

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVIII.

15 Stycznia 1936 r.

Zeszyt 2.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych

Inż. Zenon Rosnowski

Przełączniki wszelkiego rodzaju są elektrycznymi urządzeniami, działającymi na tych samych zasadach, co urządzenia licznikowe w najszerszym pojęciu, a więc zarówno liczniki kilowatogodzin, jak i wszystkie liczniki taryfowe ze wskaźnikami obciążenia, sumujące energię na kilku liniach i t. d. Na wysokim napięciu ten sam wzgl. taki sam transformator prądowy i napięciowy będzie zasilał dany licznik, gdzie — ogólnie mówiąc — moment obrotowy wykorzystany jest dla obrotu tarczy, która następnie pędzi liczydło, przyczem odpowiednie przełączniki w samym liczniku podają impulsy do licznika sumującego albo maksygrafu. Zupełnie podobnych części składowych doszukamy się w przełącznikach.

Tak więc licznik i przełącznik zabezpieczający — to bliscy „kuzyni”, mało — najbliżsi sąsiedzi we wszelkiego rodzaju urządzeniach rozdzielczych czy zasilających. Ci najbliżsi sąsiedzi mają bardzo analogiczną pracę, części składowe ich są zupełnie te same, inaczej tylko skojarzone.

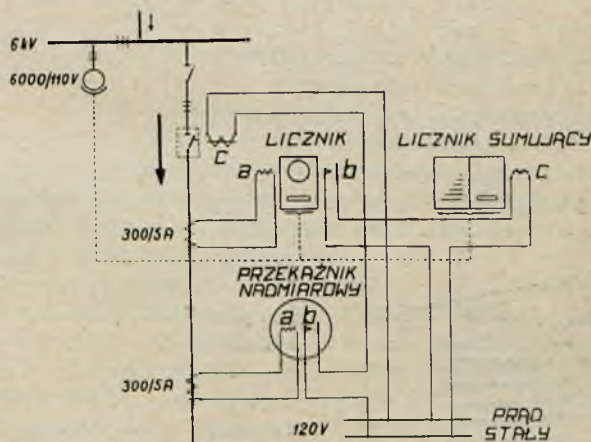
Powiedzmy odrazu, że przełączniki można uważać za pewnego rodzaju przyrządy pomiarowe, działające przy określonej i dającej się nastawić wartości napięcia czy prądu. Zadaniem ich jest zabezpieczenie linii, transformatorów czy maszyn elektrycznych przez spowodowanie wyłączenia wyłącznika olejowego, w chwili gdy zaburzenia ruchowe lokalne mogłyby uszkodzić dane urządzenie wzgl. spowodować wyłączenie odleglejszych urządzeń elektrycznych, niż z danym zaburzeniem lokalnym nie mających wspólnego.

Na rys. 1 pokazane są schematycznie szyny zbiorcze, np. 6 kV, od których odchodzi kabel, prowadzący energię w kierunku od szyn zbiorczych. Energię, przesłaną tym kablem, należy mierzyć, powiedzieć, sumować z energią, przesłaną innym jakimś kablem, wykreślać obciążenie tych dwu kabli. Kabel nasz należy również zabezpieczyć od przecięcia czy zwarć, mogących nastąpić w linii.

Widzimy na rys. 1 transformator napięciowy 6 000/110 V, kabel dochodzący, odłącznik, wyłącznik olejowy z cewką wyzwajającą, widzimy transformatory prądowe, pracujące na liczniki, następnie transformatory prądowe, pracujące na przełączniki (ewentualnie wspólne transformatory prądowe). Widzimy tutaj te same elementy pracujące, tylko praca ich jest inaczej skoordynowana. Literą *a* oznaczono cewki prądowe licznika, odpowiednio — przełącznika nadmiarowego. Cewka prądowa licznika ma za zadanie wraz z cewką napięciową tworzyć moment obrotowy dla tarczy licznika, który będzie tem większy, im obciążenie kabla będzie większe. Cewka prądowa przełącznika narazie nie pracuje, zacznie dopiero pracować po przekroczeniu nastawionego z góry obciążenia kabla, np. o 50%, czyli dopiero przy prądzie wtórnym 7,5 A wzgl. pierwotnym 450 A. Urządzenie kontaktowe licznika, na rys. 1 oznaczone *b*, przy pracy kabla pracuje stale, dając np. co 100 kWh przesta-

nych impuls dla uruchomienia liczydła licznika sumującego oraz rysika maksygrafu, wykreślającego obciążenie, przyczem praca ta będzie wykonana przez przełącznik przy liczniku sumującym, oznaczony *c*, zapomocą prądu stałego.

Takie samo urządzenie kontaktowe *b*, jak przy liczniku, widzimy i przy przełączniku. Podobnie jak cewka prądowa przełącznika, nie pracuje ono przy normalnej pracy kabla, dopiero przy przecięciu cewka prądowa przełącznika zapomocą takich czy innych urządzeń dodatkowych, nadających przełącznikowi taką czy inną charakterystykę, wykona pracę zamknięcia urządzenia kontaktowego *b*, które nada impuls prądu stałego jak przy liczniku, dla uruchomienia cewki liczydła sumującego, tutaj zaś — cewki, wyzwajającej wyłącznik olejowy kabla.

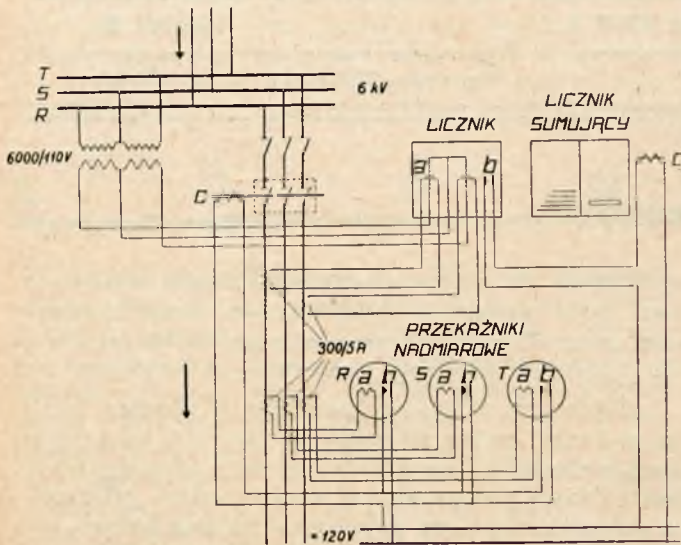


Rys. 1.

Wyobraźmy sobie, że kabel nasz włączamy i zaczynamy obciążać. W miarę wzrostu obciążenia cewki prądowe *a* licznika wywołują coraz większy moment obrotowy, coraz częściej odpowiada cewka *c* licznika sumującego. Odpowiednie elementy *a*, *b* i *c* przełącznika i wyłącznika olejowego są przygotowane do pracy, jednak nie pracują, — dopiero gdy przeciążenie kabla osiągnęło założone z góry 50% obciążenia nominalnego (300 A), zareagowała cewka prądowa *a* przełącznika, zamknęła urządzenia kontaktowe *b*, powodując zareagowanie cewki wyzwajającej *c* wyłącznika olejowego, a więc odłączenie kabla. Cewka prądowa *a* licznika została bez prądu, przestało pracować urządzenie kontaktowe *b* licznika i cewka *c* licznika sumującego. Po usunięciu błędu lub przeciążenia na linii kablowej, po załączeniu wyłącznika olejowego poszczególne opisane wyżej elementy licznika zaczęły normalną pracę; odpowiednie elementy przełącznika pełnią służbę pogotowia.

Na rys. 2 przedstawiamy ten sam przykład nieco dokładniej, rysując w układzie trójfazowym.

Na prostym, moim zdaniem, plastycznym przykładzie przeprowadziliśmy analogię, która dowodzi bliskiego pokrewieństwa między zagadnieniami licznikowymi i przekaźnikami.



Rys. 2.

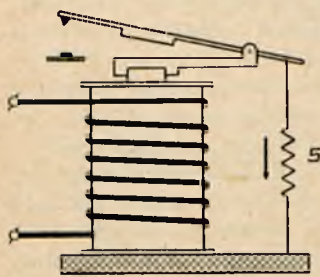
By je bliżej poznać i zdać sobie z nich sprawę, musimy zapoznać się z typami przekaźników, rozpatrzmy jednak najpierw zasady, na jakich oparta jest ich budowa. Rozróżniamy — podobnie zresztą jak w budowie przyrządów pomiarowych — cztery zasady budowy, a to:

- 1) przekaźniki elektromagnetyczne,
- 2) przekaźniki indukcyjne,
- 3) przekaźniki elektrodynamiczne,
- 4) przekaźniki cieplne.

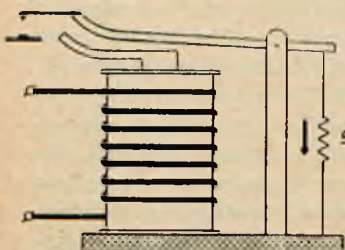
1) *Przekaźniki elektromagnetyczne* są najstarszym typem przekaźników. Spotykamy znaczną ilość ich wykonania, z których tylko kilka najbardziej charakterystycznych

podamy i objaśnimy rysunkami. Najprostszym z nich jest przekaźnik, przedstawiony na rys. 3.

Składa się on z żelaznego rdzenia i cewki. Aby zwiększyć jego współczynnik czułości (będzie o nim mowa niżej), umieszczono między rdzeniem a ruchomą częścią przekaźnika płytkę z metalu niemagnetycznego. Siła przyciągania przez rdzeń ruchomej części przekaźnika w jej krańcowym położeniu wzrasta nieproporcjonalnie w miarę zmniejszania się szczeliny powietrznej, a w bezpośrednim styku z rdzeniem osiąga wartości bardzo duże. Aby więc ujednostajnić siłę przyciągania, użyto konstrukcji, przedstawionej na rys. 4.



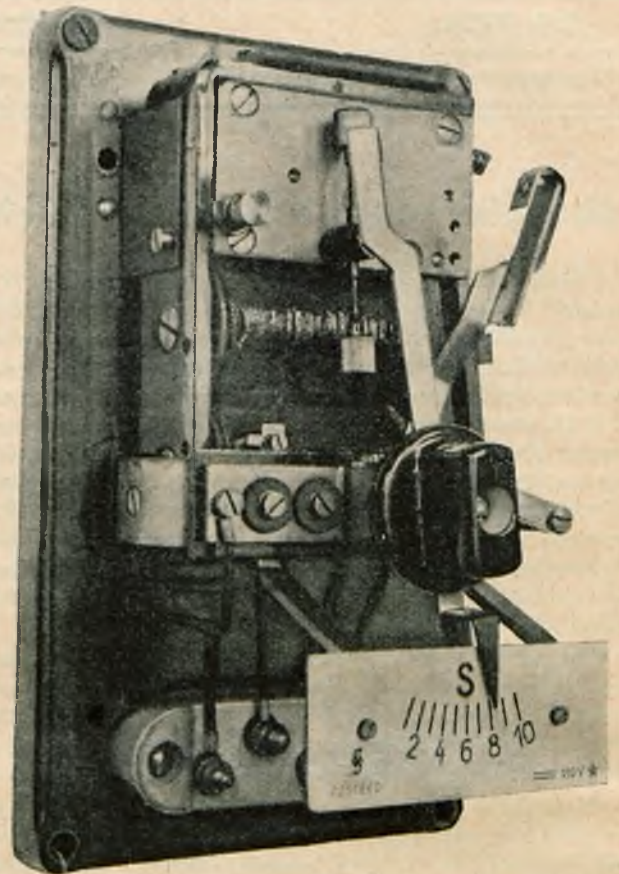
Rys. 3.



Rys. 4.

Przez nadanie rdzeniowi i części ruchomej przekaźnika odpowiedniej formy osiągnięto również ujednostajnienie momentu obrotowego w dużych granicach wychylenia kątownego części ruchomej przekaźnika. Przekaźnik elektro-

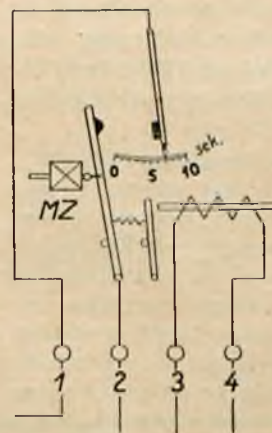
magnetyczny bywa używany w rozmaitych odmianach, np. jako czasowy przekaźnik pośredni, w którym opóźnienie styku, a zatem i wyłączenie, jest osiągnięte za pośrednictwem mechanizmu zegarowego lub innego, napędzanego przez część ruchomą przekaźnika.



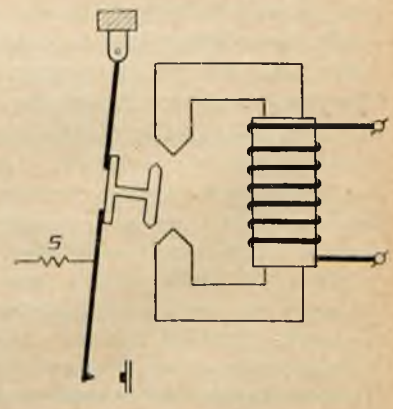
Rys. 5.

Rys. 5 przedstawia widok takiego przekaźnika (S. et H.), rys. 6 — jego układ połączeń i zasadę działania.

Przekaźnik taki może być zasilany tak ze źródła prądu stałego, jak i zmiennego, w tym ostatnim przypadku jednak należy zapomocą specjalnej konstrukcji rdzenia zapobiec bu-



Rys. 6.

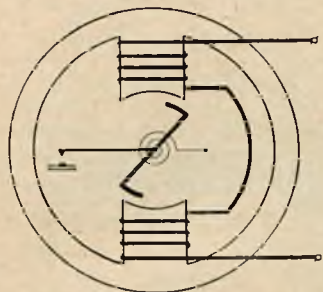


Rys. 7.

czeniu, powstającemu z powodu drgań części ruchomej przekaźnika.

Podamy jeszcze dwa dalsze rodzaje budowy tych przekaźników. Jeden z nich przedstawiony jest na rys. 7.

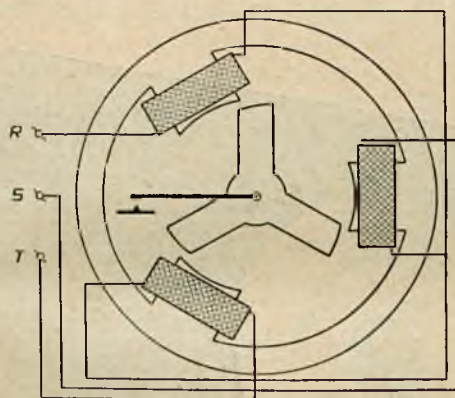
Ścięty kształt biegunów rdzenia i nieznaczna zmiana szczeliny powietrznej — zależnie od położenia części ruchomej przekaźnika — wpływa w bardzo znacznym stopniu na ujednostajnienie siły przyciągania. Spółczynnik czułości ze względu na konstrukcję, widoczną na rys. 7, jest w danym przypadku bardzo duży. Inną odmianę stanowi przekaźnik, przedstawiony na rys. 8.



Rys. 8.

Część ruchoma jest wykonana z odpowiednio zagiętej blachy żelaznej o niewielkiej grubości, tak że już przy niewielkim wzbudzeniu rdzenia zostaje nasycona. Ta okoliczność, jak i symetryczna budowa przekaźnika, czynią z niego przekaźnik o wielkiej wytrzymałości mechanicznej w razie zwarcia.

Na rys. 9 przedstawiamy zbudowany na tej zasadzie przekaźnik różnicowy dla obwodów trójfazowych o zastosowaniu którego będzie mowa niżej, na rys. 10 podany jest widok takiego przekaźnika.

