

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVII.

1 Lipca 1935 r.

Zeszyt 13.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

ZAGADNIENIE UZIEMIENIA PUNKTU ZEROWEGO W SIECIACH WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Inż. Włodzimierz Szumiln

Streszczenie. Niebezpieczeństwo zwarcia z ziemią. Sieci z punktem zerowym izolowanym. Obliczenie prądu zwarcia z ziemią w sieciach izolowanych. Sieci skompensowane (z urządzeniami do gaszenia łuku). Bezpośrednie uziemienie punktu zerowego. Uziemienie przez opory (omowy i indukcyjny). Zalety i wady poszczególnych systemów. Wytyczne do wyboru właściwego systemu. Dane z praktyki amerykańskiej i europejskiej.

W miarę rozwoju urządzeń elektrycznych o coraz to większych mocach wytwarzanych, coraz wyższych napięciach i coraz dłuższych odległościach przenoszenia energii, zagadnienie uziemienia punktu zerowego nabierało coraz większego znaczenia i coraz większej wielostronności.

Największa liczba uszkodzeń przypada na linie, w szczególności na linie napowietrzne, w tych zaś ostatnich najczęstszymi uszkodzeniami są jednofazowe zwarcia z ziemią.

Według statystyki amerykańskiej¹⁾, przeprowadzonej w latach 1923—1931 na terenie 27 towarzystw elektryfikacyjnych, procentowa liczba różnego rodzaju uszkodzeń w liniach podana jest w tabeli I.

Tabela I.

Podział różnego rodzaju uszkodzeń w % ogólnej liczby uszkodzeń	Zwarcia z ziemią		Zwarcia międzyfaz.	
	1-faz.	2-faz.	2-faz.	3-faz.
Największa liczba uszkodzeń zaobserwowana w jednym z zakładów	97	45	54	36
Średnia liczba uszkodzeń dla wszystkich zakładów	69	14	11	6
Najmniejsza liczba uszkodzeń zaobserwowana w jednym z zakładów	30	0	0	0

Są to dane średnie, odnoszące się zarówno do linii kablowych jak i napowietrznych. Rzecz jasna, że dla linii tylko napowietrznych procentowa ilość 1-fazowych zwarć z ziemią wypada jeszcze większa i dochodzi średnio do 80%. Liczbę tę potwierdza również statystyka uszkodzeń w wysokonapięciowych sieciach Niemiec.

W świetle tych liczb widzimy, jak wielką wagę należy przypisać jednofazowym zwarcikom z ziemią; uszkodzenia mogące przytem powstać zależą w znacznej mierze od sposobu uziemienia punktu zerowego.

W związku z ustaleniem tego czy innego sposobu uziemienia punktu zerowego, występują następujące zagad-

nienia: ciągłość i pewność ruchu, możliwość selektywnego wyłączenia miejsca uszkodzenia, bezpieczeństwo ludzkie, zakłócający wpływ na linie telekomunikacyjne, wielkość mogącego powstać zniszczenia urządzeń, manewrowa elastyczność systemu, gospodarcza strona zagadnienia.

Każdy z wymienionych czynników stanowi w dzisiejszym stanie rzeczy odrębne zagadnienie, które mogłoby być osobnym tematem. Artykuł niniejszy nie może oświetlić wielu szczegółów, a ma na celu ogólny rzut oka na całość występujących w związku ze sposobem uziemienia punktu zerowego zagadnień, ma za zadanie podkreślić ważniejsze z nich oraz urobić pewien krytyczny punkt widzenia przy wyborze tego czy innego rozwiązania.

Rozpatrzmy na początku pracę układu elektrycznego z punktem zerowym izolowanym. Jest to, historycznie biorąc, układ najstarszy.

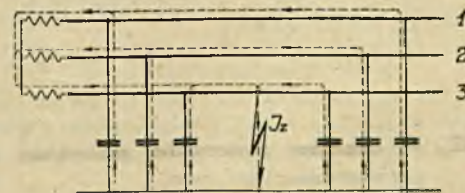
Wyobraźmy sobie początkowo normalną pracę pojedynczego przewodu, zasilanego prądem zmiennym (rys. 1).



Rys. 1.

Przewód posiada w stosunku do ziemi pojemność, rozłożoną równomiernie wzdłuż całej jego długości. Gdy przewód jest pod napięciem prądu zmiennego, przez pojemność tę stale płynie prąd t. zw. prąd ładowania linii. Prąd zamyka się przez ziemię i pojemność uzwojenia zasilającego. Taki jest normalny stan pracy.

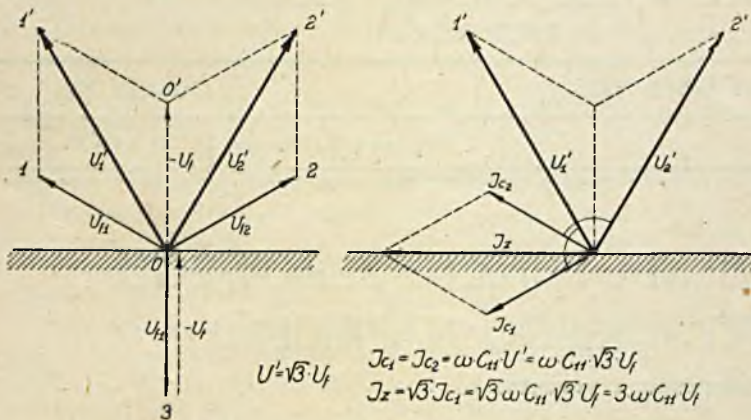
Rozpatrzmy teraz linię 3-fazową, w której powstało zwarcie jednego przewodu z ziemią. Rozpływ prądów przedstawiony jest na rys. 2.



Rys. 2.

¹⁾ Electrical Engineering, 1931, Nr. 8.

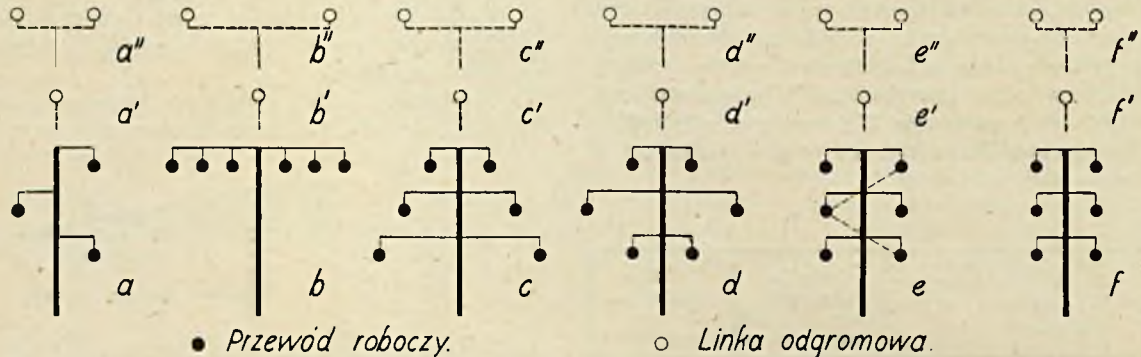
Aby lepiej zdać sobie sprawę z przebiegu zachodzących zjawisk, rozpatrzmy odnośny wykres wektorowy (rys. 3).



Rys. 3.

Faza „3” została uziemiona. Potencjał jej w stosunku do ziemi równa się zero. Stało się tak, jakby do fazy „3” zostało przyłożone napięcie — U_f , równe, lecz o kierunku przeciwnym do poprzednio istniejącego, co w rezultacie spowodowało sprowadzenie potencjału fazy „3” do zera.

Jak odbiło się wprowadzenie napięcia — U_f na pozostałych fazach „1” i „2”. Widzimy, że dzięki niemu potencjały niezziemionych faz przesunęły się z punktów 1 i 2 do punktów 1' i 2' (przez geometryczne dodanie wektorów U_{f1} i — U_f oraz U_{f2} i — U_f).



Rys. 4.

Wektory $U_{1'}$ i $U_{2'}$ są większe od wektorów U_{f1} i U_{f2} w stosunku $\sqrt{3}$, czyli innymi słowy, potencjały niezziemionych faz wzrosły w stosunku do ziemi o 73%.

Wielkość prądu zwarcia z ziemią J_z , płynącego przez pojemność zdrowych faz, łatwa jest do określenia z odpowiednich stosunków geometrycznych pomiędzy rozpatrywanymi wektorami, jeśli zważymy, że wektory wspomnianych prądów, jako pojemnościowych, wyprzedzają odnośne wektory napięć o 90° (wektor J_{c1} wyprzedza $U_{1'}$, zaś J_{c2} wyprzedza $U_{2'}$).

Jak widzimy z rys. 3, prąd jednofazowego zwarcia z ziemią wyrazi się zależnością

$$J_z = 3 \omega C_{11} U_f = \sqrt{3} \omega C_{11} U$$

przytem

- $\omega = 2 \pi f$, gdzie f jest częstotliwością prądu,
- C_{11} — oznacza pojemność przewodu jednej fazy w stosunku do ziemi,
- U_f — napięcie fazowe,
- U — napięcie międzyprzewodowe.

Przy obranym układzie przewodów, pojemność ich w stosunku do ziemi może być obliczona według podstawowych równań Maxwell'a; jeśli jednak idzie o praktyczny rachunek pojemnościowych prądów zwarcia z ziemią, to przyjęcie pewnej „średniej pojemności” i korzystanie z przybliżonych wzorów i krzywych daje rezultaty w zupełności zadawalające.

Dominujący wpływ na wielkość pojemności w stosunku do ziemi wywiera odległość między przewodami, obecność sąsiedniego toru i linek odgromowych. Przekrój linek odgromowych praktycznie wpływu nie wywiera. Pojemność przewodu dwutorowej 3-fazowej linii wzrasta przy wyłączeniu sąsiedniego toru; pojemność ta wzrasta jeszcze bardziej przy uziemieniu toru wyłączanego, co zazwyczaj jest czynione w praktyce.

Konstrukcje żelazne słupów, zmniejszenie odległości między przewodami i „ziemią” w urządzeniach rozdzielczych, pojemności transformatorów i t. p., zwiększają pojemność w stosunku do ziemi i to tem bardziej, im niższe jest napięcie.

Według danych AEG należy uwzględnić procentowy przyrost tej pojemności zgodnie z tabelą II.

Tabela II.

Napięcie robocze	kV	10	35	70	100	150	200
Procentowy przyrost pojemności przewodów	%	16	13	11	9	8	7

Typowe układy przewodów, dla których podane będą różne krzywe, zestawione są na rys. 4.

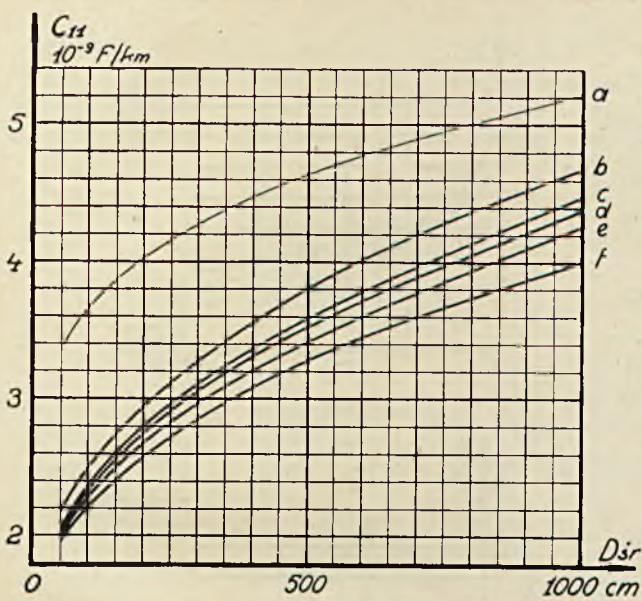
Literami a, b, c i t. d. oznaczone są układy bez przewodów odgromowych, literami a', b', c' i t. d. układy z jednym przewodem odgromowym, literami a'', b'', c'' i t. d. układy z dwoma przewodami odgromowymi. Dla obliczeń miarodajna jest średnia odległość między przewodami roboczymi, która jest średnią geometryczną między odległościami poszczególnych przewodów między sobą

$$D_{sr} = \sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{13} \cdot D_{23}}$$

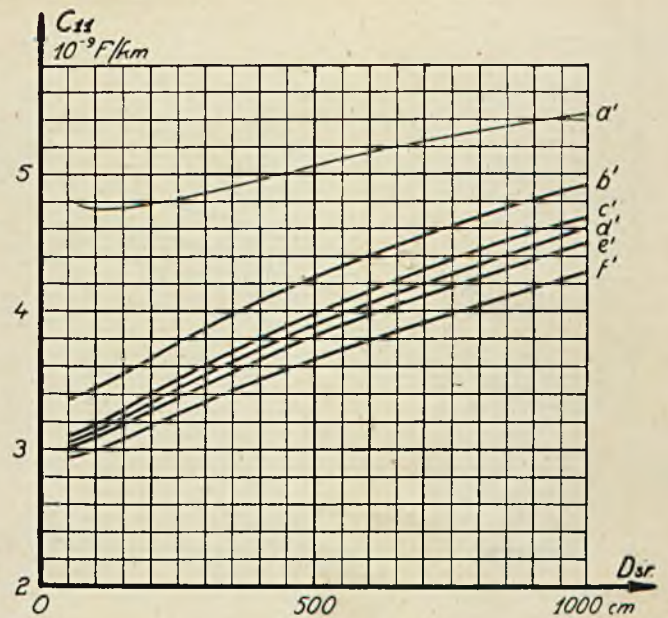
Niżej podany jest szereg krzywych²⁾, odniesionych do pewnej średniej wysokości zawieszenia ($h = 15$ m) i pewnego średniego przekroju ($s = 120$ mm², $r = 0,7$ cm) przewodu. Odchylenia od tych średnich wartości wymagają wprowadzenia współczynników korekcyjnych, ujętych szeregiem innych krzywych.

Na rys. 5a podane są krzywe pojemności w stosunku do ziemi jednego przewodu o przekroju $s = 120$ mm² ($r =$

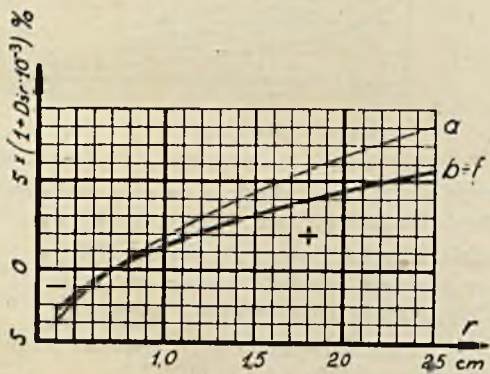
²⁾ AEG—Mitteilungen 1927 Nr. 11.



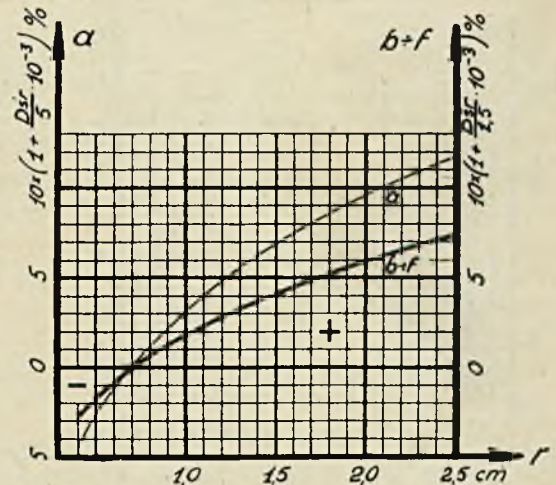
Rys. 5a.



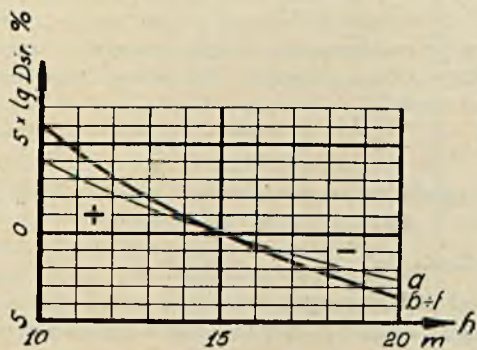
Rys. 6a.



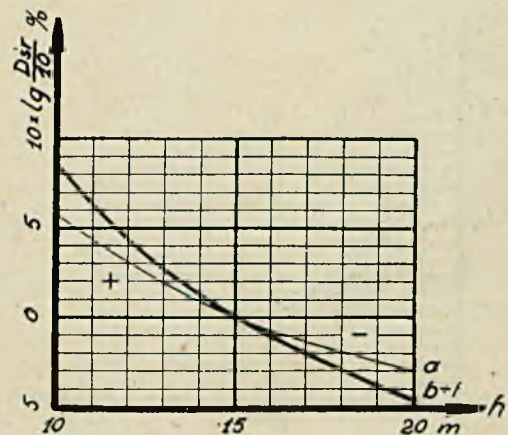
Rys. 5b.



Rys. 6b.



Rys. 5c.



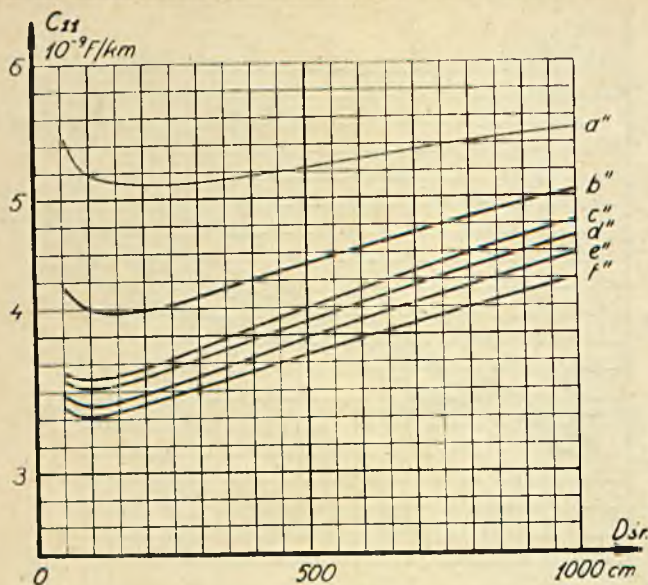
Rys. 6c.

= 0,7 cm) przy średniej wysokości zawieszenia $h = 15$ m, dwutorowej 3-fazowej linii, w zależności od średniej odległości D_{sr} między przewodami dla różnych układów przewodów na słupie, zgodnie z oznaczeniami rys. 4 — a, b, c i t. d. Przewodów odgromowych niema.

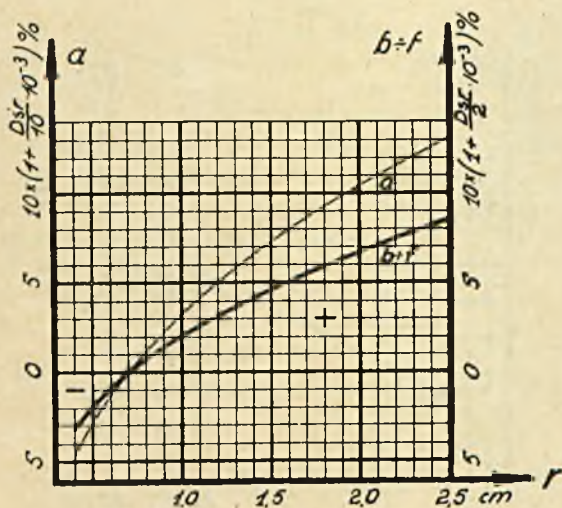
Rys. 5b daje krzywą korekcyjną procentowych zmian pojemności w zależności od zmian przyjętej średnicy przewodu ($s = 120 \text{ mm}^2$, $r = 0,7 \text{ cm}$).

Rys. 5c daje krzywą korekcyjną procentowych zmian pojemności w zależności od zmian przyjętej średniej wysokości zawieszenia przewodu ($h = 15 \text{ m}$).

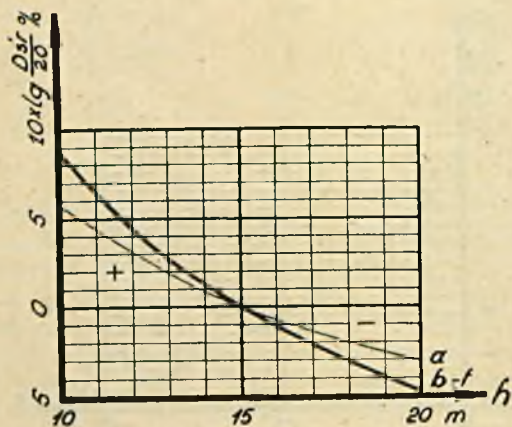
Analogiczne krzywe podane są na rys. 6a, 6b 6c dla wypadku zastosowania jednego przewodu odgromowego (rys. 4 — a', b', c' i t. d.) oraz na rys. 7a, 7b i 7c dla wypadku zastosowania dwóch przewodów odgromowych (rys. 4 — a", b", c" i t. d.).



