W urządzeniu tem potencjometr zastą-



Rys. 8.

Dla uruchomienia narządu *l*, regulującego szybkość obracania się maszyny *M*, można również zamiast układu bliźniaczego rur katodowych stosować galwanoskop i światłoczułe komórki elektryczne. Takie urządzenie pokazane



Rys. 9.

piliśmy ogniwem normalnem. Szybkość obracania się maszyny *M* nastawia się zapomocą ruchomego zacisku 3.

jest na rys. 9. Sposób działania podobny jest do opisanego urządzenia z rys. 5.

(D. n.).

Z PRAKTYKI BUDOWY I RUCHU NOWOCZESNYCH ROZDZIELNI WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Inż. Sihler

Wprowadzenie do rozdzielni wysokiego napięcia nowych konstrukcyj wyłączników, transformatorów pomiarowych, muf kablowych i t. p., wykonanych całkowicie z materiałów niepalnych, spowodowało również całkowity przewrót w budowie samych rozdzielni. Podczas gdy do mniej więcej roku 1930 starano się przez specjalną budowę rozdzielni przeciwdziałać skutkom wybuchów i pożarów, obecnie można już usunąć przyczyny tych wypadków i mówić o rzeczywiście nie kryjących w sobie groźby wybuchu urządzeniach rozdzielczych. Obecnie, gdy okres szybkiego rozwoju i wielkich zmian w tej dziedzinie zakończył się, doprowadzając do powstania ustalonych konstrukcyj, które dały w praktyce dobre wyniki, należy postawić sobie następujące pytania:

1) na jakich zasadach opiera się konstrukcja nowoczesnych rozdzielni,

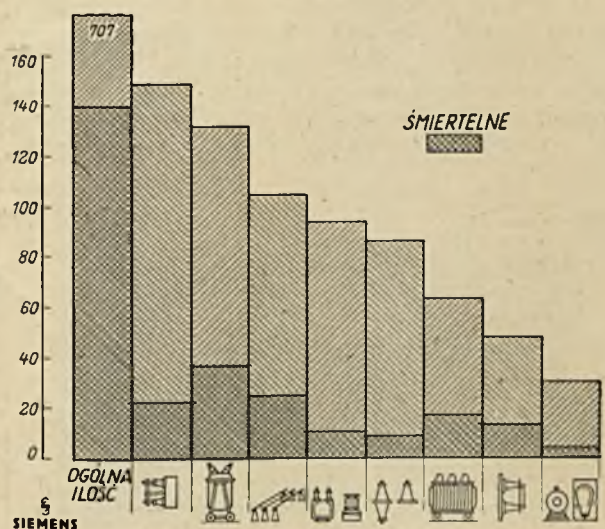
2) jak wyglądają takie rozdzielnie w rzeczywistości.

Jeśli chodzi o pierwsze pytanie, to należy stwierdzić, że do niedawna jeszcze brak było materiału, na podstawie którego możnaby było wyprowadzić jakieś ogólne zasady prawidłowego projektowania urządzeń rozdzielczych. Poszczególni konstruktorzy opierali się przeważnie tylko na zebranym w czasie swej pracy materiale doświadczalnym. Ponieważ doświadczenia te ograniczały się naogół do stosunkowo szupłego terenu, więc też wnioski, do których dochodzili, różniły się znacznie między sobą, zwłaszcza że były one oparte przeważnie na ogólnem wrażeniu, osiągniętem z praktyki, a nie na dokładnem opracowaniu zebranego materiału doświadczalnego. Stąd też — znaczne różnice w konstrukcjach rozdzielni zależnie od tego, jakie rodzaje uszkodzeń uważał projektujący za najbardziej częste i niebezpieczne.

Aby usunąć wątpliwości i błędy w budowie, wynikające z wyciągania z poszczególnych wypadków wniosków

o charakterze ogólnym, zakłady „Siemens” obrały zupełnie nową drogę.

Przedewszystkiem rozesłano do szeregu większych zakładów elektrycznych odpowiednie kwestjonariusze, na podstawie których można było zestawić ilość i rodzaj zaburzeń, jakie miały miejsce w tych zakładach. Jednocześnie

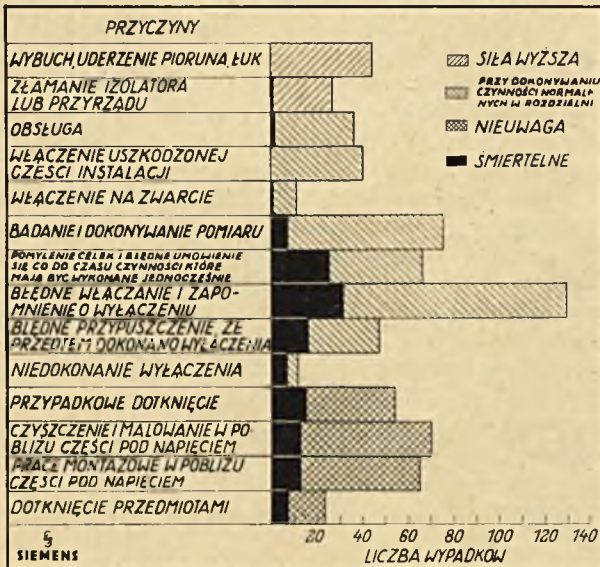


Rys. 1.

opracowano dokładnie materiał statystyczny, dotyczący wypadków w rozdzielniach wysokiego napięcia w Niemczech. Na tej podstawie można było już wyprowadzić pewne ogólne wskazówki co do tego, jak należy konstruować rozdzielnie. Rys. 1 i 2 pokazują interesujące zestawienia dla rozdzielni wysokiego napięcia. Na rys. 1 widzimy wynik

statystyki dla 707 wypadków, z których 140 było śmiertelnych. Wypadki podzielono na grupy w zależności od aparatów, które je spowodowały. Jak widać, największa ilość wypadków przypada na odłączniki, wyłączniki i szyny zbiorcze, przyczem te trzy grupy (przedewszystkiem wy-

wicie zadość rozdzielnia, znajdująca się na jednym poziomie tak, jak pokazana na rys. 3c. Z rysunku tego widać, jak przez odpowiednie umieszczenie przyłączeń wyłącznika osiągnięto pomimo szczupłych rozmiarów rozdzielni układ aparatów nadzwyczaj jasny i przejrzysty i uniknięto w pro-



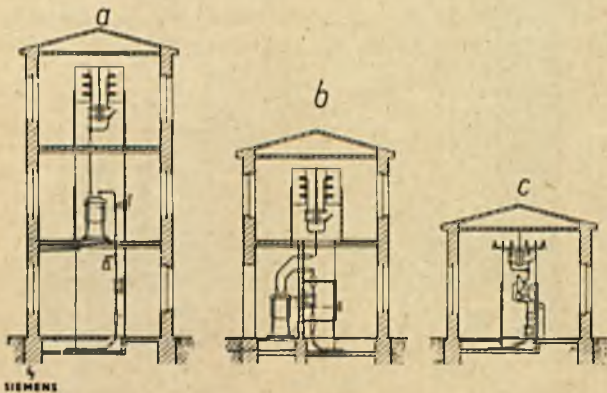
Rys. 2.

łączniki) spowodowały też największą ilość wypadków śmiertelnych.

Na rys. 2 wypadki te podzielone są na grupy w zależności od przyczyn, które je spowodowały. Jak widać, największa ilość wypadków powstaje przy wykonywaniu normalnych czynności w rozdzielni, jak: wyłączanie, przełączanie i t. p.

Powyzsze dwa zestawienia pozwalają już na wyciągnięcie pewnych wniosków, jak należy budować rozdzielnie, aby wypadkom możliwie zapobiec.

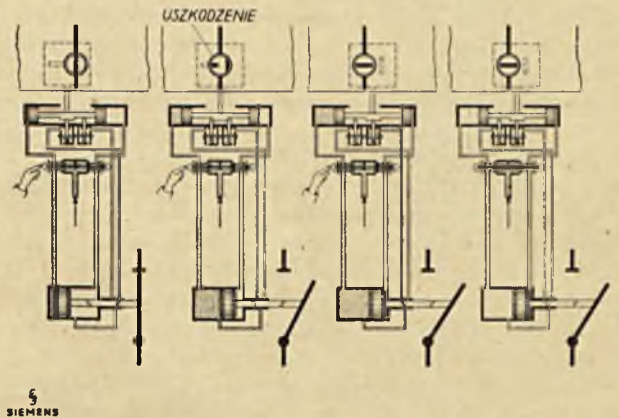
A więc jako naczelną zasadę wysuwa się konieczność skupienia napędu wszystkich aparatów, należących do każdego odgałęzienia w jednym miejscu, a to dla uniknięcia pomyłek przy włączaniu i wyłączaniu. Miejsce, w którym te napędy są skupione, musi być ochronione całkowicie od łuku, a przytem tak wybrane, aby obsługujący widział zeń



Rys. 3.

wszystkie sterowane aparaty i stan, w jakim się w danej chwili znajdują (włączone czy wyłączone).

Odpowiadającego tym wymaganiom rozwiązania nie można było otrzymać przy starych rozdzielniach z wyłącznikami olejowymi (rys. 3a i 3b), natomiast czyni mu całko-



Rys. 4.

wadzeniu przewodów pętli, tak bardzo niewskazanych w tego rodzaju instalacjach.

Jeżeli do napędu wyłączników i odłączników zastosujemy napęd pneumatyczny w postaci przybudowanych do tych aparatów tłoków, to ze względu na nadzwyczaj spokojną pracę tego rodzaju napędów będzie można umieścić bez obawy na ścianie przed wyłącznikiem nawet bardzo wrażliwe na wstrząśnienia przyrządy i przekaźniki. Dzięki temu zaś otrzymujemy krótkie, a więc tanie, pewne i łatwe dla skontrolowania połączenia między transformatorkami pomiarowymi i przyrządami.



Rys. 5.

Obsługa aparatów przy napędzie pneumatycznym również jest nadzwyczaj prosta i przejrzysta, ponieważ wszystkie przyrządy do sterowania wyłączników i odłączników można skupić na ścianie przed wyłącznikiem, układając je ewentualnie w t. zw. ślepy układ połączeń.

Tak więc rozdzielnia jednopoziomowa z aparatami bez materiałów palnych i napędem pneumatycznym pozwala na osiągnięcie maksimum przejrzystości i łatwości w obsłudze, co jest tak ważne dla pewności ruchu.

Dla instalacji, w których włączanie i wyłączanie aparatów dokonywane jest bardzo często, został opracowany w ostatnich czasach specjalny system ryglowania pneumatycznego, które całkowicie uniemożliwia dokonywania błędnych połączeń. Przykład takiego urządzenia widzimy na rysunku 4.

Wprowadzenie aparatów, nie zawierających zupełnie substancji palnych, dało jeszcze jedną poważną korzyść, a mianowicie pozwoliło na całkowite uniezależnienie układu aparatów od czysto budowlanej strony rozdzielni i — odwrotnie. To też bezpośrednim skutkiem wprowadzenia tych aparatów jest coraz to szersze rozpowszechnianie się celek, wykonanych całkowicie z podwójnej blachy stalowej, które zastępują z powodzeniem dotychczasowe wykonania celek z betonu lub gipsu. Przez usunięcie możliwości pożarów upadła bowiem jedyna przeszkoda w stosowaniu ścianek działowych z blachy, które poza tym nadają się doskonale ze względów montażowo - konstrukcyjnych do nowoczesnej rozdzielni.

Na rysunku 5 pokazana jest taka rozdzielnia. Widzimy, jak przejrzyste jest to wykonanie i jak łatwo obsługującemu ogarnąć z jednego miejsca wzrokiem wszystkie aparaty.

Podczas gdy dawniej każda nowa rozdzielnia wymagała nowego specjalnego budynku, można obecnie używając aparatów bez oleju i masy, wykorzystywać często takie pomieszczenia, w których dawniej nie można było ze względu na bezpieczeństwo albo wogóle wbudować rozdzielni, albo też tylko przy nakładzie znacznych kosztów na roboty budowlane.

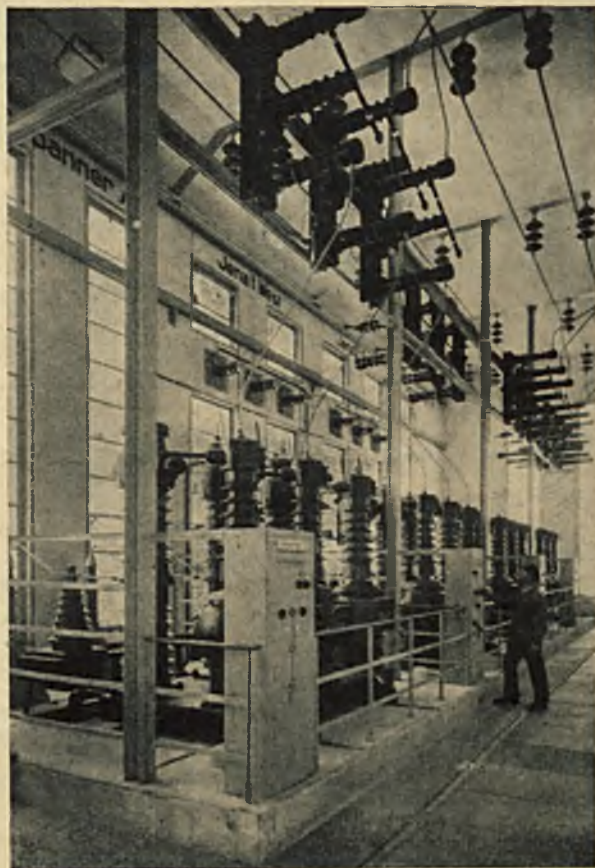
Na rysunku 6 widzimy rozdzielnię na napięcie 10 kV, wykonaną z celek stalowych w miejscu, gdzie znajdowały się przedtem fundamenty usuniętej przetwornicy. Rozwój urządzeń rozdzielczych do bardzo wysokich napięć poszedł po tej samej linii, co i dla średnich napięć. Rysunek 7 po-



Rys. 6.

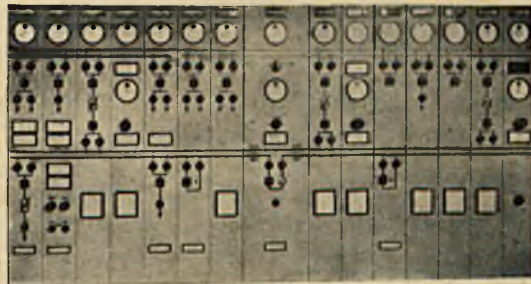
widocznych, widocznych z przodu. Obsługujący widzi ze swego stanowiska wszystkie przyrządy, należące do danego odgałęzienia.