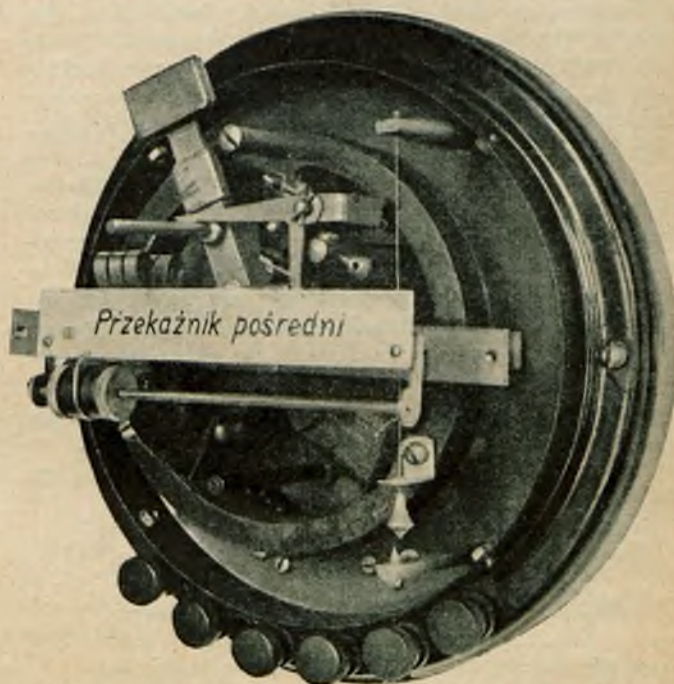


Rys. 9.

2) *Przekaźniki indukcyjne.* Przekaźniki, oparte na tej zasadzie, z powodu przejrzystości i łatwości konstrukcji są bardzo rozpowszechnione. Mimo to przekaźniki takie mają dość wybitne wady, które tylko w małym stosunkowo stopniu dają się usunąć, zależnie od tego, jak konstruktor rozwiązał ich budowę. Głównymi częściami przekaźnika indukcyjnego są: rdzeń z cewką, w którego szczeliny obraca się tarcza z metalu niemagnetycznego, wreszcie magnes hamujący (rys. 11a). Urządzenie kontaktowe znajduje się albo na samej osi tarczy, albo też jest umieszczone poza nią w ten jednak sposób, by obrót osi mógł być z łatwością na nie przeniesiony.

Ażeby otrzymać zwarcie kontaktów, musimy otrzymać moment obrotowy na tarczy. Powstaje on przez działanie dwu przesuniętych względem siebie strumieni magnetycznych, a jego kierunek będzie odpowiadał kierunkowi od strumienia wyprzedzającego ku strumieniowi opóźnionemu. W naszym przypadku moment obrotowy powstał przez umieszczenie w części rdzenia pierścieni z metalu niemagnetycznego (miedz, mo-

siadź, który spowodował przy przepływie prądu większe obciążenie tej części rdzenia (porówn. rys. 11b — A), a zatem opóźnienie strumienia względem części nieobciążonej (B), której strumień jest właśnie wyprzedzający. Według tego, co wyżej powiedzieliśmy, kierunek obrotu tarczy bę-

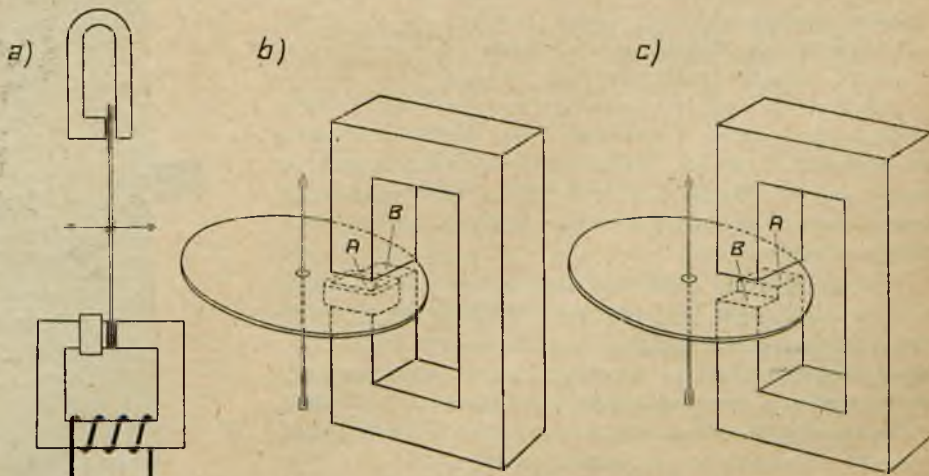


Rys. 10.

dzie odpowiadał kierunkowi, oznaczonemu strzałką na rys. 11b.

Istnieją jeszcze inne sposoby wytwarzania momentu obrotowego (stosowane szeroko w konstrukcjach liczników energii elektr.), gdy mamy do czynienia tylko z jednym obwodem albo prądu, albo napięcia. Wspomnijmy tylko o jednym, którego zasada polega na stworzeniu dwu różnych oporów magnetycznych na drodze linii sił (rys. 11c). Zachowanie się strumieni magnetycznych jest mniej więcej takie same, jak w przypadku poprzednim — kierunek obrotu będzie odpowiadał kierunkowi, oznaczonemu na rysunku.

Jak już wyżej wspomnieliśmy, przekaźniki, oparte na tej zasadzie, są proste w budowie, co więcej — dają się

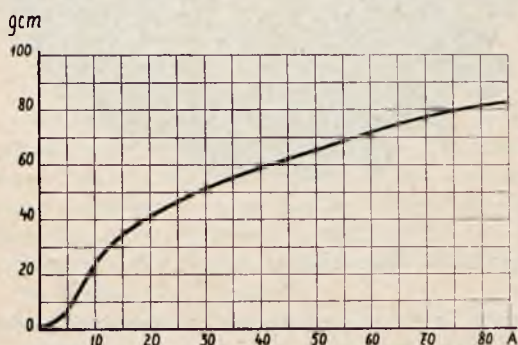


Rys. 11

wykorzystać do różnych sposobów zabezpieczeń, są mechanicznie i elektrycznie bardzo pewne i odznaczają się znaczną wytrzymałością na zwarcia.

By zwiększyć zdolność rozruchu, wykonuje się tarczę przekaźników indukcyjnych z metalu lekkiego i jako taki przyjął się prawie wyłącznie glin. Użycie tego metalu jest zarazem odciążeniem łożysk, w których obraca się oś z tarczą. Mimo swej lekkości tarcza, wykonana z glinu, posiada bezwładność, to też ta zasada budowy nie powinna być stosowana tam gdzie chodzi o typ przekaźnika nadmiarowego o wyłączaniu natychmiastowym. Do innych typów przekaźników ta zasada budowy może być stosowana z powodzeniem i to tem większem, im więcej uda się nam zmniejszyć wady przekaźnika indukcyjnego.

Jedną z nich jest wpływ temperatury otoczenia na działanie takiego przekaźnika; tu błąd waha się w większej części (chodzi tu o przekaźniki z pierścieniami) w granicach od 0,35 — 0,45% na 1°C. Ma to swoją przyczynę w tem, że z podwyższeniem temperatury tarczy podwyższa się również temperatura pierścienia, zatem także jego opór, co pociąga za sobą zmianę przesunięcia faz strumieni magnetycznych w taki sposób, że moment obrotowy tarczy maleje. Dalszą wadą dla niektórych wypadków jest nieprostolinijny przebieg krzywej momentu obrotowego w zależności od obciążenia. Krzywa ta ma przebieg, przedstawiony na rys. 12.



Rys. 12.

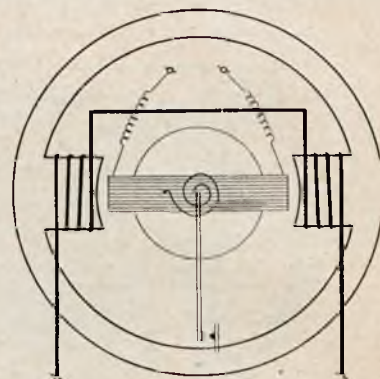
Zauważymy, że charakter krzywej pozwala stworzyć bez żadnych urządzeń dodatkowych przekaźnik o ograniczonym opóźnieniu wyłączania, o którym będzie mowa nieco dalej. Otrzymamy to przez odpowiednie wymiarowanie rdzenia żelaznego, który zostaje nasycony przy pewnej określonej ilości amperozwojów, a więc przy pewnym określonym obciążeniu. Po przekroczeniu — nawet znacznym — tego obciążenia, moment obrotowy tarczy zwiększa się już tylko w bardzo małym stopniu, a tem samym czasy wyłączania w górnym zakresie praktycznie będą te same.

Zużycie własne tych przekaźników jest dość wysokie i leży bardzo rzadko w granicach 5 — 10 VA, przeważnie zaś dochodzi do 40 VA. Mając na myśli zabezpieczenia po stronie wtórnej, można sobie z łatwością zdać sprawę, jak ważną rzeczą jest zmniejszenie do minimum zużycia własnego przekaźnika.

3) *Przekaźniki elektrodynamiczne* są szeroko stosowane w najbardziej precyzyjnych przyrządach pomiarowych. Przekaźnik taki składa się z dwu cewek, jednej stałej — drugiej ruchomej, obracającej się w polu pierwszej. Cewka ruchoma bywa wykonana jako napięciowa, dlatego, że doprowadzenia, jak i samo uzwojenie w kształcie ramki (por. rys. 13), mogą być z cienkiego drutu, przez co w znacznym stopniu odciąża się czopy osi przyrządu oraz zmniejsza się bezwładność części ruchomej przekaźnika.

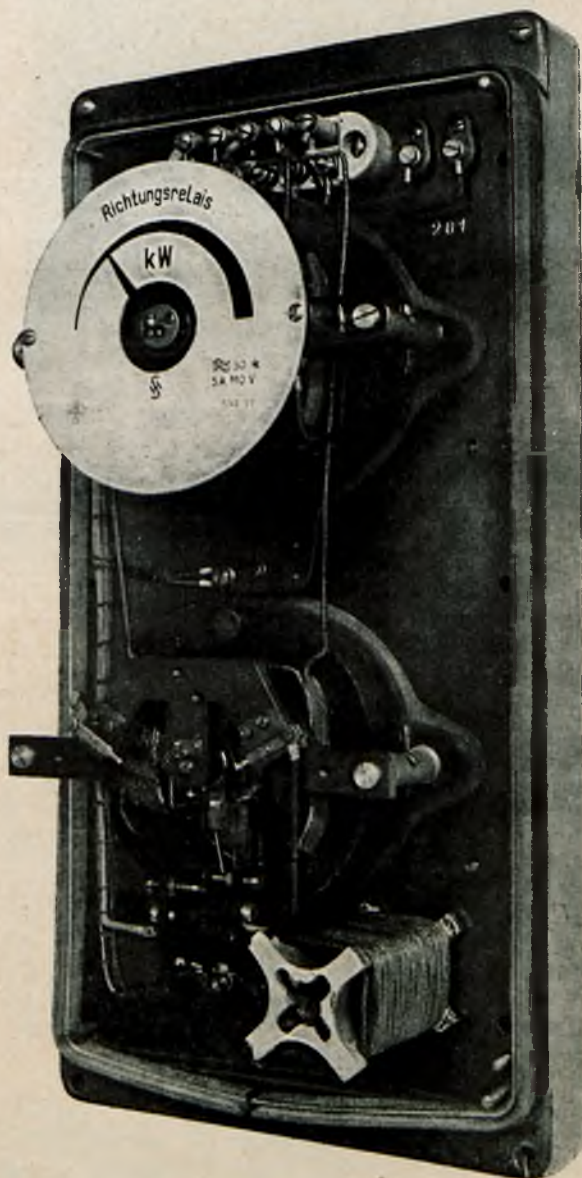
Cewka obwodu prądowego — jeśli mamy do czynienia z przekaźnikami — jest prawie zawsze nawinięta na rdzeniu żelaznym, w przeciwieństwie do przyrządów pomiarowych, w których rdzeń żelazny często odpada.

Przekaźnik elektrodynamiczny z rdzeniem żelaznym, który zwiększa solidność budowy, odznacza się wielką zdolnością reagowania już przy bardzo niskiej mocy. Używa je się przeto chętnie jako przekaźniki kierunkowe, przy czym dla układów trójfazowych sprzęga się dwa systemy albo jeden za drugim — części ruchome na wspólnej osi, lub też jeden nad drugim, gdzie części ruchome są sprzężone mechanicznie zapomocą cienkiego paska transmisyjnego ze specjalnego metalu.



Rys. 13.

Dla otrzymania jak najlepszych wyników należy dążyć do zmniejszenia indukcji wzajemnej między cewkami stałą i ruchomą, osiąga się to przez osadzenie cewki ruchomej prostopadle do stałej, zachowując przytem małe wychylenie kątowe części ruchomej, a zatem też małą odległość między kontaktami. Wtedy też

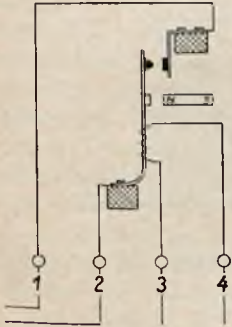


Rys. 14.

przełącznik musi posiadać odpowiednie urządzenie do tłumienia, aby chronić kontakty od uderzeń, na które, zależnie od warunków ruchu, jaki chroni — byłby narażony.

Na rys. 14 podany jest widok przełącznika elektrodynamometrycznego dla układu trójfazowego budowy firmy Siemens i Halske.

4) **Przełączniki ciepłne.** Zasada budowy jest oparta na wyzyskaniu własności rozszerzalności metali pod wpływem ciepła, powstającego przez bezpośredni przepływ prądu, bądź przez zagrzanie pośrednie, gdzie prąd, przepływający przez cewkę, zagrzewa wewnątrz niej umieszczony pasek metalowy z kontaktem. Jeżeli kontakt do wyłączenia uzyskujemy przez przegięcie metalu — jak zaznaczono na rys.



Rys. 15.

15, to do tego celu używamy paska metalowego, składającego się z dwu metali (bimetal) o znacznie od siebie różniących się współczynnikach rozszerzalności. W ten sposób uzyskujemy przegięcie metalu, potrzebne nam do otrzymania kontaktu.

Przełączniki ciepłne odznaczają się wielką prostotą budowy, taniością wykonania, dalej — wykonane jako przełączniki nadmiarowe — pozwalają otrzymać względnie długie czasy wyłączenia, co w niektórych wypadkach jest pożądane. Mimo to stosowanie tej zasady budowy jest ze

względu na jej wady znacznie ograniczone. Zbliżanie kontaktów w razie przeciążeń odbywa się bardzo powolnie, to też w niektórych wypadkach poradzono sobie w sposób, przedstawiony na rys. 15. Pasek bimetalowy ma przytwierdzoną płytkę żelazną, mogącą poruszać się w polu magnesu stałego. Gdy z powodu przeciążenia pasek zacznie stopniowo przechylać się w kierunku kontaktu stałego, zostanie w pewnej chwili przyciągnięty przez magnes. W ten sposób zwarcie kontaktu, jak i oderwanie się jego, odbywa się w sposób raptowny. Istnieje oczywiście wiele odmian tych przełączników, jednak żadna nie stwarza typu przełącznika, który nadawałby się bez większych zastrzeżeń do pewnej określonej gałęzi zabezpieczeń.

Kłopotliwą przeszkodą w tych przełącznikach jest ich wrażliwość na temperaturę otoczenia. Dla obejścia tej trudności poradzono sobie w ten sposób, że zaopatrzone organ ruchomy przełącznika w dwa paski z bimetalu, z których jeden reaguje na przeciążenia, drugi — sprzężony z poprzednim — jest pozostawiony jako wolny i zmienia swe położenie pod wpływem temperatury otoczenia; oba paski działają przeciw sobie, tak że odstęp między kontaktami pozostaje stały, kompensowany pod wpływem temperatury otoczenia przez drugi pasek bimetalowy. Można też robić w ten sposób, że nastawia się przełącznik tak, aby reagował dopiero przy wysokich prądach, a więc przy znacznym podwyższeniu temperatury, a wtedy wahania temperatury otoczenia prawie że nie wpłyną na zmniejszenie odstępów między kontaktami. Ta metoda ma jednak tę wadę, że już małe przeciążenie wywołuje znaczne podwyższenie temperatury cewki przełącznika, co połączone jest z wydzieleniem znacznej ilości ciepła, które, jak wiadomo, wzrasta z kwadratem natężenia prądu.

Specjalną uwagę w tych przełącznikach należy zwrócić na to, że ich czas wyłączenia i zachowania się naogół będzie zależny prawie zawsze od warunków, w jakich przełącznik pracował na chwilę przed powstaniem zaburzenia.

Często zespala się przełączniki ciepłne z elektromagnetycznymi, przy czym ciepłne działają na długotrwałe prze-

ciążenia, a elektromagnetyczne — przy znacznych prądach, odpowiadających zwarciom. Przyrząd taki wkracza już w dziedzinę *przełączników zespolonych*, którymi zajmiemy się niżej, gdy będzie mowa o typach przełączników.