Rys. 7a.



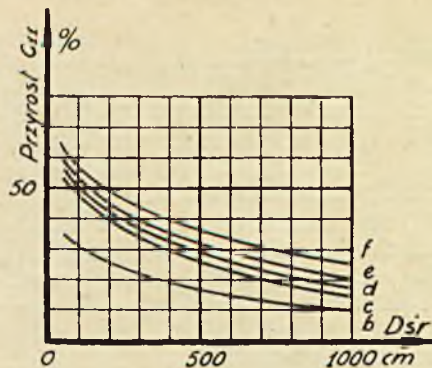
Rys. 7b.



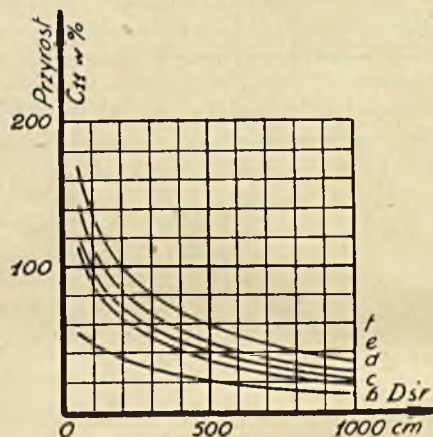
Rys. 7c.

Rys. 8 daje krzywą średniego zwiększenia pojemności jednego przewodu dwutorowej 3-fazowej linii, przy wyłączeniu jednego toru bez uziemienia go; rys. 9 daje analogiczną krzywą dla wypadku uziemienia wyłączzonego toru.

W celu zorientowania się w korzystaniu z podanych krzywych rozpatrzmy przykład. Linia dwutorowa 3-fazowa według układu d' (rys. 4), o napięciu 100 kV ma długość 120 km. Przewód — linka stalowo-aluminiowa o przekroju



Rys. 8.



Rys. 9.

185 mm² (r = 0,9 cm). Odległości między przewodami poszczególnych faz jednego toru wynoszą 3,5 m; 3,5 m; 5,5 m; stąd średnia odległość będzie $D_{sr} = \sqrt[3]{3,5 \cdot 3,5 \cdot 5,5} = 4 \text{ m} = 400 \text{ cm}$. Średnia wysokość zawieszenia 18 m. Słupy żelazne. Linia posiada jeden przewód odgromowy.

Z rys. 6a znajdujemy dla $D_{sr} = 400 \text{ cm}$ i krzywej d' pojemność przewodu $C_{11} = 3,7 \cdot 10^{-9} \text{ F/km}$.

Wpływ większej średnicy przewodu znajdujemy z krzywej rys. 6b. Procentowe zwiększenie pojemności wynosi

$$1,4 \left(1 + \frac{400}{1,5} \cdot 10^{-3} \right) = 1,77\%.$$

Wpływ zwiększenia średniej wysokości zawieszenia znajdujemy z krzywej rys. 6c. Procentowe zmniejszenie pojemności wynosi

$$3 \lg \frac{400}{10} = 4,8\%.$$

W rezultacie procentowe zmniejszenie pojemności wyniesie $4,8 - 1,77 \approx 3\%$, czyli ostatecznie

$$C_{11} = 0,97 \cdot 3,7 \cdot 10^{-9} = 3,59 \cdot 10^{-9} \text{ F/km}.$$

Prąd jednofazowego zwarcia z ziemią (które w dalszym ciągu będziemy nazywali tylko jednofazowym zwarcie) znajdziemy ze wzoru:

$$J_z = \sqrt{3} \omega C_{11} \cdot l \cdot U = 0,544 \cdot C_{11} \cdot l \cdot U \cdot 10^{-3}$$

w którym będą wyrażone

- J_z — w amperach,
- C_{11} — w 10^{-9} F/km ,
- l — długość linii w km,
- U — napięcie robocze linii w kV.

Dla naszego wypadku, po wprowadzeniu poprawki według tabeli II (9% przy 100 kV), uwzględniającej wpływ

konstrukcji wsporczych, urządzeń rozdzielczych i t. p., wielkość jednofazowego prądu zwarcia wyniesie

$$J_z = 1,09 \cdot 0,544 \cdot 3 \cdot 59 \cdot 120 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 25,6 \text{ A}$$

Wyłączenie drugiego toru, przy pozostawieniu go w stanie izolowanym (co jest równoznaczne z istnieniem jednego tylko toru), spowoduje zwiększenie pojemności, której procentową wielkość znajdziemy w krzywej rys. 8. Zwiększenie to wynosi 33%, zatem

$$J_z = 1,33 \cdot 25,6 = 34 \text{ A}$$

Wielkość prądu jednofazowego zwarcia, przy uziemieniu wyłączonego toru, znajdziemy przy pomocy krzywej z rys. 9 (przyrost pojemności 47%)

$$J_z = 1,47 \cdot 25,6 = 37,6 \text{ A}$$

Dla bardzo grubej orientacji możemy posługiwać się następującymi uproszczonymi wzorami dla określenia przybliżonych wielkości prądów jednofazowego zwarcia³⁾:

- dla linii jednotorowej bez linki odgromowej $J_z = \frac{U \cdot I}{450}$
- dla linii jednotorowej z linką odgromową $J_z = \frac{U \cdot I}{350}$
- dla linii dwutorowej z linką odgromową na każdy tor $J_z = \frac{U \cdot I}{400}$

Przepisy V. D. E. podają dla orientacyjnego określenia prądu zwarcia z ziemią wzór ogólny⁴⁾:

$$J_z = \frac{U \cdot I}{300}$$

We wzorach powyższych U oznacza napięcie międzyprzewodowe w kV, zaś I długość linii w kilometrach; prąd J_z wypada w amperach.

Dla znalezienia prądów jednofazowego zwarcia w kablach możemy posługiwać się krzywymi, podanymi na rys. 10, 11 i 12⁵⁾.

Zwarcie z ziemią powstaje skutkiem mechanicznego lub elektrycznego uszkodzenia izolacji między fazą a ziemią lub między fazą a częścią instalacji bezpośrednio połączoną z ziemią. Przyczyn wspomnianego uszkodzenia izolacji może być bardzo wiele. Uszkodzenia mechaniczne mogą powstać przy nadmiernych naprężeniach, powodowanych osadami sadzi (szczególnie przy szarpnięciach podczas raptownego opadania sadzi), gwałtownymi naprężeniami przy wibracjach przewodów, przy znacznych i szybkich zmianach temperatury, przy uderzeniach kamieniami lub strzałach z broni i t. p. Pęknięcie przewodu i zetknięcie się go z ziemią lub konstrukcją wsporczą, powoduje również zwarcie z ziemią. Niebezpieczeństwo zwarcia stanowią także opadające gałęzie, ptaki, latawce i t. p.

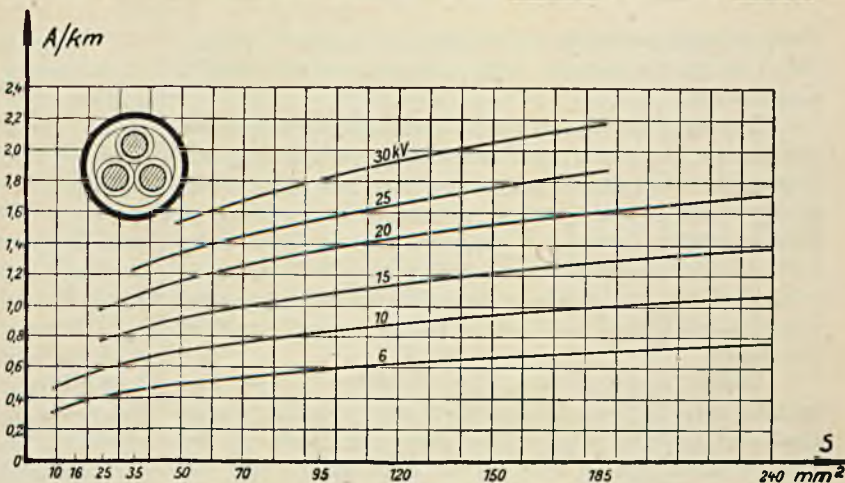
Naruszenie izolacji może być spowodowane osadzeniem się na izolatorach kurzu, sadzy, różnych soli i t. p. Przebiecie lub przeskoku na izolatorze może pochodzić z wa-

³⁾ Richtlinien für den Entwurf von Erdungsanlagen — Siemens Schuckert.

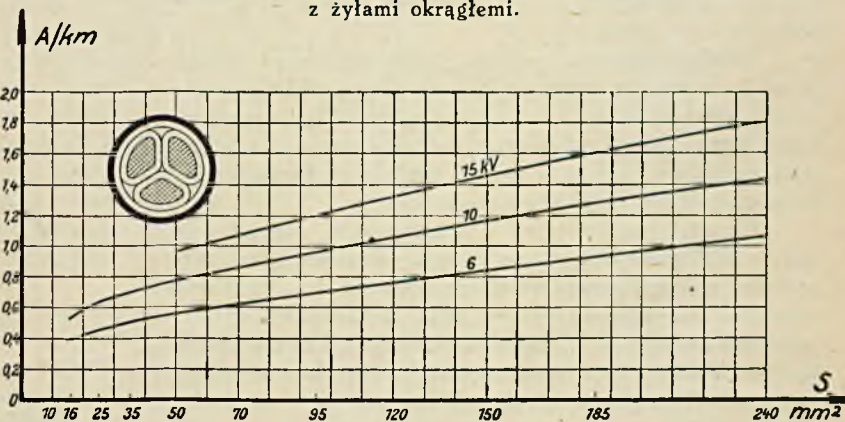
⁴⁾ V. D. E. 0141/1924.

dliwego wykonania materiału (porcelany lub spoiwa). Szczególnie zaś należy podkreślić niebezpieczeństwo wyładowań atmosferycznych bezpośrednio lub pośrednio nawiedzających linie.

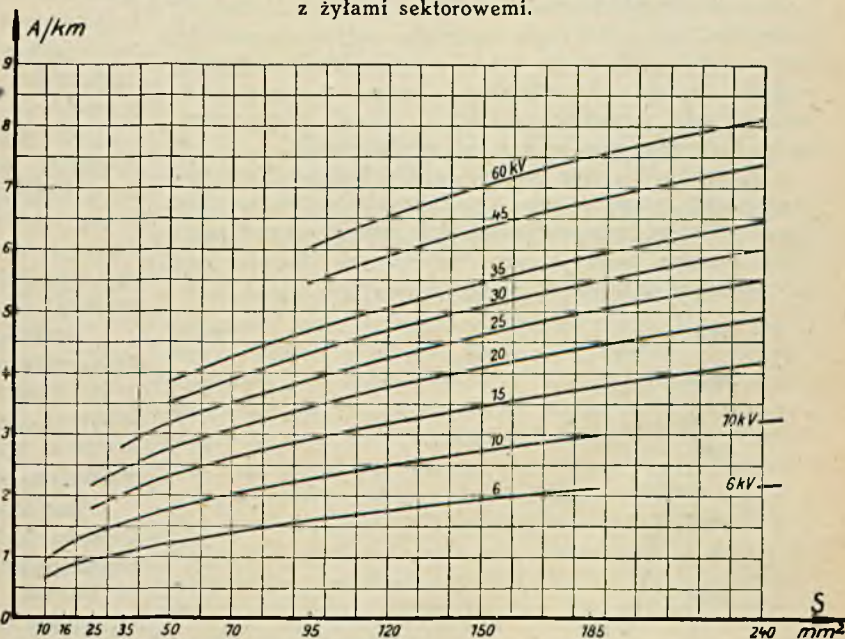
Zwarcie z ziemią może mieć charakter trwałego metalicznego połączenia, co jest wypadkiem rzadkim lub też



Rys. 10. Prąd zwarcia z ziemią dla normalnych kabli 3-żyłowych z żyłami okrągłymi.



Rys. 11. Prąd zwarcia z ziemią dla normalnych kabli 3-żyłowych z żyłami sektorowymi.



Rys. 12. Prąd zwarcia z ziemią dla kabli Hochstädtera i kabli 1-żyłowych

może nastąpić przez łuk, co zachodzi w większości wypadków i co pociąga za sobą bardzo nieprzyjemne dla eksploatacji skutki.

Zwarcie metaliczne spowodowałoby jedynie wzrost potencjału na nieuszkodzonych fazach do wysokości napięcia międzyprzewodowego, co rozpatrywaliśmy już wyżej. Mogą tu wprawdzie powstać znaczne przepięcia, a mianowicie w sieci o dużej pojemności w wypadku zwarcia przez jeden z przewodów, gdy indukcyjność tego przewodu i pojemność całej sieci stanowią obwód o częstotliwości drgań własnych równej częstotliwości sieci. Są to jednak wypadki zupełnie wyjątkowe.

Dopóki moce układów elektrycznych nie były zbyt wielkie, napięcia sieci dalekośnych zbyt wysokie, a same sieci zbyt rozległe, prąd w łuku zwarcia z ziemią nie był duży, a skutki jego nie były groźne. W obecnym stanie rozwoju elektryfikacji sprawa przedstawia się inaczej.

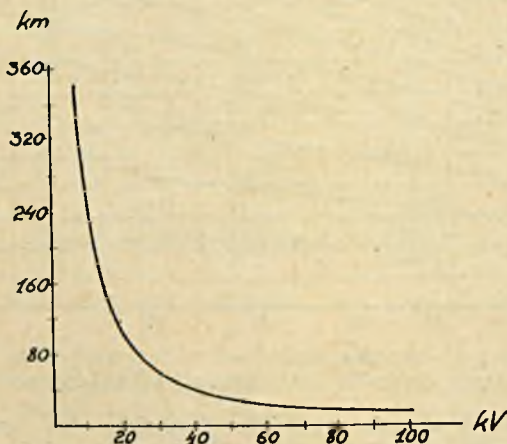
Szczególnie niebezpieczny jest trwały łuk drgający, t. j. taki, który mógłby trwać dłużej niż kilka a nawet kilkadziesiąt lub więcej sekund.

Niebezpieczeństwo trwałego łuku drgającego polega głównie na tem, że może on bezpośrednio uszkodzić izolatory i przewody i że sprowadza niebezpieczne przepięcia, które mogą powodować nowe przeskoکی oraz pociągnąć za sobą podwójne zwarcie z ziemią, jedno z najbardziej niebezpiecznych dla eksploatacji uszkodzeń.

Warunki powstawania i utrzymywania się łuku są bardzo skomplikowane i teoretyczne ustalenie granicznej wartości niebezpiecznego natężenia łuku nie daje zgodnych wyników. Decydujące znaczenie mają tu dane doświadczalne, które znalazły swój wyraz w przepisach poszczególnych krajów. Według norm szwajcarskich⁵⁾ niebezpiecznym jest łuk o natężeniu ponad 15 A, według V. D. E.⁶⁾ o natężeniu ponad 5 A.

Oprócz wielkości prądu zwarcia, odgrywa tu rolę niewątpliwie i wysokość napięcia. Duża ilość linii kablowych o napięciu rzędu 6 kV nie ujawniała większych przepięć ziemnozwarciowych, mimo prądu zwarcia przekraczającego wielkości poprzednio wymienione. Dopiero w napowietrznych liniach, o napięciu 15 kV i więcej, ziemnozwarciowe przepięcia występują z całą wyrazistością.

Biorąc pod uwagę ostatnią wymienioną wielkość niebezpiecznego prądu w łuku oraz pewne średnie wartości pojemności linii napowietrznych dla różnych napięć roboczych, możemy ustalić krzywą bezpiecznych długości linii z izolowanym punktem zerowym systemu (rys. 13).



Rys. 13.

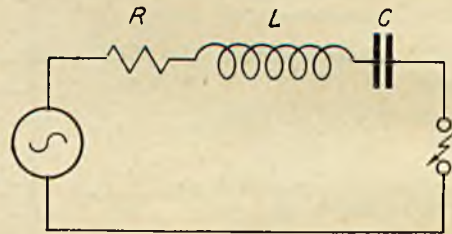
⁵⁾ Bulletin SEV, 1923, str. 301,

⁶⁾ VDE 0145/1933.

Przypatrując się tej krzywej widzimy, że przy napięciach poniżej 20 kV byłyby bezpieczne długości linii nawet powyżej 100 km., zaś przy napięciach wyższych, ponad 40 kV, już 40 km jest długością niebezpieczną. W praktyce stosunek między wysokością napięcia a długością linii jest odwrotny (wysokie napięcie — długie linie, niższe napięcie — krótsze linie). Z powyższego zestawienia wynika, że praktyczny zakres bezpiecznego izolowania punktu zerowego systemu, ze względu na wartości niebezpiecznego prądu zwarcia z ziemią, leży w granicach do 40 kV.

Mimo wielkiego znaczenia jakie posiada łuk zwarcia z ziemią w sieciach wysokiego napięcia, niema dziś jednolitego poglądu na jego istotę i na wielkość wywoływanych przezeń przepięć. Może się to tłumaczyć brakiem dostatecznej ilości doświadczeń, potwierdzających tę czy inną teorię, trudnością ich dokonywania w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych oraz różnorodnością czynników wpływających na wyniki badań.

Łuk stanowi część obwodu drgającego, w który wchodzi oporność i indukcyjność linii, transformatorów i generatorów oraz pojemność całego systemu (rys. 14).



Rys. 14.

Wielkość przepięcia zależy od chwili i napięcia powstania łuku. Jeśli napięcie zapalania łuku wzrośnie z biegiem czasu, to przepięcia mogą osiągnąć wysokie wartości. Łuk gaśnie w chwili przechodzenia krzywej prądu przez zero; wówczas napięcie źródła przechodzi przez swoje maksimum, wobec przesunięcia pojemnościowego prądu o 90° w stosunku do napięcia.

Na pojemności kondensatora pozostaje ładunek, odpowiadający maksymalnemu napięciu. Ten ładunek, wobec małej upływności przez wysokowoltową izolację, zachowuje się i podtrzymuje napięcie na pojemności. Napięcie generacyjne zmienne sinusoidalnie stopniowo zwiększa różnicę potencjałów przerwy iskrowej dotąd, aż łuk zapali się ponownie.

Omówiliśmy ogólnikowo przebieg zjawisk powodujących przepięcia. Nie będziemy na tem miejscu wnikać w ich istotę i nie będziemy głębiej ich roztrząsać, gdyż zajęłoby to zbyt wiele miejsca. Wspomnę zatem tylko pokrótce o wchodzących tu w grę czynnikach i wymienię najważniejsze teorie o łuku.

Decydujące dla łuku znaczenie mają następujące okoliczności: 1) Pojemność sieci w stosunku do ziemi oraz wzajemna pojemność przewodów. 2) Chwila powstania łuku. 3) Warunki atmosferyczne, wpływające na stan jonizacji powietrza. 4) Wydmuchiwanie łuku przez wiatr (obserwowano łuki o długości kilkudziesięciu metrów). 5) Elektrodynamiczne właściwości samowydmuchiwania łuku. 6) Tłumienie obwodu oscylacyjnego, wywoływane upływnością i opornością układu oraz opornością samego łuku. 7) Miejsce uszkodzenia w systemie i konfiguracja sieci. 8) Wpływ przyłączonego obciążenia. 9) Możliwość równoczesnego powstawania przepięć z innych powodów niż zwarcie z ziemią (naprzykład przepięcia łączeniowe), które potęgują przebieg zjawiska.

Już z wymienionych czynników, a nie są one wyczerpująco podane, widzimy, jak wielostronnem i trudnym do zbadania jest zagadnienie swobodnego łuku zwarcia z ziemią w sieciach wysokiego napięcia.

Według teorii Steinmetza⁷⁾ powstawanie przepięć naskutek łuku tłumaczy się działaniem jego, jako przewodnika t. zw. „trzeciej klasy”, posiadającego ujemną oporność, to znaczy oporność malejącą ze wzrostem prądu. Przy takim przewodniku, wyładowaniu pojemności obwodu towarzyszy pojawienie się potęgających się oscylacji. Na napięcie roboczej częstotliwości nakładają się znaczne napięcia wysokiej częstotliwości, zależnej od stałych obwodu. Według tej teorii, powstające przytem przepięcia mogą osiągnąć 10—11-krotną wartość napięcia fazowego.