Jak widać, technika budowy rozdzielni wysokiego napięcia poczyniła w ostatnich latach znaczne postępy.



Rys. 7.

Głównymi przyczynami tego postępu są wyłączniki bezolejowe, napędy pneumatyczne i wprowadzenie celek ze stali. Te trzy ważne ulepszenia pozwoliły stworzyć typ rozdzielni nowoczesnej, w której dzięki zcentralizowaniu napędu wszystkich aparatów na stanowisku obsługującego, znajdującym się w miejscu, z którego można objąć wzrokiem

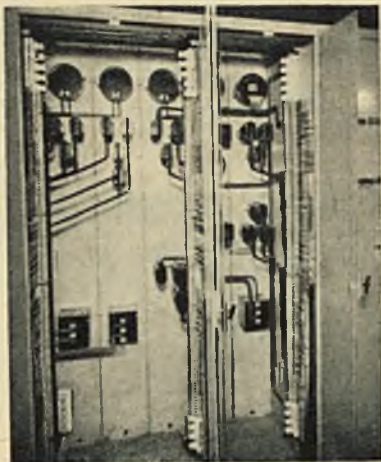


Rys. 8 a.

kazuje np. rozdzielnię na 100 kV. Przez zastosowanie napędów pneumatycznych uniknięto długich i uciążliwych w manewrowaniu napędów ręcznych i osiągnięto wielką przejrzystość w rozdzielni. Potrzebne do sterowania napędów pneumatycznych przyciski skupione są w szalkach stero-

wszystkie obsługiwane przyrządy, zredukowano znacznie ilość wypadków i zakłóceń w ruchu.

Podobny rozwój widzimy również w budowie nastawni. W starych nastawniach starano się skupić na tablicy wszystkie potrzebne dla ruchu przyrządy: miernicze, re-



Rys. 8 a.

jestrujące, liczniki, przekaźniki i t. p. Dawalo to nastawnie nadzwyczaj wielkich rozmiarów, których przejrzystość pozostawiała, nawet przy najzręczniejszym projektowaniu wiele do życzenia. Oświetlenie, ogrzewanie i przewietrzanie takich nastawni również nastęrczało duże kłopoty przy projektowaniu. Wszystkie powyższe trudności zostały usunięte z chwilą, gdy konstruktorzy zdecydowali się pozo-

stawić w nastawni tylko najniezbędniejsze przyrządy pomiarowe, a wszystkie przekaźniki, liczniki, aparaty rejestrujące i t. p. przenieśli do oddzielnych, specjalnie do tego celu przeznaczonych pomieszczeń. Przy takiej konstrukcji otrzymuje się nastawnie tak małe, że nawet przy 40 i więcej odgałęzieniach obsługujący może ze swego stanowiska obserwować całą tablicę i wszystkie znajdujące się na niej przyrządy. Taką tablicę dla 40 odgałęzień widzimy na rys. 8. Oczywiście przy tak małych wymiarach pomieszczenia nastawni upadają wszelkie inne wyżej wymienione trudności, związane z oświetleniem, ogrzewaniem pomieszczenia i t. p.

Podany tu krótki przegląd rozwoju, jaki dokonał się w ostatnich latach w budowie rozdzielni, pokazuje nam, iż przez szereg ulepszeń osiągnięto konstrukcje proste, przejrzyste i tanie, które zapewniają maksimum bezpieczeństwa dla ciągłości ruchu i obsługi rozdzielni, redukując jednocześnie ich koszty.

Przymusowa taryfa i podatek od elektryczności w Gdańsku.

Dewaluacja guldena gdańskiego stała się powodem, iż dotychczasowe ceny energii elektrycznej i gazu były niemożliwe do utrzymania. Deficyt zaś budżetowy Wolnego Miasta skłonił Senat do wyzyskania części nieuniknionej podwyżki do załatwienia braków budżetowych drogą specjalnego podatku od elektryczności i gazu.

Wyrazem tego stały się dwa rozporządzenia, noszące datę 16.8.1935, a powołujące się na ustawę „o przeciwdziałaniu krytycznemu położeniu narodu i państwa” z dnia 24.6.1933.

Jednym z nich wprowadza senat W. M. Gdańska przymusową taryfę za energię elektryczną. Dotyczyć ona ma wszystkich elektrowni, położonych na terenie Wolnego Miasta.

Jest to taryfa dwuczłonowa, przyczem

a) opłata podstawowa jest zależna od ilości pokoi „dających się opalić”, t. j. mieszkalnych bez względu na to, czy posiadają instalację elektryczną. Kuchni, łazienki i t. p. nie wlicza się do ilości pokoi, natomiast wlicza się pokój dla służby i nawet boczne ubikacje, o ile stanowią równocześnie izbę sypialną.

Opłata wynosi:

przy ilości pokoi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	każdy dalszy
guldenów	1,—	2,15	3,35	4,80	6,35	7,65	8,95	10,25	11,50	1,20
gd. mies.:										

b) opłata dodatkowa (robocza) wynosi:

normalnie 20 fen. gdańskich za kWh,

w razie używania kuchni elektr. lub warkana 10 fen. za kWh i warkana 8 „ „ „

W obu ostatnich wypadkach, odbiorca musi zapłacić przynajmniej pewne określone minimum kWh na miesiąc.

Dla gospodarstw rolnych powyżej 1 ha wprowadzono taryfę w zależności od powierzchni gruntu, przyczem cena I bloku wynosi 35 fen. gd., II bloku 25 fen. gd., zaś III bloku 15 fen. gd.

Ilość kWh, objętych I blokiem, ma ustalić elektrownia, jednak nie wyżej

20 kWh od 1 ha przy wielkości gospodarstwa od	1 do 110 ha
19 „ „ „ „ „ „	„ 101 „ 150 ha
18 „ „ „ „ „ „	„ 151 „ 200 ha
15 „ „ „ „ „ „	„ 201 „ 250 ha
12 „ „ „ „ „ „	powyżej 250 ha

Drugi blok obejmuje taką samą ilość kWh, co blok pierwszy, zaś trzeci blok — nadwyżkę.

Dla drobnej siły ustalono cenę 36 fen. za kWh dla oświetlenia klatek schodowych 77 fen., dla ogrzewania kociołów 10 fen.

Równocześnie ustalono ceny gazu dla wszystkich gazowni na terenie Wolnego Miasta:

pierwsze 200 m ³ miesięcznie	25 fen. gd.
dalsze „ „ „	17 „ „
nadwyżka „ „ „	13 „ „

Ceny te obowiązują począwszy od rachunków za wrzesień 1935 r.

Drugie rozporządzenie wprowadza: 1) podatek od elektryczności w wysokości 20% względnie 15%, ale tylko od opłaty roboczej,

podatek od gazu w wysokości 1—5 fen. gd. od m³. Podatek obciąża dostawcę.

2) równocześnie zezwala dostawcy z mocy ustawy wypowiedzieć w terminie do 31.12.35 wszystkie umowy na dostawę elektryczności lub gazu, ale umowa jako taka za wyjątkiem cen pozostaje ważną. Wypowiedzenie, mające skuteczną natychmiastową, ma mieć na celu — co wyraźnie zaznaczono — podwyżkę cen bądź do norm taryfowych, przewidzianych w poprzednim rozporządzeniu, bądź — dla większych odbiorców — do wysokości cen nowo uzgodnionych między stronami.

K.

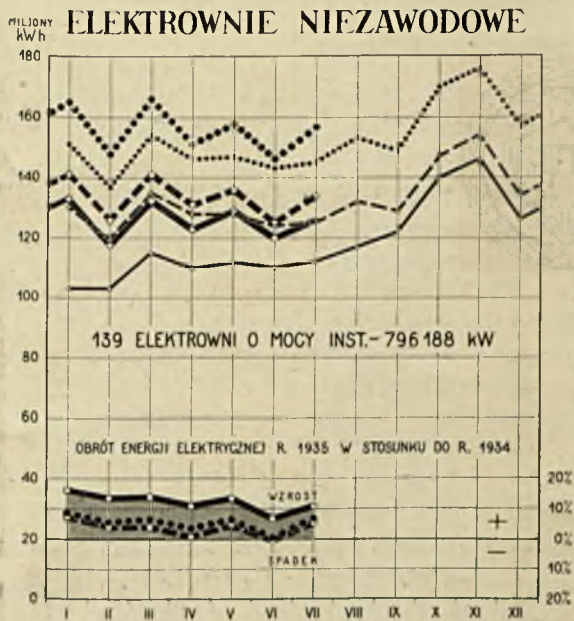
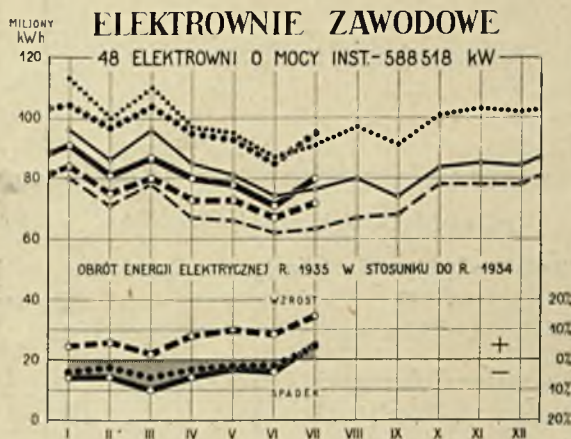
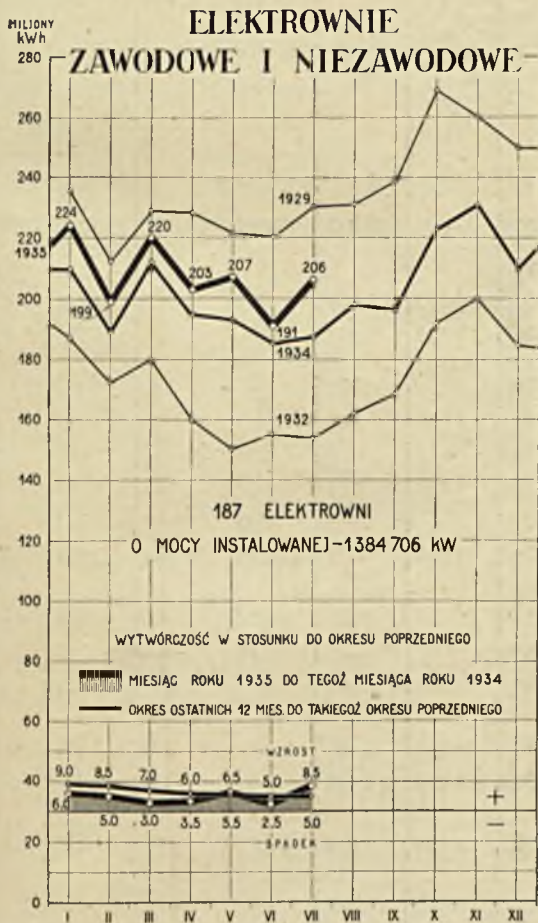
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VI

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

Lipiec 1935

Elektrownie (187) o mocy instalowanej ponad 1 000 kW (ok. 92% wytwórczości).



ENERGJA WYTWORZONA
ENERGJA ROZPORZĄDZALNA
CALKOWITA
PO WYTRACIE

ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1 000 kW	Liczba zakładow	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1 000 kWh	przyrost %	otrzymano 1 000 kWh	oddano 1 000 kWh	całkowita rb. 1 000 kWh	przyrost %	po oddaniu innym elektrowniom rb. 1 000 kWh	przyrost %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I + II	187	1 384 706	205 701	+ 8,5	45 934	44 871	251 635	+ 6,0	206 764	+ 8,5
I Zawodowe	48	588 518	79 632	+ 5,0	15 277	22 442	94 909	+ 4,5	72 467	+ 14,5
1) Okręgowe	O	22	349 320	+ 3,5	12 041	20 929	65 128	+ 3,0	44 199	+ 19,0
2) Lokalne	L	26	239 198	+ 8,0	3 236	1 513	29 781	+ 8,0	28 268	+ 8,0
II Niezawodowe	139	796 188	126 069	+ 11,0	30 657	22 429	156 726	+ 7,0	134 297	+ 5,5
1) Kopalnie węgla	W	41	388 946	+ 6,5	14 854	21 274	76 797	+ 10,5	55 523	+ 8,5
2) Huty	H	14	95 230	- 7,5	10 462	862	25 874	- 0,5	25 012	- 0,5
3) Fabryki włókiennicze	Wł	16	44 189	+ 6,5	444	—	6 341	+ 8,5	6 341	+ 8,5
4) Fabryki chemiczne	Ch	15	114 528	+ 96,0	3 511	200	22 558	+ 6,0	22 358	+ 6,0
5) Cukrownie	Ck	21	49 161	88	—	—	102	- 1,0	102	- 1,0
6) Papiernie	P	6	28 764	- 3,5	380	—	11 171	0,0	11 171	0,0
7) Cementownie	Cm	8	33 351	7 706	—	93	7 706	+ 14,0	7 613	+ 14,0
8) Pozostałe zakłady przem.	R	16	28 439	2 748	151	—	2 899	+ 11,5	2 899	+ 11,5
9) Trakcyjne	T	2	13 580	2 437	841	—	3 278	+ 3,5	3 278	+ 3,5

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Lipiec 1935

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5 i 6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5 i 6—7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .	1 148 116	1 484 078	—	180 283	28 087	43 886	208 370	164 484
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem O	23 500	33 050	8 500	3 095	853	1 842	3 948	2 106
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	7 500	9 780	3 520	1 274	—	—	1 274	1 274
3	Borysław—Podkarpackie Tow Elektryczne . O	11 200	14 000	(5 min.) 3 300	992	—	—	992	992
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” W	10 000	12 935	1 480	762	—	—	762	762
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	609	—	609	609
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . L	7 050	8 750	2 150	768	—	345	768	423
		1 910	2 230	—	—	345	—	345	345
7	Chorzów III — Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	19 000	7 772	9 149	6 358	16 921	10 563
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych Ch	55 200	81 300	11 400	8 175	3 064	—	11 239	11 239
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	2	—	2	2
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . W	10 760	13 450	6 000	3 139	—	2 658	3 139	481
11	Czechowice-Żebrawce — Zakłady Górnicze „Silesia” O	17 900	27 847	6 200	2 491	—	1 006	2 491	1 485
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębińsko” W	8 400	10 500	3 000	1 495	—	—	1 495	1 495
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego O	10 700	16 735	4 300	1 818	—	65	1 818	1 753
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	5 100	6 350	2 013	327	—	—	327	327
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . W	13 550	16 850	3 500	1 748	—	135	1 748	1 613
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa H	7 096	8 696	3 800	1 830	25	673	1 855	1 182
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu . Cm	6 056	7 580	3 300	2 085	—	93	2 085	1 992
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” W	10 975	13 700	6 350	2 890	—	1	2 890	2 889
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	6 800	8 380	2 000	766	87	248	853	605
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” W	29 820	34 780	16 400	9 920	—	6 865	9 920	3 055
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” W	19 120	23 925	11 500	5 176	—	2 973	5 176	2 203
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	441	—	441	441
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . P	6 000	7 250	2 500	1 457	6	—	1 463	1 463
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natro-nag” P	4 910	6 140	2 292	1 391	—	—	1 391	1 391
25	Kalisz-Piwonice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” O	4 200	5 250	860	380	—	—	380	380
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” W	8 320	9 320	2 000	1 063	168	—	1 231	1 231
27	Katowice—Kopalnia „Ferdynand” W	12 325	15 265	2 400	1 004	—	—	1 004	1 004
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . W	12 000	15 500	3 500	1 556	—	467	1 556	1 089
29	Katowice-Zalęże—Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 500	676	1	—	677	677