Dodamy na koniec, że nastawienie charakterystyk tych przełączników „na zimno” i w stanie nagrzany jest dość kłopotliwe i wymaga stosunkowo bardzo długiego czasu.

Te cztery wyżej opisane zasady budowy znajdują techniczne rozwiązanie w rozmaitych typach przełączników i są stosowane indywidualnie, zależnie od tego, która z nich i do jakiego celu najlepiej się nadaje.

Podajemy teraz podział przełączników według ich typów, pomiędzy którymi rozróżniamy:

A. *Przełączniki nadmiarowe*, które w zależności od czasu wyłączenia i od wielkości przełężenia dają się podzielić na:

- przełączniki, wyłączające natychmiast* po przekroczeniu przez prąd nastawionej wartości,
- przełączniki zależne*, z opóźnieniem wyłączenia zależnym od wielkości natężenia prądu,
- przełączniki niezależne*, z opóźnieniem wyłączenia niezależnym od wielkości natężenia prądu (jest to połączenie przełącznika pod a) z mechanizmem zegarowym, dającym opóźnienie wyłączenia, które da się nastawić w wymaganych granicach),
- przełączniki o ograniczonym opóźnieniu wyłączenia*; opóźnienie to spowodowane jest przez odpowiedni mechanizm zegarowy.

B. *Przełączniki, działające przy spadku napięcia*, dające się podzielić na:

- przełączniki wyłączające natychmiast*, gdy spadek napięcia przekroczy swą graniczną wartość,
- przełączniki o opóźnionym wyłączeniu*, osiąganym przez wbudowany do samego przełącznika lub umieszczony oddzielnie mechanizm zegarowy.

C. *Przełączniki kierunkowe*, działające w wypadku, gdy prąd zmieni kierunek, dzielą się podobnie jak przełączniki pod B — na:

- przełączniki, wyłączające natychmiast* i
- przełączniki o opóźnionym wyłączeniu*, wreszcie

D. *Przełączniki odległościowe*, które są połączeniem przełączników pod A, B i C i które zależnie od tego, jaki z trzech składowych oporów linii mierzą, dzielą się na:

- przełączniki impedancyjne*,
- przełączniki reaktancyjne* i
- przełączniki oporowe (rezystancyjne)*.

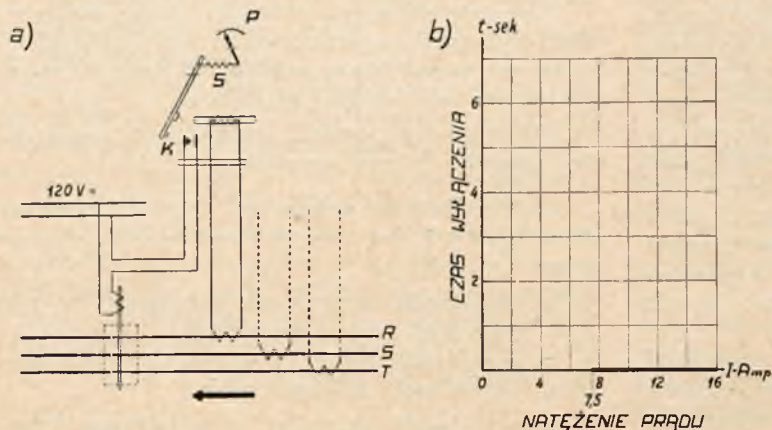
Zapoznawszy się w ogólnych zarysach z zasadami budowy przełączników, dalej z podziałem ich typów, przejdziemy do schematycznego objaśnienia ich działania i wykazania różnicy między poszczególnymi typami.

W naszych przykładach będziemy mówili wyłącznie o zabezpieczeniach wtórnych a więc takich, w których przełączniki będą zasilane za pośrednictwem transformatorów prądowych i napięciowych o odpowiednich przekładniach.

A. Przełączniki nadmiarowe.

Jak sama nazwa wskazuje, są to przełączniki, reagujące na zgóry określone przełężenia i działające wtedy, gdy natężenie prądu przekroczy nastawioną wartość. Trzymając się wyżej podanego podziału, zaczniemy od najprostszych z tych przełączników, do których należą:

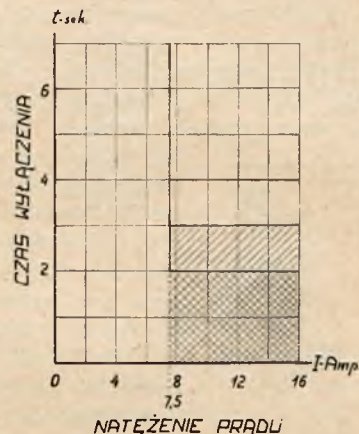
a) *przełączniki niezależne i działające natychmiast*, gdy prąd przekroczy nastawioną wartość. Działanie przełącznika objaśnia rys. 16a. Nastawianie prądu, który jest już w stanie wywołać wyłączenie, odbywa się zapomocą zwiększania lub zmniejszania naciągu sprężyny S . Podziałka P może być wycechowana dla rozmaitych wartości prądu, na które będzie można nastawiać przełącznik zależnie od warunków ruchu.



Rys. 16.

sprężyny S_0 , czyli — innymi słowy — zależnie od zmniejszenia odstępów zapadki przełącznika od kontaktu K . Przełącznik zależny różni się więc od poprzedniego istnieniem mechanizmu zegarowego. Łatwo sobie teraz zdać sprawę z przebiegu charakterystyki takiego przełącznika, która jest przedstawiona na rys. 17b.

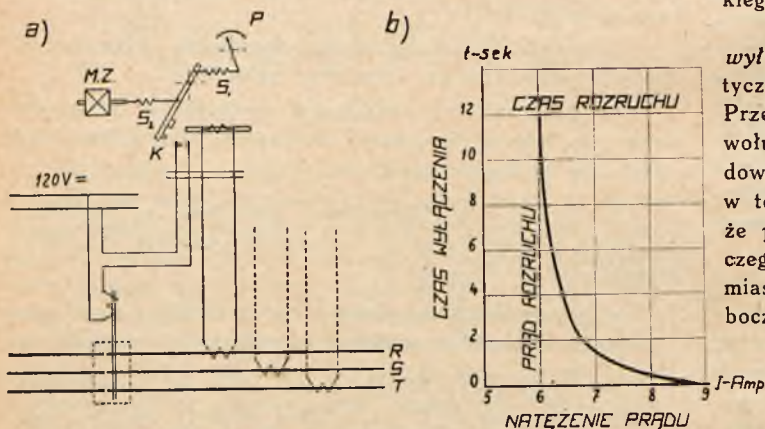
c) *Przełączniki niezależne, o opóźnionem wyłączeniu, dającym się nastawić*. Jak już raz zaznaczyliśmy, jest to



Rys. 18.

Przy przepływie przez cewkę przełącznika prądu wyższego, niż nastawiony prąd rozruchu, zostaje przyciągnięta zapadka, która zwiera obwód prądu stałego (kontakt K), zamykającego się przez cewkę wyłączającą wyłącznika olejowego, powodując jego wyrzucenie. Charakterystykę tego przełącznika daje rys. 16b.

połączenie przełącznika pod a) (por. też rys. 16a) z mechanizmem zegarowym lub drugim przełącznikiem czasowym pośrednim; te przyrządy wywołują opóźnienie, dające się nastawić w wymaganych granicach, opóźnienie dla określonego nastawienia zawsze to samo, bez względu na wielkość prądu, które spowodowało wyłączenie. Charakterystykę takiego przełącznika przedstawia rys. 18.



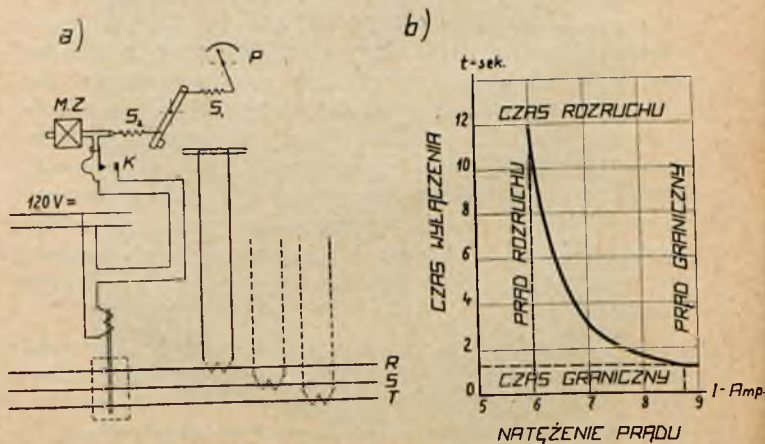
Rys. 17.

d) *Przełączniki zależne, o ograniczonym opóźnieniu wyłączenia*. Przełącznik taki jest przedstawiony schematycznie na rys. 19a. Na rys. 19b jest jego charakterystyka. Przez odpowiedni mechanizm zegarowy (lub inny — wywołujący opóźnienia) otrzymujemy opóźnienie które da się dowolnie nastawić, i dla każdego nastawienia otrzymamy w ten sposób oddzielną charakterystykę. Trzeba zaznaczyć, że przy nastawionym prądzie np. do kilkakrotnego roboczego czasy wyłączenia maleją z rosnącym prądem, natomiast dla prądów powyżej nastawionego kilkakrotnego roboczego — bez względu na to, z jaką wartością prądu mamy do czynienia, czas wyłączenia jest zawsze ten sam i równy czasowi, nastawionemu dla tej kilkakrotnej wartości prądu roboczego. Jak bowiem łatwo wnioskować z rys. 19a, przy wysokich prądach zwarcia zapadka przełącznika zostaje natychmiast całkowicie

Dalszą odmianą tych przełączników są:

b) *przełączniki zależne z opóźnieniem wyłączenia, zależnym od wielkości prądu*. Im prąd przepływający przez cewkę przełącznika będzie większy, tem czas wyłączenia będzie krótszy.

Rys. 17a przedstawia schematycznie taki przełącznik. Jeżeli prąd zakłócenia będzie np. równy 5-cio krotnemu prądowi roboczemu, to siła przyciągania zapadki przełącznika przewyższy działającą w odwrotnym kierunku siłę naciągu sprężyny S_0 , w założeniu, że sprężynka S_1 została poprzednio na taką wartość nastawiona. Otrzymamy wtedy wyłączenie natychmiastowe — mechanizm zegarowy MZ nie był w stanie spowodować jakiegokolwiek opóźnienia. Przy przeciążeniach, odpowiadających niższym wartościom prądu zakres działania mechanizmu zegarowego będzie dość szeroki i wywoła opóźnienie wyłączenia większe lub mniejsze zależnie od wielkości prądu, a zatem od wielkości naciągu



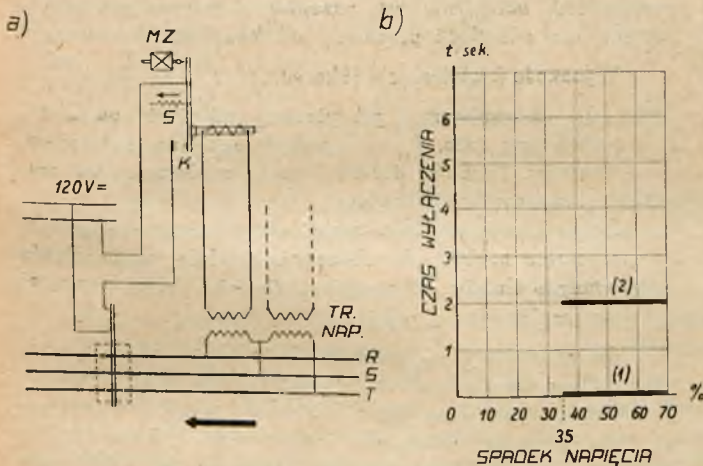
Rys. 19.

przyciągnięta do rdzenia (siła naciągu sprężyny S_s zostaje przewyciężona), jednak zwarcie kontaktu wyzwalającego K nastąpi dopiero po czasie nastawionym na mechanizmie zegarowym MZ , czasie — który jest najkrótszym czasem wyłączenia dla jakiegoś danego nastawienia. Czas ten oznaczono jako graniczny na rys. 19b.

B. Przekazniki, działające przy spadku napięcia.

Zadanie tych przekazników jest w niektórych wypadkach bardzo ważne, szczególnie zaś dla urządzeń i maszyn elektrycznych pracujących bez stałego nadzoru. Przerwanie dostawy prądu wyłącza wtedy u poszczególnego odbiorcy jego urządzenie, pozwala odstawić wszelkie silniki elektryczne i przygotować je do rozruchu. W urządzeniach, pracujących bez nadzoru, a wyposażonych w silniki elektryczne, ponowne załączenie prądu mogłoby spowodować znaczne uszkodzenia, gdyby nie były chronione przekaznikami na spadek napięcia, czy w danym wypadku na zupełny jego zanik. Z drugiej strony, zwarciom w sieci towarzyszy również spadek napięcia, przyczem gdy on jest zbyt wysoki lub długotrwały, przekaznik taki zareaguje. Istnieją dwie odmiany tych przekazników, a mianowicie:

a) *przekazniki, wyłączające natychmiast*; działają one wtedy, gdy spadek napięcia przekroczy swą graniczną wartość. Jest on identyczny z przekaznikiem, wymienionym niżej pod punktem b) i przedstawionym schematycznie na



Rys. 20.

rys. 20a, z tą różnicą, że nie posiada mechanizmu zegarowego. Jego charakterystyka jest przedstawiona na rys. 20b (krzywa 1).

b) *przekazniki o wyłączeniu opóźnionem*; opóźnienie jest tu otrzymane przez znajdujący się w samym przekazniku mechanizm zegarowy lub przez oddzielny czasowy przekaznik pośredni. Działanie tego przekaznika podaje rys. 20a, jego charakterystyka jest przedstawiona na rys. 20b (krzywa 2).

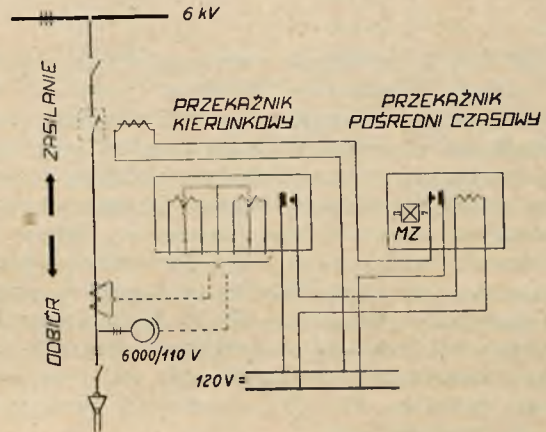
Przy określonym spadku napięcia działanie sprężyny S dąży do zwarcia kontaktów K ; znajdujący się na przeciwnym ramieniu dźwigni mechanizm zegarowy MZ sprawia nastawione opóźnienie.

C. Przekazniki kierunkowe.

Przekazniki te są używane najczęściej jako ochrona generatorów, pracujących równolegle z innymi, dalej jako ochrona przetwornic, wreszcie w wypadkach specjalnych również jako ochrona transformatorów — szczególnie w liniach, zasilanych równolegle z kilku punktów. Są to przekazniki, działające wtedy, gdy zmieni się kierunek zasilania — mamy więc do czynienia z mocą, dla ujęcia której są potrzebne obwody prądowe i napięciowe.

a) *Przekazniki kierunkowe wyłączające natychmiast* i b) *przekazniki kierunkowe o opóźnionem wyłączeniu* nie różnią się między sobą konstrukcyjnie niczem. W wypadku b) są one połączone z przekaznikiem czasowym (takim np., jak przedstawiony na rys. 5 i 6), którego opóźnienie styku da się nastawić na zgóry określoną wartość.

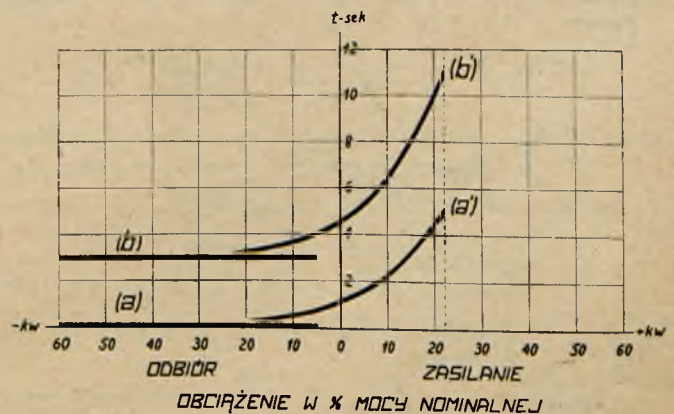
Na rys. 21a przedstawiamy schematycznie układ połączeń przekaznika kierunkowego w połączeniu z przekaz-



Rys. 21 a.

nikiem czasowym, które działają na cewkę wyłączającą wyłącznika olejowego w wypadku zmiany kierunku zasilania z takiego czy innego powodu (np. dwa generatory pracują równolegle na szyny zbiorcze).