Inna teoria, teoria uziemiającego łuku, podana przez Petersena⁸⁾, uzależnia jego zachowanie się od częstotliwości własnych drgań obwodu. Powstające według tej teorii przepięcia mogą osiągnąć w pewnych wypadkach 7,5-krotną wielkość nominalnego napięcia fazowego, jeśli zaś uwzględnić tłumienie obwodu — wielkość ta może być zredukowana do 4,5—5,5-krotności.

Wreszcie według amerykańskiej teorii Petersa i Slepiana⁹⁾ zapalenie się i gaszenie oscylującego łuku ziemnego zwarcia uwarunkowane jest jedynie częstotliwością prądu roboczej sieci. Wielkość mogących maksymalnie powstać przepięć określają oni na 3,5-krotną w stosunku do napięcia nominalnego, przy uwzględnieniu zaś tłumienia, na 2,8—3,1-krotną dla zdrowych faz oraz 1,8—1,9 dla fazy uszkodzonej.

Zobaczmy, jak dalece praktyka potwierdza wymienione teorie.

Laboratoryjne badania Petersa i Slepiana, w okolicznościach możliwie dokładnie imitujących warunki pracy w rzeczywistej sieci, wykazały, że przepięcia na uszkodzonej fazie nie przekraczają 2—2,5-krotności napięcia nominalnego, zaś na zdrowych fazach 3—3,5-krotności.

Eksperymentalne badania w rzeczywistej 75-kilowoltowej sieci Consumer Power Co¹⁰⁾ w Stanach Zjednoczonych wykazały przepięcia rzędu 2,8—3-krotności napięcia nominalnego.

Znane są jednak przepięcia naskutek zwarcia z ziemią, zanotowane przez oscylografy w innych sieciach amerykańskich, rzędu 4,5—5-krotności, a nawet 6-krotności nominalnego napięcia fazowego.

Obserwacje w sieciach niemieckich¹¹⁾ o napięciu od 15 do 100 kV wykazały maksymalne ziemnozwarciowe przepięcia 4,5-krotne, większość zaś przepięć była zawarta w granicach 2—2,5-krotnych napięcia nominalnego.

Normy niemieckie V. D. E.¹²⁾ podają maksymalne wartości przepięć pochodzenia ziemnozwarciowego, jako 4-krotne w stosunku do normalnego napięcia fazowego na fazie uszkodzonej i 4,5-krotne na fazach zdrowych.

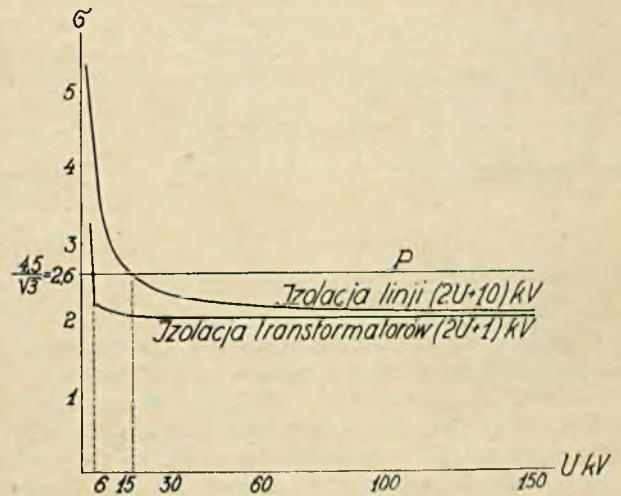
Zatrzymaliśmy się nieco dłużej w rozważaniach nad wielkością możliwych przepięć pochodzących od zwarcia z ziemią, gdyż są one jednym z decydujących kryteriów przy ustaleniu racjonalnej granicy stosowania izolowanego punktu zerowego.

Weźmy dla przykładu Przepisy Polskie na napięcie probiercze dla izolatorów, apartury i transformatorów.

Napięcie to wynosi dla izolatorów i aparatury (2U + 10) kV, dla transformatorów zaś (2U + 1) kV.

Na rys. 15 mamy wykreślone krzywe współczynnika bezpieczeństwa σ , który może być określony z powyższych wzorów jako stosunek napięcia probierczego do nominalnego.

Jeśli przeprowadzimy prostą P, która ustali granicę przepięć ziemnozwarciowych w systemach z izolowanym punktem zerowym, w założeniu przeciętnej ich krotności 4,5 w stosunku do napięcia fazowego, to z przecięcia tej prostej ze wspomnianymi wyżej krzywami, będziemy mogli zorientować się co do zakresu bezpiecznego stosowania systemu z izolowanym punktem zerowym.



Kys. 15.

Jak widzimy, ten zakres napięć nie jest duży. Ze względu na izolację transformatorów nie byłoby wskazaniem przekraczać 6 kV, ze względu na izolację linii 15—20 kV.

Granice te moglibyśmy nieco podwyższyć, izolując urządzenia według ostrzejszych norm, powiedzmy niemieckich, lub zadając wogóle jakikolwiek bądź inny wysoki stopień izolacji, lecz pociągnęłoby to za sobą znaczne zwiększenie kosztów instalacji.

Omówiliśmy pokrótce zjawiska zachodzące przy zwarcu z ziemią w sieci wysokiego napięcia z izolowanym punktem zerowym, wymieniliśmy niebezpieczeństwa, na jakie w tych wypadkach sieć jest narażona oraz określiliśmy orjentacyjne granice możliwości stosowania tego systemu z punktu widzenia rozciągłości sieci i wysokości jej napięcia.

Rozważmy teraz pokrótce wady i zalety systemów z izolowanym punktem zerowym. Ciągłość ruchu jest zapewniona w dużych granicach; praca przy zwarcu z ziemią jednej fazy jest możliwa nawet w ciągu paru godzin, aczkolwiek nie jest to wskazane ze względu na narażanie izolacji systemu (linji, transformatorów i t. p.) na długotrwałe dodatkowe naprężenia, które mogą wprawdzie nie od razu uszkodzić izolację, lecz pozostawiają swoje destrukcyjne ślady, niszczące ją z biegiem czasu. Długotrwała praca z uziemioną fazą winna być dopuszczana w zupełnie wyjątkowych wypadkach. Zwarcie fazy z ziemią powinno być sygnalizowane i chora faza w jaknajkrótszym czasie powinna być wyłączona.

Selektywność wyłączenia miejsca uszkodzenia nie jest zbyt pewna, gdyż w granicach stosowania systemów z izolowanym punktem zerowym, prąd zwarcia z ziemią jest nieznaczny (zazwyczaj znacznie mniejszy od prądu roboczego), naskutek czego przekazywani muszą być bardzo czuli.

Bezpieczeństwo dla ludzi w pobliżu miejsca zwarcia nie jest zagrożone wobec niewielkich spadków napięcia w ziemi, pochodzących od nieznacznych wielkości prądów zwarcia z ziemią.

⁷⁾ Transactions of A. I. E. E., 1923, str. 470.

⁸⁾ ETZ 1917, Nr. 47, 48.

⁹⁾ Transactions of A. I. E. E. 1923 str. 478; 1928 str. 1398; 1930 str. 421.

¹⁰⁾ Transactions of A. I. E. E. 1931, str. 1470.

¹¹⁾ Archiv für Elektrotechnik 1931, str. 343.

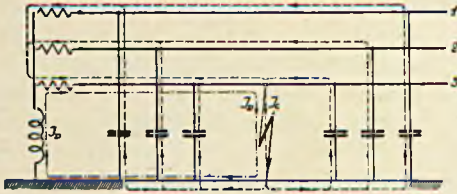
¹²⁾ VDE 0145/1933.

Wpływ zakłóceń na linie telekomunikacyjne jest znikomy. Możliwość uszkodzenia urządzeń jest nieznaczna. Manewrowa elastyczność systemu nie jest ograniczona.

Koszt sieci jest nieco większy ze względu na izolację, należy bowiem przy jej wyborze uwzględnić wzrost napięcia przy zwarcia z ziemią na zdrowych fazach w stosunku $\sqrt{3}$; unikamy natomiast kosztów specjalnych urzą-

napięcia, czyli o fazie przeciwnej, a jednocześnie równego prądowi zwarcia co do wielkości, to zdołamy prąd zwarcia z ziemią unicestwić i w ten sposób zapobiec powstawaniu łuku.

Możemy ten efekt uzyskać włączając pomiędzy punkt zerowy systemu a ziemię, odpowiednią indukcyjność, czyli t. zw. cewkę Petersena.



Rys. 16.

dzeń, jakie stosowane bywają w sieciach z niez izolowanym punktem zerowym, o których będziemy mówić później.

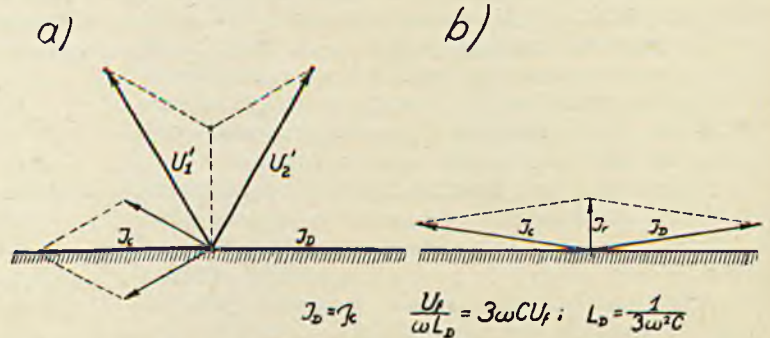
Jak widzimy, system z izolowanym punktem zerowym posiada sporo zalet, ale przytem jedną wielką wadę, a jest nią ograniczony zakres możliwości stosowania, co nie pozwala na wyzyskanie tych zalet w szerszym zakresie. Wprawdzie amerykańanie usiłowali rozszerzyć ten zakres drogą stosowania t. zw. automatycznych gaśników łuku „arcing ground suppressors”, które były stosowane również w niektórych instalacjach niemieckich. Urządzenie to polegało na tem, że jednobiegunowy wyłącznik olejowy, w wypadku zwarcia na linii, zostawał uruchamiany przez przekąźnik zanikowy i sam przez siebie uziemiał zwartą fazę, a przez to bocznikując łuk gasił go. Następnie wyłącznik samoczynnie wyłączał się. O ile zwarcie na linii trwało, następowo ponownie włączenie wyłącznika, które już tym razem pozostawało i należało przejść na pracę z uziemioną fazą.

Urządzenia takie odegrały pewną pożyteczną rolę w niektórych niewielkich stosunkowo sieciach o średnich napięciach, nie nadawały się jednak do szeroko rozgałęzionych potężnych sieci o dużych wymaganiach co do selektywnego wyłączenia uszkodzonych odcinków.

To też omówione gaśniki nie znalazły szerszego rozpowszechnienia i zapobieganie ziemnozwarciowym łukom i powodowanym przezeń przepięciom poszło dwiema odrębnymi drogami: w Ameryce przez bezpośrednie uziemienie punktu zerowego, w Europie — głównie w Niemczech, przez stosowanie urządzeń kompensujących prądy ziemnego zwarcia.

Idea kompensacji prądów zwarcia z ziemią kielkowała od bardzo dawna, już bowiem w roku 1893 Georges Claude na międzynarodowym zjeździe elektrotechników przedstawił referat na temat środków zwiększenia bezpieczeństwa rozdziału prądu zmiennego wysokiego napięcia, w którym zalecał „zwalczanie i unicestwienie zjawiska pojemności linii wysokiego napięcia w stosunku do ziemi przez dobrze znane właściwości samoindukcji”. Dopiero jednak prace Petersena, opublikowane w latach 1916—1919, były podstawą do praktycznego zrealizowania tej tak prostej i zrozumiałej idei.

Jak już o tem mówiliśmy, prąd zwarcia z ziemią ma charakter pojemnościowy, wyprzedzający napięcie; jeśli natomiast sprowadzimy w układzie, w chwili zwarcia, powstawanie prądu indukcyjnego, opóźniającego się w stosunku do



Rys. 17.

Rys. 16 przedstawia ideowy schemat kompensacji prądów zwarcia z ziemią.

Na rys. 17a mamy odnośny obraz układu wektorów prądu. Ponieważ ani prąd zwarcia z ziemią nie jest idealnie pojemnościowy, ani prąd kompensujący idealnie indukcyjny, naskutek obecności w obwodzie oporności rzeczywistych, przeto pozostaje zawsze, nawet przy doskonałej kompensacji ($J_D = J_C$), pewien wypadkowy prąd o charakterze watomym. Stanowi on normalnie od 4 do 15% wielkości bezwatomego prądu kompensacyjnego (rys. 17b).

Rzecz oczywista, że przy kompensacji niedoskonałej ($J_D \neq J_C$) prąd wypadkowy może mieć charakter pojemnościowy (niedokompensacja $J_D < J_C$) lub też indukcyjny (nadkompensacja $J_D > J_C$).

O ileby ten wypadkowy prąd miał osiągnąć znaczniejsze wartości, wówczas mógłby powstać, jak w systemach z izolowanym punktem zerowym, łuk trwały ze wszystkimi jego nieprzyjemnymi skutkami. Według niektórych badaczy¹³⁾ niebezpiecznym jest w tych warunkach watomy prąd o natężeniu ponad 50 A. Według innych autorów¹⁴⁾, samogaśnięcie łuku w skompensowanych sieciach następuje przy wypadkowych prądach 30—40 A, przyczem składowa bezwłowa nie powinna przekraczać 20 A.

Ponieważ samoindukcja urządzenia kompensacyjnego oraz pojemność układu generują anulujące się prądy pod działaniem tego samego napięcia asymetrii, przeto oporność indukcyjna cewki gasikowej Petersena winna być równa oporności pojemnościowej sieci, a zatem, przy idealnym dostrojeniu obwodu, częstotliwość jego drgań własnych będzie równa częstotliwości prądu roboczego sieci.

Dzięki temu, wzrastanie napięcia na uszkodzonej fazie, po ustaniu prądu w miejscu zwarcia, odbywa się powoli. Ten wzrost uwarunkowany jest różnicą między napięciem ustalonym w miejscu zwarcia przez SEM generatora, a napięciem, które podtrzymywane jest własnymi drganiami obwodu złożonego z cewki gasikowej oraz pojemności sieci i odbywa się w miarę gaśnięcia drgań swobodnych.

Napięcie na uszkodzonej fazie pawraca nie w ciągu pół-okresu, lecz dopiero po okresach kilku lub kilkunastu, co zapobiega powtórnemu zapalaniu się łuku i sprzyja zupełnemu jego zgaszeniu. Przebieg gaszenia ułatwiony jest pozbawieniem miejsca zgaszenia jonizacją miejsca przeskoku.

C. d. n.

¹³⁾ H. Croutelle — R. G. E. 1931, t. XXIX, Nr. 25.¹⁴⁾ G. Meyer — ETZ 1931, Nr. 48.

WYWAŻANIE MASZYN ELEKTRYCZNYCH

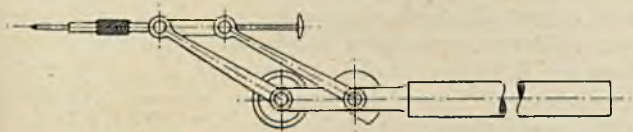
Inż. Gryff - Chamski Jan

(Dokończenie).

Znakowanie najlepiej jest uskuteczniać na częściach najbardziej się wychylających, a zatem na cylindrycznych powierzchniach obu końców wału wirnika. Często jest to niemożliwe, gdyż ukryte są one w łożyskach, służących nam w czasie wyważania, — lub w pobliżu mają osadzone komutator, pierścienie ślizgowe i t. d. Wówczas z konieczności wypada uskuteczniać znakowanie na cylindrycznej powierzchni czynnych blach wirnika, możliwie najbliżej blach skrajnych. W ostatnim wypadku dokładna okrągłość wirnika jest ważnym warunkiem. W przeciwnym razie znakowania będą zależne nie tylko od chwień się wirnika, lecz również i od okrągłości blach, co prowadzić będzie do fałszywego znakowania, a ostatecznie do niemożności wyważenia wirnika. W tych wypadkach nie można się wahać z obtoczeniem wirnika, co — ściśle biorąc — winno być uwzględnione w czasie wykonywania wirników szybkoobrotowych we właściwym czasie (przed uzwojeniem).

Znakowanie uskuteczniać można, nacierając odpowiednie miejsca wirnika mieszaniną kredy z benzyną, która szybko parując, pozostawia równomiernie nakredowaną powierzchnię, na której przystawiony rysik pozostawia ślady. Równie dobre są do tego celu barwne ołówki kredkowe; wskazane jest użycie dwu barw zależnie od znakowania przy obrotach w prawo lub w lewo, co bardzo ułatwia orientację przy określaniu miejsca, w którym występuje przeciwwaga wirnika.

Im długość znaku (rysy) jest mniejsza, tem szybciej i łatwiej dają się określić miejsca przeciwwag. Ponieważ początkowo chwień się wirnika jest znaczne, przeto przystawienie do niego rysika lub ołówka jest trudne. Aby otrzymać dobre wyniki, najlepiej posługiwać się prostym przyrządem, t. zw. indykatorem C. Schenk'a, pokazanym na rys. 20. Składa się on z dwu dźwigni, mogących

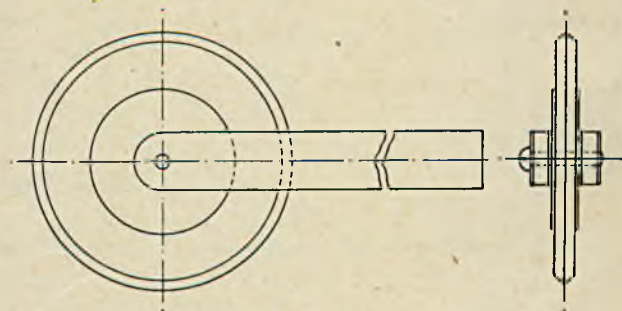


Rys. 20.

obracać się jednocześnie i równoległe około punktów zamocowania w sworzniu trzymakowym. W przeciwnych końcach dźwigni, łącząc je ze sobą, umocowana jest tulejka, wewnątrz której umieszcza się rysik lub ołówek. Przyrząd pozwala się słabiej lub silniej usztywnić, zapomocą nakrętki, naciskającej na podkładkę sprężystą. Przystawiony nieruchomo do chwiejącego się wirnika, z chwilą zetknięcia z jego powierzchnią natychmiast zostaje odsunięty (dźwigniki o pewien kąt odchylone). Ta właśnie zdolność cofania się indykatora przy pierwszym zetknięciu warunkuje powstawanie znaków krótkich. Podobną rolę spełnia przyrząd, przedstawiony na rys. 21, który łatwo można sporządzić. Składa się on z widełek metalowych z osadzonym w nich obracającym się płaskim krążkiem gumowym. Krążek ten, nasmarowany na obwodzie gęstą farbą olejną i powoli przysuwany do chwiejącego się wirnika, w chwili zetknięcia zostawia na wirniku wyraźny ślad farby. Jako krążek daje się z powodzeniem użyć okrągła guma, służąca do wycierania pisma maszynowego.

Opisana metoda wyważania posiada pewną wadę. O ile dokładnie określa miejsca (ściślej płaszczyzny), w któ-

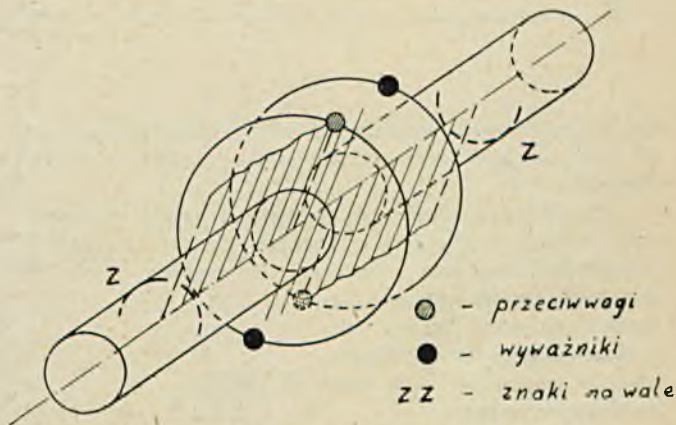
rych mają być umocowane wyważniki, to nie określa ich ciężaru. Niestety, daje się to osiągnąć tylko zapomocą specjalnych maszyn. W naszym wypadku wagę wyważników ustalać należy drogą prób, przyjmując za punkt wyjścia zasadę następującą: 1) Jeżeli po umieszczeniu wyważnika w miejscu, znalezionem w sposób poprzednio opisany, wibracje wirnika (chwień) zmniejszą się, a ponowne znakowanie przypada w miejscu znaków poprzednich, dowodzi to, że założone wyważniki są zbyt lekkie. 2) Jeśli przy ponownem



Rys. 21.