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	t y s i a c e		8	9	
							(1000) kWh		
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” W	7 500	9 375	—	—	2 277	—	2 277	2 277
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” W	7 243	9 043	—	—	1 452	—	1 452	1 452
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie L	15 700	19 880	4 650	392	2 158	—	2 550	2 550
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina” W	6 620	8 115	1 035	499	—	—	499	499
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie L	5 800	7 250	1 240	516	—	—	516	516
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne O	25 900	31 380	6 700	2 629	—	—	2 629	2 629
36	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” O	87 100	110 125	37 900	22 769	25	10 234	22 794	12 560
37	Łaziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko” W	5 300	6 625	—	—	665	—	665	665
38	Łódź—Elektrownia Łódzka L	70 750	93 890	25 000	9 837	—	1 085	9 837	8 752
39	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł	6 000	7 500	4 800	1 258	7	—	1 265	1 265
40	Łódź—„Widzewska Manufaktura” Wł	6 240	7 800	5 304	587	54	—	641	641
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów” W	14 240	18 050	4 000	2 186	—	—	2 186	2 186
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	24 900	31 125	6 800	4 367	—	200	4 367	4 167
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice” W	13 472	16 222	3 600	1 640	—	—	1 640	1 640
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” P	8 950	11 190	7 800	4 208	—	—	4 208	4 208
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz” W	9 500	11 875	5 400	2 292	—	—	2 292	2 292
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Hillebrand” W	8 800	10 900	—	—	1 403	—	1 403	1 403
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój” H	12 230	18 480	4 200	1 861	2 321	187	4 182	3 995
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie H	5 070	7 590	3 200	819	—	—	819	819
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź” W	13 960	17 435	4 900	2 579	—	852	2 579	1 727
50	Poznań—Elektrownie { I (nowa) L	20 000	25 000	5 200	2 130	7	69	2 137	2 068
	{ II (stara) L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	31 500	43 450	8 900	3 384	—	123	3 384	3 261
52	Pszów—Kopalnia „Anna” W	24 800	31 000	8 400	4 319	89	1 815	4 408	2 593
53	Radlin—Kopalnia „Emma” W	14 300	17 875	3 600	1 717	995	63	2 712	2 649
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” W	16 800	21 000	10 300	4 475	—	1 968	4 475	2 507
55	Rydułtowy—Kopalnia „Charlotte” W	11 360	14 200	6 000	1 966	820	1 888	2 786	898
56	Siemianowice — Elektrownia „Richter” . . . W	19 760	25 900	8 500	4 241	—	670	4 241	3 571
57	Siersza - Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim O	22 500	32 140	6 700	3 355	—	2	3 355	3 353
58	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” W	9 200	11 000	3 150	522	673	25	1 195	1 170
59	Szczakowa — Fabryka Portland - Cementu „Szczakowa” Cm	7 000	8 750	3 700	2 148	—	—	2 148	2 148
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy” W	8 750	10 445	5 300	1 515	2	13	1 517	1 504
61	Świętochłowice—Huta „Falwa” H	51 000	64 660	17 000	7 864	13	2	7 877	7 875
62	Tomaszów - Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu Ch	8 115	9 895	4 015	2 497	—	—	2 497	2 497
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska L	57 900	79 000	20 100	7 386	—	13	7 386	7 373
64	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	6 360	2 437	13	—	2 450	2 450
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie L	5 400	6 775	1 750	531	—	—	531	531
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa O	5 800	7 250	1 050	473	—	—	473	473
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” . . . W	17 100	21 380	8 200	3 103	1	881	3 104	2 223
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” Cm	7 840	9 800	3 350	1 968	—	—	1 968	1 968
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska L	7 179	10 845	2 600	971	—	—	971	971
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . . . O	8 200	8 800	3 500	792	362	67	1 154	1 087

Obrót energii w czerwcu i lipcu oraz w I półroczu b. r.

Minione półrocze pozwala wyciągnąć orientacyjne wnioski o sytuacji i przeobrażeniach, jakie zaszły w naszej elektryfikacji.

Jak wiadomo, elektryfikacja jest funkcją życia gospodarczego. Przebieg wytwórczości energii w bieżącym roku (w formie krzywej, zawartej między wykresami z roku ubiegłego i roku największej pomyślności, t. j. 1929 r.) świadczy o nieznacznej poprawie sytuacji gospodarczej w porównaniu z rokiem ubiegłym. Czy ta poprawa jednak ma formy stałe, czy też jest zjawiskiem przejściowym?

Bezwarunkowo mylnie byłoby mniemanie, że nasze życie gospodarcze ma już za sobą okres depresji i wchodzi w fazę ożywienia. Trzeba mieć na względzie, że zasadniczą cechą obecnej sytuacji stanowi przewaga czynników państwowych, a więc poza-gospodarczych, nad czynnikami ekonomicznymi. Otóż zabiegi i wysiłki interwencyjne, podejmowane przez państwa dla zwalczania kryzysu, bodaj czy nie jedynie przyczyniają się do sygnalizowanej, niskiej zresztą, poprawy. W Polsce wytyczną polityki państwowej stanowi „przyspieszenie procesów wyrównawczych”, dające skromne, nieraz negatywne rezultaty, zagranicą zaś interwencja państwa przyjmuje formy „nakręcania konjunktury” o „efektownych” wynikach w 1-ym okresie takiej polityki (Stany Zjednoczone, Włochy, Niemcy).

Nieznaczne więc ożywienie naszego życia gospodarczego, to jeszcze nie objaw odradzania się. Znamiennej ilustracją tego stanu rzeczy jest fakt, że według danych statystycznych na robotach publicznych na 1 sierpnia b. r. było zatrudnionych ok. pół miliona bezroboczych. Otóż obsługa materialna robót publicznych oraz przyrost konsumentów minimalnie oddziałują na przemysł.

Produkcja energii w 1-em półroczu 1934 r. wynosiła 1182 milionów kWh, a w bieżącym roku — 1244 milionów kWh, czyli że średni przyrost za 6 miesięcy wyniósł 5,3%, przyczem ten przyrost wykazują jedynie elektrownie przemysłowe, produkcja bowiem elektrowni zawodowych zmniejszyła się. W cyfrach bezwzględnych wytwórczość wzrosła o 62 milj. kWh, a więc przeciętnie o ok. 10 milj. kWh miesięcznie.

Bliższe dane wskazuje następująca tablica.

Produkcja za I półrocze w 10 ⁶ kWh	1934 r.	%	1935 r.	%
ogólna	1 182	100	1 244	100
niezawod. elektr. . .	662	56	757	61
zawodowe elektr. . .	520	44	487	39
w tem { okręgowe . . .	337	28,5	305	24,4
{ lokalne . . .	183	15,5	182	14,6

Z tablicy wynika, że udział elektrowni zawodowych w ogólnej wytwórczości słabnie i spada z 520 milj. w 1-em półroczu ub. roku do 487 milj. kWh w takimże półroczu bieżącego roku. Spadek jest tem znamiennejszy, że dokonywa się kosztem elektrowni okręgowych, podczas gdy lokalne zakłady naogół zachowują swoją produkcję.

Elektrownie okręgowe, stanowiące wyższy szczebel elektryfikacji kraju, w dzisiejszym stanie rzeczy nie mogą stanowić sztywnego elementu gospodarki elektrycznej i z tej racji muszą dostosować się do konjunktury obecnej w sensie swych zdolności konkurencyjnych, by zahamować niebezpieczny objaw kurczenia się produkcji.

Lokalne zakłady, naogół drobniejsze, łatwiej przetrzymują kryzys.

W naszej elektryfikacji zaznacza się proces przewagi i wzrastającego znaczenia elektrowni przemysłowych (niezawodowych), których udział %-owy w ogólnej produkcji podniósł się z 56% w 1934 r. do 61% w bieżącym roku.

Te elektrownie przemysłowe cechuje postępująca samowystarczalność, jak o tem świadczą następujące dane (za półrocza).

10 ⁶ kWh	1934 r.	1935 r.
produkcja	662	757
energia rozporz. . .	761	800

A więc po wymianie energii elektrownie przemysłowe w 1-em półroczu zeszłego roku otrzymały zzewnątrz ok. 100 milj. kWh, gdy w temże półroczu bieżącego roku tylko 43 milj. kWh.

Charakter wymiany energii pomiędzy elektrowniami potwierdza powyższe wywody o dążeniu do samowystarczalności elektrowni niezawodowych.

10 ⁶ kWh	energia otrzymana		energia oddana	
	1934 r.	1935 r.	1934 r.	1935 r.
elektrownie zawod.	85,4	95,2	177,7	130,5
elektrownie przem.	214,4	177,3	114,9	134,2
razem	299,8	272,5	292,6	264,7

Wymiana energii naogół słabnie, przyczem w porównaniu z półrocznym okresem ub. roku elektrownie zawodowe więcej otrzymały energii, a mniej jej oddały, natomiast w elektrowniach przemysłowych zachodzi proces odwrotny: ograniczają się mniejszym poborem energii, a za to więcej oddają.

Taki jest bilans półrocza.

Lipiec przyniósł pewne symptomy poprawy. Po raz pierwszy od wielu miesięcy elektrownie zawodowe dały przyrost produkcji energii w wysokości + 5% i to w obu działach: okręgowych + 3,5%, a lokalnych + 8%. Jeszcze w czerwcu b. r. odpowiednie cyfry wynosiły: ogólny spadek — 4%, w tem okręgowe — 6%, a lokalne — 0%. Elektrownie niezawodowe (przemysłowe) przechodzą w zakresie energii rozporządzalnej od straty — 0,5% w czerwcu b. r. do przyrostu + 5,5% w lipcu, przyczem największy przyrost tej energii wykazują cementownie + 14% oraz różne zakłady przemysłowe + 11,5%.

W ciężkim przemyśle huty dają nieznaczną stratę 0,5%, natomiast kopalnie wykazują 8,5% wzrostu energii rozporządzalnej.

E. U.

D Z I A Ł P R A W N Y

ORZECZNICTWO ELEKTRYCZNE.

4. Do art. 11 i 12 Ustawy Elektrycznej.

Z art. 11 i 12 ustawy elektrycznej wynika, że ustawodawca, ograniczając w pewnej mierze uprawnienia nabyte przed wejściem w życie tej ustawy, stworzył wyjątkowo uprzywilejowaną sytuację dla komunalnych zakładów elektrycznych i związków komunalnych, a więc w myśl ust. 1 art. 11 uzyskanie uprawnienia rządowego dla tych zakładów nie jest wymagane, jak dla innych zakładów, przy zmianie charakteru działalności, a tylko w razie wyjścia działalności zakładu poza obszar danej jednostki samorządowej, w myśl ust. 2 art. 11 nie jest wymagane również uzyskiwanie koncesji w razie wygaśnięcia koncesji, udzielonej przez Związek Komunalny, o ile zakład przechodzi w myśl art. 12 ustawy na rzecz Związku Komunalnego, wreszcie w myśl art. 12 ustawy ograniczenia okresu trwania bezterminowych koncesyj z przed wejścia w życie ustawy do 1 stycznia 1972 r. nie dotyczą Zakładów Komunalnych. Z przepisów powyższych wynika niewątpliwie intencja ustawodawcy nie ukrócenia, lecz przeciwnie, zabezpieczenia i utrwalenia elektryfikacyjnych uprawnień komunalnych, istniejących w dniu wejścia w życie ustawy.

Powyższe zapatrywanie wyraził Najwyższy Trybunał Administracyjny w wyroku z dnia 19 stycznia 1934 r. L. Rej. 7652/30 w sprawie ze skargi Magistratu m. Pińska na orzeczenie b. Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 4 sierpnia 1930 r. L. XVII—2450/30 i z dnia 5 sierpnia 1930 r. L. XVII—2473/30 w przedmiocie koncesji elektrycznej.

Motywy wyroku są następujące:

Magistrat m. Pińska zwrócił się do Urzędu Wojewódzkiego w Brześciu z podaniem z dnia 26 kwietnia 1930 r. L. 1/S. 12, w którym prosił o stwierdzenie, że Magistratowi m. Pińska przysługują uprawnienia do prowadzenia zakładu wytwarzającego, przesyłającego i rozdzielającego energię elektryczną w myśl art. 11 ustawy elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. Ust. poz. 277) bez uzyskania uprawnienia rządowego, przewidzianego w art. 1 ustawy elektrycznej, a to na tej podstawie, że Magistrat m. Pińska posiadał i prowadził taki zakład w chwili wejścia w życie tej ustawy. Dla udowodnienia ostatniej okoliczności Magistrat m. Pińska dołączył do podania zaświadczenie Starosty Powiatowego z dnia 1 kwietnia 1922 r. za Nr. 11/17/k. W podaniu swem Magistrat m. Pińska wyjaśnił, że stwierdzenie posiadania uprawnień z mocy art. 11 ustawy elektrycznej jest mu niezbędne dla zakończenia pertraktacji z firmą „Elektro-Inwest”, która w wyniku konkursu zgłosiła najdogodniejsze dla miasta Pińska warunki wybudowania nowej elektrowni i objęcia eksploatacji zakładu elektrycznego, ale uzależnia te dogodne warunki od zwolnienia zakładu od obowiązku uzyskiwania koncesji na podstawie art. 1 ustawy elektrycznej.