Nastawienie czasu opóźnienia otrzymujemy na pośrednim przekazniku czasowym. Na rys. 21 przedstawiamy układ współrzędnych, na którego osi odciętych w lewo od punktu zerowego znaczymy odbiór energii, w prawo — zasilanie w procentach mocy nominalnej, zaś na osi rzędnych czasy wyłączenia w sek., przyczem układ ten obowiązuje dla normalnego stanu, którym w danym wypadku jest zasilanie. Krzywa a jest charakterystyką przekaznika kierunkowego, wymienionego pod a), budowy opartej na zasadzie elektrodynamometrycznej, odpowiednio krzywa b — charakterystyką takiego przekaznika, wymienionego pod b), a zatem z opóźnionym czasem wyłączenia. Widoczne na rys. 21b krzywe a' i b' są charakterystykami przekazników, działających na spadek obciążenia, zatem wcześniej, jeszcze przed



Rys 21 b.

zmianą kierunku zasilania, opartych na zasadzie budowy indukcyjnej, przyczem krzywa a odnosi się do przekaznika, działającego bezpośrednio na cewkę wyłącznika olejowego, krzywa b — podającego impulsu do wyłączenia za pośrednictwem czasowego przekaznika pośredniego, dającego odpowiednie opóźnienie. Przekazniki te zostały opr-

cowane, wykonane i wycechowane w warsztatach i laboratoriach „Śląskich Zakładów Elektrycznych” dla specjalnego, indywidualnego wypadku, o którym niżej wspominały. Gdybyśmy wyobrazili sobie przekaźniki takie, zbudowane na zasadzie elektrodynamicznej, to charakterystyki ich by-

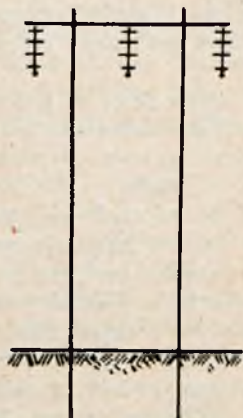
łyby liniami prostymi, biegnącymi równoległe do osi odciętych, a wychodzącymi na prawo od osi rzędnych w punktach odpowiadających nastawionemu spadkowi mocy, na który mają zacząć reagować.
D. n.

Obliczanie słupów portalowych drewnianych zwykłych

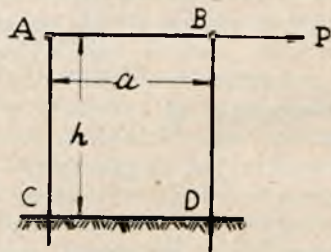
Inż. J. Fridlender

Dla linii elektrycznych o napięciu roboczym powyżej 35 kV dotychczas stosowane „klasyczne” typy słupów drewnianych okazały się niewystarczające. Trzeba było uciec się do innych typów, zwłaszcza do takich, które prócz zapewnienia dostatecznej wytrzymałości, pozwoliłyby w pierwszym rzędzie na poziomy układ przewodów. Do nich należy przede wszystkim słupek portalowy (bramowy), którego szkic przedstawiony jest na rys. 1. Słupki tego rodzaju stosowane są już u nas przez parę zakładów elektrycznych, przyczem belka poprzeczna jest żelazna. W St. Zjedn. i Rosji belka poprzeczna jest drewniana, co zwiększa izolacyjność linii¹⁾. Rodzaj materiału belki w każdym bądź razie nie wpływa na bieg obliczenia, ma tylko znaczenie w rozwiązywaniu konstrukcyjnym podpory.

Słupek portalowy drewniany przedstawić można jako ramę, złożoną z prętów o przekroju niejednostajnym, o górnych węzłach przegubowych, dolnych stałych (rys. 2). Obciążając układ ten poziomą siłą P jak na rysunku, otrzymamy na podstawie



Rys. 1.



Rys. 2.

twierdz. Mohra²⁾ następujące wzory na siły, zginające pręty pionowe:

$$\text{pręt AC: } X = \frac{P}{2 + \frac{3E}{E_0} \frac{J}{F_0 h^3}}, \text{ pręt BD: } P - X,$$

gdzie: E, E_0 — sprężystość prętów: pionowego i poziomego,
 J — moment bezwładności pręta pionowego równy $\frac{\pi d_1 d_2^3}{64}$ (d_1 i d_2 — najmniejsza i największa średnica pręta pionowego),

F_0 — średni przekrój pręta $\frac{\pi d_1' d_2'}{4}$ (d_1' i d_2' — największa i najmniejsza średnica pręta poziomego).

Ze wzoru tego widać, że $X < \frac{P}{2}$, wobec czego pręty pionowe należy zasadniczo liczyć na siłę $P - X$. Dla słupów o pręcie poziomym żelaznym stosunek E/E_0 wynosi około 1/20, wobec czego pręty pionowe można liczyć prosto

na siłę $P/2$, popełniając błąd mniejszy od 1%. Siły pionowe przy symetrycznym ich rozmieszczeniu rozkładają się jednakowo na oba pręty pionowe.

Słupki portalowe z izolatorami stojącymi zalicza się do kategorii I-ej, z izolatorami wiszącymi — do kategorii II (porównaj Przepisy techniczne na linie el. prądu silnego, par. 2, p. 14). Słupki portalowe zwykłe, należące do kategorii I, stosowane być mogą na linii bez ograniczenia (t. zn. zarówno jako przelotowe, jak i odporowe i t. p.), należące zaś do kategorii II — tylko jako przelotowe.

Obliczanie słupów portalowych zwykłych kat. I. Należy przede wszystkim ustalić rozstawienie a osi prętów pionowych i wysokość h osi pręta poziomego nad poziomem ziemi.

Szerokość rozstawienia a równa się odległości między przewodami, obliczonej wg. przepisów, ewentualnie skorygowanej na odległość przewodu od konstrukcji wsporczej.

Wysokość h oblicza się jako sumę: $h_1 + f - h_{iz} - \frac{1}{2} d$, gdzie: h_1 — najmniejsza, przepisowa odległość od ziemi, f — największy zwis, h_{iz} — wysokość izolatora z trzonem, d — średnica (wartość średnia) pręta poziomego, ew. wysokość poprzecznika żelaznego.

Po ustaleniu zgrubsza zasadniczych wymiarów podpory przystąpić można do obliczania średnic w przekroju przyziemnym słupów pionowych i średnicy belki poziomej (ew. przekroju poprzecznika).

Obliczanie słupa pionowego. Zależnie od rodzaju podpory oblicza się siłę poziomą w postaci bądź całego naciągu, ^{2,3} naciągu, różnicy naciągów, lub parcia wiatru na przewody. Siły poziome, działające wzdłuż linii, rozkładają się jednakowo na oba słupki pionowe, działające zaś w kierunku prostopadłym do linii, przeliczyć należy wg. podanych wyżej wskazówek. Prócz siły poziomej oraz parcia wiatru na słup działają siły pionowe: ciężar własny, połowa ciężaru przewodów z sadzią, izolatorów i belki poziomej.

Dotychczas przeprowadzane obliczenia uwzględniały jedynie naprężenia zginające od sił poziomych i ściskające od sił pionowych. Nie należy jednak zapominać o tym, że drzewo jest materiałem sprężystym: pod wpływem przyłożenia sił poziomych następuje ugięcie, punkt przyłączenia sił pionowych zostaje przesunięty i powstaje dodatkowy moment zginania.

Równanie odkształconej dla belki obciążonej siłą P w odległości h od punktu zamocowania jest³⁾ (rys. 3):

$$y = \frac{Ph^3}{3EJ} \left[\frac{3}{2} \left(\frac{x}{h} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{x}{h} \right)^3 \right]$$

Stąd strzałka ugięcia w punkcie przyłożenia siły P : $y_1 = \frac{Ph^3}{3EJ}$, a strzałka ugięcia w punkcie przyłożenia siły Q ciężaru własnego:

$$y_2 = \frac{P}{6EJ} \left(\frac{H}{2} \right)^2 \left[3h - \frac{H}{2} \right]$$

¹⁾ St. Gieszczykiewicz: Drzewo jako materiał izolacyjny w budowie linii wysokiego napięcia, Prz. El. r. 1934, str. 187.

²⁾ L. Karasiński: Wytrzymałość tworzyw, t. I, str. 379.

³⁾ L. Karasiński: Wytrzymałość tworzyw, t. I, str. 242, 3.

Równanie odkształconej dla belki obciążonej równomiernie na całej swej długości jest ³⁾:

$$y = \frac{WH^3}{8EJ} \left[2 \left(\frac{x}{H} \right)^2 - \frac{4}{3} \left(\frac{x}{H} \right)^3 + \frac{1}{3} \left(\frac{x}{H} \right)^4 \right]$$

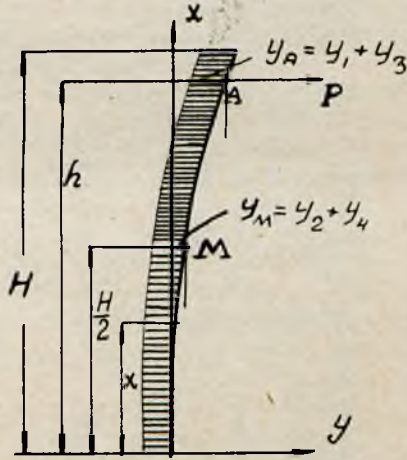
W — parcie wiatru na słup.

Podstawiając pod x kolejno: h i $H/2$ otrzymamy strzałki ugięcia y_3 i y_2 w punktach A i M. Wypadkowe ugięcie słupa w punkcie A wynosi: $y_A = y_1 + y_3$, a w punkcie M: $y_M = y_2 + y_4$.

Wypadkowy moment zginający M w przekroju przyziemnym wynosi: $M = Ph + Q_1 y_A + Q_2 y_M$. Naprężenie k w przekroju przyziemnym F_z , równe: $\frac{M}{W_z} = \frac{Q_1 + Q_2}{F_z}$, musi być co najwyżej równe przepisowanemu.

W wypadku, gdy siła P działa wzdłuż linii (np. naciąg), ugięcie, spowodowane parciem wiatru na słup, można pominąć.

W wypadku, gdy słup zginany jest w dwóch płaszczyznach jednocześnie (np. słup na granicy dwóch różnych rozpiętości), należy obliczać momenty i strzałki ugięcia w każdej płaszczyźnie oddzielnie i otrzymane momenty sumować geometrycznie.

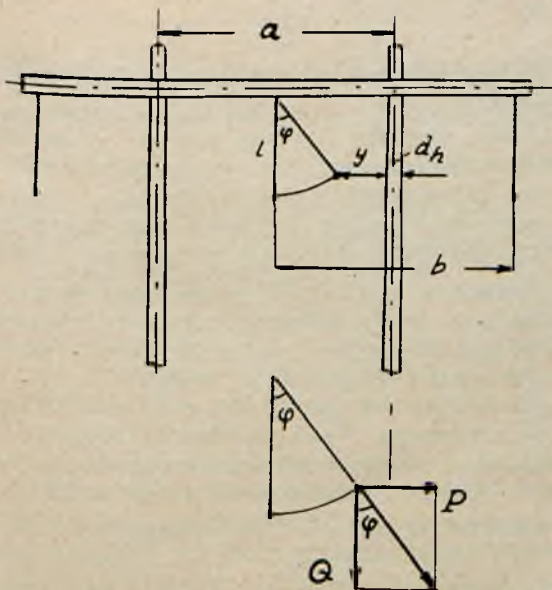


Rys. 3.

Obliczanie belki poziomej. Nie różni się ono od podanego w podręczniku „Obliczanie słupów elektrycznych” na str. 85 i następnych.

Obliczanie słupów portalowych prostych, kategorii II. Słupy tej kategorii muszą być liczone na wypadek pęknięcia przewodu z dopuszczalnym naprężeniem zwiększonym (porównaj „Przepisy techniczne”, par. 23).

Ustalenie rozstawienia osi prętów pionowych. Szerokość rozstawienia a równa się odległości między przewodami obliczonej wg. przepisów, skorygowanej na minimalną odległość przewodu od konstrukcji wsporczej. Z rys. 4 od razu widać, że odległość między przewodami b powinna być co



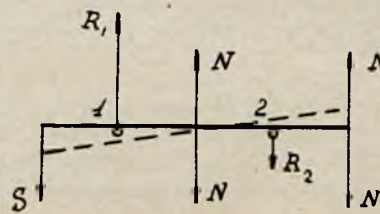
Rys. 4.

najmniej równa lub większa od wielkości $2(y + l \sin \varphi) + d_h$; w przeciwnym razie ta ostatnia decyduje o rozstawieniu a .

Odległość y oblicza się wg. obowiązujących przepisów, a kąt φ ze wzoru: $\operatorname{tg} \varphi = \frac{P}{Q}$, gdzie P — siła parcia wiatru na izolator i przewód na długości jednej rozpiętości, Q — połowa ciężaru izolatora więcej ciężar przewodu na dł. jednej rozpiętości. W wypadku, gdy $\varphi > 45^\circ$, należy sprawdzić, aby wielkość $l \cos \varphi$ nie była mniejsza od y .

Wysokość h osi belki poziomej oblicza się jako sumę $h_1 + l + l + 0,5 d$, gdzie l — długość łańcucha izolatorów z armaturą, inne oznaczenia jak poprzednio.

Obliczanie słupa pionowego. Najbardziej niekorzystnym jest wypadek pęknięcia jednego z przewodów skrajnych. Układ sił panujących wówczas przedstawiony jest na rys. 5. Obliczając odpory z równań momentów, otrzymamy siły zginające słupy pionowe: $R_1 = 1,5S$, $R_2 = 0,5S$. Na podstawie obliczeń teoretycznych należałoby się więc spodziewać, że pod wpływem sił działających podpora przyjmie położenie, jak na rysunku. W rzeczywistości rzecz dzieje się inaczej, a mianowicie, jak to przeprowadzone w Rosji ⁴⁾ badania wykazały, słup przechyla się w taki sposób, jakgdyby pręt



Rys. 5.

2 wcale nie pracował, t. j. $R_2 = 0$, a $R_1 = S$.

Wobec powyższego, słup pionowy należy liczyć na siłę poziomą S , która zgodnie z par. 31 przepisów równa się połowie naciągu i siły pionowej tak jak dla słupów kat. I.

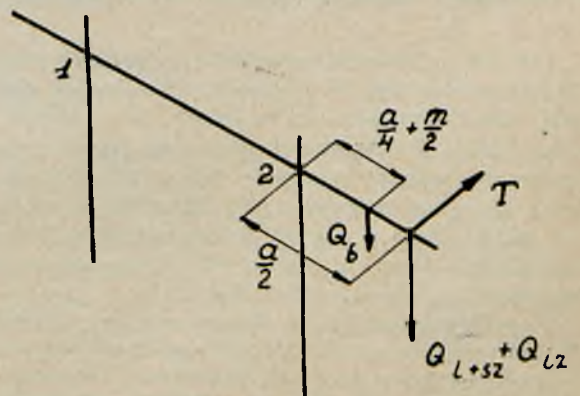
Obliczanie belki poziomej. Biorąc pod uwagę stożkowatość belki, przekrojem najniebezpieczniejszym jest przekrój w punkcie 2 (rys. 6). Belka zginana jest w dwóch płaszczyznach: poziomej — siłą $T = 0,5N$, i pionowej — siłami ciężkości własnej, przewodu z sadzją i izolatora.

Płaszcz. pozioma: $M_1 = 0,5N \cdot \frac{a}{2}$,

Płaszcz. pionowa: $M_2 = (Q_{l+sz} + Q_{iz}) \cdot \frac{a}{2} + \frac{q_b}{2} \cdot \left(\frac{a}{2} + m \right)^2$

gdzie: q_b — ciężar belki na jednostkę długości.

Moment wypadkowy: $M = \sqrt{M_1^2 + M_2^2}$.



Rys. 6.

Naprężenie w przekroju niebezpiecznym $k = \frac{M}{W}$ nie powinno przekraczać wartości dopuszczalnej, zwiększonej.