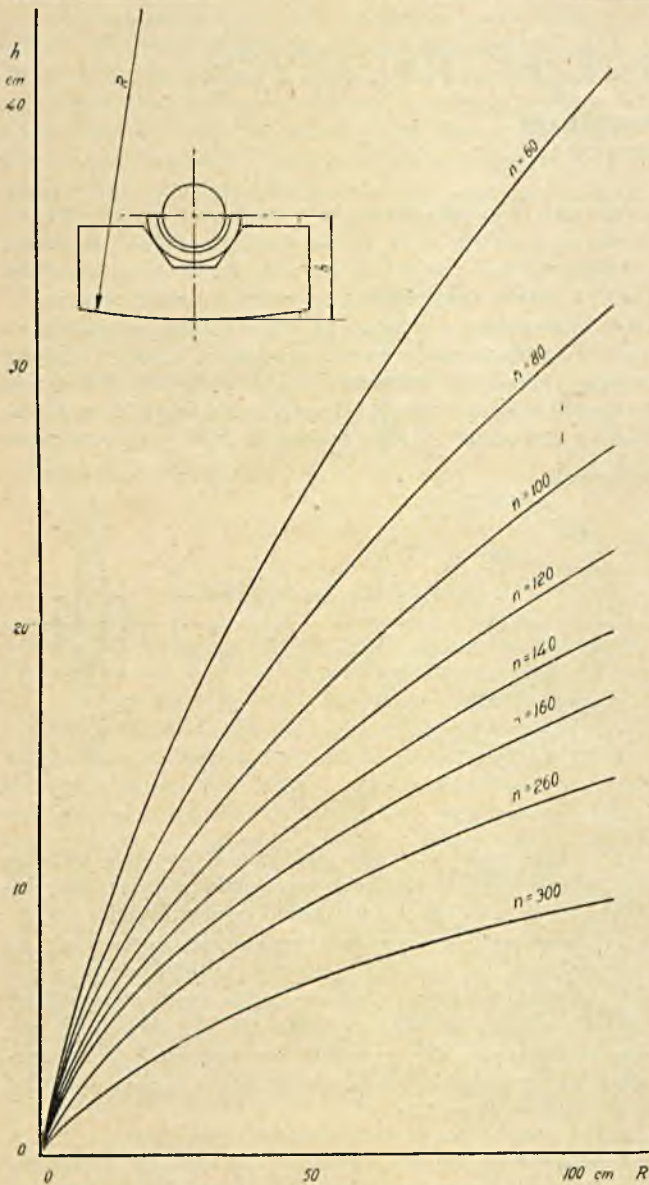
znakowaniu znaki od rysika (indykatora) wystąpią po stronie przeciwległej do znaków poprzednio otrzymanych, dowodzi to, że zastosowane wyważniki są zbyt ciężkie.

Jasne jest, że wyważniki umieszczać możemy nie na cylindrycznej powierzchni wirnika, a tylko na jego powierzchniach bocznych. Okoliczność, że znaki otrzymaliśmy na wale wirnika lub jego obwodzie nie jest przeszkodą, ponieważ wystarczy, aby wyważniki umieszczone były w odpowiedniej płaszczyźnie, przechodzącej przez oś obrotu wirnika jak to wyjaśnia rys. 22a.



Rys. 22a.

Poprzednio wspomnieliśmy, że rezonans zależy głównie od tarcia w łożyskach i innych oporów. W naszym przyrządzie będzie tu miał również wpływ promień krzywizny R podstaw kołyskowych oraz odległość h osi obrotu wału wirnika od najniższego punktu tej krzywizny. Należy się starać, aby liczba rezonansowa obrotów była niska, z drugiej zaś strony — by czułość całego układu była dostateczną. Dla określenia promienia krzywizny kołysk można posłużyć się wykresem rys. 22b, podającym promień krzywizny R i odległość h środka wału w zależności od liczby obrotów n rezonansu statycznego. Dla wielkich wirników (turbinowych)



Rys. 22b.

można przyjmować rezonansową liczbę obrotów pomiędzy 100÷200 obr./min., średnich: 250÷450, a małych ÷ do 600 obr./min.

Przed przystąpieniem do wyważania należy mieć pewność, że wał wirnika jest a) zupełnie okrągły (szczególnie w miejscach wsparcia o łożyska), b) zupełnie prosty, c) został ułożony na kołyskach dokładnie poziomo. Nawet nieznaczne odstępstwa od wymienionych warunków mogą uniemożliwić wyważenie.

Uzwojenia wirników maszyn szybkoobrotowych skutkiem niedostatecznie przemyślanej konstrukcji lub wskutek wad wykonania często posiadają zdolność odkształcania się pod wpływem sił odśrodkowych. Jeśli zjawisko to występuje wyraźnie już przy nieznacznej liczbie obrotów, np. tej, przy której wyważamy, utrudnia to, jeśli nie uniemożliwia, wyważenie, oraz — co gorsza — wirnik, po-

zornie wyważony, z chwilą otrzymania właściwych obrotów w maszynie, zaczyna bardzo silnie drgać. Wspomnimy, że przy wykonywaniu magnesnic (induktorów) turbogeneratorów stosuje się najpierw wyważenie, następnie próbę wytrzymałości na działanie sił odśrodkowych, a wreszcie ponownie wyważenie. Jeśli przy ostatecznym (drugim) wyważeniu wirnik nie wykazuje wibracji, jest to dowodem, że odkształcenia nie nastąpiły. W przeciwnym razie muszą być stosowane środki, usuwające bezwarunkowo i pewnie te wady. Opis tych środków i metod wykracza jednak poza ramy tematu niniejszej pracy.

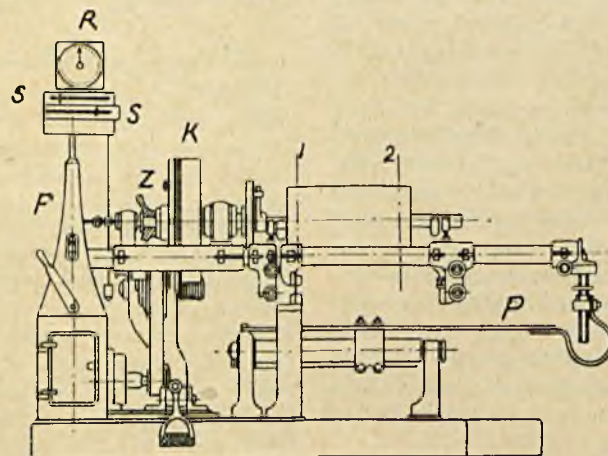
Podany sposób wyważania posiada trzy główne zalety: jest prosty i w ogromnej większości wypadków możliwy do przeprowadzenia przy bardzo niewielkim koszcie, wreszcie pozwala osiągnąć dokładność wyważania, nie ustępującą w najmniejszej mierze wynikom, otrzymanym przy stosowaniu kosztownych maszyn wyważniczych.

Czas wyważania wirnika zależy w dużym stopniu od wprawy i umiejętności orjentowania się wykonawcy. Wirniki maszyn średnich mocy, t. j. około 300÷500 KM, wprawny rzemieślnik, postępując metodycznie, wyważy w ciągu około dwu godzin.

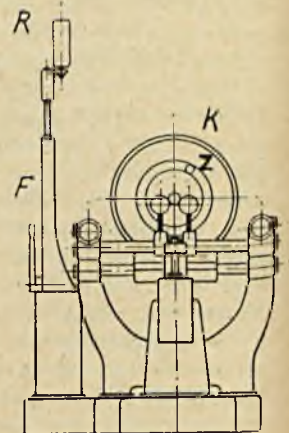
Maszyny do wyważania.

Opisane sposoby są dogodne wówczas, gdy nie wchodzi w rachubę większe ilości wirników, czy innych części, podlegających wyważaniu, jak to ma miejsce w wypadkach produkcji masowej, kiedy czas na wykonanie danej operacji musi być odpowiednio krótki. Z tych względów skonstruowano szereg najrozmaitszych maszyn, mających spełniać ten warunek. Opiszemy trzy z nich, jako najbardziej charakterystyczne.

Maszyna Gisholta (rys. 23) do wyważania dynamicznego, składa się z ramy, wyposażonej w łożyska rolkowe, na których spoczywa wał badanego wirnika. Z lewej strony ramy umocowana jest głowicka wyważnicza, tworząca z ramą układ wahliwy, utrzymywany w płaszczyźnie poziomej za pomocą płaskiej sprężyny P. Sprężyna ta jednym końcem zamocowana jest w podstawie maszyny, a drugim złączona z ramą za pośrednictwem okrągło wygiętej dodatkowej sprężyny. Głowicka wyważnicza składa się z okrągłej tarczy obrotowej K, której obwód zaopatrzony jest w podziałkę stopniową. Tarcza ta może się obracać względem drugiej części głowicy i posiada ciężarek Z o dokładnej wadze 10 uncji, który można ustawiać na dowolnym miejscu obwodu, odczytując jego położenie na podziałce stopniowej. Maszyna jest zmontowana na płycie fundamentowej, na której również ustawiony jest silnik napędzający; silnik za pomocą koła pasowego i pasa nadaje ruch

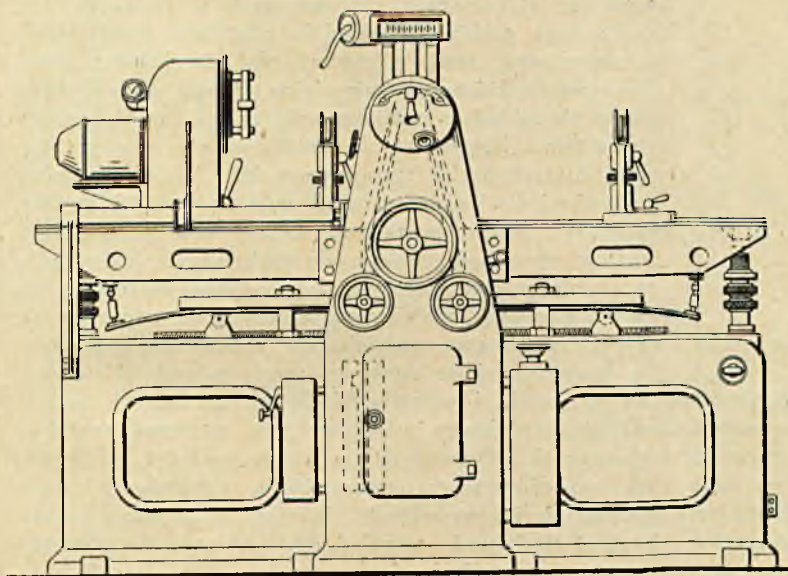


Rys. 23a.

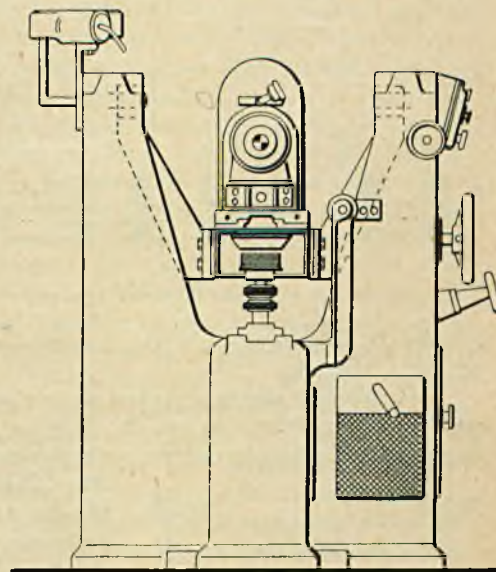


Rys. 23b.

obrotowy badanemu wirnikowi. Wirnik otrzymuje obroty cokolwiek wyższe od rezonansowych, a jego wahanania udziela się ramie, przez którą są przekazywane wskazówce indykatora wahań R, ustawionego na kolumnie F.



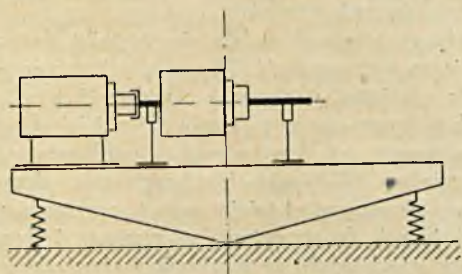
dzającego i drugim luznem, osadzonem w ramie dźwigni D. Wirnikowi nadaje się obroty wyższe od krytycznych (rezonansowych), poczem dźwignię odchyła i wtedy, gdy obroty wirnika, stopniowo malejąc, przechodzą wreszcie przez



Rys. 24.

Podstawą działania maszyny jest zasada, że wraz z badanym wirnikiem wirująca „głowica wyważnicza” znajduje się sama w stanie równowagi dynamicznej, podczas gdy ciężarek w ruchomej części głowicy dokładnie ustawiony jest na pozycji zero. Przesuwając go, można znaleźć położenie, w

rezonans i powodują największe wychylenia, ryśnikiem, dosuniętym do wału wirnika, poprzednio natartym farbą, określiła w przybliżeniu miejsca, naprzeciwko których należy na wirniku lub jego wentylatorze umieścić przeciwwagi. Uskutecznią się to przez zaciśnięcie małych kawałków ołowiu.

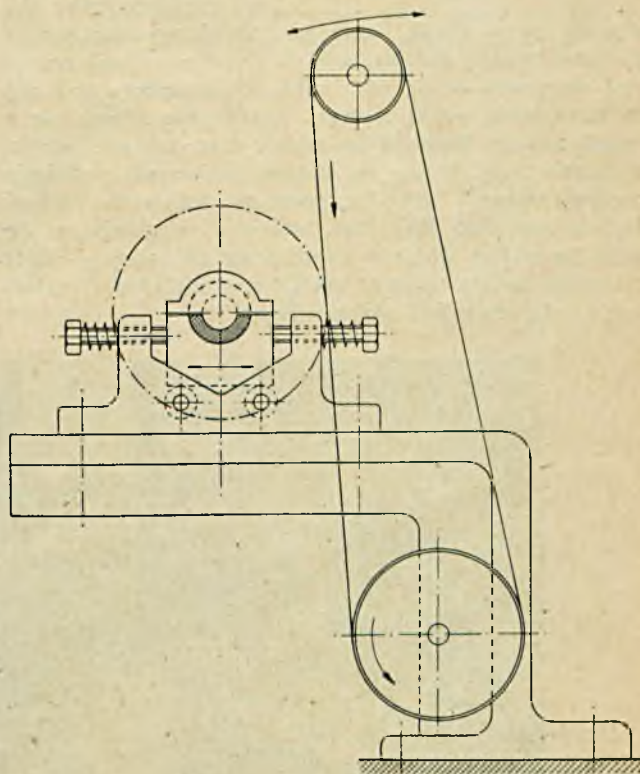


Rys. 25.

którym obie wirujące masy (wirnik i głowica) będą w równowadze. Płaszczyzny wahań, prostopadłe do płaszczyzny rysunku i poziomej, mniej więcej leżą w miejscach 1 i 2, oznaczonych na rysunku. Zależnie od tego, w której płaszczyźnie wychylenia są większe, nastawianiem suwaków S, wycechowanych w specjalne podziałki, można korygować niewyważenie, jednocześnie określając wagę i miejsce umieszczenia wyważnika, zapewniającego równowagę wirnikowi. O osiągnięciu wyniku świadczy brak wahań wskazówki induktora R.

O posługiwaniu się maszyną poucza specjalna instrukcja fabryczna. Maszyna doskonale nadaje się do wyważania wirników maszyn szybkoobrotowych średniej wielkości, tudzież takich części, jak wały kolanowe silników samochodowych, lotniczych, wirników wirówek i t. p.

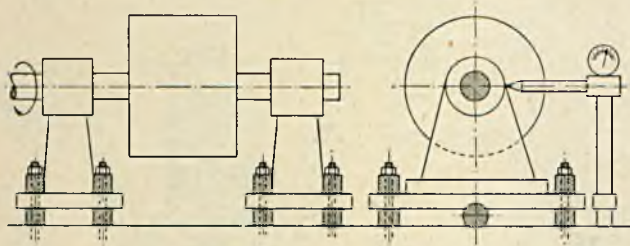
Wyważanie małych wirników dobrze się daje uskutecznić za pomocą nieskomplikowanej maszynki, przeznaczonej do umocowania na stole, która schematycznie przedstawiona jest na rysunku 15(d). Wyważany wirnik spoczywa na rolkach umocowanych w wahliwym wieszaku W, w górnej części którego znajdują się spiralne sprężyny, odciażające wieszak i ułożony na nim wirnik. Wirnik otrzymuje ruch obrotowy przez ręczne dociśnięcie do jego cylindrycznej powierzchni pasa gumowego. Pas biegnie po kole silnika napę-



Rys. 26.

Wadą tej dość prymitywnej maszynki jest konieczność znacznej wprawy robotnika. Wprawny robotnik obraca wirnik w jednym tylko kierunku i w ciągu godziny wyważa 8÷10 wirników, gdy niewprawiony, obracając wirnik w dwu kierunkach, wyważa z trudnością 2—3 sztuki.

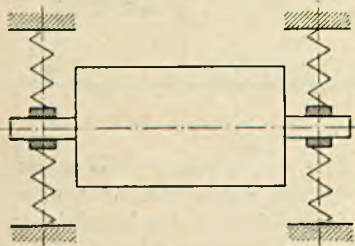
Uniwersalnym typem maszyny wyważniczej jest podana na rysunku 24 maszyna f-my Losenhausenwerk. Pomijamy jej szczegółowy opis oraz metodę samego wyważania, gdyż z tego, co dotychczas było powiedziane, przy uwzględnieniu



Rys. 27.

rysunku 25, objaśniającego jej układ, zasada działania maszyny jest zrozumiała.

Na podobnej zasadzie zbudowany jest przyrząd, przedstawiony schematycznie na rys. 26. Służy on z powodzeniem do wyważania wirników maszyn szybkoobrotowych o mocy do 200 ÷ 250 KM. Wychylenie wirnika wraz z łożyskami następuje w płaszczyźnie poziomej. Łożyska wsparte są na rolkach.



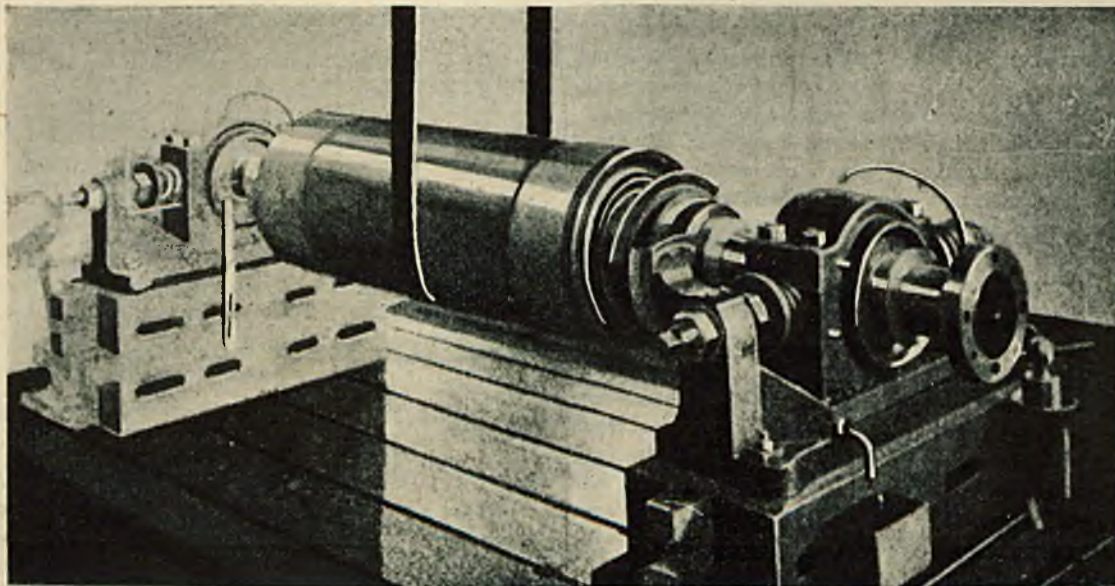
Rys. 28.