Urząd Wojewódzki w Brześciu, w związku z powyższym podaniem Magistratu m. Pińska, zwrócił się do Ministerstwa Robót Publicznych ze sprawozdaniem z dnia 2 maja 1930 r. Nr. 111. D. 2090, w którym, popierając prośbę Magistratu i stojąc na stanowisku, że Magistrat posiada uprawnienia z mocy art. 11 ustawy elektrycznej, jednocześnie wyjaśnił, że Magistrat m. Pińska nabył zakład elektryczny w r. 1922 od Dematu i początkowo prowadził ten zakład we własnym zarządzie, a następnie wydzierżawił ten zakład Dyrekcji Kolei Państwowych, która, uzupełniwszy zakład nowymi maszynami, eksploatuje go, dostarczając energii elek-

trycznej abonentom i miastu. Ponieważ Dyrekcja Kolei Państwowych nie skutecznie większych inwestycji i eksploatacja wskutek tego niedomaga, a Ministerstwo Komunikacji jest skłonne zlikwidować swe uprawnienia i zobowiązania umowne wobec miasta przed terminem, Magistrat zaś sam nie posiada dostatecznych środków na rozbudowę i postawienie zakładu na należytych poziomach, Urząd Wojewódzki uważałby za wskazane przekazanie uprawnień Magistratu osobie trzeciej na pewien okres czasu.

Ponadto Magistrat m. Pińska zwrócił się bezpośrednio do Ministerstwa Robót Publicznych z obszernym memorjałem z dnia 10 czerwca 1930 r., w którym dowodził, że pomimo oddania elektrycznego zakładu komunalnego w eksploatację Dyrekcji Kolejowej, posiada uprawnienia z mocy art. 11 ustawy elektrycznej i po rozwiązaniu umowy z Dyrekcją Kolejową może przekazać czasowo swe uprawnienia firmie „Elektro-Inwest”.

W odpowiedzi na sprawozdanie Urzędu Wojewódzkiego Ministerstwo Robót Publicznych pismem z dnia 4 sierpnia 1930 r. L. XVII—2450 powiadomiło Urząd Wojewódzki, że dla przeprowadzenia elektryfikacji m. Pińska przez firmę „Elektro-Inwest” konieczne jest uzyskanie uprawnienia rządowego, przewidzianego w art. 1 ustawy elektrycznej, natomiast z art. 11 tej ustawy Magistrat m. Pińska nie może skorzystać, gdyż przez zawarcie umowy koncesyjnej z Dyrekcją Kolei Państwowych została przerwana ciągłość istnienia komunalnego zakładu elektrycznego m. Pińska.

Odpis tego pisma Ministerstwo Robót Publicznych przesało Magistratowi m. Pińska przy piśmie z dnia 5 sierpnia 1930 r. L. XVII—2473 do wiadomości „w załatwieniu podania adwokata Wincentego Herdina, pełnomocnika Magistratu m. Pińska z dnia 10 czerwca r. b.”.

Powyższe pismo Ministerstwa Robót Publicznych zaskarżył Magistrat m. Pińska do Najwyższego Trybunału Administracyjnego, jako orzeczenie Ministerstwa Robót Publicznych.

Władza pozwana w swej odpowiedzi wnosi o oddalenie skargi jako nieuzasadnionej.

Oświadczenie o podtrzymaniu skargi zostało zgłoszone w terminie.

Rozpatrując sprawę niniejszą, Najwyższy Trybunał Administracyjny rozważył przedewszystkiem, o ile jest słuszne stanowisko Ministerstwa Robót Publicznych, wyrażone w odpowiedzi na skargę, że zaskarżone orzeczenie Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 4 sierpnia 1930 r. nie było zupełnie orzeczeniem, naruszającym prawa Magistratu m. Pińska, lecz tylko pismem informacyjnym dla Poleskiego Urzędu Wojewódzkiego i że wobec tego skarga Magistratu m. Pińska powinna być pozostawiona przez Najwyższy Trybunał Administracyjny bez rozpoznania.

Stanowiska powyższego Najwyższy Trybunał Administracyjny nie podzielił, gdyż, jak to szczegółowo wyjaśnił i uzasadnił Najwyższy Trybunał Administracyjny w wyroku z dnia 9 grudnia 1926 r. (Zb. wyroków Nr. 1073), zarządzenie wewnętrzne, skierowane przez władzę wyższą do władzy niższej, nie powoduje samo przez się żadnych skutków prawnych dla osób interesowanych, skutki te powstać mogą jednak z chwilą zakomunikowania zarządzenia stronie.

Skoro w danym wypadku pismo Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 4 sierpnia 1930 r., określające uprawnienia elektryfikacyjne Magistratu m. Pińska, zostało temu

Magistratowi zakomunikowane jako załatwienie jego poda-
nia z dnia 10 czerwca 1930 r., Magistrat m. Pińska miał
wszelkie podstawy do traktowania powyższego pisma, jako
orzeczenia administracyjnego, podlegającego orzecznictwu
Najwyższego Trybunału Administracyjnego.

Przechodząc do rozważania zarzutów skargi, należy
przede wszystkim stwierdzić, co jest między stronami nie-
sporne, że elektryczny zakład komunalny m. Pińska istniał
i działał już przed wejściem w życie ustawy elektrycznej z
dnia 21 marca 1922 r. (Dz. Ust. poz. 277) i wobec tego po-
czątkowo Magistratowi m. Pińska niewątpliwie przysługiwa-
ły uprawnienia z mocy art. 11 tej ustawy. Zagadnieniem
spornym jest, czy Magistrat m. Pińska utracił te uprawnie-
nia, jak twierdzi Ministerstwo Robót Publicznych w zaskar-
żonym orzeczeniu, wskutek przerwania ciągłości istnienia ko-
munalnego Zakładu elektrycznego przez zawarcie umowy z
Dyrekcją Kolei Żelaznych z dnia 28 sierpnia 1923 r.

Otóż z art. 11 i 12 ustawy elektrycznej wynika, że usta-
wodawca, ograniczając w pewnej mierze uprawnienia nabyte
przed wejściem w życie tej ustawy, stworzył wyjątkowo
uprzywilejowaną sytuację dla komunalnych zakładów elek-
trycznych i Związków komunalnych, a więc w myśl ust. 1
art. 11 uzyskanie uprawnienia rządowego dla tych zakładów
nie jest wymagane, jak dla innych zakładów, przy zmianie
charakteru działalności, a tylko w razie wyjścia działalności
zakładu poza obszar danej jednostki samorządowej, w myśl
ust. 2 art. 11 nie jest wymagane również uzyskiwanie kon-
cesji w razie wygaśnięcia koncesji, udzielonej przez Związek
komunalny, o ile Zakład przechodzi w myśl koncesji na rzecz
związku komunalnego, wreszcie w myśl art. 12 ustawy ogra-
niczenia okresu trwania bezterminowych koncesyj z przed-
wejścia w życie ustawy do 1 stycznia 1972 r. nie dotyczą
zakładów komunalnych. Z przepisów powyższych wynika
niewątpliwie intencja ustawodawcy nie ukrócenia, lecz prze-
ciwnie, zabezpieczenia i utrwalenia elektryfikacyjnych upra-
wnień komunalnych, istniejących w dniu wejścia w życie
ustawy i w świetle tej intencji należy rozpatrywać skutki
dla uprawnień elektryfikacyjnych Magistratu m. Pińska
umowy z dnia 28 sierpnia 1923 r. z Dyrekcją Kolei Żelaz-
nych.

Zaskarżone orzeczenie Ministerstwa Robót Publicznych,
stwierdzając, że nie była to umowa o oddanie w eksploata-
cję istniejącego zakładu elektrycznego, lecz umowa konces-
yjna, a więc umowa niedopuszczalna i nieważna po wejściu
w życie ustawy elektrycznej, wpada w oczywistą sprzecz-
ność, bo właśnie z braku u Magistratu uprawnień do udzie-
lenia tego rodzaju koncesji po wejściu w życie ustawy elek-
trycznej wynika, że nie mogło to być ważne udzielenie
uprawnień koncesyjnych, lecz tylko przekazanie przez Ma-
gistrat m. Pińska Dyrekcji Kolei Żelaznych na pewien okres
czasu eksploatacji zakładu i związanych z tym zakładem
uprawnień z zastrzeżonym w umowie zwrotem tych urządzeń
i uprawnień w określonym terminie.

Zresztą, gdyby nawet umowę z dnia 28 sierpnia 1923 r.
z Dyrekcją Kolei Żelaznych uważać za udzielenie w drodze
umowy przez Magistrat m. Pińska koncesji Dyrekcji Kolei
Żelaznych na zakład elektryczny w Pińsku, to i w tym wy-
padku, w razie wygaśnięcia tej koncesji wskutek upływu ter-
minu lub rozwiązania umowy, co właśnie miało miejsce we-
dług pisma Ministerstwa Komunikacji N. D. VI. 6185/21/29,
uprawnienia elektryfikacyjne z mocy art. 11 ustawy elektry-
cznej wróciłyby do koncesjodawcy w myśl wyraźnego prze-
pisu ust. 2 art. 11 ustawy elektrycznej bez potrzeby uzyski-
wania uprawnienia rządowego, przewidzianego w art. 1 tej
ustawy. Powyższe potwierdza również przepis punktu „d”
par. 1 rozporządzenia wykonawczego z 20 maja 1923 r. (Dz.
Ust. poz. 441).

Wobec powyższego należało uznać, że zarzuty skargi
co do naruszenia w zaskarżonym orzeczeniu art. 1 i 11 usta-
wy elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. są słuszne i nie
wchodząc w rozpatrzenie pozostałych zarzutów skargi, jako
w tym stanie rzeczy nieistotnych, zaskarżone orzeczenie
uchylić, jako niezgodne z ustawą.

37 ZGROMADZENIE CZŁONKÓW V. D. E.

Tegoroczny Zjazd Związku Elektrotechników Nie-
mieckich, który odbył się w Hamburgu od dnia 20 do 23
czerwca, był bardzo liczny. Zjechało się bowiem z Rzeszy
i z zagranicy około 1 200 osób. Najdonioślejszą chwilą zjazdu
była manifestacja w sali muzycznej, która odbyła się przy
licznym udziale przedstawicieli partii, państwa, jak również
prasy i publiczności. Zastępca Kanclerza, Senator von Pres-
sentin, wygłosił mowę, w której podkreślił zasługi V.D.E.,
jak również zaszczytną pracę V.D.E. w dziedzinie przepi-
sów bezpieczeństwa przy stosowaniu elektryczności. Za-
stępca Ministra Pracy Rzeszy, Nadradca Stiller, poruszył
znaczenie przepisów V.D.E. Kierownik Grupy Gospodarki
Elektrycznej Dyr. Zintzsch i Kierownik Grupy Przemysłu
Elektrycznego Dr. Fr. Braun wyrazili podziękowanie V.D.E.
za jego współpracę przy rozwiązywaniu bieżących zadań go-
spodarczych. Rektor Uniwersytetu w Hamburgu Prof. Dr.
Rein wygłosił mowę, jako przedstawiciel świata naukowego.

Po przemówieniu przewodniczącego sekretarza stanu
Dr. inż. E. h. Ohnesorge, który w swej wiele znaczącej mo-
wie zażądał totalności socjalizmu narodowego również w
dziedzinie techniki, rozpoczął się szereg referatów z po-
szczególnych działów elektrotechniki.

Referat o telewizji został wygłoszony przez nadrad-
cę poczty Dra Banneitz, przyczem poraz pierwszy została
pokazana zupełnie wykończona obustronna telewizja (przy
obu aparatach telefonicznych). Specjalnie na zjazd V.D.E.
przybył niemiecki pocztowy pociąg telewizyjny, składający
się z dwudziestu wagonów dyzelskich.

W przemówieniu, wygłoszonym przez inż. dypl. Blen-
dermanna, zasługują na specjalne wyróżnienie miejsca,
w których mówił on o udziale elektrotechniki niemieckiej
na międzynarodowych zjazdach. „Jeżeli nawet nauki tech-
niczne nie są międzynarodowe, ponieważ ich zdobycze mu-
szą być obrócone przede wszystkim na dobro własnego na-
rodu, to jednak wymiana ich dopóty jest słuszną i dobrą,
dopóki z tego nie powstaje zbyt wiele straty dla własnego
narodu.”

W ostatnich czasach V.D.E. poświęcił specjalną uwa-
gę opracowaniu norm i przepisów na materiały zastępcze.

W ostatnim roku sprawozdawczym Biuro Znaku Jako-
ści wykonało 1796 badań znaków i sprzętu. W chwili obec-
nej pod kontrolą Biura znajduje się 25 przedsiębiorstw,
wykonywujących rurki izolacyjne. 66-ciu zakładom prze-
mysłowemu zostało przyznane prawo używania znaku Zwią-
zku. W roku bieżącym ustalono, że małowartościowe wy-
roby coraz więcej znikają z rynku. W ubiegłym roku pra-
cowało razem 33 komisje.

Poszczególne referaty fachowe naogół, jak w latach
poprzednich, cieszyły się dość silną frekwencją. Zgłoszo-
no na Zjazd sprawozdania w liczbie 47 podzielone zo-
stały na 12 sekcji fachowych. Posiedzenia tych grup (jed-
nocześnie w 4 sekcjach) odbywały się dn. 20 i 21 czerwca
po południu, a 22 czerwca przed południem.

Z wielkiej ilości sprawozdań niektóre budziły specja-
lne zainteresowanie słuchaczy. W sekcji „Siłowni” wygło-
szony został referat, dotyczący stosowania turbin paro-
wych do celów przemysłowych, jak również zagadnienia po-
krywania szczytów obciążenia przez siłownie parowe.

W sekcji „Pracy sieci” wzbudził największe zainteresowanie odczyt na temat zastosowania najnowszych kondensatorowych przesuwników fazowych w sieciach wysokiego napięcia. Pierwszy raz wprowadzona w r. b. sekcja „Czynności rozdzielcze” spotkała się z bardzo żywym zainteresowaniem. W sekcji „Budowa sieci” największą ilość słuchaczy miały odczyty, dotyczące stosowania w sieciach aluminium. Na tle odczytów przeprowadzono ożywioną dyskusję. W sekcji „Urządzenia rozdzielcze” rozpatrywano możliwość zastosowania zbiorczych szyn aluminiowych. Bardzo ożywioną dyskusję wywołał odczyt w sprawie uziemienia w instalacjach wysokiego napięcia, przyczem zostało stwierdzone, że sprawy te wymagają jeszcze dalszych badań. W sekcjach „Prostowniki”, „Maszyny” i „Koleje” zostały podane najnowsze wyniki doświadczeń praktyki.

W dziedzinie gospodarki świetlnej wysłuchano odczytu o zastosowaniu światła do celów sygnalizacji, w komunikacji lotniczej i morskiej oraz o oświetleniu autostrad.