⁴⁾ Ispytanija tipowych dierewiannyh opor dla linii elektropieriedaczi 35 i 110 kV, Elektricheskie Stancii, r. 1933, Nr. 1.

Przykład: Obliczyć słup przelotowy na linii 60 kV, o rozpiętości 120 m, trójprzewodowej Cu 50.

Zwis największy przy sadzi: 205,58 cm.

Długość łańcucha izolatorów z armaturą 130 cm, ciężar 21 kg.

Wysokość $(h - \frac{d}{2}) = 600 + 205,58 + 130 = 936$ cm.

Odległość między przewodami: $b = 7,5 \sqrt{\frac{205,58 + 60\,000}{1\,500}} = 147,5$ cm.

Ciężar przewodu na długości jednej rozpiętości:

$$0,0089 \cdot 120 \cdot 50 = 53,4 \text{ kg.}$$

Ciężar sadzi:

$$1,55 \cdot 0,155 \cdot \sqrt{9 \cdot 120} = 77,5 \text{ kg.}$$

Parcie wiatru na przewód:

$$0,5 \cdot 125 \cdot 120 \cdot 0,009 = 67,5 \text{ kg.}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{67,5}{10,5 + 53,4} = 1,055, \quad \varphi = 46^\circ 30'$$

$\sin \varphi = 130 \sin 46^\circ 30' = 94$ cm, $l \cos \varphi = 84$ cm.

Odległość minimalna od konstrukcji wsporczej:

$$y = 10 + \frac{60\,000}{1\,500} = 50 \text{ cm.}$$

Zakładamy: wysokość części nadziemnej słupa 10 m, średnicę odgórnią 24 cm, średnicę największą belki poziomej 20 cm. Stąd:

wysokość $h = 936 + 10 = 946$ cm,

rozstawienie $a = 2 \cdot (94 + 50) + [24 + 0,7 \cdot 1,38] \approx 312$ cm.

Długość belki poziomej: $2 \cdot 312 + 2 \cdot 20 = 664$ cm (przewód zamocowany w odległości 20 cm od końca belki).

Sprawdzenie naprężeń:

a) Słup pionowy.

Siły poziome:

$$T = 0,5 \cdot 19 \cdot 50 = 475 \text{ kg,}$$

parcie wiatru na słup pionowy:

$$0,5 \cdot 10 \cdot 0,275 \cdot 125 = 172 \text{ kg}$$

parcie wiatru na belkę poziomą:

$$0,5 \cdot 6,64 \cdot 0,176 \cdot 125 = 73,5 \text{ kg.}$$

Siły pionowe:

ciężar przewodów: $0,5 \cdot 3 \cdot 53,4 = 80,1$ kg

ciężar sadzi: $0,5 \cdot 3 \cdot 77,5 = 116,25$ kg

ciężar belki poziomej: $0,146 \cdot 660 \cdot 0,5 = 48,25$ kg

ciężar własny: $0,295 \cdot 1000 = 295$ kg

ciężar izolatorów: $0,5 \cdot 3 \cdot 21 = 31,5$ kg

Ugięcie w punkcie A (rys. 3):

$$\text{moment bezwładności } J = \frac{24,4 \cdot 31^3}{64} = 32\,800 \text{ cm}^4$$

$$y_1 = \frac{475 \cdot 946^3}{3 \cdot 106\,000 \cdot 32\,800} = 36,5 \text{ cm.}$$

Ugięcie w punkcie M (rys. 3):

$$y_2 = \frac{475}{6 \cdot 106\,000 \cdot 32\,800} \cdot 500^2 \cdot (3 \cdot 946 - 500) = 18,4 \text{ cm.}$$

Moment zginający:

$$M = 475 \cdot 946 + 172 \cdot 500 + 36,8 \cdot 946 + 276,1 \cdot 36,5 + 295 \cdot 18,4 = 588\,000 \text{ kgcm.}$$

Moment wytrzymałości:

$$W = 0,1 \cdot 31^3 = 2\,980 \text{ cm}^3$$

$$\text{naprężenie } k = \frac{588\,000}{2\,980} + \frac{571,1 \cdot 4}{\pi \cdot 31^2} = 199 < 215 \text{ kg/cm}^2,$$

b) Belka pozioma.

Moment w płaszczyźnie poziomej:

$$M_1 = 475 \cdot 156 = 74\,000 \text{ kgcm.}$$

Moment w płaszczyźnie pionowej:

$$M_2 = 155,1 \cdot 156 + 0,146 \cdot 176 \cdot \frac{176}{2} = 46\,800 \text{ kgcm.}$$

Moment wypadkowy:

$$M = \sqrt{M_1^2 + M_2^2} = 87\,500 \text{ kgcm.}$$

Średnica w przekroju niebezpiecznym:

$$20 - 4,85 \cdot 0,7 = 16,6 \text{ cm.}$$

Moment wytrzymałości przekroju nieb.:

$$0,9 \cdot 0,1 \cdot 16,6^3 = 4\,125 \text{ cm}^3$$

(lekkie obciążenie belki w miejscu przymocowania uwzględnione jest współczynnikiem 0,9).

$$\text{naprężenie } k = 87\,500 : 4\,125 = 212 \text{ kg/cm}^2 < 215.$$

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna

Sprawozdanie z obrad Komitetu Studiów Nr. 13 Przyrządów pomiarowych w Brukseli w dn. 24 i 25 czerwca 1935 r.

Obradom w Brukseli przewodniczył Edgcumbe (Anglia), delegatem polskim był W. Krukowski. Obrady były dalszym ciągiem obrad Komitetu, które odbyły się w dn. 20 i 21 czerwca 1933 r. i dotyczyły w pierwszym rzędzie projektu przepisów na wskazówkowe przyrządy pomiarowe. Obrady opierały się przede wszystkim na dokumentach, które już były tematem obrad w Paryżu, między innymi na propozycjach Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, zawartych w dokumentach 13 (Poland) 202 i 203.

Po przyjęciu protokołu obrad paryskich (dokument R. M. 103) przystąpiono do dyskusji nad projektem przepisów na wskazówkowe przyrządy pomiarowe. Ostatnia część posiedzenia była poświęcona propozycjom zmian w przepisach na liczniki energii elektrycznej (Publikacja 43) i transformatory miernicze (Publikacja 44).

1. Przepisy na wskazówkowe przyrządy miernicze.

Wynikiem nader obszernej dyskusji nad poszczególnymi punktami projektu przepisów są już ogłoszone przepisy (Publikacja 51).

Najważniejszymi postanowieniami tych przepisów są następujące:

Zakres ważności. Przepisy dotyczą wskazówkowych amperomierzy, woltomierzy i watomierzy (1-fazowych), opartych na następujących zasadach działania:

przyrządy ze stałym magnesem i ruchomą cewką, z ruchomym rdzeniem żelaznym, elektrodynamiczne i indukcyjne.

Oznaczenie zacisków. W przyrządach, reagujących na kierunek prądu, zacisk „dodatni” ma być oznaczony przez +. „Początki” cewki prądowej i gałęzi napięciowej watomierzy mają być oznaczone jednakowym znakiem.

Co do tego, jaki ma być ten znak, w przepisach nie jest powiedziane. Większość delegatów była jednak zdania, że celem jest oznaczenie „początku” kropką lub kółeczkiem, jak to proponował delegat polski.

Obciążalność obwodów. Dla watomierzy zostało ustalone, że zarówno cewka prądowa, jak i gałąź napięciowa, winny wytrzymywać 1,2-krotne natężenie prądu, względnie napięcie nominalne w przeciągu 2-ch godzin.

Napięcie probiercze. Dla najczęściej używanych przyrządów dla napięć o 41 V do 650 V napięcie probiercze wynosi 2000 V (wartość skuteczna).

Klasy przyrządów. Zależnie od dokładności wskazań, przyrządy otrzymują następujące oznaczenia klas:

0,2 — 0,5 — 1 — 1,5 i 2,5.

Granice uchybień. W normalnych warunkach pracy dopuszczalne uchybienia, wyrażone w procentach wielkości, odpowiadających maksymalnemu odchyleniu, nie powinny przekraczać wartości, wyrażonych oznaczeniem klasy przyrządu. Tak na przykład uchybienia przyrządu klasy 0,2 nie mogą przekraczać $\pm 0,2\%$ maksymalnego wskazania.

Zależność od temperatury. Zmiany wskazań przyrządu, wywołane zmianą temperatury o 10° , nie mogą przekraczać wielkości uchybień, ustalonych dla danej klasy. To znaczy na przykład, zmiana wskazań dla przyrządu klasy 0,2 nie może przekraczać $\pm 0,2\%$ wartości maksymalnej.

Zależność od częstotliwości. O ile przyrząd jest zbudowany na określonej częstotliwości użytkowej, zmiana jej o 10% nie powinna wywoływać większych zmian wskazań, niż wynoszą dopuszczalne dla danej klasy uchybienia.

Zależność wskazań watomierza od współczynnika mocy. Przy nominalnym natężeniu prądu, nominalnym napięciu i indukcyjnym obciążeniu $\cos \varphi = 0$, odchylenie watomierza nie powinno przekraczać dopuszczalnego dla danej klasy watomierza uchybienia. Tem samym jest dopuszczone pewne uchybienie kątowe watomierza. Zagadnienie ustalenia dopuszczalnej zależności wskazań watomierza od zmian w współczynnika mocy $\cos \varphi$ było tematem obszernych dyskusyj zarówno w Paryżu, jak i w Brukseli. Ostatecznie przyjęta redakcja odpowiada propozycji Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, zawartej w dokumencie 13 (Poland) 203 i na tem miejscu dokładnie umotywowana. Redakcja ta odbiega znaczenie od początkowo przez Sekretarjat zaproponowanej.

Wymienne boczniki i opory dodatkowe. Dla tych dodatkowych przyrządów zostało ustalone 3 klasy dokładności: 0,1 — 0,2 — 0,5. Klasa oznacza dopuszczalne odchylenie rzeczywistej wartości oporu bocznika, względnie dodatkowego oporu od nominalnej wartości tego oporu.

Sprawa dokładności boczników i dodatkowych oporów była przedmiotem nader ożywionej dyskusji zarówno na posiedzeniu Komitetu, jak i w prywatnych rozmowach delegatów poszczególnych Komitetów. Punkt ten przypuszczalnie jeszcze raz będzie rozważany i może ulec zmodyfikowaniu.

Symbole graficzne. Zgodnie z propozycją Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, zostało uchwalone ustalenie określonych symboli graficznych dla oznaczenia zasady, na której jest oparte działanie przyrządu, dla oznaczenia rodzaju prądu, położenia użytkowego przyrządu, napięcia próbnego i t. p. Symbole zostały w zasadzie ustalone. Ostateczne ustalenie ma mieć jednak miejsce po otrzymaniu ostatecznych opinii komitetów narodowych.

Zaproponowane symbole są podobne do znanych symboli, ustalonych przez przepisy VDE na przyrządy pomiarowe. Szereg symboli jednak jest odmiennych. Między innymi, zgodnie z propozycją delegata polskiego, został nieco zmieniony symbol dla przyrządów ze stałym magnesem i ruchomą cewką. Bardzo ważną zmianą w stosunku do symboli, przyjętych przez VDE, jest symbol, zaproponowany dla przyrządów z ruchomym rdzeniem żelaznym. Nowy symbol jest znacznie celowszym, niż symbol, ustalony przez VDE, gdyż ten ostatni symbol nadaje się raczej jako symbol dławika z rdzeniem żelaznym, niż symbol przyrządu z ruchomym rdzeniem.

2. Liczniki na prąd zmienny.

Przez różne komitety zostały zaproponowane zmiany przeważnie o charakterze redakcyjnym. Propozycją zmiany o znaczeniu więcej istotnym jest propozycja komitetu francuskiego, dotycząca dopuszczalnej zależności wskazań licznika od frekwencji. Komitet francuski zaproponował złagodzenie odnośnego przepisu w tym sensie, że ustalone w przepisach dopuszczalne zmiany wskazań liczników dla $\pm 5\%$ zmiany frekwencji miałyby obowiązywać dla zmiany o $\pm 3\%$. W obszernej dyskusji, którą propozycja ta wywołała, większość delegatów przychyliła się do stanowiska delegata polskiego, aby nie zmieniać przepisu. Ostatecznie zostało uchwalone przekazać sprawę pod obradę komitetów narodowych.

3. Transformatory miernicze.

Zostały zaproponowane pewne zmiany o charakterze głównie redakcyjnym. Propozycją o charakterze zasadniczym, była propozycja Komitetu Polskiego w sprawie zmiany przepisu, dotyczącego znaku uchybienia kąтового. Stanowisko delegata polskiego było popierane przez delegata komitetu francuskiego. Ostatecznie sprawa została przekazana do ponownego rozważania przez komitety narodowe.

W. Krukowski.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii elektrycznej w listopadzie 1935 r.

Listopad przypada na okres przejściowego zastoju w zamówieniach fabrycznych, spowodowanego przeprowadzaną akcją obniżania cen i wstrzymywaniem się z zakupami. Przebieg procesów gospodarczych został skłócony i w rezultacie ogólny przyrost wytwórczości energii w listopadzie wynosi już tylko 5,5%, (w stosunku do listopada 1934 r.) na co się składa + 13% w grupie zakładów zawodowych, a zaledwie + 1,5% w grupie zakładów przemysłowych.

W grupie zakładów zawodowych narazie trwa nadal wzrost wytwórczości, datujący się od lipca 1935 r.

Dotychczasowe rozważania w sprawie obrotu energii były ogólne, aczkolwiek na grupę tych zakładów składają się elektrownie samorządowe i prywatne, prowadzące każdą gospodarkę na odmiennych podstawach.

Nie od rzeczy więc będzie wyjaśnić, jak się kształtuje sytuacja w obu typach gospodarki elektrycznej, który mianowicie typ jest lepiej dostosowany do warunków kryzysowych, przyczem trzeba uwzględnić rozmieszczenie terytorjalne zakładów, czego dotychczas też nie brano w rachubę. Wzgląd terytorjalny pozwoli na ustalenie stopnia udziału poszczególnych dzielnic w elektryfikacji kraju.

Tablica Ia.

Elektrownie zawodowe o mocy ponad 1000 kW.

Ilość zakładów	Moc jednostkowa kW	Łączna moc kW	%	Łączna produkcja z zakupem energii w 10 ⁶ kWh za 11 mies.			
				34 r.	%	35 r.	%
48	od 1 000 wzwyż.	588 518	100	1 099	100	1 112	100
22	w tem ponad 5 000	540 489	91,9	995	90,5	1 013	91,1

Tablica Ib.

Elektrownie zawodowe o mocy ponad 5000 kW w układzie terytorjalnym i z podziałem na grupy.

	Łączna moc kW	%	w tem zakłady	
			samorządowe kW	prywatne kW
Zagłębie węglowe . . . (w tem Śląskie) . . .	227 000 (181 000)	42,0	—	227 000
Woj. Centralne . . .	201 329	37,2	15 800	185 529
„ Zachodnie . . .	53 960	10,0	53 960	—
„ Małopolskie . . .	52 800	9,8	41 600	11 200
„ Wschodnie . . .	5 400	1,0	5 400	—
Ogółem	540 489	100	116 760	423 729
		100%	24,1%	75,9%

Jak wykazuje tablica Ia, elektrownie o mocy indywidualnej ponad 5000 kW dominują w grupie zakładów zawodowych, reprezentując w tej grupie 91,9% jej łącznej mocy.

Wytoczne ogólnej polityki elektryfikacyjnej są uzależnione od linii rozwojowych gospodarki tej grupy zakładów o mocy od 5000 kW wwyż, jako najbardziej zbliżonej do stosunków europejskich. Tablica Ib charakteryzuje stan tej grupy: Zagłębie Węglowe oraz woj. Centralne

występują z udziałem ok. 80% mocy całej grupy. W pozostałych dzielnicach stan elektryfikacji przedstawia się słabo; szczególnie niekorzystna sytuacja uwydatnia się w woj. wschodnich, obejmujących teren wielkości ok. 1/3 całej Polski.

Ogólny kierunek gospodarki elektrycznej zaznacza się dość intensywnym rozwojem w dzielnicach przemysłowych, poczem natężenie elektryfikacji słabnie na terenach o przeważającym charakterze rolniczym i zanika na obszarach wschodnich.

W dzielnicach najbardziej przemysłowych najsilniej przejawia się inicjatywa prywatna: tu górują elektrownie prywatne zarówno pod względem mocy, jak i znaczenia dla ogólnej elektryfikacji kraju. Tam gdzie wielki kapitał jest mało zainteresowany, tam działa gospodarka samorządowa i zastępuje inicjatywę prywatną.