Inne rozwiązanie, znajdujące dość często zastosowanie w mniejszych fabrykach, polega na oparciu i umocowaniu dwu stojaków łożyskowych na tulejach cylindrycznych z elastycznej gumy. Stojaki wraz ze śrubami, wpuszczanymi w żłobkowaną płytę żeliwną, dają się rozsuwać. Wirnik zazwyczaj otrzymuje napęd od silnika, umieszczonego pod nim na tejże samej płycie żeliwnej. Znakowanie odbywa się w sposób zwykły. Przyrząd ten oddaje dobre usługi i jest dostatecznie czuły. Wadę jego stanowi konieczność posiadania znormalizowanych panwi z otworami wałowymi różnych średnic oraz dość długi czas, niezbędny na układanie wirnika. Do małych wirników zupełnie się nie nadaje — służy zatem dla maszyn od 75 ÷ 100 KM wzwyż. Łożyska w ciągu wyważania muszą być obficie oliwione.

Do wyważania dużych i ciężkich wirników szybkoobrotowych silników po kilka tonn wagi i magnętic turbogeneratorów stosowane jest urządzenie, którego schemat podaje rys. 28, a ogólny widok — rys. 29. Wał wirnika spoczywa w łożyskach, umieszczonych w stojakach. Łożyska mają podstawy dokładnie obrobione (oszlifowane) z utwardzanej stali w postaci płyt do łożyska przyśrubowanych, które wspierają się na szeregu rolek (wałków stalowych dokładnie oszlifowanych), co ma na celu zmniejszenie tarcia. Łożyska są obustronnie ujęte w sprężyny spiralne, których nacisk przy pomocy śrub daje się zmieniać. Najczęściej dla jednego z łożysk daje się sprężyny grubsze, silniejsze. Ma to na celu spowodowanie w początkowym stadium wyważania silniejszych wychylań się końca wału po stronie sprężyn słabszych. Gdy wahania zostaną po tej stronie usunięte, zakładaniem wyważników zmniejsza się naprężenie sprężyn mocniejszych i powtarza wyważanie. Tą drogą, stopniowo osłabiając sprężyny, podnosi się czułość przyrządu i wreszcie wirnik winien obracać się, nie podlegając większym wahanom przy sprężynach zupełnie zluźwanych. Wahania, jakim jeszcze podlegać będzie wirnik, spowodowane są oporami tarcia w łożyskach i przesuwania się ich na rolkach. Staramy się te opory jaknajbardziej zmniejszyć, stosując obfite smarowanie za pomocą pompki, doprowadzającej nieprzerwanie oliwę. Napęd uskutecznia się pionowym pasem z silnika, umieszczonego w górze, (boczny napęd ze względu na wahanie w płaszczyźnie poziomej, oczywiście, jest niedopuszczalny!). Przyrząd zaopatrzony jest w licznik obrotów i wskaźnik (indykator) wahań. Stosować należy licznik obrotów dokładny, ponieważ, jak to z poprzednio powiedzianego wynika, stałość obrotów przy wyważaniu jest pierwszorzędym warunkiem otrzymania dobrych wyników.

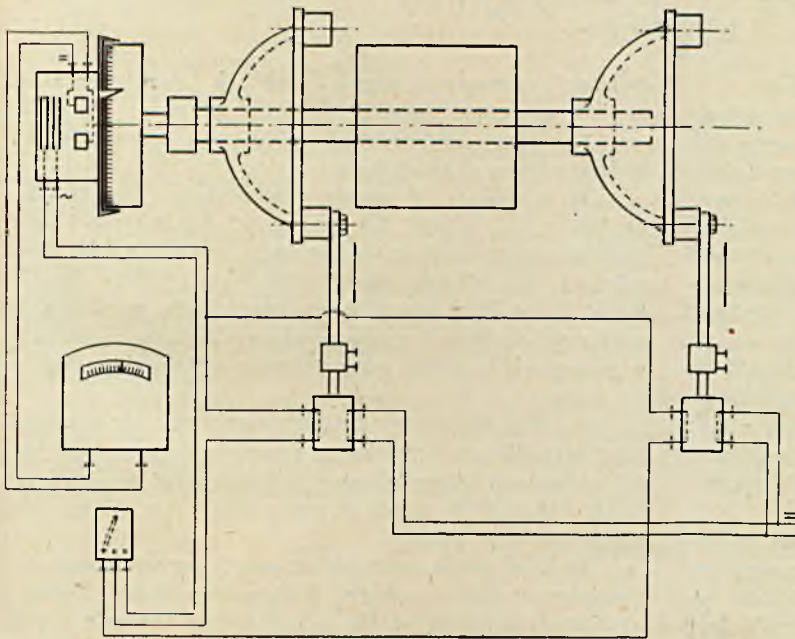
Opisany przyrząd nadaje się, również do próbowania wirników na wytrzymałość. Ze względu na bezpieczeństwo (rozerwania pierścieni ściskowych, bandaży i t. p.) przyrząd dla tych prób umieszczany zostaje najczęściej w murowanym dole, wskazania zaś obrotomierza są przenoszone elektrycznie do miejsca gdzie mogą być bezpiecznie odczytywane.

Poza opisanymi, istnieje szereg przyrządów lub maszyn, służących do wyważania statycznego i dynamicznego dla celów specjalnych, że wspomnimy chociażby wyważanie pocisków artyleryjskich. Pociski dla prawidłowego lotu, szczególnie, gdy chodzi o pociski wielkiego kalibru, winny



Rys. 29.

być starannie wyważone. Specjalną technikę wyważniczą stanowi dział wyważania małych i drobnych przedmiotów, jak wirniki sprężarek, stosowanych w silnikach lotniczych,



Rys. 30.

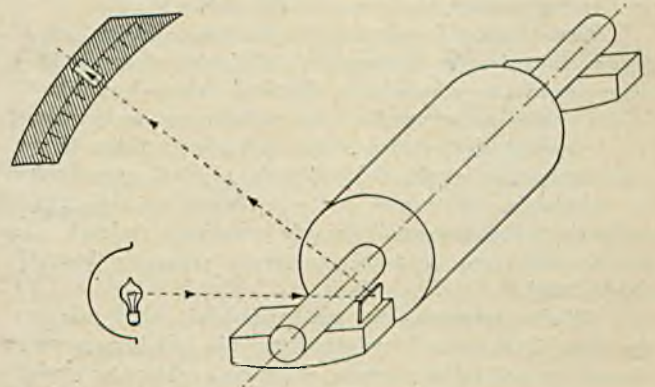
wirników wirówek gyroskopów i t. p., wykonywujących w czasie pracy wielką liczbę obrotów, kończąc na przedmiotach bardzo drobnych, stosowanych w różnego rodzaju automatach i przyrządach pomiarowych, nie wyłączając zwykłego lecz dobrego zegarka kieszonkowego, w którym kółko wahliwe (z t. zw. włosem) winno być starannie wyważone. Dużą trudność, gdy mamy do czynienia z przedmiotami niewielkich wymiarów, stanowi ich napęd, dostatecznie szybki. Wszelkiego rodzaju pasy, sprężła i t. p. oczywiście nie mogą tu znajdować zastosowania. Najczęściej w takich wypadkach stosuje się sprężone powietrze. Doprowadza się je stosowną rurką lub rurkami do badanego przedmiotu; uderzający weń strumień sprężonego powietrza nadaje przedmiotowi badanemu ruch obrotowy. Doskonałe wyniki w ten sposób otrzymuje się, jeśli chodzi o wirniki sprężarek powietrznych, wirówek, małych pompek odśrodkowych, a to dzięki okoliczności, że części takie zwykle posiadają występy, kanały lub skrzydła, o które sprężone powietrze dobrze „zaczepia”. Gorzej przedstawia się sprawa, gdy badany przedmiot posiada powierzchnię gładką (bez występów i t. p.). I gładkiemu przedmiotowi można nadać ruch obrotowy strumieniem sprężonego powietrza, dzięki tarcu uderzających cząsteczek gazu (powietrza). Rozruch jednak w ten sposób dokonywany trwa zazwyczaj nadmiernie długo; wyważanie staje się zatem kosztowne. Często rozwiązanie udaje się osiągnąć przez umocowanie na badanym przedmiocie dodatkowych części, np. pierścienia, zaopatrzonego w stosowne skrzydełka, o które uderzać będzie powietrze sprężone. Oczywiście, taki przymocowany przyrząd sam musi być najdokładniej wyważony, a umieszczenie go na badanym przedmiocie ściśle współśrodkowe.

Próby napędu magnetycznego, jako środka nadającego ruch wirowy przedmiotowi wyważanemu, przez umieszczenie w pobliżu badanego przedmiotu szeregu elektromagnesów, które obracając się, indukują prądy w masie metalu przedmiotu badanego, zmuszając go z kolei do wirowania, z natury rzeczy ograniczać się muszą do nielicznych tylko zastosowań. Natomiast wahania badanego wirnika, nawet bardzo nieznaczne, doskonale mogą być wskazane za pomocą

odpowiednio czułego a stosownie wycechowanego woltomierza. Jeśli bowiem wahania wirnika przekazać w ten lub inny sposób stałemu magnesowi, umieszczonemu stosownie pomiędzy dwoma cewkami, to indukowane w nich prądy zależne będą od szybkości i wielkości wahań magnesu, dając odpowiednie wychylenia wskazówki woltomierza. Pojęcie o takim urządzeniu daje rys. 30.

Na szczególną uwagę zasługuje metoda optyczna określania wahań (wychyleń) wyważanego przedmiotu. Jest ona prosta w zastosowaniu a jednocześnie bardzo dokładna, t. zn. że najmniejsze nawet wychylenie wprawianego w ruch obrotowy a badanego przedmiotu z łatwością i w dużej skali dają się odczytywać. W tym celu na wahliwych łożyskach, na których wspiera się wyważany wirnik, lub jakiegokolwiek innej części przyrządu, przenoszącej te wahań, umieszczone zostaje sztywno małe lustro, silnie naświetlane z pewnego oddalenia żarówką (nadają się tu szczególnie żarówki samochodowe). Odbity przez lustro promień świetlny przez odpowiednie pochylenie (nastawienie) lusterka rzuca się na skalę, stanowiącą pas białego papieru z podziałkami, umocowanego na łukowo (w zależności od promienia rzucanego światła) wygiętej blasze. Przez odsuwanie skali, zwiększamy długość odbijanego przez lustro

promienia, a zatem zwiększamy również długość łuku, jaki zakreśla plama świetlna na skali. W ten sposób zwiększamy niemal dowolnie wielkość wskazań. Podaję tu jedynie samą zasadę, którą schematycznie przedstawia rys. 31. Naturalnie, że ma tu zastosowanie szereg udoskonaleń w umocowaniu lusterka, nastawianiu skali na zero, nadania plamie



Rys. 31.

światłnej kształtu grubej poziomej kreski i t. d. Metoda ta bardzo dokładna, posiada jednak poważną wadę. Wymaga bowiem dokonywania pracy jeśli nie w zupełnej ciemności, to chociażby przyćmienia światła dziennego, co nie zawsze daje się osiągnąć w ogólnych pomieszczeniach fabrycznych.

Résumé.

L'équilibrage dynamique des parties tournantes des machines est une indispensable. Pour effectuer l'équilibrage il existe une série de machines spéciales — couteuses. Par des moyens simples on peut effectuer également un bon équilibrage. L'article donne les bases physiques de ce phénomène, traite les méthodes simples de l'équilibrage statique et dynamique des masses tournantes et spécialement de rotors des machines électriques, prend en considération les méthodes de fixation des poids à l'équilibrage employées le plus souvent relativement aux types et grandeurs des parties équilibrées. Enfin il donne la description générale des installations employées le plus souvent ainsi que des machines d'équilibrage.

D Z I A Ł P R A W N Y

ORZECZNICTWO ELEKTRYCZNE.

(Ciąg dalszy).

2. Do art. 1, 5 i 11 ustawy elektrycznej.

Z treści art. 1, 5 i 11 ustawy elektrycznej w związku z § 9 rozporządzenia wykonawczego z dnia 20 maja 1923 roku Dz. U. poz. 441 wynika, iż kwestja oceny, czy i jakie „względy na ogólną elektryczną gospodarkę kraju przemawiają przeciw udzieleniu uprawnienia”, należy do swobodnej oceny Ministra, który jedynie w myśl wyżej cytowanego paragrafu winien swą ewentualną odmowę uzasadnić.

Powyższe zapatrywanie wyraził Najwyższy Trybunał Administracyjny w wyroku z dnia 31 marca 1930 roku L. Rej. 1598/28 w sprawie ze Skargi firmy Galicyjskie Towarzystwo Naftowe „Galicia” Spółka Akcyjna w Drohobyczu na orzeczenie b. Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 15 lutego 1928 roku L. XV—296/28 w przedmiocie odmowy udzielenia uprawnienia rządowego na zakład elektryczny.

Motywy wyroku są następujące:

Ministerstwo Robót Publicznych orzeczeniem z dnia 15 lutego 1928 roku L. XV—296/28 załatwiło odmownie podanie Galicyjskiego Towarzystwa Naftowego „Galicia” Sp. Akc. w Drohobyczu, o ile niem proszono o udzielenie uprawnienia rządowego na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu hurtowo na obszarze gmin Drohobycz, Modrycz i Dereżyce, a to z uwagi na zasadnicze względy na ogólną elektryczną gospodarkę w kraju, które przemawiają za przydzieleniem możliwie dużych obszarów zasilania, przedsiębiorstwom specjalnie stworzonym dla celów elektryfikacji tych obszarów, a nie poszczególnym lokalnym przedsiębiorstwom, zbywającym energję elektryczną okazjynie i mającym zupełnie inne cele niż elektryfikację.

Przeciw temu orzeczeniu wniosła firma „Galicia” skargę do Najwyższego Trybunału Administracyjnego, w której wywodzi, że odmówienie skarżącej firmie kwalifikacji do ubiegania się o uprawnienie rządowe na wytwarzanie i t. d. energii elektrycznej z tego powodu, iż firma ta ma zupełnie inne cele, niż elektryfikację, nie jest uzasadnione ani w ustawie elektrycznej, ani w wydanem do niej rozporządzeniu wykonawczem, które nie przepisują żadnych wymogów osobistych uwarunkowujących uzyskanie koncesji elektrycznej.

Władza pozwana nie może wiedzieć jakie cele ma skarżąca firma, samo brzmienie firmy nie jest jeszcze wydatnieniem jej celów, zresztą założenie, z którego wychodzi Ministerstwo Robót Publicznych jest błędne, gdyż skarżąca firma pierwsza wprowadziła w życie elektryfikację polskiego przemysłu naftowego w Zagłębiu borysławskiem swemi własnymi urządzeniami elektrycznymi.

Wreszcie nawet rozporządzenie w par. 1 lit. a i b przewiduje udzielanie koncesji takim zakładom, które do-

tychczas pracowały w innych kierunkach i zamierzają zmieścić lub rozszerzyć charakter swej działalności.

Najwyższy Trybunał Administracyjny rozpatrując niniejszą sprawę i zważywszy,

że w myśl art. 5 ustawy elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. Dz. U. poz. 277 nadawanie, przedłużanie i unieważnienie uprawnień na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej należy do Ministra Robót Publicznych, który uprawnienia te nadaje na podstawie dochodzeń przeprowadzonych przez wojewodów w postępowaniu, przez rozporządzenie wykonawcze określić się mające,

że bezspornem jest między stronami, iż w niniejszym wypadku dochodzenia te, stosownie do przepisów par. 6 i następnych rozporządzenia wykonawczego Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 20 maja 1923 r. Dz. U. poz. 441 przeprowadzone zostały,

że dalej wedle postanowień par. 9 wspomnianego rozporządzenia wykonawczego, Ministerstwo Robót Publicznych może odrzucić prośbę o nadanie uprawnienia rządowego, jeżeli zasadnicze względy natury technicznej przemawiają przeciw udzieleniu uprawnienia,

że z treści art. 1, 5 i 11 przytoczonej wyżej ustawy elektrycznej w związku ze wspomnianym par. 9 rozporządzenia wykonawczego wynika iż kwestja oceny, czy i jakie „względy na ogólną elektryczną gospodarkę kraju przemawiają przeciw udzieleniu uprawnienia”, należy do swobodnej oceny Ministra Robót Publicznych, który jedynie w myśl ostatnio cytowanego par., winien swą ewentualną odmowę uzasadnić,

że zaskarżone orzeczenie, zgodnie z powyższymi wy-
mogami, odmowne załatwienie podania skarżącej firmy uzasadnia koniecznością przydzielenia możliwie dużych obszarów zasilania przedsiębiorstwom specjalnie utworzonym dla celów elektryfikacji tych obszarów, a nie poszczególnym lokalnym przedsiębiorstwom,

że więc w niniejszym wypadku władza pozwana, odmawiając skarżącej firmie udzielenia proszonego uprawnienia, nie przekroczyła granic przysługującego jej swobodnego uznania.

że wreszcie postanowienia par. 1 lit. a i b rozporządzenia wykonawczego bynajmniej nie nakładają na władzę obowiązku udzielania uprawnienia zakładom elektrycznym, zamierzającym zmieścić, lub rozszerzyć charakter swej dotychczasowej działalności, lecz przeciwnie właśnie te zakłady zobowiązują do uzyskania uprawnienia rządowego.

że więc zaskarżone orzeczenie nie wykazuje ani wadliwości postępowania ani niezgodności z ustawą, skargę, jako nieuzasadnioną oddalił. (C. d. n.)

PRZEGLĄD CZASOPISM

Regulacja biegunów pomocniczych maszyn prądu stałego.

Przy badaniu konstrukcji zbudowanych maszyn elektrycznych prądu stałego w większości wypadków stwierdza się, że parametry komutacyjne maszyn, określone na podstawie obliczeń, nie dają wyników dodatnich. Wobec tego niektóre fabryki maszyn elektrycznych określają parametry te drogą doświadczalną zamiast obliczeniowej. Można

nie podzielać poglądu na tego rodzaju rozwiązanie zagadnień komutacji, jednak musimy pogodzić się z tem, że przy obecnym stanie teorii komutacji dokładne obliczenie biegunów pomocniczych nie jest możliwe, a więc z konieczności dla otrzymania poprawnej komutacji posługiwać się trzeba drogą doświadczalną.

W artykule przytoczono kilka sposobów poprawiania

komutacji, jednak treść artykułu dotyczy wyłącznie sposobów sprawdzenia i regulacji biegunów pomocniczych. W tym celu autor proponuje następujące metody:

- I. metoda krzywej potencjalnej szczotek,
- II. metoda krzywej prądu iskrzenia,
- III. metoda strefy beziskrowej.

Metoda pierwsza polega na zdjęciu krzywej potencjalnej szczotki, określającej przebieg spadku napięcia przejściowego wzdłuż szerokości szczotki. Zapomocą tej metody możemy określić jakość komutacji, jednak nie daje ona jeszcze wskazówek co do zmiany wielkości szczeliny powietrznej i wzbudzenia biegunów pomocniczych. Metoda druga polega na zdjęciu krzywej prądu iskrzenia w zależności od wielkości szczeliny powietrznej pod biegunami pomocniczymi $I_{isk} = f(\delta)$. Maksimum tej krzywej odpowiada wielkość szczeliny powietrznej, przy której komutacja będzie najlepsza.

Metoda trzecia polega na wyznaczeniu t. zw. strefy beziskrowej. Strefą beziskrową autor nazywa pole ograniczone na rysunku krzywymi $I_{lw} = f(I_p)$ które zostały wykreślone na podstawie pomiarów prądu I_{lw} w tworniku

i prądu I_p w uzwojeniu biegunów pomocniczych, odczytanego w chwili najbliższej do zjawienia się iskry pod szczotką. Jedna z tych krzywych stanowi górną granicę iskrzenia i zdejmuje się ją przy silnym polu komutacyjnym, drugą zaś zdejmuje się przy słabym polu i stanowi ona dolną granicę iskrzenia.

Wyznaczenie strefy komutacyjnej jest to najlepszy sposób określenia właściwości komutacyjnych maszyny, gdyż obrazowo przedstawia charakter komutacji, wskazuje jej wady, pozwala określić wielkość szczeliny powietrznej i amperozwoje wzbudzenia biegunów pomocniczych, przy których otrzymuje się najlepsza komutacja.