Odczyt w sprawie jednego z najważniejszych zagadnień nowoczesnej radjotechniki, a mianowicie zjawiska, znanego pod nazwą „Zjawisko Luksemburga”, jak wiadomo posiadającego tak wielki wpływ na modulację, wzbudził wszechstronne zainteresowanie. W tej samej sekcji mówiono jeszcze o nowych rezultatach pomiarów przeszkod radio-nych. Były również poruszone tematy z dziedziny telefonji i miernictwa.

W wolnych od posiedzeń i odczytów godzinach uczestnicy zjazdu zwiedzali szereg technicznych przedsiębiorstw i instytucji hamburskich. Zakończeniem Zjazdu była wycieczka wspólna na Helgoland.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

WYDAWNICTWA S. E. P.

Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym. PNE-9 — 1933.

Tablica ścienna, blaszana, lakierowana. Form. 365×516 mm. Nowy nakład. Cena zł. 4.50 za sztukę. Przy nabywaniu większej ilości tablic udzielane są znaczne rabaty. Sprzedaż i informacje w biurze S.E.P.

„Organizacja sieci elektrycznych oraz współpracy elektrowni” inż. A. J. Morawskiego.

„Organizacja sieci” znajduje się obecnie w druku i ukaże się w październiku. Sekretarjat Generalny S.E.P. ogłosił przedpłatę na pracę inż. A. J. Morawskiego do dn. 1 listopada b. r. Warunki przedpłaty są następujące: cena egzemplarza broszurowanego w oprawie kartonowej dla członków Stowarzyszenia wynosi zł. 17.—, dla nieczłonków zł. 21.—, cena egzemplarza oprawnego w płótno dla członków S.E.P. zł. 20.—, dla nieczłonków zł. 25.—, cena egzemplarza oprawnego w półskórek, na lepszym papierze, z podpisem autora, wynosi dla członków zł. 27.—, dla nieczłonków zł. 33.—.

Zamawiający mogą należność wpłacać w trzech równych ratach, przyczem pierwszą ratę należy wpłacić nie później niż 25 września, drugą do 15 października (terminy przedłużone) i trzecią z chwilą zawiadomienia o ukończeniu druku. Po upływie terminu przedpłaty ceny będą wyższe od podanych o około 25%. Szczegółowych informacji udziela i zamówienia przyjmuje Sekretarjat Generalny S.E.P.

I ZJAZD ELEKTRYKÓW WOJEWÓDZTWA WOŁYŃSKIEGO.

Staraniem Oddziału Wołyńskiego S.E.P. odbędzie się w dniach 21 i 22 września w Równem I Zjazd Elektryków Województwa Wołyńskiego.

Do wzięcia udziału w tym Zjeździe, który jest organizowany przy poparciu Urzędu Wojewódzkiego Wołyńskiego, będą zaproszeni przedstawiciele Władz Państwowych i Samorządowych, Dyrektorowie i Kierownicy elektrowni komunalnych, przemysłowych, prywatnych oraz przedstawiciele przemysłu elektrotechnicznego i gąłęzi pokrewnych.

Program Zjazdu, prócz zwiedzenia VI Targów Wołyńskich, Elektrowni Miejskiej w Równem etc., obejmuje wygłoszenie następujących referatów przez inżynierów, dyrektorów i kierowników największych elektrowni na Wołyniu:

1. Zagadnienie racjonalnej elektryfikacji wschodniej połaci Województwa Wołyńskiego przez równoległą współpracę zakładu przemysłowego Cementowni „Wołyń” w Zdołbunowie z zakładami elektrycznymi użyteczności publicznej.
2. Elektryfikacja m. Dubna.
3. Nowe kierunki taryfikacji.
4. Jak powinna być prowadzona elektrownia miejska, prywatna i jaką polityką powinna się kierować, aby mogła nazywać się zakładem użyteczności publicznej.
5. Wyzyskanie istniejących na terenie Województwa Wołyńskiego naturalnych źródeł energii do napędu silników elektrowni (torf, drzewo, węgiel brunatny i t. p.).

Prócz tych referatów odbędą się w czasie trwania Zjazdu odczyty zorganizowane przez Biuro Oświetleniowe S.E.P. o racjonalnym oświetleniu okien wystawowych i o reklamie świetlnej oraz o oświetleniu mieszkań i warsztatów rzemieślniczych.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*)

Chylak Stefan, Sambor, ul. Szopena 13.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych*):

Morzycki Witold Władysław, Warszawa, ul. Dobra 79, m. 9.

Paszycki Aleksy Jerzy, Warszawa, ul. Śmiała 1.
Stojowski Zenon, Warszawa, ul. Freta 10 m 17.

ODDZIAŁ WOŁYŃSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*)

Wasilewski Józef, Łuck, Urząd Wojewódzki,

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

PRZEPISY BUDOWY PRZYBORÓW INSTALACYJNYCH NA NAPIĘCIE DO 500 V.

(Dokończenie; początek ogłoszono w Nr. 15 „P. E.“).

D. GNIAZDA WTYCZKOWE (kontakty) i WTYCZKI

§ 57. Napięcie i prąd.

- Normalne napięcia są: 250 i 500 V. Dla prądu trójfazowego także 380 V.
- Normalne natężenia prądu, dla których buduje się gniazda i wtyczki są: 10, 25 i 60 A.
- Najmniejsze natężenie prądu dla gniazd ma wynosić 10 A i wtyczek 6 A.

§ 58. Bezpieczeństwo dotyku.

- Tulejki lub sprężynki kontaktowe gniazd muszą być tak osadzone, aby bezpośrednio dotknięcie się ich przy dotykaniu gniazd ręką lub nawet palcem było niemożliwe. Jeżeli ochrona od dotyku osiągnięta została przez wkręcenie do pokrywy gniazda tulejki izolacyjnej, muszą one być tak umocowane, aby zewnątrz nie można było usunąć tych tulejek bez użycia narzędzi.
- Musi być uniemożliwione wetknięcie jednego tylko kołki wtyczki do gniazda przy dwubiegunowych wtyczkach lub dwóch tylko kołków przy trójbiegunowych wtyczkach.
- Dotknięcie kołków wtyczki po osiągnięciu przez nie styku z tulejkami lub sprężynkami stykowymi gniazda musi być uniemożliwione nawet wówczas, gdy wtyczka jest niezupełnie wetknięta do gniazda.
- Jeżeli wtyczka posiada urządzenie do uziemienia odbiornika, uziemienie ma nastąpić wpraw, zanim bieguny wtyczki znajdą się pod napięciem, przyczem uziemienie ma być dokonane zapomocą kontaktu ślizgowego.
- Odległość pomiędzy powierzchnią osadzonej w gnieździe wtyczki a powierzchnią gniazda nie może przekraczać 1 mm.

§ 59. Budowa gniazda wtyczkowego.

- Części metalowe prąd wiodące mają być wykonane z mosiądzu lub materiału conajmniej równowartościowego.

¹⁾ U w a g a. Projekt 2-gi „Znormalizowanych wymiarów przyborów instalacyjnych” (patrz projekt 1-szy „P. E.” Nr. 15 1933 r.) nie będzie drukowany w „P. E.”. W postaci odbitki można otrzymać bezpłatnie w Biurze S. E. P. Królewska 15.

- Części izolacyjne mają posiadać wytrzymałość na temperaturę 100°.

- Umocowanie części metalowych na podstawie gniazda oraz umocowanie przykrywkki do podstawy powinny być niezależne jedno od drugiego. Rozłączenie jednego z tych połączeń nie powinno powodować rozłączenia innych.

- Tulejki lub sprężynki kontaktowe gniazda dwubiegunowego na 10 A 250 V powinny sprężynować od 3,5 do 5,5 mm.

- Tulejki lub sprężynki gniazda muszą być tak mocno osadzone, aby nie obluźniały się i nie mogły się obracać. Dla przyłączenia przewodów muszą być przewidziane osobne zaciski, trwale i mocno połączone z tulejkami.

§ 60. Stopki gniazda wtyczkowego.

- Dwubiegunowe gniazda wtyczkowe na 10 A 250 V mogą (ale nie muszą) być zabezpieczone przez jednobiegurową zamkniętą cylindryczną stopkę. Stopki paskowe nie są dozwolone.

- Wymiana stopki musi być umożliwiona bez otwierania gniazda i bez narażenia się na niebezpieczeństwo dotyku.

- Stopka nie powinna przepalić się w ciągu godziny przy obciążeniu prądem o natężeniu 1,5 razy większym od prądu nominalnego, musi jednak przepalić się w tymże czasie przy obciążeniu prądem 2,1 razy większym od prądu nominalnego.

§ 61. Budowa wtyczki.

- Wtyczka ma być zrobiona z materiału izolacyjnego niepalnego i nie kruchoego (łatwo łamiącego się). Kołki wtyczki mają być zrobione z twardeczniejszego mosiądzu lub materiału conajmniej równowartościowego.

- Wtyczka powinna być conajmniej dwudzielna i tak wykonana, by przyłączenie przewodów było pewne i łatwe. U wtyczek dwubiegunowych powierzchnia przylegająca do gniazda ma być okrągła.

- Kołki wtyczki mają być tak mocne i pewnie osadzone, aby nie obluźniały się i nie mogły obracać się. Do przyłączenia przewodów muszą być przewidziane zaciski trwale i mocno połączone z kołkami, niedopuszczalne zaś jest umocowanie przewodów przez przykręcenie kołków.

- Kołki wtyczki 10 A mają być sztywne (pełne); kołki 6 A mają sprężynować (być przecięte).

- Wtyczki 6 A mają być tak wykonane, by pasowały do nich sznury i przewody w oponie gumowej o przekroju 0,75 i 1 mm²; do wtyczek 10 A mają pasować przekroje do 1,5 mm² do 25 A — 6 mm², do 60 A — 16 mm².

- Wtyczki mają posiadać urządzenie, które zabezpiecza miejsca przyłączenia przewodów od narażenia na ciągnięcie,

chroni opłot i obwój sznurów od obsunięcia, a żyły sznurów od skręcenia.

Odciążenie nie powinno być wykonane przez zrobienie węzła na przewodzie lub przez przywiązanie przewodu szpagatem, taśmą i t. p., lecz zapomocą odpowiedniej konstrukcji we wtyczce.

	Przy napięciu	
	250 V i 380 V	500 V
	mm	mm
Najmniejszy odstęp, mierzony na powierzchni części izolującej pomiędzy:		
a) częściami pozostającymi pod napięciem o różnej biegunowości	4	6
b) częściami pozostającymi pod napięciem a częściami metalowymi dostępnymi dla dotyku oraz śrubami przymocowującymi	3	5
Najmniejszy odstęp w powietrzu pomiędzy:		
a) częściami pozostającymi pod napięciem — a pokrywami metalowymi i szkieletem metalowym, o ile części te nie są wyłożone materiałem izolacyjnym.	6	10
b) częściami pozostającymi pod napięciem — a podkładką	6	10
c) częściami pozostającymi pod napięciem — a górną graniczną powierzchnią pustej przestrzeni w podstawie	5	10
Najmniejszy odstęp pomiędzy:		
a) częściami zalanymi masą, pozostającymi pod napięciem — a podkładką, o ile grubość masy wynosi co najmniej 2,5 mm	4	5
b) częściami zalanymi masą, pozostającymi pod napięciem — a górną powierzchnią pustej przestrzeni w podstawie (w cokole) o ile grubość masy wynosi co najmniej 2 mm	3	5

§ 63. Przyłączenie przewodów.

a) W gniazdach wtyczkowych 10 A zaciski dla umocowania przewodów muszą być tak wykonane, żeby przyłączony przewód wchodził do nich wyprostowany (bez specjalnego przygotowania końca przewodnika), przyczem przewód nie może ulec uszkodzeniu ani nie powinien zmieniać swego położenia po dokręceniu śrubki.

b) Zaciski gniazda wtyczkowego powinny być wykonane dla pewnego przyłączenia przewodów o następujących przekrojach:

Gniazdo dla natężenia prądu A	przekroje przewodów w mm ²
10	1,5 — 4
25	4 — 10
60	10 — 25

c) Zaciski tulejkowe gniazda wtyczkowego powinny mieć wymiary nie mniejsze jak w następującej tabelce:

Gniazdo dla natężenia prądu A	Średnica gwintu śruby dociskającej mm	Średnica otworu w tulejce mm	Długość gwintu w tulejce mm	Długość gwintu śrubki mm
10	3,5 (3)	3,5 (3)	2,5 (2)	6 (5)
25	4	4	3	7
60	5	5	4	8

Uwaga. Liczby w nawiasach są dopuszczalne, lecz nie zalecane.

§ 64. Gniazda wtyczkowe wpuszczane w ścianę.

Gniazda wtyczkowe do umieszczenia pod tynkiem muszą posiadać tak dobre umocowanie, aby nie ruszały się przy wstawianiu i wyjmowaniu wtyczki.

§ 65. Oznaczenia.

Na gnieździe i wtyczce należy podać w sposób trwały i wyraźny wolty (V), ampery (A), znak fabryczny wytwórni i znak przepisowy SEP (§ 4).

PRÓBY.

§ 66. Rodzaj i zakres prób.

Próby gniazd kontaktowych i kolejność ich przeprowadzania są następujące:

- 1) oględziny i sprawdzenie wymiarów (§ 16),
- 2) sprawdzenie bezpieczeństwa dotyku (§ 17),
- 3) próba wytrzymałości elektrycznej (§ 67),
- 4) próba izolacji (§ 68),
- 5) pomiar spadku napięcia (§ 69),
- 6) pomiar siły potrzebnej do wyciągnięcia wtyczki z gniazda wtyczkowego (§ 70),
- 7) próba na przeciążenie (§ 71),
- 8) próba na zużycie (§ 72),
- 9) próba wytrzymałości gwintów (§ 19),
- 10) próba zamocowania przewodu na wtyczce (§ 73),
- 11) próba wytrzymałości na uderzenie (§ 20).

- 12) próba wytrzymałości mechanicznej wtyczki (§ 74).
- 13) próba odporności na gorąco przy 100° (§ 21).
- 14) próba odporności na żar (§ 22).
- 15) próba odporności na utlenienie (§ 23b).

§ 67. Próba wytrzymałości elektrycznej.

a) Po poddaniu próbie odporności na wilgoć (§ 18) gniazdo i wtyczka muszą wytrzymać napięcie prądu zmiennego praktycznie sinusoidalnego bez przebicia w ciągu jednej minuty.

