

Rok XVII.

Przegląd

Zeszyt 15

Elektrotechniczny

organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich

z dodatkiem **Przeglądu Radjotechnicznego**, ogłaszanego staraniem Sekcji Radjotechnicznej S.E.P.
Wychodzi 1 i 15 każdego miesiąca. Cena zeszytu 1.50 zł

Inż. Włodzimierz Szumilin. Zagadnienie uziemienia punktu zerowego w sieciach wysokiego napięcia. — Inż. Zenon Rosnowski. Pomiar nagrzania silnika i współczynnik mocy w warunkach pracy. — Przegląd czasopism. — S.E.P. Przepisy budowy przyborów instalacyjnych na napięcie do 500 V — Bibliograficzny przegląd czasopism. — Bibliografia. — Przemysł i Handel.

Warszawa, (Królewska 15) 1 Sierpnia 1935 r.

Era

POLSKIE ZAKŁADY
ELEKTROTECHNICZNE
SPÓŁKA AKCYJNA

ZARZĄD I FABRYKA:

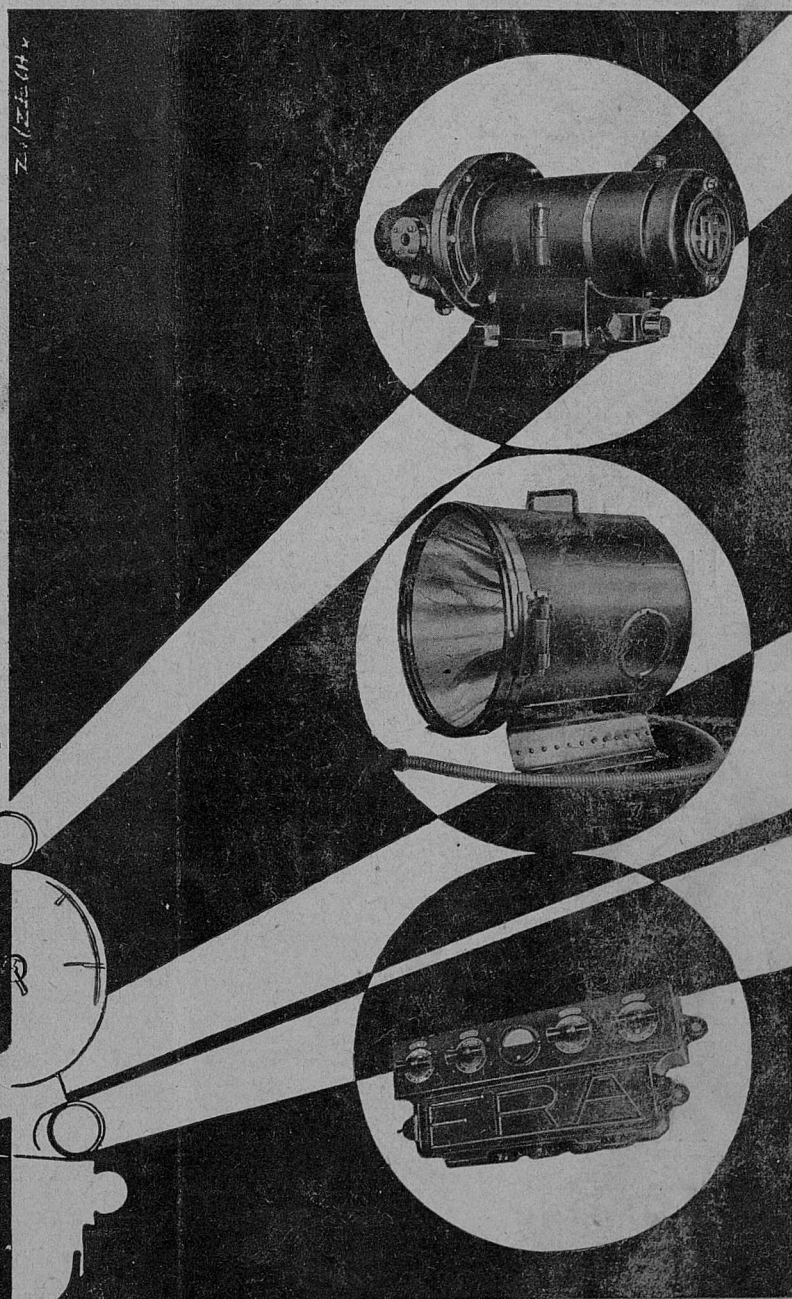
WŁOCHY POD WARSZAWĄ,
TELEFON 548-88 centrala

ODDZIAŁ W WARSZAWIE:

SIENKIEWICZA 14, TEL. 283-13

OŚWIETLENIE SYST. „ERA”

PAROWOZÓW, WAGO-
NÓW KOLEJOWYCH,
SAMOCHODÓW,
SAMOLOTÓW
I T. P.