Na elektrownie samorządowe przypada rola pionierska na okres czasu, niezbędny do przejścia na zakłady rozdzielcze, zasilane z sieci okręgowych.

Konsekwencje, wynikające z takiego układu rzeczy, obrazuje tablica II. Elektrownie samorządowe znacznie słabiej są wyzyskane: udział ich w mocy wynosi 24,1%, natomiast w wytwórczości (za 11 mies.) spada do 14,8% w 1934 r. oraz do 15,4% w 1935 r. (dane za 11 mies.). Większy procentowo wzrost produkcji energii, wykazany przez elektrownie samorządowe (w porównaniu z zakładami prywatnymi), wskazuje na przeważające obciążenie oświetleniowe. (Ciąg dalszy na str. 60).

Tablica II.

Dane za 11 miesięcy Elektrownie zawodowe o mocy ponad 5 000 kW w układzie terytorjalnym.

R e j o n	Łączna moc kW	Łączna wytwórczość z zakupioną energią 10 ³ kWh		w tem zakłady				Stosunek %-owy wytwórcz. 35 r. do 34 r.	Ilość godzin wyzyskania mocy				
		1934	1935	samorządowe		prywatne			samorząd.		prywatne		
				1934	1935	34 r.	35 r.		34 r.	35 r.			
Zagłębie Węglowe	ogółem	227 000	547 146	536 635	—	—	547 146	536 635	98,2	—	—	2 410	2 360
	w tem { okr.	227 000	547 146	536 635	—	—	547 146	536 635	—	—	—	—	—
	{ lok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Śląs.	181 000	485 042	461 890	—	—	485 042	461 890	95,3	—	—	2 680	2 550
w tem { Dąbr.	23 500	34 300	41 234	—	—	34 300	41 234	120,0	—	—	1 460	1 750	
	Krak.	22 500	27 804	33 211	—	—	27 804	33 211	119,5	—	—	1 240	1 475
Woj. Centralne	ogółem	201 329	304 851	324 765	15 138	16 169	289 713	308 596	sam. 106,9 pryw. 106,9	955	1 025	1 560	1 660
	w { okr. { s.	10 000	60 112	69 196	9 233	10 070	50 879	59 126					
	{ pr.	42 000											
tem { lok. { s.	5 800	244 739	255 569	5 905	6 099	238 834	249 470						
{ pr.	143 329												
Woj. Zachodnie	ogółem	53 960	61 100	66 087	61 100	66 087	—	—	108,2	1 130	1 225	—	—
	w tem { okr.	15 000	26 340	28 549	26 340	28 549	—	—	—	—	—	—	—
	{ lok.	38 960	34 760	37 538	34 760	37 538	—	—	—	—	—	—	—
Woj. Wschodnie	ogółem	5 400	7 418	7 958	7 418	7 958	—	—	107,3	1 375	1 475	—	—
	w tem { okr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	{ lok.	5 400	7 418	7 958	7 418	7 958	—	—	—	—	—	—	—
Woj. Małopolskie	ogółem	52 800	74 662	77 732	63 901	65 953	10 761	11 789	pr 103,0 sam. 102,4	1 535	1 685	960	1 055
	w { okr. { pr.	11 200	43 788	45 591	33 027	33 812	10 761	11 789					
	{ s.	25 900											
	tem { lok. { s.	15 700	30 874	32 141	30 874	32 141	—	—	—	—	—	—	—
{ pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Razem	ogółem	540 489	995 177	1 013 187	147 557	156 167	847 620	857 020	sam. 105,7 pr. 101,1	1 265	1 335	2 000	2 025
	w { okr. { s.	50 900	677 386	679 981	68 600	72 431	608 786	607 550					
	{ pr.	280 400											
tem { lok. { s.	65 860	317 791	333 206	78 957	83 736	238 834	249 470	—	—	—	—	—	
{ pr.	143 329	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

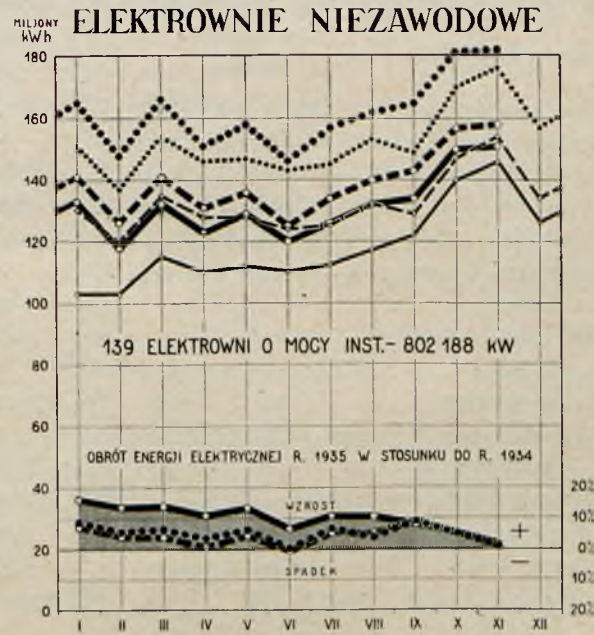
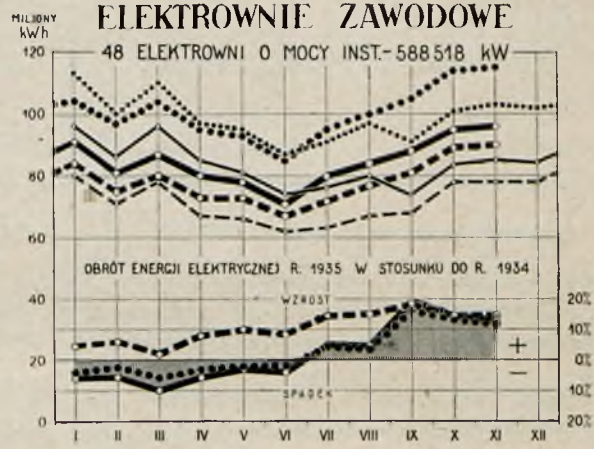
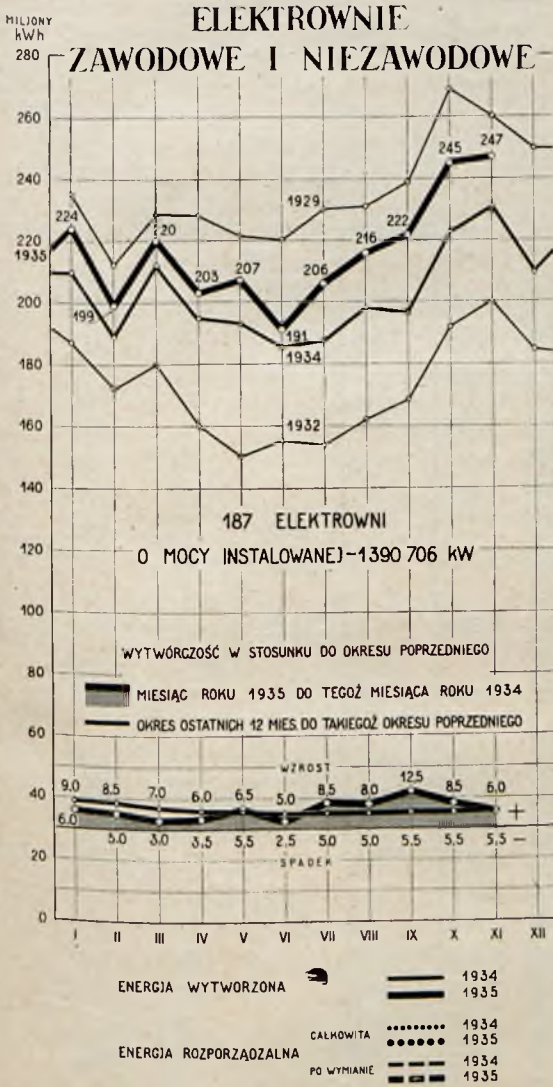
Uwagi: 1) s. — elektrownie samorządowe, pr. — „prywatne.

2) w rubryce „Stosunek %-owy“ podane cyfry dotyczą pozycji „ogółem“, bez podziału na zakłady okręgowe lokalne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VI MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ Listopad 1935

Elektrownie (187) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 92% wytwórczości).



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakła- dów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1 000 kWh	przyrost %	1 000 kWh	otrzymano oddano	1 000 kWh	przyrost %	1 000 kWh	przyrost %
I + II	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I Zawodowe	48	588 518	246 872	+ 5,5	49 736	48 113	296 608	+ 5,0	248 495	+ 5,5
1) Okręgowe.	O	22	349 320	58 569	+19,0	14 476	22 756	+11,5	89 961	+14,5
2) Lokalne	L	26	239 198	37 422	+ 5,0	4 271	2 021	+ 5,0	39 672	+ 4,5
II Niezawodowe	139	802 188	150 881	+ 1,5	30 989	23 336	181 870	+ 1,0	158 534	+ 1,0
1) Kopalnie węgla	W	41	388 946	66 120	+ 3,5	14 724	22 146	+ 2,5	58 698	+ 2,5
2) Huty	H	14	95 230	17 152	+13,0	10 621	925	+ 7,5	26 848	+ 7,5
3) Fabryki włókiennicze	Wł	16	44 189	8 402	+13,0	393	—	+11,5	8 795	+11,5
4) Fabryki chemiczne	Ch	15	114 528	22 826	- 4,0	3 536	241	- 3,5	26 121	- 3,5
5) Cukrownie	Ck	21	49 161	14 517	-14,0	—	—	-14,0	14 517	-14,0
6) Papiernie	P	6	34 764	11 949	+ 7,5	363	—	+11,0	12 312	+11,0
7) Cementownie	Cm	8	33 351	3 607	-25,0	3	24	-25,0	3 586	-25,0
8) Pozostałe zakłady przem.	R	16	28 439	3 953	+11,0	171	—	+10,0	4 124	+10,0
9) Trakcyjne	T	2	13 580	2 355	- 3,5	1 178	—	+ 7,0	3 533	+ 7,0

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Listopad 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+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .	1 148 116	1 484 078	—	199 769	31 043	46 735	230 812	184 077
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem O	23 500	33 050	9 300	3 180	1 081	1 792	4 261	2 469
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	7 500	9 780	4 000	1 504	—	—	1 504	1 504
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne . O	11 200	14 000	3 800	1 107	—	—	1 107	1 107
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” W	10 000	12 935	1 500	823	—	—	823	823
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	602	—	602	602
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) L II (stara) L	7 050	8 750	2 700	1 123	—	509	1 123	614
		1 910	2 230	—	4	509	—	513	513
7	Chorzów III — Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	27 400	8 413	10 359	6 436	18 772	12 336
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych Ch	55 200	81 300	11 300	7 593	3 073	—	10 666	10 666
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	2 283	—	1 822	2 283	461
11	Czechowice-Żebracze — Zakłady Górnicze „Silesia” O	17 900	27 847	6 800	2 668	—	1 255	2 668	1 413
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” W	8 400	10 500	3 200	1 633	—	—	1 633	1 633
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego O	10 700	16 735	4 600	2 356	—	66	2 356	2 290
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	5 100	6 350	1 998	652	—	—	652	652
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . W	13 550	16 850	4 100	2 014	—	161	2 014	1 853
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa H	7 096	8 696	3 550	1 903	48	556	1 951	1 395
17	Goleszów—Golesz. Fabr. Portland-Cementu . Cm	6 056	7 580	3 300	1 555	—	24	1 555	1 531
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” W	10 975	13 700	6 000	2 966	—	—	2 966	2 966
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	6 800	8 380	3 900	1 605	62	728	1 667	939
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” W	29 820	34 780	17 700	10 633	—	7 352	10 633	3 281
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” W	19 120	23 925	11 350	6 091	—	3 644	6 091	2 447
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	454	—	454	454
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . P	6 000	7 250	2 350	1 387	—	—	1 387	1 387
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natro-nag” P	4 910	6 140	2 820	1 510	—	—	1 510	1 510
25	Kalisz-Piwonice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” O	4 200	5 250	1 250	432	—	—	432	432
26	Kamień—Kopalnia „Andaluja” W	8 320	9 320	2 000	1 004	743	—	1 747	1 747
27	Katowice—Kopalnia „Ferdynand” W	12 325	15 265	2 500	1 063	—	—	1 063	1 063
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . W	12 000	15 500	3 800	2 049	—	870	2 049	1 179
29	Katowice-Załęże—Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 450	691	2	—	693	693

Objaśnienia, dotyczące statystyki, zawiera „Komunikat Ministerstwa Przemysłu i Handlu” (Przeгляд Elektrotechniczny, zeszyt 8 r. ub., str. 176).

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia		
		kW	kVA			kW	otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
30	Knurów—Kopalnia „Knurów”	W	7 500	9 375	—	—	2 078	—	2 078	2 078
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer”	W	7 243	9 043	—	—	1 613	—	1 613	1 613
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie	L	15 700	19 880	4 400	652	2 827	—	3 479	3 479
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina”	W	6 620	8 115	1 150	591	—	—	591	591
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie	L	5 800	7 250	1 900	680	—	—	680	680
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne	O	25 900	31 380	10 800	3 668	—	—	3 668	3 668
36	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro”	O	87 100	110 125	39 500	22 816	42	11 007	22 858	11 851
37	Łaziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko”	W	5 300	6 625	—	—	676	—	676	676
38	Łódź—Elektrownia Łódzka	L	70 750	93 890	33 500	12 579	—	1 143	12 579	11 436
39	Łódź—Fabr. Wyrób. Bawełn. „J. K. Poznański”	Wł	6 000	7 500	5 350	2 010	81	—	2 091	2 091
40	Łódź—„Widzewska Manufaktura”	Wł	6 240	7 800	5 303	1 273	129	—	1 402	1 402
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów”	W	14 240	18 050	4 350	2 304	—	—	2 304	2 304
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych	Ch	24 900	31 125	10 000	6 577	—	241	6 577	6 336
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice”	W	13 472	16 222	3 900	1 821	—	—	1 821	1 821
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”	P	8 950	11 190	8 100	5 149	—	—	5 149	5 149
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz”	W	9 500	11 875	5 600	2 411	—	—	2 411	2 411
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Lech”	W	8 800	10 900	—	—	1 365	—	1 365	1 365
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój”	H	12 230	18 480	6 000	2 839	1 509	227	4 348	4 121
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie	H	5 070	7 590	3 400	696	21	—	717	717
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź”	W	13 960	17 435	5 800	2 894	—	1 079	2 894	1 815
50	Poznań—Elektrownie { I (nowa)	L	20 000	25 000	8 216	2 955	48	73	3 003	2 930
	{ II (stara)	L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego	O	31 500	43 450	11 000	4 229	—	64	4 229	4 165
52	Pszów—Kopalnia „Anna”	W	24 800	31 000	9 000	4 803	33	2 132	4 836	2 704
53	Radlin—Kopalnia „Emma”	W	14 300	17 875	3 900	1 688	1 119	92	2 807	2 715
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj”	W	16 800	21 000	9 600	3 765	—	1 250	3 765	2 515
55	Rydułtowy—Kopalnia „Charlotte”	W	11 360	14 200	6 500	1 697	1 013	1 853	2 710	857
56	Siemianowice — Elektrownia „Richter”	W	19 760	25 900	8 500	4 164	—	684	4 164	3 480
57	Siersza - Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim	O	22 500	32 140	7 400	3 439	—	2	3 439	3 437
58	Sosnowiec-Sielce—Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard”	W	9 200	11 000	3 600	608	556	48	1 164	1 116
59	Szczakowa — Fabryka Portland - Cementu „Szczakowa”	Cm	7 000	8 750	900	242	—	—	242	242
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy”	W	8 750	10 445	4 400	1 894	—	161	1 894	1 733
61	Świętochłowice—Huta „Falwa”	H	51 000	64 660	18 000	8 838	—	142	8 838	8 696
62	Tomaszów - Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu	Ch	8 115	9 895	4 310	2 408	—	—	2 408	2 408
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska	L	57 900	79 000	36 600	11 974	—	296	11 974	11 678
64	Warszawa—Elektrownia Tramwajów Miejskich	T	12 900	12 900	7 440	2 355	296	—	2 651	2 651
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie	L	5 400	6 775	2 800	976	—	—	976	976
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa	O	5 800	7 250	1 700	627	—	—	627	627
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz”	W	17 100	21 380	7 600	3 456	—	998	3 456	2 458
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka”	Cm	7 840	9 800	3 100	474	—	—	474	474
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska	L	7 179	10 845	3 150	979	—	—	979	979
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze	O	8 200	8 800	6 200	996	702	28	1 698	1 670

Przechodząc do danych za listopad, należy zwrócić uwagę na pogorszenie sytuacji zakładów przemysłowych, zwłaszcza średniej wielkości w porównaniu ze stanem w miesiącu poprzednim (październik), wskazanym w nawiasach.