2000 V przy napięciu nominalnym 250 V i 380 V
2500 V " " " 500 V

Próby te wykonane być mają:

- 1) Przy gnieździe z wsadzoną wtyczką: pomiędzy częściami prąd wiodącymi a śrubami któremi gniazdo się przymocowuje, korpusem metalowym gniazda albo (jeżeli gniazdo jest z materiału izolacyjnego) podłożoną płytą metalową, owinięciem ze stanjolu naokoło wtyczki;
- 2) Przy gnieździe bez wtyczki: pomiędzy zaciskami kontaktowymi gniazda.

§ 68. Próba izolacji.

Bezpośrednio po próbie odporności na wilgoć (§ 18) bada się opór izolacji. Próbę wykonać należy prądem stałym o napięciu 500 V np. przy pomocy układu podanego na rys. 10 (str...) Opór izolacji mierzy się przy gnieździe z wsadzoną wtyczką pomiędzy zaciskami a częściami metalowymi nie wiodącymi prądu.

Opór izolacji ma wynosić nie mniej niż 2 megoomy.

§ 69. Pomiar spadku napięcia.

Po wsadzeniu wtyczki do gniazda mierzy się spadek napięcia przy prądzie nominalnym pomiędzy zaciskami gniazda wtyczkowego przy zwartych zaciskach kołków wtyczki. Spadek nie może przekraczać 80 miliwoltów dla gniazd i wtyczek 10 i 25 A.

Jeżeli gniazdo zaopatrzone jest w stopki to należy uwzględnić spadek napięcia na samych stopkach i otrzymany poprzednio wynik pomniejszyć o tę wartość.

§ 70. Pomiar siły potrzebnej do wyciągnięcia wtyczki z gniazda wtyczkowego.

Badanie polega na stwierdzeniu, że wtyczka, ciągniona z pełną siłą spadek napięcia do gniazda wtyczkowego w jego normalnym położeniu, nie zostaje wyciągnięta, a odpowiednio większa siła, powoduje jej wyciągnięcie.

Dla przeprowadzenia tarcia statycznego puszka jest lekko uderzana młoteczkiem elektrycznym w ciągu 10 sekund.

Wielkość sił ciągnących podaje poniższa tablica.

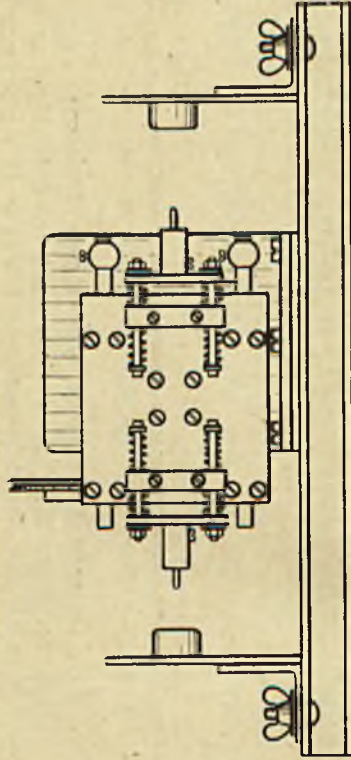
Normalny prąd gniazdka wtyczkowego A	Średnica kołków wtyczki mm	Liczba biegunów	Siła w kg	
			najmniejsza	największa
10	4	2	0.5	2.5
10	5	2	0.8	4.8
	5	3	0.9	5.4
	5	powyżej	1.0	6.0
25	6	2	1.2	7.2
	6	3	1.4	8.4
	6	powyżej	1.6	9.6
60	—	2	1.2	7.2
	—	3	1.5	9.0
	—	powyżej	1.8	10.8

Uziemiający kontakt ślizgowy w gnieździe wtyczkowym uważa się za dodatkowy biegun.

Kołki wtyczki probierzej powinny być polerowane, lecz nie mogą być smarowane.

§ 71. Próba na przeciążenie.

a) Badanie przeprowadza się w aparacie, przedstawionym na rys. 14, w którym gniazdo wtyczkowe umocowane jest na odpowiedniej podkładce metalowej.



Rys. 14. Aparat do badania gniazd wtyczkowych i wtyczek.

Wtyczka 6 A zostaje obciążona prądem 10 A, wtyczka na 10 A prądem 18,8 A, zaś inne wtyczki prądem 1,25 prądu nominalnego. Napięcie ma być równe przy 250V napięciu nominalnemu, a 1,1 napięcia nominalnego przy wyższych napięciach.

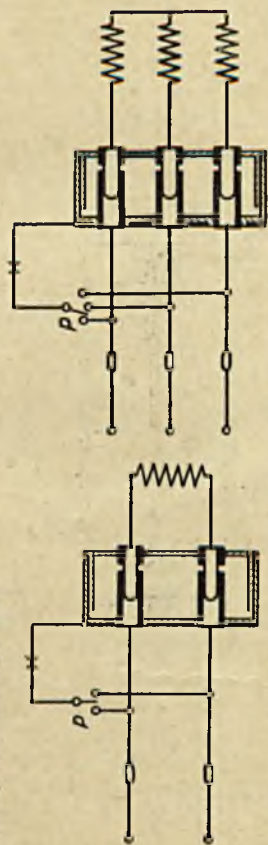
b) W gniazdo wtyczkowe zostaje 50 razy załączona wtyczka i 50 razy wyłączona, przyczem na minutę należy wykonać około 15 łączy (załączeń i wyłączeń).

Dla gniazd wtyczkowych 10 A 250 V przeprowadza się 25 łączeń wtyczką 6 A (średnica kołków 4 mm) przy obciążeniu 10 A oraz 25 łączeń wtyczką 10 A (średnica kołków 5 mm) przy obciążeniu 18,8 A.

Gniazda wtyczkowe i wtyczki dwubiegunowe badane są przy obciążeniu bezindukcyjnym.

Gniazda wtyczkowe i wtyczki trójbiegunowe badane są prądem zmiennym przy $\cos \varphi = 0,6$.

Sposób obciążenia gniazd wtyczkowych i wtyczek pokazany jest na rys. 15.



Dwubiegunowe gniazdo wtyczkowe Trójbiegunowe gniazdo wtyczkowe
Rys. 15. Schematy połączeń przy obciążeniu gniazd wtyczkowych i wtyczek

Przełącznik P połączony jest z metalową podkładką, znajdująca się pod gniazdem wtyczkowym, podkładka połączona jest elektrycznie z częściami metalowymi, które nie powinny dotykać części będących pod napięciem i ewentualnie z kontaktem uziemiającym. Podczas całej próby przełącznik P zajmuje jedno z możliwych położeń, przyczem dla każdego położenia przypada jednakowy czas włączania.

Podczas próby nie powinien powstać trwały łuk. Gniazdo wtyczkowe i wtyczka nie może wykazać po próbie żadnych szkodliwych zmian.

§ 72. Próba na zużycie.

a) Badanie przeprowadza się w aparacie przedstawionym na rys. 14, w którym gniazdo wtyczkowe umocowane jest na podkładce metalowej.

Wtyczka zostaje obciążona prądem nominalnym przy nominalnym napięciu.

b) W gniazdo wtyczkowe zostaje 5000 razy włączona wtyczka i 5000 razy wyłączona przyczem na minutę należy wykonywać około 15 łączeń (załączeń i wyłączeń).

W gniazdo wtyczkowe 10 A 250 V zostaje włączona 2500 razy wtyczka o średnicy kołków 4 mm przy obciążeniu 6 A oraz 2500 razy wtyczka o średnicy kołków 5 mm przy obciążeniu 15 A.

Przy próbie gniazd wtyczkowych i wtyczek dwubiegunowych o średnicy kołków 4 mm stosuje się obciążenie bezindukcyjne ($\cos \varphi = 1$) wszelkie zaś inne gniazda wtyczkowe i wtyczki dwu- i trójbiegunowe bada się przy obciążeniu indukcyjnym ($\cos \varphi = 0,6$).

Sposób obciążenia gniazd wtyczkowych i wtyczek pokazany jest na rys. 15.

Uwagi dotyczące przełącznika P — jak w § 71.

Podczas próby masa użyta do zalewania otworów nie może z nich wyciekać, a materiał izolacyjny nie powinien wykazać po próbie znacniejszego opalenia. Zaciski i połączenia nie mogą ulec rozluźnieniu.

Gniazdo wtyczkowe i wtyczka muszą być zdane do dalszego użytku.

c) Następnie wykonać należy próbę wytrzymałości elektrycznej izolacji, którą przeprowadza się według § 67 (bez próby odporności na wilgoć).

Gniazdo wtyczkowe i wtyczka powinny wytrzymać napięcie prądu zmiennego sinusoidalnego w ciągu 1 minuty o wysokości:

1500 V przy napięciu nominalnym 250 V i 380 V	"	"
2000 V	"	500 V

d) Po wykonaniu prób podanych w niniejszym paragrafie należy ponownie zmierzyć siłę potrzebną do wyciągnięcia wtyczki z gniazda wtyczkowego (§ 70).

§ 73. Próba zamocowania przewodu we wtyczce.

a) Próba urządzenia odciążającego.

Badanie przeprowadza się za pomocą aparatu przedstawionego na rys. 16.

We wtyczce zostaje umocowany przewód, przyczem nie należy końców żył przewodu przyłączać do zacisków wtyczki. Po zawieszeniu wtyczki wraz ze sznurem na dźwigni poziomej aparatu, która przez obrót mimosrodu może być podnoszona do góry, przywiązuje się do zwisającego przewodu odpowiedniej wielkości ciężar, a mianowicie:

dla wtyczek 6 A i 10 A	— 6 kg
"	25 A — 10 "
"	60 A — 15 "

Ciężar umocowany jest na takiej wysokości, aby w najniższym położeniu dźwigni przewód nie był ciągniony, przyczem ciężar jest podnoszony przynajmniej podczas połowy drogi dźwigni.

Badanie należy przeprowadzić dla najmniejszego i największego z przepisanych przekrojów przewodu, dla sznurów oraz dla przewodów w oponie.

Próby należy przeprowadzić zastosowując moment krę-
cący

1500 cm kg dla wtyczek 6 A i 10 A
3000 " " " "
5000 " " " "

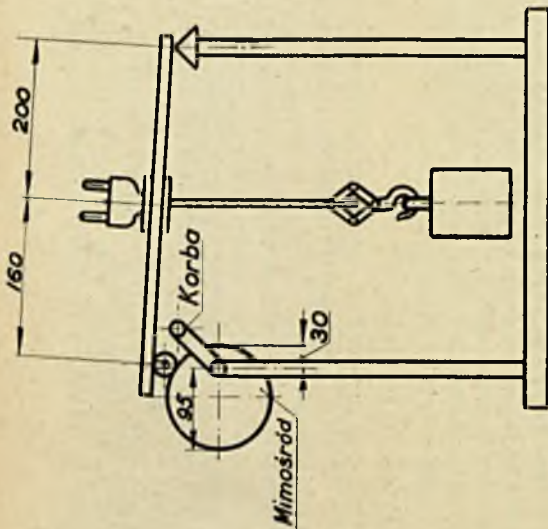
Podczas próby dźwigni należy utrzymywać w stanie pod-
niesionym (poziomym) w ciągu 1 minuty przez ręczne pokrę-
cenie korby.

Badanie należy przeprowadzić dla najmniejszego i najwięk-
szego z przepisanych przekrojów przewodu dla sznurów oraz
dla przewodów w oponie.

Podczas próby końce żył przewodu nie powinny zmienić
swego położenia.

§ 74. Próba wytrzymałości mechanicznej wtyczek.

Badanie przeprowadza się zapomocą aparatu przedsta-
wionego na rys. 18.

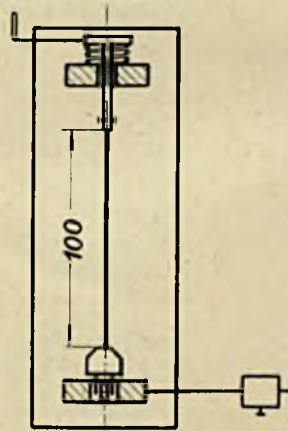


Rys. 16. Aparat do badania urządzenia odciążającego wtyczki.

Po 100 obrotach mimośrodowi przy szybkości 1 obrót na se-
kundę nie powinno nastąpić uszkodzenie żył, ani odzieży sznu-
ra, a wysunięcie przewodu z wtyczki nie może być większe
od 2 mm.

b) Zabezpieczenie przed skreśleniem żył.

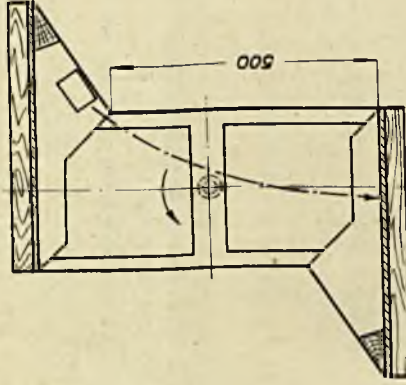
Badanie przeprowadza się zapomocą aparatu przedsta-
wionego na rys. 17.



Rys. 17. Aparat do badania zabezpieczenia przed skreśleniem żył.

Końce żył przewodu we wtyczce uchwycone są lekko
przez zaciski kontaktujące, aby nie nastąpiła przypadkowa
zmiana ich miejsc.

W aparacie zostaje umocowana wtyczka wraz z przewo-
dem. Przez ręczne pokręcenie korby wywołuje się moment krę-
cący, który za pośrednictwem sznura obraca dźwignię z zawie-
szonym na niej ciężarem.



Rys. 18. Aparat do próby wytrzymałości mechanicznej wtyczek.

Aparat wykonany w postaci wielobocznego bębna, w któ-
rym próbka podczas jego obrotu spada z wysokości 50 cm na
płytę żelazną grubości 3 mm. Podczas próby bęben należy
obracać z szybkością 5 obr./min.

Po przyłączeniu do wtyczki przewodu o największym
z przepisanych przekrojów i dokręceniu zacisków, próbka zo-
staje włożona do aparatu. Wtyczka powinna wytrzymać

przy ciężarze własnym do	100 g	1000
" " " "	od 100 g do 200 g	500
" " " "	ponad 200 g	100

uderzeń o płytę.

Po próbie wtyczka nie może wykazać żadnych istotnych
uszkodzeń, obluźnienia połączeń ani też zgięcia kołków.