Autor zaznacza, że wyznaczenie strefy komutacyjnej ma znaczenie nie tylko dla oceny jakości komutacji, lecz również pozwala ocenić inne właściwości maszyny. Tak np. przykład zapomocą strefy komutacyjnej możemy określić z całą pewnością to pole komutacyjne, przy którym zanika chwiejna praca maszyny. Wobec tego autor zajmuje się przeważnie metodą trzecią, podając kilka sposobów wyznaczenia strefy komutacyjnej. (Inż. W. Kosjanow, „Elektryczestwo” Nr. 20, r. 1934). T. M.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

SPRAWOZDANIE Z OTWARCIA VII WALNEGO ZGROMADZENIA STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH W BYDGOSZCZY

z dnia 30 maja 1935 r.

Otwarcie VII Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich odbyło się w czwartek dnia 30 maja o godz. 10-ej w sali Gimnazjum Miejskiego im. Kopernika w Bydgoszczy przy ul. Kopernika.

W otwarciu wzięli udział pp. Wiceminister Przemysłu i Handlu Franc. Doleżał, Dyrektor Dep. Przemysł. M. P. i H. Marjan Kandel, Dyrektor Biura Elektryfikacji M. P. i H. inż. Kazimierz Siwicki, Dyrektor Dep. Technicznego Min. Poczty i Telegrafów inż. Antoni Krzyczkowski, Kierownik Dep. Min. Komunikacji inż. Marcin Czarkowski, Prezydent Miasta Bydgoszczy p. Leon Barciszewski, Starosta Grodzki i Powiatowy p. Stefanicki, przedstawiciele miejscowych władz państwowych, wojskowych i samorządowych, duchowieństwa, przedstawiciele organizacji społecznych i technicznych oraz 394 uczestników Walnego Zgromadzenia.

1. Uroczyste uczczenie pamięci Pierwszego Marszałka Polski ś. p. Józefa Piłsudskiego.

Pan Inż. Jan Obrąpalski, Prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich wygłosił następujące przemówienie:

„Otwieram VII Doroczne Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Zanim przystąpimy do naszych obrad, musimy spełnić nad wyraz smutny obowiązek uczczenia ś. p. Marszałka Józefa Piłsudskiego.

Panu Marszałkowi składają Elektrycy Polscy hołd za ten Jego płomienny patriotyzm, za ten hart ducha i żelazną wolę, za tę niewzruszoną wiarę od lat dziecinnych w zmartwychwstanie Polski, za tę konsekwentną, upartą, pełną poświęceń walkę o jej wskrzeszenie, za tę niezmierną pracę bez wytchnienia nad budową i umocnieniem mocarstwa.

Jego potężnej postaci i rezultatów pracy zazdroścą nam inne narody.

Lecz sam hołd byłby martwym bez uczynków. Prawdziwy hołd musi mieć na sobie odblask postaci i czynów, którym jest poświęcony, musi nas pchać do wzmocnienia pracy i wysiłków na naszym odcinku w służbie ojczyzny według wzorów, które On nam zostawił.

Wniosek formalny w sprawie uczczenia pamięci Marszałka Piłsudskiego przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich zgłosił Zarząd na posiedzeniu popołudniowym, obecnie zaś niechaj każdy z obecnych w skupieniu wejdzie w głąb swej duszy i uczyni tam votum osobiste wzmocnienia pracy ku chwale Najjaśniejszej Rzeczypospolitej.”

Zebrani powstawszy uczcili pamięć Marszałka w skupionym milczeniu.

Po zajęciu miejsc, Prezes zakomunikował, że z powodu żałoby narodowej bankiet koleżeński został odwołany, wobec czego proponuje, aby sumy wpłacone na ten cel przekazać na budowę Kopca ku czci Marszałka Polski Józefa Piłsudskiego.

Uchwała ta została przyjęta jednomyślnie.

2. Wybór asesorów Walnego Zgromadzenia.

Prezes zaproponował wybór do Prezydium Walnego Zgromadzenia p. inż. Stanisława Kozłowskiego, p. inż. Zygmunta Okoniewskiego, p. inż. Jana Tymowskiego, Prezesa Oddziału Bydgoskiego S.E.P.

Wniosek ten został przyjęty jednomyślnie.

3. Przemówienie powitalne Prezesa.

Przewodniczący p. Jan Obrąpalski zakomunikował, że Pan Prezydent Rzeczypospolitej, członek honorowy Stowarzyszenia, z powodu żałoby narodowej nie mógł przybyć na Walne Zgromadzenie. Zaproponował wysłać do Niego telegram następującej treści:

„VII Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich oddawszy hołd pamięci Wodza Narodu Józefa Piłsudskiego, Pierwszego Marszałka Polski, zwraca się do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, Swego Najdostojniejszego członka honorowego z prośbą o łaskawe przyjęcie wyrazów

najgłębszej czci i zapewnienia wytrwałej pracy dla dobra Państwa w myśl orędzia Pana Prezydenta."

Zebrani przyjęli tekst telegramu przez akklamację.

Zkolei Przewodniczący zaproponował wysłanie telegramów do Pana Premjera oraz do Panów Ministrów: Spraw Wojskowych, Komunikacji, Przemysłu i Handlu i Poczty i Telegrafów.

Tekst telegramów wysłanych był następujący: do Pana Premjera:

„Elektrycy polscy zebrani na swem dorocznym VII Walnym Zgromadzeniu, zwracają się do Pana Premjera z prośbą o przyjęcie zapewnienia naszej gotowości do służby dla Ojczyzny w myśl wskazań Wodza Narodu, Pierwszego Marszałka Polski ś. p. Józefa Piłsudskiego.” do Panów Ministrów:

„Zebrani na VII Walnym Zgromadzeniu członkowie Stowarzyszenia Elektryków Polskich przesyłają Panu Ministrowi zapewnienia naszej stałej gotowości do współpracy z resortami podległymi Panu Ministrowi nad dalszym rozbudowywaniem potęgi i siły Państwa zgodnie ze wskazaniami Wielkiego Budowniczego Niepodległej Polski ś. p. Józefa Piłsudskiego.”

Zkolei Prezes powitał Pana Wiceministra Przemysłu i Handlu, Pana Przedstawiciela Ministra Komunikacji, Pana Przedstawiciela Ministra Poczty i Telegrafów, Panów Dyrektorów Departamentów Ministerstw, Pana Prezydenta Miasta Bydgoszczy, Pana Starostę, Przedstawicieli Duchowieństwa, Wojska, Urzędów i Samorządu, Przedstawicieli Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego, Przedstawicieli Organizacji Społecznych i Gospodarczych, Panie, Gości i Kolegów.

4. Przemówienia powitalne przedstawicieli władz.

a) Przemówienie Pana Wiceministra Przemysłu i Handlu — Franc. Doleżala.

„Minister Przemysłu i Handlu niemal w ostatniej chwili ku żalowi swemu zmuszony był zaniechać zamiaru przybycia na zjazd dzisiejszy i polecił mi zastąpić go na dzisiejszym święcie nauki elektryfikacyjnej i polskiego przemysłu elektrycznego. Spełniając ten zaszczytny mandat, miło mi jest oświadczyć, że Ministerstwo nasze docenia w całej pełni wytrwałą inicjatywę Stowarzyszenia Elektryków Polskich, zwołującego doroczne walne zgromadzenia, a raczej zjazdy, tem donioślejsze, że połączone równocześnie z pokazem tego, co kraj nasz w dziedzinie wytwórczości elektrycznej w danej chwili daje. Doceniamy to dla wielu powodów, z których dwa są najważniejsze. Pierwszy powód jest ten, że jeżeli Polska przy stosunkowo szczuplejszych zasobach niżeli inne państwa, kroczy jednak na czele tych państw, które wykazują najzdrowsze znamiona zwalczania niemocy gospodarczej, jaka trapi cały świat to dzieje się to dlatego, że w Polsce pod rządami Marszałka Piłsudskiego uznawaliśmy zasadę, iż nikt nam nie pomoże jeżeli sami sobie nie pomożemy.

Prawda ta ustaliła się w systematycznej pracy, w postanowieniu zasady organizacyjnej. W tej pracy organizacyjnej niwątliwie odpowiednio przygotowany zjazd, jak ten, na którym mamy zaszczyt być obecni odgrywa taką rolę. Z tego punktu widzenia Ministerstwo Przemysłu i Handlu inicjatywę S. E. P. w pełni uznaje.

Drugi powód jest bardziej natury ogólnej. W miarę trwania kryzysu utrwała się coraz bardziej ta prawda, że nie drogą międzynarodowych konferencji, ale przedewszystkiem drogą upłynnienia do maksimum wszystkich zasobów i w całej pełni rynków poszczególnych państw, możemy dojść do rekonstrukcji tego, co nazywamy gospodarką narodową. Jeżeli chodzi o Polskę, to wogóle z punktu widzenia przemysłu, przemysł elektryczny posiada pierwszorzędne

znaczenie. Przemysł elektryczny jest synonimem postępu i kultury nie tylko dlatego, że jest katalizatorem dalszych możliwości gospodarczych, ale i dlatego, że jest tym środkiem, który doskonale całej naszej strukturze odpowiada.

Jest jeszcze w Polsce jedno zjawisko, dla którego ten przemysł jest ważny. Jeżeli obserwujemy przebieg zjawisk przemysłowych, to możemy powiedzieć, że potrzeba elektryfikacji u nas jest mocniejsza, niż kryzys. I to niewątpliwie uzewnętrznia się w rozwoju wielu przedsięwzięciach, jak również w rozwoju przemysłu elektrycznego.

Mam nadzieję, że to dzisiejsze nasze zebranie przyczyni się w dalszym ciągu do rozwoju elektryfikacji i spójnego naszego przemysłu elektrycznego. W tej nadziei w imieniu Ministra Przemysłu i Handlu, który jest najtroskliwszym opiekunem elektryfikacji i przemysłu elektrycznego u nas, życzę Panom najowocniejszych obrad dla dobrobytu wszystkich obywateli i dla potęgi naszej Ojczyzny”.

b) Przemówienie Prezydenta miasta Bydgoszczy.

P. Leon Barciszewski, Prezydent miasta Bydgoszczy, wygłosił krótkie przemówienie, witając zjazd w imieniu miasta i wyrażając radość, że właśnie Bydgoszcz została obrana, jako teren VII Walnego Zgromadzenia oraz Wystawy Elektrotechnicznej.

s) Przemówienie Przedstawiciela E.S.Č. P. Dyrektor inż. Mirosław Janu, delegat Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego, wygłosił powitalne przemówienie w imieniu E.S.Č., wyrażając radość z powodu stale rozwijającej się współpracy obu Stowarzyszeń oraz wyrażając nadzieję, że jeden z przyszłych zjazdów S.E.P. i E.S.Č. będzie się mógł odbyć wspólnie w Pradze.

d) Przemówienie Przedstawiciela Izby Przemysłowo-Handlowej w Gdyni.

P. inż. Stefan Ciszewski powitał Walne Zgromadzenie w imieniu Izby Przemysłowo-Handlowej w Gdyni, jako miejscowego samorządu gospodarczego.

e) Telegram Pana Ministra Poczty i Telegrafów.

Sekretarz Generalny odczytał telegram następującej treści:

„Z okazji dorocznego zgromadzenia zasyłam serdeczne życzenia wytrwania w nieustannej, wytężonej pracy koordynowania sił elektryków polskich we wspólnym wysiłku podniesienia elektrycznej kultury naszego kraju”.

5. Referaty.

a) P. inż. J. Obrąpalski oddaje przewodnictwo panu Ckoniewskiemu i wygłasza odczyt na temat: „Program realizacji elektryfikacji Polski”.

b) P. inż. P. Januszewski wygłosił referat: „Samowystarczalność Polski w dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego”.

c) P. inż. B. Dobrzycki wygłosił referat: „Jedenaście lat rozwoju portów polskich — Gdynia i Gdańsk”.

d) P. red. K. Fiedler wygłosił referat: „Rola Bydgoszczy w dziejach Polski”.

6. Nadesłane życzenia.

Sekretarz Generalny odczytał listę instytucji i osób, które nadesłały życzenia.

Życzenia nadesłali:

- 1) Izba Przemysłowo-Handlowa w Łodzi,
- 2) Izba Przemysłowo-Handlowa w Sosnowcu,
- 3) Jugosłowiańskie koleje państwowe, dyrektor generalny inż. Jojic,
- 4) Minister Kaliński Emil,
- 5) inż. Katusic, Naczelnik Wydziału Elektromechanicznego Ministerstwa,

- 6) inż. Kozłowski Stanisław, prezes Związku Elektryków Polskich,
- 7) prof. Krukowski Włodzimierz,
- 8) inż. Kuźmicki Mieczysław,
- 9) inż. Micheliś Bronisław,
- 10) prof. Polakowski Zygmunt, dyrektor Państw. Gimnazjum Klas. w Bydgoszczy,
- 11) Polski Komitet Energetyczny,
- 12) inż. Rybicki Stanisław, prezes Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie,
- 13) prof. Sokolnicki Gabryel,
- 14) prof. Staniewicz Leon,
- 15) Stowarzyszenie Chemików Polskich,
- 16) Stowarzyszenie Teletechników Polskich,
- 17) Techniczny Fakultet Uniwersytetu w Zagrzebiu,
- 18) Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach,
- 19) inż. Zepic — Jugosławja,
- 20) Związek Elektryków Jugosłowiańskich,
- 21) Związek Przedsiębiorstw — Sekcja Elektrotechniczna — Jugosławja,
- 22) Związek Gospodarczy Gazowni i Wodociągów,
- 23) Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców.

Zkolei Sekretarz Generalny wygłosił parę informacyjnych komunikatów, poczem Przewodniczący zaprosił wszystkich zebranych do lokalu Strzelnicy, gdzie zostało dokonane otwarcie Wystawy Elektrotechnicznej S.E.P.

PROTOKÓŁ VII WALNEGO ZGROMADZENIA STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH.

Porządek dzienny posiedzenia do załatwienia spraw formalnych z dn. 30 maja 1935 roku.

1. Wniosek Zarządu Głównego S. E. P. w sprawie trwałego uczczenia pamięci Pierwszego Marszałka Polski Józefa Piłsudskiego.
2. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Głównego z działalności S. E. P. w roku 1934/35. (Sprawozdanie było wydrukowane w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 1.VI.1935).
3. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Komisji Rewizyjnej.
4. Uchwalenie preliminarza budżetowego na r. 1935 i upoważnienie Zarządu Głównego do wydatkowania sum stosownie do wpływów. (Preliminarz był wydrukowany w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego”).
5. Zatwierdzenie przepisów i norm elektrotechnicznych (PNE) stosownie do § 26 p. c. statutu S. E. P.
6. Ogłoszenie wyników referendum w sprawie wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego S. E. P.
7. Wybór członków Komisji Rewizyjnej.
8. Wybór miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia. Zebranie zagał prezes, inż. J. Obrąpalski. Na asesorów wybrano pp. Józefa Lenartowicza i Zygmunta Okoniewskiego.

Podczas załatwiania punktów 2 i 3 porządku dziennego przewodniczył p. Józef Lenartowicz, podczas załatwiania punktów 1 i 4 — 8 przewodniczył prezes p. J. Obrąpalski.

1. Wniosek Zarządu Głównego S. E. P. w sprawie trwałego uczczenia pamięci Pierwszego Marszałka Polski Józefa Piłsudskiego.
- Sekretarz Generalny odczytał wniosek Zarządu Głównego treści następującej:
- „VII-me Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich, pragnąc uczcić w sposób trwały pamięć twórcy i budowniczego Niepodległej Polski, Marszałka Józefa Piłsudskiego, uchwała utworzyć **Fundusz Stypendjalny Polskiej Elektrotechniki imienia Marszałka Józefa Piłsudskiego**,

przeznaczony dla studentów elektryków polskich politechnik.

Celem podkreślenia powszechnego charakteru, jaki winien nosić tego rodzaju Fundusz, Walne Zgromadzenie S. E. P. zwraca się do wszystkich organizacji elektrotechnicznych i wszystkich elektryków polskich, oraz wszystkich elektryków i przedsiębiorstw elektrotechnicznych z apelem, aby się przyłączyły do uchwały S. E. P. i przystąpiły do wspólnego utworzenia Funduszu Stypendjalnego.

Ustalenie wysokości składek oraz opracowanie statutu Funduszu i szczegółów organizacyjnych powierza się Komitetowi, złożonemu z przedstawicieli Zarządu Głównego S. E. P. oraz innych organizacji elektrotechnicznych, które wyrażą zgodę współdziałania z akcją Stowarzyszenia Elektryków Polskich”.

Wniosek powyższy przyjęty został jednogłośnie.

2. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Głównego z działalności S.E.P. w roku 1934/35.

Przed przystąpieniem do składania sprawozdań Zarządu i Komisji Rewizyjnej, Przewodniczący zaproponował dyskusowanie obu tych sprawozdań łącznie, na co Walne Zgromadzenie wyraziło zgodę.

P. J. Lenartowicz z udzielił głosu Sekretarzowi Generalnemu, który złożył ogólne sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia w r. 1934/35 (szczegółowe sprawozdanie zostało ogłoszone w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dn. 1 czerwca 1935 r.).

W dalszym ciągu, sprawozdanie finansowe przedstawił Skarbnik Zarządu p. Felicjan Karśnicki.

3. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Komisji Rewizyjnej.

Prof. M. Pożaryski odczytał protokół Komisji Rewizyjnej S. E. P., która po sprawdzeniu ksiąg Stowarzyszenia i całokształtu działalności zarządu Głównego postawiła wnioski, aby Walne Zgromadzenie:

1. Zatwierdziło Bilans za rok 1934 zamknięty obustronnie sumą zł. 135.947,90 oraz Rachunek Strat i Zysków zamknięty obustronnie sumą zł. 172.870,09 z zyskiem w kwocie zł. 1.400,38.
2. Zatwierdziło dodatkowy odpis amortyzacyjny za rok 1933 w sumie zł. 708,65 oraz odpis amortyzacyjny za rok 1934 w sumie zł. 2.564,09.
3. Uchwaliło przełanie nadwyżki dochodów za rok 1934 w sumie zł. 1.400,38 na kapitał zapasowy.
4. Udzieliło Zarządowi Głównemu Stowarzyszenia absolutorjum, a Skarbnikowi Zarządu Kol. Karśnickiemu wyraziło gorące podziękowanie za ogólny nadzór nad księgowością.
5. Przyjęło preliminarz na rok 1935 w sumie zł. 232.950 tak we wpływach, jak i wydatkach.

(Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej ogłoszono w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dn. 1.VI.1935 r.).

W dyskusji nad sprawozdaniami zabierali głos:

p. Siwicki, zapytując o zaległości Oddziałów Stowarzyszenia oraz o ilość udziałów S. E. P. w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

p. Porębski z prośbą o wytłumaczenie pozycji w R-ku Strat i Zysków, dotyczącej odpisu zł. 192 za kupione obligacje 6% Pożyczki Narodowej.

Wyjaśnień udzielił p. F. Karśnicki.

W sprawach dotyczących całokształtu działalności S. E. P. zabrał głos p. M. Pożaryski dla omówienia spraw „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Prof. M. Pożaryski, jako redaktor naczelny „Przeglądu”, nawiązując do akcji Zarządu Głównego S.E.P. i Oddziałów, zmierzającej do zebrania danych o propozycjach ewentualnych zmian i uzupełnień w stronie redakcyjnej or-

ganu Stowarzyszenia w sensie wzbogacenia jego treści i powiększenia wiadomości praktycznych, uważając tę akcję za słuszną i pożyteczną, zakomunikował zdanie Redakcji P. E., a mianowicie, że

1) w „Przeglądzie” należy drukować wszystkie wartościowe oryginalne prace naukowe i techniczne,

2) Redakcja dąży starań, by wprowadzić do czasopisma dział sprawozdań z prasy elektrotechnicznej zagranicznej,

3) wszelkie celowe uwagi i wskazówki co do treści „Przeglądu” będą przez Redakcję chętnie przyjmowane.

Po wyczerpaniu dyskusji nad sprawozdaniami i wobec braku głosów sprzeciwu, Przewodniczący ogłosił przyjęcie i zatwierdzenie przedstawionych sprawozdań oraz wniosków Komisji Rewizyjnej.

4. Uchwalenie preliminarza budżetowego na r. 1935 i upoważnienie Zarządu Głównego do wydatkowania sum stosownie do wpływów.

Skarbnik Zarządu Głównego p. F. Karśnicki omawiając projekt budżetu S. E. P. (wydrukowany w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dn. 1 czerwca 1935 r.) stwierdził, że jest on opracowany b. skrupulatnie i w oparciu o doświadczenie z lat ubiegłych.