W ciężkim przemyśle: kopalnie węgla dają + 2,5% (6,5%),* huty + 7,5% (+ 6%), fabryki chemiczne — 3,5% (— 9%).

Średni przemysł: fabryki włókiennicze: + 11,5% (+ 30,5%), papiernie + 11% (+ 14,5%), cementownie — 25% (+ 38,5%).

Drobne zakłady przemysłowe wychodzą obroną ręką: + 10% (+ 8,5%).

Tendencje poprawy sytuacji gospodarczej pozostają nadal chwiejne i mało obiecujące.

E. U.

UPRAWNIENIA RZĄDOWE

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza o wpłynięciu podania *Lubelskiego Międzykomunalnego Związku Elektryfikacyjnego w Lublinie* o zatwierdzenie tras linii elektrycznych wysokiego napięcia, a mianowicie: a) o napięciu 33 kV na trasie Lublin — Lubartów, długości ok. 28 km, b) o napięciu 15 kV na trasie Izbica — Krasnyśta w długości ok. 13 km oraz o wydanie pozwolenia policyjno-technicznego na budowę powyższych linii.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że w dniu 21 października 1935 r. nadano *miasto Przedecz* uprawnienie rządowe Nr. 265 na wytwarzanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 30 lat na obszarze miasta *Przedecz*, powiatu włocławskiego, województwa Warszawskiego.

Monitor Polski w Nr. 285 podaje zarządzenie Ministra Komunikacji, wydane w porozumieniu z Ministrem Przemysłu i Handlu, w sprawie utworzenia *Państwowego zakładu elektrycznego na obszarze Okręgowej Dyrekcji Kolei Państwowych w Warszawie*. Celem zakładu jest zasilanie Węzła Kolejowego Warszawskiego energią elektryczną prądu silnego. Zakład stanowi nierozdzieloną część przedsięb. państwowego „Polskie Koleje Państwowe” i pozostaje pod zarządem DOKP w Warszawie. Zakład będzie położony na obszarze powiatów: błońskiego, radzyńskiego, mińsko-mazowieckiego i warszawskiego oraz na obszarze m. st. Warszawy. Zakład będzie się składał z podstacyj trakcyjnych położonych w Błoniu, Brwinowie, Jabłonie, Miłosnie, Otwocku, Warszawie, Wołominie i Żyrardowie oraz z linii elektrycznych przesyłowych napowietrznych lub podziemnych, łączących te podstacje trakcyjne. Zakład będzie prze-

syłał, przetwarzał w podstacjach trakcyjnych i zasilal energią elektryczną prądu silnego wszystkie urządzenia elektryczne na zelektryfikowanych liniach kolejowych Węzła Kolejowego Warszawskiego.

Zakład może pobierać energię elektryczną z Elektrowni Okręgu Warszawskiego, z Elektrowni Warszawskiej oraz z innych zakładów elektrycznych, które posiadać będą prawo zasilania urządzeń elektrycznych Węzła, w szczególności z projektowanego zakładu przesyłowego Mościce — Warszawa. Pobór energii będzie się odbywał na podstawie umów prywatnych, zawieranych przez DOKP z temi zakładami.

Zakład może korzystać z prawa, przewidzianego w art. 8 ust. 1 ustawy elektrycznej. W miarę potrzeby zakład będzie powiększany i zaopatrywany we wszelkie urządzenia potrzebne do normalnej pracy. W razie całkowitego lub częściowego ustania działalności zakładu urządzenia nieczynne, znajdujące się na posiadłościach prywatnych, powinny być usunięte na żądanie właścicieli tych posiadłości.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że w dniu 31 października 1935 r. zostało nadane *Spółce Firmowej „Elektrownia w Borszczowie R. i N. Rosenblatt”* uprawnienie rządowe Nr. 269 na Zakład Elektryczny w Borszczowie, woj. Tarnopolskiego.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że w dniu 21 października 1935 roku nadano *Miastu Lubraniec* uprawnienie rządowe Nr. 259 na wytwarzanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 30 lat na obszarze miasta *Lubraniec*, powiatu Włocławskiego, województwa Warszawskiego.

D Z I A Ł P R A W N Y

ORZECZNICTWO ELEKTRYCZNE

Do art. 8 ust. 2 ustawy elektrycznej i art. 9 ust. z 7 paźdz. 1921 r. o przepisach porządkowych na drogach publicznych.

1. *Jednostronne ustalenie opłat za używanie drogi publicznej bez poprzedniego zbadania, czy sprawa tych opłat była przedmiotem porozumienia się kompetentnego zarządu drogowego z przedsiębiorcą oraz ustalenia, czy koszty utrzymania drogi publicznej wzrosną corocznie o pewną stałą kwotę, jest nielegalne i wadliwe.*

2. *Nieoznaczenia ścisłego czasu trwania pozwolenia na używanie obszaru dróg państwowych nie można przez samo*

*) Uwaga: należy rozumieć w ten sposób, że w listopadzie 1935 r. przyrost wynosił 2,5% w stosunku do danych za listopad 1934 r., podczas gdy w październiku 1935 r. ten przyrost był 6,5% w stosunku do października 1934 r. Ze-stawienie %-ów wskazuje na zmiany, zaszłe w ciągu miesiąca, w danym wypadku na spadek.

powołanie się na okólnik Min. Rob. Publ. z dnia 27 maja 1926 r. l. XVI — 1149 unać za wystarczające w rozumieniu art. 8 ust. 2 ustawy elektrycznej.

Powyższe zapatrywanie wyraziło b. Ministerstwo Robót Publicznych w decyzji z dnia 25 czerwca 1929 r. L. dz. XIV—368/29 w sprawie rozszerzenia sieci elektrycznej w Bielsku.

Treść decyzji, skierowanej do Pana Wojewody w Krakowie, jest następująca:

„Zarządzeniem z dnia 23 sierpnia 1926 r. L. P. H. 7327/926, wcielonom do konsensu policyjno-przemysłowego Starostwa w Białej z dnia 17 lutego 1927 r. L. 6329, względnie dalszem zarządzeniem z dnia 6 lipca 1928 r. L. P. H. 274/5/28, zezwolił Pan Wojewoda elektrowni „Biała-Bielsko” na korzystanie z dróg państwowych, celem ułożenia kabli elektrycznych przy rozszerzeniu sieci przewodów w Bielsku pod warunkiem, że petentka uiszczać będzie corocznie, tytułem opłaty, za korzystanie z obszaru dróg państwo-

wych, użytego pod instalację sieci elektrycznej, kwotę 860 zł., a mianowicie:

a) za ułożenie kabla „w korpusie” drogi na długości 260 mtr. — 260 zł.;

b) za trzykrotne przekroczenie drogi państwowej kablem 3×200 — 600 zł.

Kwestję zaś czasu trwania zezwolenia Urząd Wojewódzki we wspomnianym zarządzeniu, względnie orzeczeniu z 6 lipca 1928 r. L. P. H. 274/5 28, ujął następująco:

„Województwo, uwzględniając częściowo rekurs Elektrowni w Bielsku, zmienia zacepiony rekurs termin wypowiedzenia, gdyż po myśli punktu c) okólnika Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 27 maja 1926 r. Nr. XVI — 1149, intymowanego urzędem I instancji reskryptem z 20 czerwca 1926 r. L. P. H. 4946, termin trwania zezwolenia wynosi najwyżej lat 15, po upływie którego konsens podlegać będzie ponownemu merytorycznemu rozpatrzeniu, przyczem warunki będą mogły być zasadniczo zmienione względnie zezwolenie na dalszy czas nie będzie wydane. Zacepiony czasokres zezwolenia udzielony bezterminowo z 3-miesięcznym wypowiedzeniem znajdował zastosowanie przy ustaleniu warunków dla zakładów elektrycznych, instalujących swe urządzenia na drogach państwowych, aż do czasu wydania wyżej cytowanego okólnika Ministerstwa Robót Publicznych”.

Przeciw powyższemu zarządzeniu, względnie orzeczeniu, odwołała się Elektrownia Biała-Bielsko do Ministerstwa Robót Publicznych, wnosząc o sprecyzowanie orzeczenia, że udziela się jej konsensu policyjno-przemysłowego na urządzenie sieci przewodów elektrycznych na terenie b. gminy Lipnik na lat 15 i o zwolnienie jej od wymierzonej opłaty za zużycie obszaru drogi państwowej.

Ministerstwo Robót Publicznych, uwzględniając wspomniane odwołanie, uchyla z powodu niezgodności z ustawą i wadliwości postępowania zaskarżone orzeczenie, o ile dotyczy ono wymiaru opłaty za zużycie obszaru drogi państwowej oraz sprawy oznaczenia czasokresu ważności ze-

zwolenia na użycie obszaru drogowego pod sieć elektryczną i poleca sprawę wymiaru opłaty za zużycie drogi publicznej załatwić zgodnie z postanowieniami ustawy z 7 października 1921 r. (Dz. U. R. P. Nr. 89, poz. 656), a czasokres ważności wspomnianego zezwolenia na użycie dróg ściśle oznaczyć.

Uzasadnienie.

W myśl art. 9 wyżej przytoczonej ustawy z 7 października 1921 r. o przepisach porządkowej na drogach publicznych za używanie drogi może być oznaczona opłata na rzecz właściwego zarządu drogowego na zasadzie porozumienia się przedsiębiorstwa z tym zarządem, o ile skutkiem używania drogi przez urządzenia przewodów elektrycznych wzrosną koszty utrzymania drogi. Opłata ta nie może jednak przewyższać wysokości wzrostu kosztów utrzymania drogi. W razie braku porozumienia wysokość oznacza Minister Robót Publicznych.

Ponieważ Pan Wojewoda — jak wykazuje stan sprawy — oznaczył wyżej wymienione opłaty za używanie drogi publicznej bez poprzedniego zbadania, czy koszty utrzymania omawianej drogi państwowej w gminie Lipnik wzrosną rocznie o kwotę 860 zł. i to jednostronnie, gdyż sprawa powyższa nie była przedmiotem porozumienia się kompetentnego zarządu drogowego z przedsiębiorcą, przeto Ministerstwo dopatruje się w tem błędnego zastosowania wspomnianej ustawy.

Oznaczenie zaś czasu trwania pozwolenia na używanie obszaru dróg państwowych przedstawia się jako wadliwe z tego powodu, że w reskrypcie Pana Wojewody z dnia 6 lipca 1928 r. L. P. H. 274/5/28 wymieniono jedynie treść dotyczącego okólnika Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 27 maja 1926 r. L. XVI—1149, a natomiast nie oznaczono czasu trwania przedmiotowego pozwolenia.

Te uchybienia natury materialnej i formalnej są powodem uchylenia wspomnianych części zaskarżonego orzeczenia Pana Wojewody...”

PRZEGLĄD CZASOPISM

Nieszczęśliwe wypadki, spowodowane przez urządzenia prądu silnego w Szwajcarii w 1934 r. — (Komunikat inspektoratu pr. silnych w Zurychu. Schweizerischer Elektrotechnischer Verein Bulletin Nr. 10 1935 r.). Ilość wypadków, spowodowanych przez prądy silne w 1934 r. i w poprzednim dziesięcioleciu, podaje tabela I, jednak bez uwzględnienia wypadków na kolejach elektrycznych, których było 15 w 1934 r., w czym 7 śmiertelnych (9 osób — z obsługi kolei, 6 osób — podróżni i osoby postronne).

Jeden wypadek śmierci, podany w powyższej tabeli, nie był spowodowany bezpośrednio przez działanie prądu elektr., lecz pośrednio, a mianowicie pewien robotnik, który pracował we wnętrzu kotła, upuścił lampę ręczną na podłogę. Lampa stłukła się i zapaliła gazy kotłowe. Robotnik doznał tak ciężkich poparzeń, że zmarł po upływie 2 dni. Tabela II podaje zestawienie wypadków w zależności od wysokości napięcia.

Z tabeli tej wynika, że na ogólną ilość 168 wypadków 85 przypada na niskie napięcie, a na wysokie — 33.

Tabela III podaje wykaz wypadków wg. zajęcia. Z tabeli tej wynika, że największa liczba wypadków przypada na monterów i ich pomocników, przyczem większa część porażonych doznała obrażeń wskutek łuku przy zwarciach, natomiast prąd przez nich nie przechodził.

Tabela IV podaje zestawienie porażonych bez wyniku śmierteln. wg. czasu trwania porażenia i przynależności do

Tabela I
Ilość porażonych osób wg. przynależności do przedsiębiorstw elektrotechnicznych

Rok	Właściwa obsługa urzędzenia		Pozostały personel urzędzeń (monterzy firm instalacyjnych)		Osoby postronne		Razem		
	porażeni		porażeni		porażeni		porażeni		
	nie-śmier- telnie	śmier- telnie	nie-śmier- telnie	śmier- telnie	nie-śmier- telnie	śmier- telnie	nie-śmier- telnie	śmier- telnie	razem
1934	6	2	54	7	31	18	91	27	118
1933	8	6	44	4	42	19	94	29	123
1932	3	2	34	7	28	16	65	25	90
1931	8	3	30	15	25	21	63	39	102
1930	2	5	46	11	36	11	84	27	111
1929	9	2	26	9	34	17	69	29	97
1928	14	3	31	10	28	17	73	30	103
1927	10	8	19	7	22	14	51	29	80
1926	15	5	14	4	24	15	53	24	77
1925	16	2	17	5	15	11	48	18	66
średnio 1925—1934 r.	9	4	32	8	28	16	69	28	97

Tabela II.

Ilość wypadków w 1934 r. w/g rodzaju urządzenia i wysokości napięcia.

Rodzaj urządzenia	Wielkość napięcia										Razem		
	do 250 V		251—1000 V		1001—5000 V		5001—10000 V		ponad 10000 V		porażeni		
	porażeni		porażeni		porażeni		porażeni		porażeni		porażeni		
	nieśmiert.	śmierteln.	nieśmiert.	śmierteln.	nieśmiert.	śmierteln.	nieśmiert.	śmierteln.	nieśmiert.	śmierteln.	nieśmiert.	śmierteln.	
Elektrownie i dwie podstacje	1	—	—	—	1	—	4	—	3	2	2	2	11
Przewody	11	2	4	4	—	—	—	—	4	2	19	8	27
Transformatornie	1	—	2	—	1	—	4	2	3	1	11	3	14
Probiernie	1	—	—	—	—	—	3	—	1	—	5	—	5
Warsztaty przemysłowe i rzemieśl.	13	1	15	3	—	—	—	—	1	—	29	4	33
Lampy przenośne	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
Pozostałe środki oświetleniowe	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
Motory przenośne	3	2	2	1	—	—	—	—	—	—	5	3	8
Aparaty medyczne	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1
Pozostałe domowe instalacje	6	1	5	1	—	—	—	—	—	—	11	2	13
Razem	37	11	28	9	2	—	11	2	13	4	91	27	118
	48		37		2		13		18		118		

Tabela III.

Ilość wypadków w 1934 r. w/g zawodów.

Zawód	Porażenie		
	nieśmiertelne	śmiertelne	razem
Inżynierowie i technicy	3	3	5
Maszyniści i dozorczy urzędów	6	—	6
Monterzy i pomocnicy przedsiębiorstw elektrot. i instalacyjnych	48	7	55
Inni robotnicy przedsiębiorstw elektrotechnicznych	4	1	5
Personel fabryczny	17	5	22
Robotnicy budowlani	3	3	6
Robotnicy rolni i ogrodnicy	3	2	5
Strażacy i żołnierze	—	—	—
Dzieci	4	4	8
Osoby postronne	3	3	6
Razem	91	27	118

Tabela IV.

Czas trwania niezdolności do pracy według zawodów porażonych i wysokości napięcia.