PRZEGLĄD CZASOPISM

Zagadnienia z dziedziny budowy maszyn elektrycznych. — Rozwój elektryfikacji przemysłu i trakcji, powodując znaczny wzrost budowanych obecnie elektrowni, wysuwa jednocześnie zagadnienie powiększenia mocy jednostek, wytwarzających i pobierających prąd, oraz zagadnienia dostosowania maszyn do różnych warunków pracy w najrozmaitszych gałęziach przemysłu. Wynika stąd, że postęp elektryfikacji jest uzależniony w znacznym stopniu od postępów w dziedzinie budowy maszyn elektrycznych. Na łamach czasopism elektrotechnicznych często umieszczane są artykuły, związane z zagadnieniem budowy maszyn i wskazujące nowe tory w rozwoju tej dziedziny. Porusza tę sprawę m. in. akad. K. Szenfer na łamach czasopisma „Elektryczestwo” (Nr. 7 z r. 1932 i Nr. z r. 1935).

Dla ilustracji wzrostu mocy jednostek, wytwarzających prąd, autor w swem artykule z r. 1932 podaje tabele amerykańskiego inżyniera Savage'a, wg. której moc największej maszyny wynosiła w r. 1925 50 000 kVA ($n = 1800$ obr./min), w roku zaś 1930 wzrosła do 100 000 kVA ($n = 1500$ obr./min.). Savage nie podał jednak mocy maszyny, zbudowanej przez firmę GEC w tym okresie. Moc tej maszyny wynosi 160 000 kVA, a więc w ciągu 5 lat moc jednostki wzrosła więcej, niż potrójnie.

Drogą rozumowań teoretycznych autor ustala, że przy stosowanych obecnie szybkościach obwodowych wirników z uzwojeniem z miedzi 150 — 160 m/sek, moc maszyny, przypadająca na 1 m długości wirnika, stanowi 15 000 kVA/m. Stosowanie uzwojenia z glinu pozwala powiększyć szybkość obwodową do 170 m/sek., wobec czego moc maszyny stanowi wtedy 17 000 kVA/m. Przy $2p = 4$ i długości wirnika 8 m moc graniczna maszyny stanowi 240 000 kVA. Podane powyżej szybkości obwodowe są maksymalne. Moc maszyny możemy powiększyć jedynie przez powiększenie długości, jednak różnica współczynników rozszerzalności cieplnej miedzi i żelaza powoduje o tyle znaczne przesunięcia uzwojenia względem wirnika przy grzaniu się maszyny, że stosowana obecnie izolacja uzwojenia jest zawsze narażona na uszkodzenie. Wobec tego w ostatnich czasach prowadzone są prace badawcze w kierunku odnalezienia materiału izolacyjnego o znacznej plastyczności i wytrzymałości elektrycznej.

Szybkość obwodową wirnika ogranicza nie tylko wytrzymałość materiału wirnika, lecz również ciśnienie drutów, umieszczonych w żłobkach, na klin żłobka. Przy uzwojeniu glinowym ciśnienie to wynosi około 120 kg/cm^2 , dla miedzi wartość ta jest jeszcze większa. Szybkość obrotową wirnika możemy znacznie powiększyć, jeżeli wirnik nie posiada uzwojenia, a więc powiększenie mocy jednostki wymaga zmiany zasady budowy maszyn. Wg. autora zagadnienie to może być rozwiązane drogą zastosowania materiału o znacznej sile koercyjnej, — tem bardziej, że w ostatnich czasach zjawiała się stal magnetyczna, dla której siła koercji wynosi 700 oe. Uzwojenie wirnika może być usunięte również drogą zaprojektowania maszyny z szczeliną zmienną. Wirowanie wirnika takiej maszyny, powodując pulsujący strumień magnetyczny, wzniesłoby w uzwojeniu wzbudzenia, umieszczonem na stojanie, SEM prądu zmiennego. Ta zasada budowy maszyny pozwala nie tylko na usunięcie uzwojenia wirnika, lecz również — na wykonanie uzwojenia stojana w postaci uzwojeń transformatora.

W związku z wzrostem mocy generatorów wyłania się kwestja dobrego współczynnika sprawności maszyny, gdyż tak zwane straty dodatkowe odgrywają w tym wy-

padku poważną rolę. Autor podaje sposoby zmniejszenia tych strat i środki zapobiegawcze przeciwko „chorobie żelaznej” (Eiseinkrankheit) generatora.

Wzrost mocy generatorów komplikuje również wzbudzenie maszyny. Zwarcia zewnętrzne i wewnętrzne oraz wahania obciążenia wymagają instalowania specjalnych dość skomplikowanych przekaźników. Sprawę wzbudzenia maszyn znacznie można uprościć przez zastosowanie tyratronów zamiast maszyn prądu stałego.

Dalej autora porusza kwestję budowy generatorów wysokiego napięcia, zasilających sieć bezpośrednio. Wg. autora oszczędność, uzyskana przez usunięcie transformatora, jest znikoma, gdyż koszt generatorów tego rodzaju jest bardzo wysoki.

Co do wentylacji maszyn, to stosowany obecnie zamiast powietrza wodór bardzo komplikuje układ chłodzenia i wysuwa szereg trudności natury eksploatacyjnej. Wg. autora myśl wynalazców i konstruktorów należy skierować w stronę udoskonalenia chłodzenia powietrznego drogą udoskonalenia wentylatorów oraz zmniejszenie oporów wentylacyjnych przez nadanie kanałom kształtów i kierunków, zabezpieczających silne i równomierne chłodzenie maszyny.

Wzrost mocy generatorów wysuwa również kwestję jego zabezpieczenia. Aparaturę dla zabezpieczeń od zwarcia zewnętrznego autor uważa za wystarczającą, natomiast bardzo krytycznie ustosunkowuje się do zabezpieczeń od zwarcia wewnątrz maszyny. Przedewszystkiem zabezpieczenia te działają ze znacznym opóźnieniem. Wady tej nie jest pozbawiony również stosowany obecnie na elektrowniach dużej mocy aparat Buchholza, gdyż odłącza on maszynę wtedy, kiedy uszkodzenie izolacji jest już daleko posunięte. Wobec tego autor proponuje powiększyć czułość aparatów, stosując nowe metody, oparte, na przykład, na reakcjach chemicznych.

Równoległe ze wzrostem mocy generatorów wzrasta moc transformatorów. W tym wypadku na czoło wysuwa się kwestja chłodzenia. Rozwiązanie tego zagadnienia poszło obecnie w kierunku rozwoju metody chłodzenia zapomocą obiegu przymusowego oleju.

Co do silników asynchronicznych, to autor ogranicza się do wzmianki o stosowaniu ich dla celów poprawiania $\cos \varphi$, porównyując je pod tym względem z silnikiem synchronicznym. Wady silników asynchronicznych pod względem szerokiej regulacji obrotów stawiają je niżej od silników komutatorowych. Ostatnie coraz większe znajdują zastosowanie w przemyśle, szczególnie silnik Schrage'a.

Zalety prądu jednofazowego w zastosowaniu go dla celów elektryfikacji kolei żelaznych dają impuls procesom badawczym w następujących kierunkach: w kierunku zaprojektowania silnika komutatorowego jednofazowego na prąd normalnej częstotliwości oraz w kierunku opracowania konstrukcji tak zwanego silnika zaworowego. W tym ostatnim funkcje komutatora pełni prostownik rtęciowy z siatką sterującą. T. M.

Wyznaczanie pierwiastka z sumy na suwaku. Przy rozwiązywaniu różnego rodzaju zagadnień teoretycznych z dziedzin prądów silnych lub słabych b. często zachodzi potrzeba wyznaczenia pierwiastka z sumy kwadratów dwu lub kilku liczb. Najczęściej ma się do czynienia ze skalarem wektora $a + jb$, który, jak wiadomo, równa się $c = \sqrt{a^2 + b^2}$.

Istnieje b. prosty i wygodny sposób wyznaczenia skala-
ra zapomocą suwaka.

Przekształcając wyraz $\sqrt{a^2 + b^2}$, jak następuje:

$$c = a \sqrt{\left(\frac{b}{a}\right)^2 + 1} = \sqrt{a^2 + b^2},$$

gdzie „a” jest liczbą mniejszą, widzimy, że dla wyznaczenia „c” należy

1. podzielić liczbę przez mniejszą,
2. iloraz podnieść do kwadratu,
3. do tego kwadratu dodać jedność,
4. z sumy tej wyciągnąć pierwiastek,
5. pierwiastek ten pomnożyć przez liczbę mniejszą.

Wykonanie powyższych działań na suwaku wymaga na-
stawienia i jednego przesunięcia skali ruchomej suwaka.
Zilustrujemy to przykładem.

Należy znaleźć $\sqrt{11.66^2 + 5^2}$. Na podziałce dolnej nieruchomej części suwaka naprzeciw liczbie 11.66 (większej) nastawimy liczbę 5 (mniejszą), znajdującą się na dolnej podziałce ruchomej części suwaka. Kwadrat ilorazu $\frac{11.66}{5}$ znajduje się, jak wiadomo, na górnej podziałce części ruchomej suwaka i wynosi w tym wypadku 5,41; dodajemy do tego jedność i koniec części ruchomej suwaka przesuwamy, nastawiając go naprzeciw tej sumy (6,41). Po tem przesunięciu ostateczny wynik (12,69) już mamy: znajduje się on na dolnej podziałce części nieruchomej suwaka naprzeciw liczby 5.

Powyższa metoda może być również stosowana dla wyznaczenia pierwiastka z sumy kilku lub kilkunastu liczb. Sposób obliczenia pozostaje ten sam. Naprzykład, należy znaleźć $\sqrt{10^2 + 6^2 + 5^2 + 3^2}$. Znajdujemy znanym sposobem $\sqrt{10^2 + 6^2} = 11.66$, dalej $\sqrt{11.66^2 + 5^2} = 12,69$ i wreszcie $\sqrt{12,69^2 + 3^2} = 13,04$.

Z wyznaczeniem pierwiastka z sumy kilku kwadratów spotykamy się przy operowaniu z wyższymi harmonicznymi. Podany sposób obliczenia szczególnie jest wygodny, gdyż w trybie liczenia, przechodząc od większych harmonicznymi do mniejszych, od razu widać, które harmoniczne możemy już pominąć.

Wyznaczenie pierwiastka z różnicy kwadratów różni się od podanego już sposobu jedynie tem, że jedności nie dodaje się, a odejmuje. (E. L. Harder. The R. S. S. of Two Numbers El. Journal, luty 1934 r., str. 78). T. M.

Instalacja oświetleniowa dużego samolotu. Oświetlenie wnętrza składa się z oświetlenia ogólnego i miejscowego. Do oświetlenia ogólnego służą plafony, zaopatrzone w 10-cio i 25-cio watawe żarówki na 24 wolty. Oprawy do oświetlenia miejscowego ustawiane są we wnękach. Przejścia, bufety i poszczególne pomieszczenia posiadają mleczne oprawy kształtu rurkowego lub eliptycznego. Kabina sternika jest oświetlona sposobem pośrednim.

Oświetlenie tablicy przyrządów pilota dostosowane jest do warunków widzialności, a specjalne oprawy świetlne zaopatrzone są w filtry koloru pomarańczowego. Sprzęt, służący do oświetlenia w ruchu, obejmuje naświetlacze zwykłej konstrukcji oraz poszukiwacze, pozatem majaki i środki pyrotechniczne. Na przednim brzegu skrzydeł znajdują się 2 naświetlacze zwykłej konstrukcji, zaopatrzone w 36-cio centymetrowe reflektory, zawierające 1 000 watawe żarówki na 24 wolty o światłości 900 000 świec. W głowicę kabiny sternika wbudowany jest naświetlacz o średnicy 60 cm, zaopatrzone w żarówkę 2 000 watów, na napięcie 110 woltów, o kolosalnej światłości 2,5 miliona świec. Na dolnej części skrzydeł znajdują się pochodnie i rakiety dużych wymiarów, sterowane elektrycznie z kabiny

pilota. W nocy najskuteczniejsze są świetlne napisy na skrzydłach, wykonane z 5-watowych żarówek. Litery wymiarów 2,1×2 metry są elektromagnetycznie ustawiane i czytelne z odległości 600 do 700 metrów. (Ltechnik, Wien. Heft. 2. 1935). M. W.

Określenie temperatury zamkniętych opraw oświetleniowych. — Najwyższa temperatura opraw w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem ogniowym i wybuchowym powinna być niższa od temperatury wybuchu i zapłonu w tychże pomieszczeniach. Dotychczasowe metody chłodzenia zapomocą wentylacji, wody chłodzącej lub znacznego powiększenia powierzchni, promieniującej energią cieplną, okazały się za mało skuteczne.

Jako punkt wyjścia do określenia temperatury T zamkniętej oprawy przyjęto stan ustalony, oznaczający równowagę między ilością ciepła, pochłoniętą przez masę oprawy, a ilością ciepła wypromieniowanego przezeń.

Temperaturę T obliczamy z wzoru

$$T = \frac{a}{r} (T_1 - T_2) + T_2,$$

gdzie a i r są to promienie bańki żarówki i oprawy kuli-
stej, T_1 — temperatura bańki żarówki, a T_2 — temperatura otaczającego powietrza (np. 10°C).

Pomiary temperatury, dokonane na pewnych specjalnych typach opraw oświetleniowych, nadających się do wyżej wymienionych pomieszczeń, zgadzały się w zupełności z wartościami, obliczonymi z powyższego wzoru.

(Lichttechnik, H. 3. 1935). M. W.

Żarówki napełniane gazami szlachetnymi: kryptonem (Kp) i xenonem (Xe). — A. Claude twierdzi, że napełnianie żarówek szlachetnymi gazami Kp i Xe wpływa na polepszenie się ich właściwości oświetleniowych.

Wskutek korzystniejszej przewodności cieplnej powyższych gazów straty cieplne są o wiele mniejsze od strat w obecnie używanych żarówkach, napełnianych mieszaniną argonu i azotu. Mniejsze parowanie wolframu umożliwia dalszy wzrost temperatury drucika świetlnego, wskutek czego światło tych żarówek jest bielsze. Dzięki zastosowaniu przez A. Claude'a mieszaninie gazów Kp i Xe można osiągnąć większy strumień świetlny, przyczem jego wzrost może dojść do 25% w porównaniu z żarówkami, napełnionymi mieszaniną argonu i azotu.

Korzystne wyniki cieplne pozwalają na znaczne zmniejszenie wymiarów bańki żarówki, której objętość może być zmniejszona o 60%. Nawet żarówka 15-watowa, może być z korzyścią napełniona mieszaniną gazów Kp i Xe.