Na zapytanie p. K. N a u s a, dlaczego w p. 14 Preliminarza po stronie wydatków nie umieszczono odpisu na amortyzację ruchomości, wyjaśnił p. Karśnicki, iż wysokość odpisu każdorazowego uchwała Walne Zgromadzenie ex post z pozostałości za rok ubiegły.

Uchwalono jednogłośnie:

a) zatwierdzić preliminarz budżetowy na r. 1935 w postaci przedstawionej przez Zarząd Główny,

b) upoważnić Zarząd Główny do wydatkowania sum stosownie do wpływów.

5. Zatwierdzenie przepisów i norm elektrotechnicznych (PNE).

Zarząd Główny przedstawił do zatwierdzenia Walnemu Zgromadzeniu, stosownie do § 26 p. „c” statutu S. E. P., następujące przepisy i normy elektrotechniczne, zaakceptowane przez plenarne posiedzenie Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej:

a) PNE 11 „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych w kinematografach” — nowa redakcja PNE-11/1934. Projekt ogłoszony był w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” Nr. 3, 4 i 5 z roku 1934, poprawki w Nr. 13 z r. 1934.

b) PNE 24 „Taśma izolacyjna” — nowa redakcja PNE-24/1935.

c) PNE 43 „Rurki izolacyjne oraz części przynależne do nich”. Projekt ogłoszony w „P. E.” Nr. 20 z r. 1934.

d) PNE 49 „Przepisy ochrony linii telekomunikacyjnych od wpływu przewodów prądu silnego przy zbliżeniach”. Projekt ogłoszony w „P. E.” Nr. 1, 2 i 3 z r. 1935.

e) PNE 47 „Kable kolejowych urządzeń bezpieczeństwa”. Projekt ogłoszony w „P. E.” Nr. 24 z r. 1934.

Sekretarz Generalny odnośnie zatwierdzenia PNE 49 wyjaśnił, że nie są one jeszcze przyjęte w ostatecznej postaci przez plenum C. K. N. E. i dlatego Zarząd Główny wnosi o warunkowe ich zatwierdzenie do czasu akceptowania tych przepisów przez C. K. N. E. Ma to na celu uniknięcie wstrzymywania wydania tych przepisów aż do przyszłego roku.

W dyskusji zabierali głos:

p. M. P o r e b s k i, który wypowiada się za wnioskiem Zarządu, uważa jednak, co do warunkowego zatwierdzenia przepisów, że taka uchwała Walnego Zgromadzenia nie powinna być precedensem na przyszłość,

p. T. C z a p l i c k i proponuje wobec tego, by przepisy przyjęte warunkowo potwierdzić na następnym Walnym Zgromadzeniu.

Po wyczerpaniu dyskusji przewodniczący zarządził przegłosowanie wniosku Zarządu z uzupełnieniem p. T. Czapllickiego, dotyczącem PNE 49, który został przez Walne Zgromadzenie przyjęty jednogłośnie.

6. Ogłoszenie wyników referendum w sprawie wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego S. E. P.

Sekretarz Generalny odczytał protokół zebrania wyborczego Komisji Czterech Mężów Zaufania z dn. 20.III.35 r. w sprawie wyborów Prezesa oraz członków Zarządu Głównego S. E. P.

Ogólna ilość nadesłanych kopert wynosiła 613, a mianowicie:

Nazwa Oddziału	Liczba członków	Głosowało
Bydgoski	24	20
Krakowski	40	31
Lwowski	59	30
Łódzki	66	46
Poznański	37	23
Radomski	14	9
Toruński	23	10
Warszawski	391	272
Wileński	16	6
Wołyński	8	5
Wybrzeża Morskiego	17	11
Zagłębia Węglowego	101	68
Sekcja Radjotechniczna	50	28
Członkowie zbiorowi	67	48
Razem:	913	607

Ponadto nadesłano 5 kopert wyborczych bez „nadawcy” i 1 od osoby, która wystąpiła ze Stowarzyszenia.

Przed otwarciem kopert odrzucono głosy osób nieuprawnionych do głosowania (z powodu nieopłacenia składek członkowskich do dn. 1.X.34 r. lub z innych powodów) w ilości 37. Pozostało do otwarcia ważnych kopert zewnętrznych 576.

Przystąpiono do otwarcia zewnętrznych kopert, poczem sprawdzono wewnętrzne koperty wyborcze.

Wszystkie koperty wewnętrzne w ilości 576 sztuk odpowiadały wymaganiom regulaminu, wobec czego otworzono je i przystąpiono do obliczania głosów. Żadna z kartek z głosem nie dawała powodów do unieważnienia głosu.

Otwarto 576 kopert wewnętrznych (różowych) i przeliczono głosy.

Głosów otrzymali:

a) Na Prezesa: p. A l f o n s K ü h n głosów 450, p. J ó z e f L e n a r t o w i c z — 113, inni — 10, pustych — 3; razem głosów 576.

b) Na członka Zarządu Głównego z Warszawy: p. T o m a s z A r l i t e w i c z głosów 313, p. K a z i m i e r z J a c k o w s k i — 243, inni — 14, pustych — 6; razem głosów 576.

c) Na członków Zarządu Głównego z prowincji: p. J a n T y m o w s k i (Bydgoszcz) głosów 333, p. Z y g m u n t R a u (Łódź) — 271, p. J ó z e f K o ż n i e w s k i (Poznań) — 250, p. H e n r y k D u b e l t o w i c z (Kraków) — 250, inni (wszyscy poniżej 5 głosów) — 19, pustych — 29; razem głosów 1 152 (t. j. 576 × 2).

Wobec tego zostali wybrani:

na Prezesa p. A l f o n s K ü h n (Warszawa);
na członka Zarządu Głównego z W-wy p. T o m a s z A r l i t e w i c z;

na członków Zarządu Głównego z prowincji pp.: J a n T y m o w s k i (Bydgoszcz) i Z y g m u n t R a u (Łódź);

na zastępcę z W-y p. Kazimierz Jackowski;
na zastępców z prowincji pp. Henryk Dubeltowicz (Kraków) i Józef Koźniewski (Poznań).

Wyniki wyborów zostały przyjęte przez obecnych oklaskami.

7. Wybór członków Komisji Rewizyjnej.

Do Komisji Rewizyjnej zostali jednogłośnie wybrani ponownie pp.: A. Krzyczkowski, J. Lenartowicz, E. Potemski, M. Pożaryski i T. Sułowski.

Po dokonaniu wyboru nowych władz Stowarzyszenia zabrali głos p. J. Obrąpalski i p. A. Kühn.

P. Jan Obrąpalski ustępując z zajmowanego stanowiska Prezesa S. E. P. stwierdza, że kierowanie pracami Stowarzyszenia jest trudne, wymaga bowiem obok wielkiego oddania sprawom Stowarzyszenia znacznego autorytetu, stosunków i wpływów i wyraża radość, że jego obowiązki przejmie człowiek, który posiada te wszystkie warunki. P. Obrąpalski składa przy tej okazji Stowarzyszeniu powinszowania i życzenia stałego rozwoju, a p. Kühnowi serdecznie życzy owocnej pracy.

P. Alfons Kühn dziękując za wybór zauważa, że na terenie Stowarzyszenia nie jest człowiekiem nowym i sądzi, że na jego wybór wpłynęła jego praca w Stowarzyszeniu, w której widocznie nie popełnił większych błędów. Co do programu swych prac na rok przyszły p. Kühn uważa za wskazaną wstrzeźliwość w deklarowaniu ich w szczegółach, uznaje natomiast potrzebę zapoznania członków Stowarzyszenia z poglądem nowoobranego Prezesa na całokształt prac S.E.P.

Dziedzina elektryfikacji kraju jest ważna, lecz wykonanie jej nastręcza wiele trudności ze względu na to, że jesteśmy krajem ubogim i nie rozporządzamy kapitałem na inwestycje. Polityka rządu idzie w tym kierunku by dźwignąć sprawy elektryfikacji, ale właśnie brak kapitału odsuwa nas od tych korzyści, które mogłyby się przydać i są konieczne dla potrzeb Państwa. Jest w tej dziedzinie dużo jeszcze do zrobienia, a elektrycy polscy mają wielkie możliwości pracy i inicjatywy. Dzięki zbiorowemu wysiłkowi i rzetelnej pracy można w pewnej mierze powetować te straty, jakie są wynikiem braku kapitałów.

P. Kühn, przechodząc następnie do spraw Stowarzyszenia, zwraca uwagę na stały jego rozwój, ale życzyłoby sobie należało, aby wyniki pracy Stowarzyszenia były z roku na rok lepsze, co w dużym stopniu zależy od samych członków S. E. P.

P. Kühn podkreśla znaczenie dobrej organizacji i uważa, że polscy elektrycy nie wykazali tu dużych zdolności. Wszystkim elektrykom, stowarzyszonym w S. E. P., powinna przyswiecać myśl, aby inni ich koledzy elektrycy nie chodzili luzem. Również niewątpliwą wadą organizacyjną świata elektrotechnicznego jest istnienie aż 5-ciu różnych organizacji elektrotechnicznych. Niektóre z nich mają charakter ściśle branżowy. Organizację naszego Stowarzyszenia natomiast można przyrównać do republiki, w której powinni się znaleźć wszyscy polscy elektrycy dla wspólnej pracy, by nie rozdrabniać szczupłych sił polskiej elektrotechniki.

W zakończeniu p. Kühn rzuca dwa hasła — zgromadzić wszystkich elektryków w łonie Stowarzyszenia i skonsolidować organizację polskiego świata elektrotechnicznego.

8. Wybór miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia.

P. J. Obrąpalski komunikuje, że do Zarządu Głównego wpłynęło zaproszenie Oddziału Wileńskiego S. E. P. do zorganizowania następnego Walnego Zgromadzenia w Wilnie, przyczem Oddział Wileński zaproszenie swoje wysłał w porozumieniu z Zarządem Miejskim. Ponieważ jest to jedyne dotychczas zaproszenie oficjalne, Zarząd Główny

stawia wniosek o wybór Wilna na VIII Walne Zgromadzenie S. E. P.

P. E. Synek przypomina o zaproszeniu E. S. Č. do odbycia jednego z przyszłych Zgromadzeń S. E. P. wspólnie z E. S. Č. w Pradze.

P. J. Podoski wyjaśnia, że sprawą wspólnego z E. S. Č. Zjazdu zajmował się Zarząd Główny, lecz nie będzie to jeszcze możliwe w roku przyszłym.

P. H. Weker, prezes Oddziału Poznańskiego, zakomunikował, iż został uproszony przez Izbę Przemysłowo-Handlową w Poznaniu, aby zaprosić S. E. P. do odbycia swego Walnego Zgromadzenia w roku przyszłym w Poznaniu. Wobec jednak pierwszeństwa ze strony Wilna nie będzie należał na zmianę wniosku Zarządu Głównego S. E. P.

Przyjęto jednogłośnie wniosek Zarządu Głównego, aby VIII Walne Zgromadzenie odbyć w przyszłym roku w Wilnie.

Na tem obrady VII Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich zostały zakończone o godz. 17 min. 40.

ZARZĄD GŁÓWNY.

Przyjęto na członka zbiorowego:

Zakłady Elektrotechniczne „Elektroautomat” Sp. z o. o., Warszawa, ul. Dzielna 72. Na Walnem Zgromadzeniu S.E.P. reprezentować będą firmę „Elektroautomat” pp. Herman Kobryner i Józef Goldsztaub.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Sprostowanie. W sprawozdaniu z działalności Oddziału Lwowskiego za rok 1934, w Nr. 11 „Przeglądu” mylnie podano w liczbie członków skreślonych kol. inż. Maurycego Hüttnera.

ODDZIAŁ TORUNSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego *):

Siwicki Witold, Toruń, Mickiewicza 50 m. 10.

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Śluskowski Stefan, Gródek, p. Drzycim, pow. Świecie.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego *):

Tomczyk Jan, Warszawa, ul. 6 Sierpnia 24 m. 12.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Ciesielski Antoni, Brzeszcze, Państwowa Kopalnia Węgla.

Cieśla Stefan, Warszawa, ul. Marjensztadt 11 m. 3.
Dzierzbicki Zygmunt, Warszawa, ul. Grójecka 39 m. 103.

Nazarewski Jerzy, Warszawa, ul. Złota 75 m. 10.
Pluciński Jan, Siemianowice, ul. Piłsudskiego 14.
Romer Jan Adam, Warszawa, ul. Warszawickiego 4 m. 2.

Sułkowski Zygmunt, Warszawa, ul. Zakopiańska 29.

Tomaszewski Bohdan, Warszawa, ul. Olszewska 17 m. 1.

ODDZIAŁ WOŁYŃSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego *):

Kamiński Stanisław, Równe, ul. Budkiewicza 12, Elektrownia Miejska.

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

PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA NA URZĄDZENIA RADJOFONICZNE ODBIORCZE, PRZYŁĄCZONE DO SIECI PRAŁU SILNEGO.

(Dokończenie).

IV. PRÓBY.

§ 11. Uwagi ogólne.

- 1) Próba urządzenia polega na:
 - a) oględzinach zewnętrznych, to jest na obejrzeniu części urządzenia, czy są one wykonane zgodnie z wyżej podanymi przepisami, oraz
 - b) zbadaniu laboratoryjnym urządzenia wg podanych niżej przepisów i zgodnie z treścią poprzednich.
- Kolejność prób powinna odpowiadać kolejności właściwych paragrafów.
- 2) Próba może być dwojakiego rodzaju:
 - a) próba typu,
 - b) sprawdzenie seryjne.

Próba typu polega na dokładnym sprawdzeniu wszystkich zapewnających bezpieczeństwo własności; powinna ona obejmować §§ 12, 13, 14, 15, 16, 17 i 18.

Próba seryjna ma na celu sprawdzenie pewnych tylko własności dotyczących dobroci materiału użytego na budowę urządzenia oraz dobroci wykonania zgodnie z § 15 oraz zgodnie z § 17, ale bez uprzedniej próby odporności na wilgoć, przy czym opór izolacji powinien wynosić conajmniej 200 megomów.

- 3) O ile niema zastrzeżeń specjalnych, muszą się odbywać badania w warunkach normalnej pracy urządzenia przy temperaturze zewnętrznej $20 \pm 5^{\circ}$.

- 4) O ile dane urządzenie jest przeznaczone dla kilku różnych napięć, to każdą próbę zaleca się przeprowadzać przy napięciu najbardziej niekorzystnym dla danej próby.

- 5) Należy upewnić się, że zamiana biegunów sieci nie może uszkodzić urządzenia na prąd stały.

- 6) W przypadku, kiedy próba poszczególnych części może spowodować zniszczenie urządzenia, należy poddać próbę części tego samego typu wzięte u wytwórcy, po uzgodnieniu z S.E.P.

Układ schematyczny i wykonawczy powinien być dostarczony wraz z urządzeniem.

- 7) Te części urządzeń, które powinny odpowiadać innym przepisom PNE nie ulegają badaniu, o ile posiadają znak przepisowy SEP.

§ 12. Oględziny.

Należy sprawdzić, czy są uwzględnione wymagania niniejszych przepisów co do wykonania probowanego urządzenia a zwłaszcza:

- a) Czy znormalizowane wymiary są zgodne z wartościami podanymi w niniejszych przepisach, przyczem sprawdzenie dotrzymanych tolerancji wykonywa się odpowiednimi sprawdzianami.
- b) Czy są wykonane oznaczenia wymagane dla danego urządzenia.
- c) Czy są prócz tego uwzględnione wszystkie inne wymagania właściwe dla danego urządzenia, niewymienione pod a) i b), a które można sprawdzić na podstawie oględzin.

§ 13. Próba wytrzymałości mechanicznej.

Urządzenia poddaje się wstrząsom. W tym celu próbowne urządzenie zamocowuje się do odpowiedniej deski kolejno w 3-ch wzajemnie prostopadłych położeniach i każdorazowo poddaje się w ciągu 3 minut wstrząsom o skoku 5 mm i powoli narastającej częstości do 100 na min.

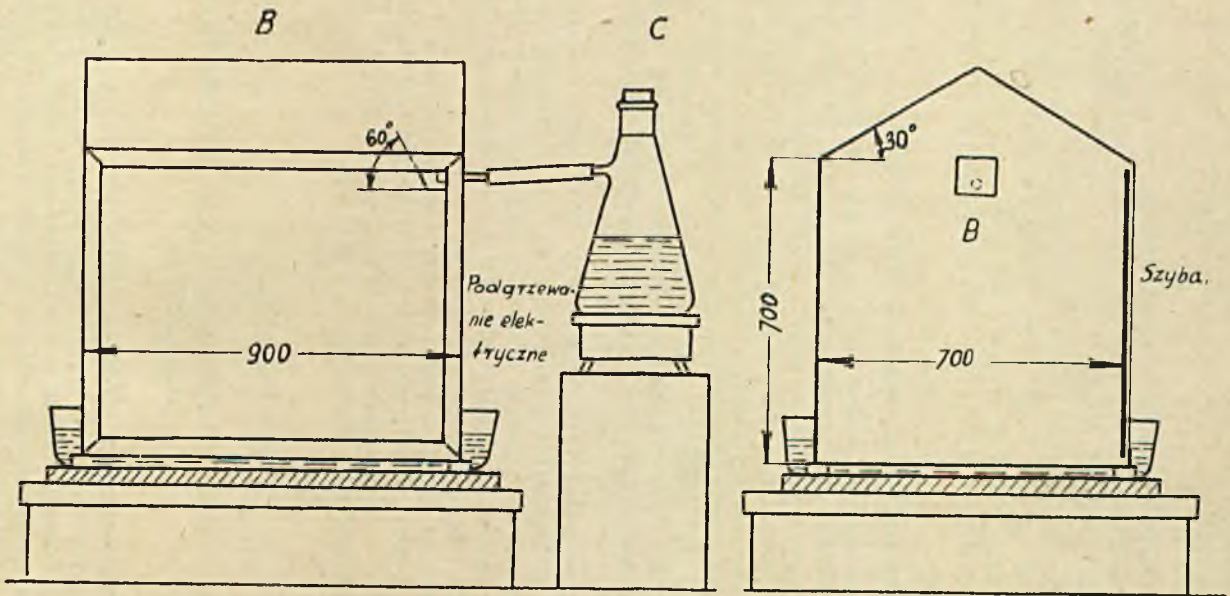
Lampy i przyrządy pomiarowe próbie tej nie podlegają.

§ 14. Sprawdzenie odciążenia przewodów zasilających.

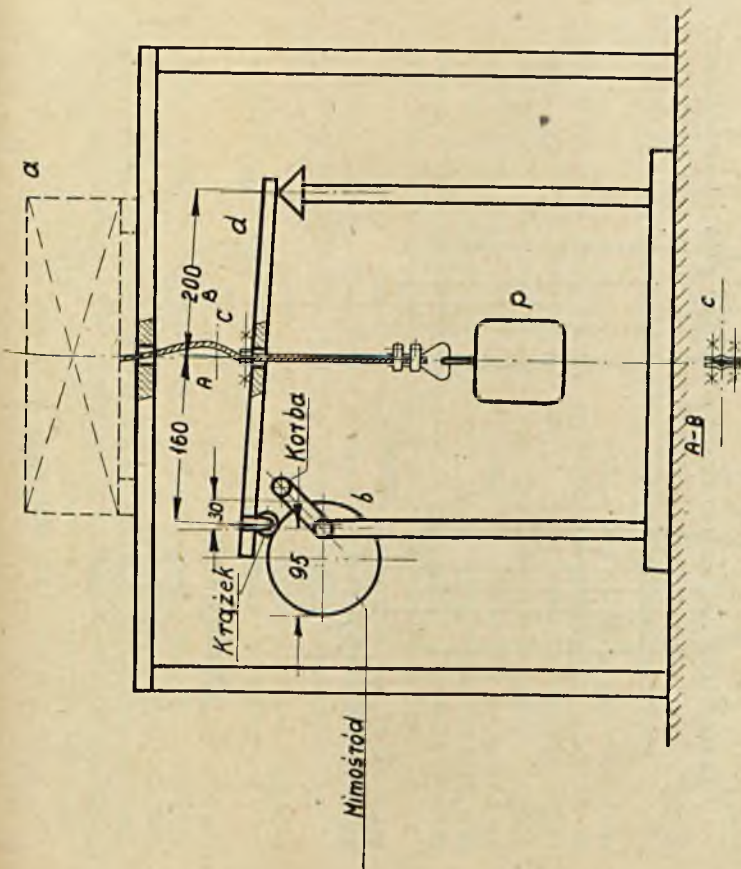
Próbowane urządzenia ustawia się, po odłączeniu od zasilaków żył przewodu doprowadzającego na przyrządzie wskazanym na rys. 1. Kiedy czop tarczy b znajduje się w swem górnym położeniu, przymocowujemy ciężar P o wadze 6 kg do przewodów zasilających aparat w ten sposób, żeby nie były one jeszcze obciążone. Kiedy zaczniemy kręcić tarczą b, ciężar P będzie działał siłą rozciągającą na przewody conajmniej w ciągu pół obrotu tarczy. Próba polega na wykonaniu 100 obrotów tarczy b z prędkością 1 obr./sek. Rezultaty próby uważamy za pomyślne, o ile po dokonaniu 100 obr. tarczy b przewody nie przesunęły się w otworze urządzenia więcej niż o 2 mm. W celu zmiernienia tego przesunięcia, robimy przed rozpoczęciem badania znak na przewodach zasilających tuż przy otworze urządzenia. Po ukończeniu próby obserwujemy przesunięcie się tego znaku względem urządzenia, zachowując obciążenie siłą P.