Czas trwania niezdolności do pracy	Właściwy personel ruchu				Rozstali personel warsztat. i monterzy instalacji				Osoby postronne				Razem			
	Ilość porażonych		Całkowita liczba dni niezdolności		Ilość porażonych		Całkowita liczba dni niezdolności		Ilość porażonych		Całkowita liczba dni niezdolności		Ilość porażonych		Całkowita liczba dni niezdolności	
	Napięcie		Napięcie		Napięcie		Napięcie		Napięcie		Napięcie		Napięcie		Napięcie	
	niskie	wysokie	niskie	wysokie	niskie	wysokie	niskie	wysokie	niskie	wysokie	niskie	wysokie	niskie	wysokie	niskie	wysokie
0	—	—	—	—	3	3	—	—	4	—	—	—	7	3	—	—
1—15 dni	—	—	—	—	14	1	130	15	8	2	70	10	22	3	200	25
16—31 dni	—	2	—	60	15	5	310	100	4	1	90	20	19	8	400	180
1—3 mies. więcej, niż 3 miesiące	—	2	—	150	7	1	345	35	5	3	260	190	12	6	605	375
	—	2	—	390	2	3	195	400	3	1	410	120	5	6	605	910
Razem	—	6	—	600	41	13	980	550	24	7	830	340	65	26	1810	1490
	6		600		54		1530		31		1170		91		3300	

przedsiębiorstwa. Ciekawym jest fakt, że porażony napięciem 55 000 V nie umarł od razu, lecz nazajutrz wskutek doznanych poparzeń.

Przeciętny czas trwania niezdolności do pracy, jak z tej tablicy wynika, wynosi około 36 dni na 1 wypadek.

Poniżej podany jest opis kilku b. charakterystycznych wypadków, jako ilustracja do tabeli II-ej.

Dwa wypadki śmierci na podstacjach zostały spowodowane przez nieostrożność: jeden przez zbytne zbliżenie się do przewodu wysokiego napięcia, a drugi przez dotknięcie urządzenia, będącego pod wysokim napięciem.

Na podstawie wypadków dochodzi się do wniosku, że nie można dopuszczać do urządzeń elektrycznych robotników budowlanych i pomocniczego personelu bez należytego dozoru. Jako dowód można podać wypadek pewnego malarza, który wszedł do celi rozdzielczej, gdzie pracował poprzedniego dnia i został porażony napięciem 13 000 V, które bez jego wiedzy w międzyczasie zostało włączone. Maszynista bowiem nie przewidział, że malarz może wrócić. Przy sieciach wysokiego napięcia dużo wypadków zostało spowodowanych przez przedwczesne włączenie sieci pod napięcie.

Z wypadków w transformatorniach należy wyciągnąć wniosek, że personel, zatrudniony przy robotach w transformatorni, przed przystąpieniem do pracy musi sam dokładnie sprawdzić, czy wszystkie odłączenia w urządzeniach wysokiego napięcia są skuteczne i powinien wystrzegać się zbliżenia do części, będących podczas ruchu pod wysokim napięciem. O ile zbliżenia się tego nie daje się uniknąć, należy się zabezpieczyć przez odpowiednie oszalowanie.

Przy pracy pod napięciem przy sieciach niskiego napięcia były spowodowane 4 wypadki śmiertelne. Dlategoż nowe rozporządzenie państwowe postanawia, że przy pracy na wolnym powietrzu przy urządzeniach niskiego napięcia muszą być zatrudnieni co najmniej dwaj ludzie, przy czym jeden z nich jest odpowiedzialny za przeprowadzenie robót.

W jednym wypadku dwóch rolników zostało porażonych przez zetknięcie się z płotem drucianym, na który spadł przewód o napięciu 220 V. Zdołali się uwolnić od zetknięcia wpię, zanim przewód został wyjęty z pod napięcia, przy czym jeden z nich stracił przytomność.

W innym wypadku 11-letni chłopiec wszedł na tarasie domu mieszkalnego na sztangę urządzenia do wieszania bielizny, dotknął stamtąd ręką przewodu zerowego i jednocześnie zetknął się głową z przewodem, będącym pod napięciem 220 V, i poniósł śmierć na miejscu. Pewien ma-

larz miał malować żelazny słup kratowy stacji transformatorowej. Przewód słupa został odłączony od transformatora tak, że malarz sądził, że jest bez napięcia. Jednak, gdy go dotknął, został porażony, albowiem w dużych urządzeniach, które są zasilane z dwóch sieci, powstaje jednobiegunowe połączenie pomiędzy dwoma przewodami niskiego napięcia; w ten sposób przeniosło się napięcie na odłączoną część sieci.

Cztery wypadki w probierniach zakładów elektrycznych zostały spowodowane przez nieostrożne zbliżenie do urządzeń, będących pod wysokim napięciem.

Wypadki w zakładach przemysłowych zostały spowodowane przeważnie przez pracę w urządzeniach pod napięciem, przez co powstawały zwarcia, powodujące porażenia. Trzy wypadki śmiertelne w warsztatach rzemieślniczych należy przypisać niedostatecznemu uziemieniu bądź błędowi w uziemieniu.

Osiem wypadków przy przenośnych urządzeniach motorowych miały osoby postronne. Wypadki powyższe przeważnie zostały spowodowane przez uszkodzenie izolacji motorów lub wadliwe uziemienie. Wśród 4 wypadków śmiertelnych, jakie miały miejsce z lampami ręcznymi, na uwagę zasługuje wypadek w mokrym parterze elewatora w prowizorycznej instalacji fabryki cementu.

Rękojeść lampy, wykonanej zgodnie z przepisami, napelniła się t. zw. mlekiem cementowym (mieszanka pyłu cementu z wodą) za pośrednictwem sznura lampy, który na całej swej długości wciągał wodę, zaś kurz, unoszący się w powietrzu, osiadł na rękojeści i zapelnił ją. Stąd powstało przypuszczenie, że prąd przeszedł z wnętrza rękojeści nazewnątrz do ręki, obejmującej rękojeść. Próby wykazały po napelnieniu rękojeści mlekiem cementowym, że wielkość prądu od gwintu oprawki lampy do staniolowej okładziny, owiniętej naokoło rękojeści, wynosiła pod napięciem 220 V — 0,22 amp.

W urządzeniach oświetleniowych, wmontowanych na stałe, zaszły 2 wypadki: jeden śmiertelny wskutek dotknięcia nieosłoniętego gwintu żarówki (w piwnicy), a drugi wskutek uszkodzenia izolacji.

Elektromagnetyczny aparat spowodował wypadek wskutek uszkodzenia izolacji.

Z pozostałych instalacji domowych na uwagę zasługuje wypadek, jaki miał miejsce w pokoju kąpielowym. Wskutek uszkodzenia sprężyny w wyłączniku podtynko-

wym nastąpiło połączenie z metalową pokrywką wyłącznika, która skolei się stykała z metalowym prętem niklowanym, stanowiącym obramowanie szklanej płyty podtrzymującej lustro. Służąca doznała silnego porażenia, dotykając jednocześnie pręta i rury centralnego ogrzewania.

M. Winawer.

Nowy sposób oświetlenia fabryk. — General Motors zainstalował w swoich fabrykach w Biel w Szwajcarii nowy, bardzo ciekawy sposób oświetlenia.

Całość instalacji stanowi 260 opraw, każda posiada jedną lampę rtęciową Philora 250 watów i jedną żarówkę zwykłą o mocy 300 watów.

Pomijając bardzo dużą wydajność tej instalacji, otrzymany rodzaj światła zbliża się do światła naturalnego w sposób dotąd niespotykany. („Lux” 7/1935). B. N.

Taryfikacja. Coraz częściej spotykamy w Stanach Zjednoczonych obok taryf degresywnych różnego typu dodatkowe rabaty dla nadwyżki ilości miesięcznych kWh w porównaniu z analogicznym odbiorem w roku poprzedzającym. A. G. Arnold podaje w Elektrizitätsverwertung Nr. 6 b. r. str. 143 konstrukcję taryfową wprowadzoną 1 I 1934 w Stanie Georgia przy sposobności ogólnej redukcji taryfy gospodarczej. Nowa taryfa zniżona opiewa przy minimalnej opłacie miesięcznej 1 \$.

0,065 \$ do 25 kWh miesięcznie.

0,05 \$ za następnych 35 kWh miesięcznie.

0,03 \$ za następnych 140 kWh miesięcznie.

0,015 \$ za nadwyżkę ponad 200 kWh/mies.

Jeżeli ktoś przekroczy w danym miesiącu ilość kWh pobraną w roku poprzedzającym, to rozliczenie za nadwyżkę następuje według następującej taryfy „zachęcającej”.

1 \$ miesięcznie do 15 kWh miesięcznie.

0,015 \$ za następnych 50 „ „

0,02 \$ za następnych 135 „ „

0,0125 \$ za następnych 500 „ „

0,01 \$ za nadwyżkę ponad 700 kWh miesięcznie.

Ta ostatnia cyfra, odpowiadająca już bardzo wielkim odbiorom miesięcznym w gospodarstwie domowym, została wprowadzona z myślą o zastosowaniu energii elektrycznej do ogrzewania wnętrz.

M. A.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

WYKŁADY DLA INŻYNIERÓW ELEKTRYKÓW.

W lutym b. r. w Auditorjum Fizycznym Politechniki Warszawskiej odbędą się wykłady dla inżynierów elektryków. W wykładach tych zobrazowane będą postępy, osiągnięte w okresie paru ostatnich lat w różnych dziedzinach elektrotechniki.

Rozwój elektrotechniki wymaga od każdego inżyniera ciągłego studjowania dzieł specjalnych oraz czasopism technicznych. Inżynierowie, pracujący zawodowo, na studia takie nie mają często czasu, a nawet możliwości. Powstają więc coraz większe braki w zasobie rozporządzalnych wiadomości, które wywierają ujemny wpływ na pracę inżyniera. Wykłady organizowane mają na celu przyjąć z pomocą kolegów, pragnących uzupełnić swoją wiedzę.

Wykłady rozpoczną się w czwartek 6 lutego i trwać będą 6 dni, t. j. do środy 12 lutego włącznie, codziennie

w godz. od 17 do 21. Udział swój przyobiecali następujący wykładowcy: inż. Maurycy Altenberg, inż. Stefan Dierewiano, prof. Maksymilian Huber, inż. Tadeusz Kozłowski, inż. Witold Nowicki, prof. Witold Pogorzelski, prof. Mieczysław Pożaryski, dr. Józef Roliński, inż. Jerzy Roman, inż. Stanisław Szpor, inż. Tadeusz Valeri.

Pożądaniem jest, ze względów organizacyjnych, nadsyłanie zgłoszeń przed 1 lutego.

Jako uzupełnienie wykładów zorganizowane będą w godzinach rannych poszczególnych dni wycieczki techniczne.

W celu udostępnienia wzięcia udziału jaknajliczniejszym Kolegom, Oddział Warszawski Stowarzyszenia Elektryków Polskich wystąpił do Ministerstwa Komunikacji z prośbą o przyznanie dla uczestników ulg kolejowych, oraz wystarał się o pewną ilość tanich pokoi w Domu Akademickim (2 zł. za pokój 1-osobowy i 1,50 zł. od osoby za pokój

2-osobowy); pozatem zarezerwowana będzie dostateczna ilość pokoi w kilku hotelach (w cenie od 6 zł. za pokój jednoosobowy i 10 zł. za pokój 2-osobowy).

W celu ułatwienia wzajemnego zapoznania się Kolegów, przybywających z różnych stron kraju, zorganizowane będzie w niedzielę dnia 9 lutego zebranie towarzyskie organizowane przez Komitet Pań Koła L. O. P. P. przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich.

Wszelkich informacji w sprawie powyższych wykładów udziela Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Królewska 15, tel. 553-60.

KOMISJA POMOCY KOLEŻENSKIEJ.

Sprawozdanie finansowe od dnia 1.I do dnia 31.XII 1935 r.

1. Zestawienie roczne.

Saldo gotówkowe w kasie na 1.I. 1935 r.	Zł.	9 004,73
Wpływy ze składek na Fundusz Pomocy Koleżeńskiej za czas od 1.I do 31.XII. 1935 r.	„	15 627,25
Razem	Zł.	24 631,98
Wydatki za czas od 1.I do 31.XII. 1935 r.	„	20 305,22
Saldo gotówkowe na 31.XII. 1935 r.	Zł.	4 326,76

2. Wpłaty miesięczne.

Ogólna suma zadeklarowanych miesięcznych składek na 1.I. 1936 r. po uwzględnieniu zmniejszonych składek obecnie wynosi:

141 deklaracji na sumę Zł. 1 162,50.

3. Zaległości.

Suma zaległych składek członkowskich wynosi za rok 1935 Zł. 1 481,—.

Komisja Pomocy Koleżeńskiej usilnie prosi Kolegów o uregulowanie zaległości zgodnie z nadesłanymi deklaracjami.

4. Pośrednictwo pracy.

Liczba zarejestrowanych członków S.E.P., poszukujących pracy, wynosiła w dniu 31 grudnia 1935 r. 80 osób.

Udzielono informacji o 57 wakujących posadach.

W grudniu zatrudniono z Funduszu Pomocy Koleżeńskiej 6 osób.

Pożyczek udzielono 18-tu osobom. Saldo pożyczek wynosi na 31.XII. 1935 r. Zł. 3 330,—.

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych *):

Andrzejewski Stanisław, Łaziska Górne, Zakłady „Elektro”.

Kantny Gustaw, Chorzów, ul. Sobieskiego 20, II. Kwieciński Adam, Katowice, Śląskie Techn. Zakłady Naukowe, ul. Krasińskiego 3.

Szymański Kazimierz, Katowice, ul. Kościuszki 59 m. 9.

*) 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.

L I S T D O R E D A K C J I

W sprawie elektryfikacji Warszawy i okolic

W dyskusji, która wywiązała się po referacie p. Ministra A. Kühna na temat rozwoju elektryfikacji miasta Warszawy i okolic, zwracano uwagę na rozmaite możliwości rozwiązania tego zagadnienia, aby, ze względu na przewidywany w najbliższym okresie czasu wzrost zapotrzebowania energii elektrycznej w Warszawie, zakłady elektryczne podobały swemu zadaniu. Kilku mówców rozpatrywało także powyższe zagadnienie z punktu widzenia ogólnych zadań obrony Państwa, wskazując na konieczność takiego rozwiązania, któreby gwarantowało wytwarzanie wielkich ilości energii elektrycznej na miejscu w Warszawie lub w bliskich jej okolicach. Ja mam wrażenie, że całego tego zagadnienia nie należy traktować łącznie, tylko oddzielnie zastanowić się nad koniecznością istnienia w najbliższym otoczeniu Warszawy centrali elektrycznej, któraby mogła dosyłać energję do Warszawy niezależnie od wszelkich ewentualności i której wielkość powinna być uzależniona od przewidywanego zapotrzebowania energii elektrycznej podczas ewentualnych działań wojennych oraz oddzielnie rozpatrywać zagadnienie zasilania Warszawy, uwzględniając rozwój miasta i wzrost zapotrzebowania w warunkach normalnych. Zagadnienia tego dlatego nie można traktować łącznie, że wchodzą tutaj zupełnie różne wielkości zużycia energii, gdyż w danym ra-

zie mogą być wydane zarządzenia, mające na celu ograniczenie w mieście zużycia energii elektrycznej, możemy w oszczędnościach oświetlenia miasta pójść bardzo daleko, nie mówiąc o normalnym w tych warunkach spadku zużycia energii.

W powyżej poruszanej sprawie należy więc najpierw odpowiedzieć na pytanie, jak wielkie może być w tych oszczędnościowych warunkach zapotrzebowanie energii i czy czasem moc zainstalowana obecnie istniejących trzech elektrowni warszawskich nie wystarczy do tego celu. Po zdecydowaniu tej sprawy pozostaje druga: skąd wziąć pozostałą ilość energii, potrzebnej w najbliższej przyszłości w czasach normalnych do zasilania Warszawy i okolic.

Przy rozpatrywaniu tej drugiej części zagadnienia nie jesteśmy już skrupowani żadnymi ubocznymi czynnikami, możemy więc wziąć pod uwagę czysto gospodarczą jej stronę. Mam wrażenie, że w tym wypadku najkorzystniejszym sposobem jest zbudowanie linii zasilającej z Górnego Śląska, gdzie mamy w obecnej chwili wielkie, zupełnie nieużytkowane rezerwy mocy zainstalowanej, które na długie dziesiątki lat wystarczą na zaspokojenie rozwojowych potrzeb Warszawy. W każdym razie to drugie zagadnienie powinno być rozwiązane przez czysto gospodarczo-handlową kalkulację.

Inż. Z. Grabiński.

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

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

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

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

**Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.**

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