Poniżej podane są niektóre dane oświetleniowe, odnoszące się do tych nowych żarówek A. Claude'a oraz obecnie używanych, jednoskrętnych:

Napięcie 115 woltów:

		Watów:	15	25	40	60	75	100
Lm/wat	Mieszanina Ar—N	8,20	8,60	10,40	12,00	12,80	13,30	
		Mieszanina Kp—Xe	10,40	12,07	14,32	15,32	16,38	17,35

Napięcie 220 woltów:

		Watów:	40	60	75	100
Lm/wat	Mieszanina Ar—N	8,50	1,10	10,90	11,90	
	Mieszanina Kp—Xe	11,75	13,06	13,94	15,37.	

Wysoka cena obu tych gazów szlachetnych ma jednak wielkie znaczenie przy wyrobie tych żarówek; sprawę tę autor niestety pomija. (Lichttechnik. 2. 1935).

M. W.

Nowy system układania szyn tramwajowych. Idealny system ułożenia szyn tramwajowych w jezdni polega na absolutnie nieruchomem ich umocowaniu i zapewnieniu całkowitej szczelności, zabezpieczającej od szkodliwego działania wody; budowa musi być lekka, a koszt jaknajmniejszy. Ostatnio został opatentowany w Niemczech nowy system układania szyn, który czyni zadość wielu wymaganiom.

Pod stopą szyny znajduje się drewniany podłużny podkład, znacznie cieńszy od normalnie stosowanych; boki szyny pomiędzy stopą a główką są wypełnione również impregnowanymi wkładkami z drzewa, w których znajdują się specjalne kanaliki, przeznaczone do wypełniania elastyczną masą, tworzącą połączenia pomiędzy główką szyny, a nawierzchnią jezdni. Szerokość tej elastycznej warstwy jest taka, że obrzeże koła nie dotyka bruku i nie niszczy go.

Tramwaje w Hannoverze ułożyły w wyżej opisany sposób próbne odcinki torów przed dwoma laty; dotychczas żadnych uszkodzeń nie zanotowano. (E. H. Nölke, *Verkehrstechnik*, 1934, Nr. 22, str. 604).

Próby drewnianych słupów do przewodów. Badania materiału drzewnego na małych próbkach nie dają dostatecznie pewnych rezultatów do sądzenia o wytrzymałości drewnianych słupów, gdyż wytrzymałość tych ostatnich okazuje się mniejszą od wytrzymałości próbek. Z tego względu zostały wykonane próby wytrzymałości słupów o normalnych wymiarach. Badania były wykonywane w poziomym położeniu słupów; dół słupa był umocowany w specjalnej piaszczystej poduszce, ujętej w betonowe ramy, oparte na odpowiednim betonowym fundamencie; wierzchołek słupa

był oparty na wózku i był ciągnięty przy pomocy liny i bloków, była mierzona siła naciągu, jak również i wielkość ugięcia słupa. Do mierzenia tej ostatniej wielkości była wykonana specjalna pozioma miara w formie bramki z podziałką.

Wykonane badania dały następujące rezultaty: wytrzymałość na zginanie słupów sosnowych wyniosła przeciętnie 508 kg/cm^2 ; odchylenia wynosiły: — 103 kg/cm^2 i + 186 kg/cm^2 ; do 350 kg/cm^2 ugięcie słupów było prawie proporcjonalne do siły naciągu, a powyżej tej granicy ugięcie zwiększało się bardzo znacznie przy stosunkowo nieznacznym zwiększeniu siły naciągu. Zawartość wilgoci wpływa również bardzo na wytrzymałość słupów: przy zawartości wilgoci 22,2% wytrzymałość wynosiła 545 kg/cm^2 , a przy wartości 16% — wynosiła 702 kg/cm^2 . Na wytrzymałość wpływa również ilość gałęzi i sęków; im jest więcej ich, tem wytrzymałość jest mniejsza; dla drzewa jodłowego bez sęków wytrzymałość wynosi 630 kg/cm^2 , a przy dużej ilości sęków — 290 kg/cm^2 . (E. Gaber, *VDI Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, 1934, tom 78, Nr. 48, str. 1397).

Lampy rtęciowe dla 115 woltów. — Lampy rtęciowe (o wysokim ciśnieniu) wyrabiano do niedawna tylko na 220 woltów, obecnie zaczęto fabrykować w Ameryce na napięcie 115 woltów, które tam przeważa.

Fabryki nie podały dotychczas żadnych danych, dotyczących wydajności świetlnej wspomnianych lamp. Można w każdym razie przyjąć ich wydajność mniejszą od tej, jaką mamy dla lamp rtęciowych na 220 woltów. (ETZ. 1934, H. 39).

BIBLIOGRAFJA.

La théorie d'Einstein démentie par expérience — E. Carvallo, Directeur des études honoraire à l'Ecole Polytechnique. Etienne Chiron. Paris 1934, stron 55.

W nauce pod słowem teoria rozumiemy zazwyczaj pewien system myślowy — obejmujący szereg praw ogólnych i ścisłych — zbudowany logicznie i możliwie prosto na podstawie szczupłej ilości założeń, opartych na znanych faktach. Jej prawdziwość polega na tem, iż objaśnia i wiąże ze sobą dużą ilość zjawisk oraz że konsekwencje z niej wynikające nie doprowadzają do sprzeczności z doświadczeniem. Wartość teorii mierzy się jej siłą twórczą, to jest zdolnością pobudzania myśli ludzkiej do dalszych badań, skierowanych do głębszego poznawania otaczającego nas świata oraz przewidywania nowych nieznanymi nam zjawisk. Żadna teoria fizyczna nie jest wieczna. Wraz z rozwojem nauki, zwiększa się ilość poznawanych zjawisk, z których niektóre nie dają się pomieścić w ramach znanych teorii, a wtedy teorie muszą ulec przeobrażeniom lub nawet ustąpić miejsca nowym, opartym na innych założeniach podstawowych.

Teoria względności narobiła swego czasu wiele hałasu w świecie naukowym przez swe rewolucyjne tezy na temat pojęć czasu i przestrzeni. Punktem wyjścia były wyniki znanego doświadczenia Michelsona, które wskazało, że istnieje niezgodność pomiędzy prawami mechaniki Newtona a prawami elektromagnetyzmu. W dalszym ciągu okazało się, że prawa mechaniki klasycznej są niezmiennikami w przypadku przyjęcia grupy przekształceń Galileusza, zaś prawa elektromagnetyzmu — grupy przekształceń Loren-

tza. Wobec tego zaś, że zdaje się być niesłusznem, by prawa elektromagnetyzmu, bardzo dokładnie sprawdzone doświadczalnie i posiadające tak prostą postać, mogły zależeć od układu odniesienia, a poza tem wobec braku wystarczających powodów dla założenia, że prawa mechaniki klasycznej są zupełnie ściśle, nasuwała się myśl podporządkowania praw mechaniki prawom elektromagnetycznym, a więc rozciągnięcia grupy przekształceń Lorentza na wszystkie zjawiska fizyczne. Wtedy prawa mechaniki klasycznej stają się przybliżonemi: ich dokładność jest wystarczająca w większości przypadków życia codziennego, gdzie mamy do czynienia z pomiarami niezbyt dokładnymi oraz z prędkościami znacznie mniejszemi od prędkości światła. Według Langevina tylko kinematyka, opierająca się na grupie przekształceń Lorentza ma sens doświadczalny i zapewnia prawom fizycznym prostą postać, niezależną od układu odniesienia — postać niezmienników.

Teoria względności daje możność wytłomaczenia szeregu zjawisk elektromagnetycznych i optycznych, jak np. oberację światła gwiazd, związaną z ruchem ziemi dookoła słońca, niezupełne unoszenie fal świetlnych przez poruszającą się materję np. wodę (doświadczenie Fizeau), przesunięcie prążków widmowych zależnie od ruchu ciała świecącego względem obserwatora (efekt Dopplera), ruchu punktu przystonecznego Merkurego. Poza tem teoria ta natchnęła niektórych badaczy do znakomitych prac z zakresu ogólnej geometrii oraz spowodowała odkrycie pewnych nieznanymi zjawisk (odchylenie promienia świetlnego przez pole grawitacyjne, przesunięcie prążków widmowych przez potencjał grawitacyjny). Istnieją jednak zagadnienia, przed

któremi i ona okazuje się bezsilną taksamo jak i mechanika klasyczna. Mam tu na myśli teorię kwantów, która opierając się na szeregu faktów z dziedziny promieniowania upatruje w przyrodzie istnienie nieciągłości, nie znajdujących usprawiedliwienia ani w mechanice klasycznej ani w teorii względności.

Teoria względności wywołuje cały szereg zastrzeżeń, nie jest ona bezsporną nawet w oczach jej zwolenników, na co wskazuje fakt, że wśród najwybitniejszych relatywistów panuje różnica poglądów w stosunku do wielu kwestyj bardzo istotnych.

Pomimo to, zgodnie z poglądem prof. Zaremby, który podał wnikliwą analizę teorii względności, opartą na opinii że ma ona charakter formalny i nieokreślony z punktu widzenia fizycznego, wydaje się, że w obecnym stanie jej rozwoju nie może być mowy o jej potwierdzeniu lub obaleniu na podstawie oddzielnych faktów, stwierdzonych przez jakieś doświadczenie lub spostrzeżenie.

W związku z powyższymi uwagami wniosek broszury Carvallo, wyrażony w jej tytule, musi wywołać duże zastrzeżenia.

Autor twierdzi, że wyniki, doświadczeń Millera i Esclangona, pozwalając wyznaczyć bezwzględną prędkość ziemi, obalają teorię względności. Pomijając nawet i to, że doświadczenia całego szeregu innych badaczy, jak Kennedy, Piccard i Stahel, Joos nie potwierdzają wyników Millera. (co wskazywałoby, że sprawy pomiaru prędkości bezwzględnej ziemi nie można uważać jeszcze za całkowicie ustaloną), sądzę, że wniosek Carvallo o obaleniu całej teorii względności w każdym razie jest nieco przedczesny. **Tembardziej, że teoria względności stanowi logicznie rozbudowaną konstrukcję myślową, obejmującą tak wiele zjawisk z różnych dziedzin fizyki, iż jej obalenie byłoby możliwe, zdaje mi się, tylko wtedy, gdyby udało się stworzyć inną teorię, objaśniającą w sposób bardziej łatwy i prosty przynajmniej tę samą ilość zjawisk co i teoria względności. Niezgodność** tak rozbudowanej teorii, jak teoria względności, z poszczególnym faktem doświadczalnym, nawet zupełnie pewnym, wskazuje najwyżej na konieczność dalszej jej rozbudowy przez odpowiednie uzupełnienie czy też uogólnienie jej założeń.

Podobnie jak teoria względności nie obaliła mechaniki klasycznej, a tylko ograniczyła zakres jej stosowności do przypadków życia codziennego, tak samo jest bardzo prawdopodobne, iż i teoria względności okaże się słuszną dla pewnego tylko zakresu zjawisk. Wykaże to jednak dopiero przyszłość.

Założenia i konsekwencje teorii względności należy rozpatrywać na znacznie szerszej podstawie niż to czyni Carvallo. Jego rozważania są dość ogólnikowe, nie porusza on zasadniczych podstaw i konsekwencji, wynikających z teorii względności, oraz nie rozwija w należyty sposób poruszonych przez siebie zagadnień. Przytoczony przez Carvallo zarzut przeciwko teorii względności, iż przyswajanie sobie jej pojęć natrafia na duże trudności wśród uczą-

cych się, nie może być brany pod uwagę. Jest to już sprawa pedagogów, tak prowadzić wykształcenie młodzieży, ażeby była ona zdolną korzystać z ostatnich zdobyczy wiedzy. Zresztą należy nadmienić, że zawsze, gdy z rozwojem badań naukowych jesteśmy zmuszeni wprowadzać nowe pojęcia do opisu badanej rzeczywistości, początkowo, nim się do nich przyzwyczaimy, wydają się nam one obce i bardzo abstrakcyjne. Tak było np. z pojęciem potencjału, entropji i t. p.

Pozostaje do omówienia jeszcze ostatnia sprawa. Carvallo, omawiając sprawę wykładu mechaniki, podaje, że według niego należy wyłączyć z nauczania nauk przyrodniczych wszelkie definicje (?) i postulaty, które nie wynikają bezpośrednio z doświadczenia^{*)}. Moim zdaniem jest to zupełnie błędne. Ten punkt widzenia w postaci bardziej lub mniej wyraźnej często się spotyka. Tkwi tu jakieś nieporozumienie, mające swe źródło chyba w niedostatecznym przemyśleniu z punktu widzenia logiki współczesnej metod badawczych, stosowanych w nauce.

Celem nauki musi być nie gromadzenie poszczególnych faktów, lecz szukanie syntezy, obejmującej coraz to większą liczbę poznawanych zjawisk. Mamy tu więc przejście od faktów poszczególnych — zdań jednostkowych — do praw ogólnych — zdań ogólnych. Praca naukowa polegać więc musi na dobieraniu praw ogólnych do znanych jednostkowych faktów. Jednakże należy tu zaznaczyć zupełnie wyraźnie, że poszukiwanie tych praw ogólnych na podstawie oddzielnych faktów doświadczalnych *nie* odbywa się w myśl zasad rozumowania indukcyjnego. Postępowanie to *nie* podlega żadnym ścisłym kryterjom naukowym, a wyłącznie i jedynie intuicji twórczej badacza. Dałoby się ono, według słów prof. Łukasiewicza, porównać do odcyfrowywania cyfrowanej depezy, do której nie znamy klucza.

Z punktu logicznego twierdzenie, że ze skończonej liczby faktów doświadczalnych (zdań jednostkowych) można wyprowadzić prawo ogólne (zdanie ogólne), wydaje mi się błędnem. Każde bowiem doświadczenie może dowodzić tylko pewnego zdania jednostkowego. Naodwrot, z prawa ogólnego (zdania ogólnego) muszą wynikać konsekwentnie zdania jednostkowe, zgodne z doświadczeniem. O ile to nie zachodzi, to należy wnioskować o błędności przyjętej hipotezy (prawa ogólnego). Przy nauczaniu więc należy sprawdzać doświadczalnie wnioski, wynikające z praw ogólnych, i stąd wnioskować o prawdziwości przyjętej hipotezy. Nie należy zaś żądać od studującego, niezależnie od tego, na jakim poziomie studiów się znajduje, *aktu twórczego*, potrzebnego dla przejścia od poszczególnych faktów do praw ogólnych, o ile chcemy być w zgodzie z naukowymi metodami pracy badawczo-twórczej.

Dr. W. Majewski.

^{*)} „Ma conclusion, c'est que dans l'enseignement de toute science naturelle il faut exclure les définitions et postulats qui ne seraient pas empruntés explicitement à une expérience, à une chose vue par l'élève” — str. 45.

PRZEDPIATA:
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 N° 690-23.

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

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

**Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.**

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przeгляд 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.