§ 15. Próba cieplna.

Urządzenie w stanie gotowym do użytku dołącza się na przeciąg 4-ch godzin do sieci o napięciu równym 1,1 napięcia znamionowego i o częstotliwości znamionowej. W chwili rozpoczęcia próby urządzenie powinno mieć temperaturę otoczenia. Temperatury pomierzone po próbie nie powinny przekraczać granic podanych w § 9 p. 1. Pomiar temperatury można przeprowadzić termoelementem i metodą oporowa.



Rys. 2.



Rys. 1.

Uchwyt C umocować na sznurze w takim miejscu, aby opierał się na dźwigni d przez pół obrotu korby.

§ 16. Próba odporności na wilgoć.

Urządzenie radiofoniczne o temperaturze otoczenia umieszcza się w stanie otwartym na przeciąg 24 godzin do hygrostatu podanego na rys. 2, po uprzednim wyjęciu wszystkich lamp.

Hygrostat składa się z metalowego pudła „A” bez dna, o podwójnych ściankach, między którymi znajduje się izolacja korkowa o grubości 2 cm. Ścianka przednia pudła posiada drzwiczki oszklone, boczna zaś — otwór do wprowadzania pary wodnej z naczynia C. Podstawa hygrostatu B wypełniona jest wodą i termicznie izolowana.

Do hygrostatu wpuszcza się w ciągu 15—20 minut taką ilość nasyconej pary, aby objętość wody po jej skropleniu była równa 1/800 objętości hygrostatu.

Próbowany przedmiot należy umieścić w przestrzeni, znajdującej się na wysokości około 15 cm nad podstawą B oraz w odległości 12 cm od bocznych ścianek hygrostatu. Podstawa, na której leży przedmiot, nie powinna tamować dopływu wilgoci.

Po próbie nie powinno urządzenie wykazać z punktu widzenia bezpieczeństwa żadnych własności szkodliwych.

§ 17. Próba izolacji.

Natychmiast po próbie na wilgoć należy skutecznie próbować izolacji. Próba izolacji polega na próbie na przebicie oraz na pomiarze oporu izolacji.

a) Próba na przebicie.

Napięcie probiercze przykładamy pomiędzy zaciskami sieciowymi urządzenia radiofonicznego a:

- 1) wszystkimi częściami dotykalnymi wg § 8,
- 2) ekranem metalowym całkowitego urządzenia,
- 3) zaciskami głośnika i t. p.

Ponadto sprawdza się na przebicie przerwę powstałą po wyłączeniu bezpieczników oraz wyłącznik sieciowy urządzenia.

Próbie przeprowadzamy prądem zmiennym sinusoidalnym o częstotliwości 50 okr./sek. i o napięciu $2U + 1000V$, gdzie U oznacza maksymalną wartość napięcia występującą w urządzeniu.

Każda próba powinna trwać 1 minutę. Wynik próby uważamy za dodatni, o ile nie nastąpi przeskok ani przebicie.

b) pomiar oporu izolacji.

Zaraz po ukończeniu próby na przebicie powinna nastąpić próba izolacji wg pp. 1—3. Przy napięciu probierczym prądu stałego równem 500 V nie powinien opór izolacji być mniejszy od 2 megomów po upływie 1 minuty od przyłączenia napięcia probierczego.

§ 18. Sprawdzenie bezpieczeństwa dotyku.

Możliwość dotyku części, które mogą się znaleźć podczas normalnej pracy pod napięciem próbuje się palcem probierczym. Wymiary metalowej części palca podaje rys. 3. Palec probierczy łączy się z jednym biegunem źródła prądu odizolowanym całkowicie od ziemi o napięciu nie mniejszym od 40V, a lampkę sygnalizacyjną, połączoną z drugim biegunem źródła prądu łączy się kolejno z próbwanymi miejscami, zgodnie z § 8 p. 1 i 2. Wierchołkiem palca dotykamy do wszystkich miejsc. Zapalenie się tej żarówki dowodzi możliwości dotknięcia.

Następnie należy sprawdzić, czy w miejscach dostępnych dotknięciu napięcie nie przekracza 42V w stosunku do ziemi.

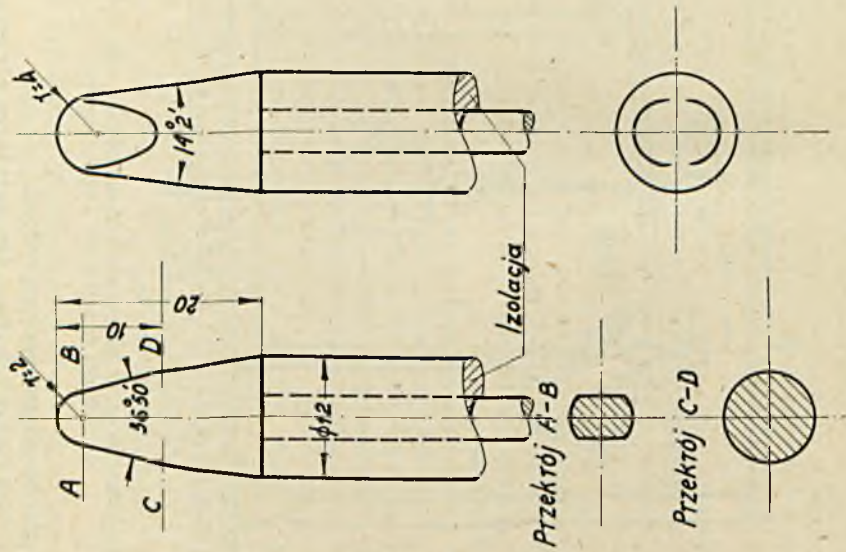
Próbowane urządzenie, umieszczone na podstawie izolowanej, należy zasilać ze źródła całkowicie odizolowanego od ziemi o napięciu 1,1 napięcia znamionowego.

Do pomiaru napięcia należy stosować woltomierz o oporze 333 om na 1 volt. Następnie należy sprawdzić w sposób podany jak wyżej (dla sprawdzenia granicznego napięcia 42V) czy są spełnione warunki, podane w § 8 p. 4 i 5.

DODATEK.

WYCIĄG Z INNYCH PRZEPISÓW PNE I DODATKOWE OKREŚLENIA.

1. Pomieszczenia wilgotne (PNE 10, § 2 p. 9 d) są to pracownie (warsztaty, fabryki) lub składy, w których trwałe utrzymywanie dobrego stanu izolacji urządzeń elektrycznych jest bardzo trudne z powodu wilgoci i zanieczyszczenia, a opór elektryczny ciała zatrudnionych tam ludzi jest znacznie zmniejszony z powodu zamoczenia rąk lub obuwia.



Rys. 3.

Tego rodzaju pomieszczenia znajdują się np. w cukrowniach, gorzelniach, browarach, rzeźniach, garbarniach, papierniach, farbiarniach, pralniach, łaźniach i t. p. Takiemi pomieszczeniami są także piwnice, zwłaszcza źle przewietrzane, pralnie oraz wilgotne łazienki w mieszkaniach i ustępy utrzymywane nieczysto. Są nimi także miejsca gorące, jeżeli pracujący w nich ludzie narażeni są na pocenie się.

2. **Napięcie niskie** (PNE 10, § 2 p. 1). — Urządzenia elektrycznymi niskiego napięcia są:

a. urządzenia dwuprzewodowe lub wieloprzewodowe, w których napięcie skuteczne między dwoma skrajnymi (zewnątrznymi) przewodami przekracza wprawdzie 250 V, lecz napięcie między przewodami nie przekracza 250 V,

b. urządzenia wieloprzewodowe, w których napięcie skuteczne pomiędzy dwoma skrajnymi (zewnątrznymi) przewodami przekracza wprawdzie 250 V, lecz napięcie między przewodami zerowym, a dowolnym przewodem skrajnym nie przekracza 250 V, przewód zerowy zaś jest uziemiony (np. urządzenia prądu stałego o napięciu 2×220 V oraz prądu trójfazowego o napięciu 380/220 z uziemionym przewodem zerowym, są urządzeniami niskiego napięcia).

3. **Próba odporności części izolacyjnych na żar.** (PNE 40 § 55).

Próbie przeprowadza się na przyrządzie uwidocznionym na rys. 4.

Rys. 4. Aparat do próby odporności na żar.

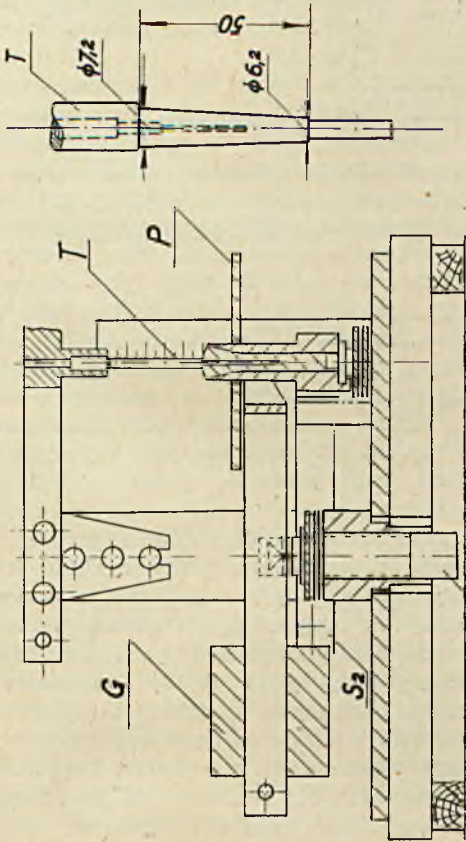
Próbka A, umieszczona na podkładce P, może być wraz z nią unoszona przeciwwagą C, zawieszoną na drugim końcu dźwigni. Do stałego utrzymywania w płaszczyźnie poziomej dźwigni wraz z próbką służy urządzenie C, umożliwiający przesuwanie w kierunku pionowym miejsc podparcia dźwigni.

Trzpień T (rys. 5) włożony jest w wywiercony otwór w próbce i przylega do niej swą częścią środkową na całej grubości próbki. Do wewnętrznej środkowej (zbitej) części trzpienia wbudowany jest termoelement, do pomiaru temperatury. Do szyn S_1 i S_2 , w których umocowany jest trzpień, doprowadzamy prąd elektryczny.

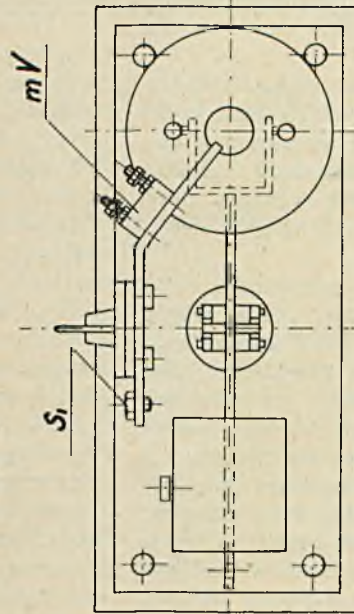
Regulacja temperatury trzpienia odbywa się przez zmianę natężenia prądu doprowadzonego do szyn.

Próbka podczas próby naciśkana jest na trzpień z siłą 1200 kg. Czas podgrzewania trzpienia trwa ok. 3 minut do temperatury: 1) 450 ± 100 dla części izolowanych przyboru, w których umocowane są części prąd wiodące¹⁾.

¹⁾ Tymczasowo dopuszcza się próbę przy 300°.



Rys. 5.



Rys. 4.

Aparat do prób odporności na żar.

Podczas 2 minut trwania próby, przesunięcie próbki wzdłuż trzpienia nie może być większe od 2 mm.

Próby powyższe nie dotyczą materiałów ceramicznych.

4. **Droga upływu** oznacza najkrótszą drogę na powierzchni materiału izolacyjnego, po której może nastąpić przepływ prądu pomiędzy częściami metalowymi, będącymi pod napięciem, lub pomiędzy temi częściami a ziemią.

5. **Droga przeskoku** oznacza najkrótszą drogę w przestrzeni powietrznej, po której może nastąpić przeskok prądu pomiędzy częściami metalowymi, będącymi pod napięciem, lub pomiędzy temi częściami a ziemią.

BIBLIOGRAFJA.

Abbé Ludovic Gaurier, chargé de mission des Ministères des Travaux Publics et de l'Agriculture. „Les Lacs des Pyrénées Françaises“. Paris, 1934.

Pośmiertna praca księdza L. Gaurier'a, znanego limnologa francuskiego, wydana przez jego przyjaciół, zasługuje na omówienie i specjalną uwagę.

W pracy tej znajdzie nie jedną cenną wskazówkę nie tylko limnolog lub geolog, lecz także inżynier, pracujący na polu wyzyskania naturalnych zbiorników wodnych dla celów przemysłowych i rolniczych.

Książka Gaurier'a, będąca wynikiem przeszło 30-letnich jego studiów, rozpoczyna się od przedstawienia ogólnych poglądów autora na powstawanie i zaszutrowanie dolin górskich, osobno omawia teorie powstawania i zanikania jezior i dopiero na tle tych ogólnych rozważań autor przystępuje do monograficznego opisu ważniejszych zlewni jezior na Pirenejach francuskich.

Dotychczasowe poglądy na kwestję powstawania dolin Gaurier dzieli na 3 kategorie. Do jednej z nich zalicza autor hipotezę, według której niezwykle obfite deszcze miocenu i pliocenu spowodowały utworzenie dużych rzek, które wyerodowały doliny. Szkoła niemieckich geologów jest zdania, że jednakową rolę mogły odegrać obie siły: lodowce oraz wody płynące. Autor skłania się do tej ostatniej koncepcji, z tem jednak zastrzeżeniem, że decydującą rolę oddaje wodom płynącym. W wypełnieniu dolin aluwjami mogły brać udział zarówno lodowce, jak i wody płynące.

Jeśli chodzi o jeziora, zwłaszcza położone w twardej skałach, to autor książki uważa, że pochodzenie ich jest przeważnie tektoniczne.

Inżyniera niewątpliwie zainteresować winny te rozdziały książki Gaurier'a, w których mówi on o zanikaniu jezior, względnie o wypełnieniu ich aluwjami. Znajomość zjawisk zaszutrowania posiada duże znaczenie przy obliczaniu pojemności zbiornika dla celów elektryfikacyjnych, wodociągowych czy rolniczych. Poza tem znajomość procesów, zachodzących w jeziorach, wyswietli ważne dla inżyniera zagadnienie wieku zbiorników wodnych, wyzyskiwanych praktycznie.

Przy zaszutrowaniu jezior wybitną rolę odgrywają lawiny. Jako jeden z przykładów autor opisuje zjawiska, zachodzące na jez. Gaube. Mianowicie, gdy na wiosnę lawiny zesuną się, tworzą one na zlodowaczonej jeszcze powierzchni jeziora pewnego rodzaju stożek usypowy z uniesionego przez siebie materiału skalnego. Stożek ten sięga niekiedy 50 m długości. Gdy lód stopnieje, cały materiał naniesiony opada prostopadle na dno. W ten sposób z roku na rok wytwarza się jakgdyby podwodna tama, równoległa do brzegu jeziora, która oddziela od reszty jeziora małą sztuczną nieckę, stopniowo zmniejszając jego pojemność.

Przyczyna zaszutrowania jezior, o której mówiliśmy, działa jednak z przerwami. Natomiast stałym czynnikiem zaszutrowującym będą rzeki, które przy swoich ujściach do jezior stale wytwarzają stożki usypowe. Unoszony przez rzeki materiał układa się tu z pewną regularnością oraz według pewnych, określonych praw. Przedewszystkiem opadają kamienie zupełnie prostopadle z powodu swego ciężaru, później żwir i piasek, przytem droga opadania tem bardziej się odchyła od pionu, im bardziej powolnym jest

to opadanie. Cząstki ilowe osiadają już prawie na całej powierzchni dna.

Na tę okoliczność również winien zwrócić uwagę inżynier-praktyk, budujący sztuczne zbiorniki przy pomocy piętrzenia rzek. Od ilości możliwego do osiadania materiału ilowego zależy szczelność zbiorników sztucznych, przy odpowiednim więc materiale brzegów, jak widzimy, dno zostanie uszczelnione drogą naturalnych procesów sedymentacji.

Przez stałe zamulanie jeziora delty rzek do niego uchodzących przenoszą się coraz bardziej wgłąb jeziora, zmniejszając obwód jego brzegów, podczas gdy namuły podnoszą stopniowo dno jeziora. Na materiale stożka usypowego wkrótce zakorzeniają się rośliny. Przenoszenie się delty oraz opanowanie jej przez roślinność są niewątpliwymi oznakami „starzenia się“ jeziora. Jezioro powoli przechodzi w bagno.

Gaurier miał sposobność badać tworzenie się stożków usypowych nie tylko drogą pomiarów głębokości jeziora, lecz także obserwował je bezpośrednio na jeziorach, które zostały użyte jako zbiorniki wodne dla celów elektryfikacji. Zbiorniki te podczas ich opróżnienia dawały możliwość dokładnego przestudjowania opisanych wyżej procesów. Szczególnie jednak ważną rolę odegrać mogą obserwacje zachowania się brzegów zbiornika podczas zmian poziomów wody.

Przy wyzyskaniu wody przez zakłady wodno-elektryczne bardzo często ze względów technicznych zająć może potrzeba opróżnienia zbiornika na dosyć znaczną głębokość. Strone brzegi, wyłonione wtedy z jeziora, znajdują się w niebezpieczeństwie możliwego zesuwania się do jeziora oraz erozji potoków górskich w stożkach usypowych.

Przy rozkładzie materiału ruchomego na dnie jeziora poważną rolę odgrywa ciśnienie masy wody, zawartej w danym zbiorniku naturalnym. Ciśnienie to przyczynia się do powstrzymania ruchomego materiału zboczy od zesuwania się stoków w dół. W miarę opadania wody w zbiorniku, względnie jeziorze ciśnienie to spada, a wtedy rozpoczyna się stopniowe złagodzenie skarp przez usuwanie się zwietrzałych skał brzegów na dno jeziora.

Przy częstem podnoszeniu i obniżaniu poziomu wody, przesuwanie się drobnoziarnistych aluwjów jest tak znaczne, że stosunkowo szybko ulega zmianie cała powierzchnio-wa warstwa pokładów dennych, podczas gdy głębsze warstwy, utrzymywane swym ciężarem pozostają nieruchome.

Opisane zjawiska powodują stopniowe podnoszenie się dna jeziora, a więc zmniejszanie jego pojemności.

W drugiej części swej pracy Gaurier opisuje poszczególne doliny i jeziora na Pirenejach francuskich, przytem dla każdej zlewni podaje charakterystykę geologiczną, hydrologiczną, dane dotyczące fauny i flory oraz niektóre szczegóły techniczne.

W końcu książki autor załącza zestawienie zbadanych przez siebie jezior, uszeregowanych według zlewni. W zestawieniu tem dla każdego jeziora znajdziemy wysokość nad poz. morza, powierzchnię w *ha*, największą głębokość oraz przybliżoną pojemność.

Literatura przedmiotu w książce Gaurier'a obejmuje prace limnologiczne, poczynając od r. 1821.

Staranne wydanie, liczne, bardzo charakterystyczne ilustracje nadają pośmiertnej pracy Gaurier'a, poza niezwykle interesującą treścią, jeszcze większą wartość.

Inż. Władysław Kollis.

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Sp. Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.