ZAGADNIENIE UZIEMIENIA PUNKTU ZEROWEGO W SIECIACH WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Inż. Włodzimierz Szumilin

(Dokończenie).

Rozpatrzyliśmy dotąd sieci z punktem zerowym izolowanym, następnie sieci skompensowane z urządzeniami gasi-kowemi, wreszcie sieci z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym. Pozostało do omówienia uziemienie punktu zerowego przez opory, bądź omowe, bądź indukcyjne.

Przy uziemieniu punktu zerowego przez opory, chodzi z jednej strony o to, aby przez nie ograniczyć prądy jedno-fazowego zwarcia i polepszyć warunki stabilności systemu, z drugiej zaś strony, ażeby przez wprowadzenie tych oporów nie spowodować przy zwarcia z ziemią nadmier-nego podniesienia potencjału punktu zerowego, wzrostu napięcia na zdrowych fazach i w dalszej konsekwencji nie-bezpiecznych przepięć.

Powstaje pojęcie pewnego krytycznego oporu, przy włączeniu którego do punktu zerowego, powstające w stanie nieustalonym na zdrowych fazach dodatkowe potencjały nie są zbyt wielkie i znikają w ciągu półokresu, co zapobiega powstawaniu przepięć.

Omówmy początkowo oporność omową.

Szereg autorów zajmował się określeniem wspomnia-nego oporu krytycznego, podając odnośne wzory nawpół te-oretyczne, nawpół empiryczne.

Według Petersena właściwa wielkość oporu może być określona według następującego wzoru:

$$R = (1 \div 2,5) \frac{10^7}{f(l_n + 25 l_k)} \text{ omów,}$$

gdzie f — jest częstotliwością prądu, l_n — długością linii napowietrznych w kilometrach, l_k — długością linii kablo-nych w kilometrach.

J. E. Clem podaje wzór następujący²⁵⁾:

$$R \leq U \sqrt{\frac{X_1 \cdot 10^6}{l \cdot P}} \text{ omów,}$$

w którym U oznacza napięcie robocze w kV, l — długość linii w km, P — moc w kVA, X_1 — oporność indukcyjna linii (kolejności prostej według metody składowych syme-trycznych).

Według autorów francuskich L. Barbillion i S. Tesz-nera²⁶⁾ wielkość oporu omowego w uziemieniu punktu ze-rowego powinna wyrażać się wzorem:

$$R \leq 0,7 \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ omów,}$$

gdzie wielkość pierwiastkowa jest opornością falową linii.

Wreszcie istnieje na opór krytyczny wzór, podany przez Edith Clarke²⁷⁾:

$$R = 10 \frac{U}{P} \sqrt{\frac{X - X^2 \left(\frac{\sqrt{3} \cdot U}{100 \cdot P} \cdot k J_c \right)}{\left(\frac{\sqrt{3} \cdot U}{100 \cdot P} \cdot k J_c \right)}} \text{ omów,}$$

gdzie U oznacza napięcie robocze linii w kV, P — moc w kVA, J_c — pojemnościowy prąd zwarcia z ziemią danego systemu, k — stopień kompensacji prądu zwarcia z ziemią ($k < 1$ przy niedokompensacji, $k = 1$ przy kompensacji zupełnej, $k > 1$ przy nadkompensacji), X — procentowa oporność indukcyjna systemu, przeliczona w odniesieniu do punktu uszkodzenia.

Według danych statystycznych praktyki amerykań-skiej, przeciętne wartości stosowanych oporności są od 6 do 12 razy mniejsze niż wypadłoby to ze wzoru Peterse-na. Według wzorów innych autorów oporności te są znacz-nie mniejsze i bardziej zgodne z praktycznie stosowanymi.

Według Clema, jeśli przekroczymy trzykrotnie opor-ność krytyczną, spowoduje to przy zwarcia z ziemią wzrost napięcia na zdrowych fazach w stosunku 1,6.

Przy ustalaniu wielkości oporności należy baczyć, aby nie zostały naruszone warunki pewnej i selektywnej pracy zabezpieczenia przełącznikowego. Z tego punktu widzenia pożądane są oporności jaknajmniejsze. Jeśli chodzi o ogra-niczenie wielkości prądów zwarcia, to dopiero bardzo znacz-ne oporności omowe wywierają nań wpływ. Jak zobaczymy niżej, skuteczność stosowania oporności omowych ujawnia się w czym innym.

Przy wyborze oporności w punkcie zerowym, należy mieć również na uwadze możliwość powstawania przepięć w transformatorach, szczególnie w dużych jednostkach na bardzo wysokie napięcie.

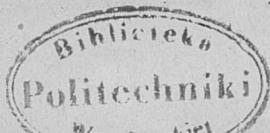
W transformatorze, w czasie okresu przejściowego sta-nu nieustalonego, rozkład na uzwojeniu potencjału w sto-sunku do ziemi jest zupełnie inny, niż w stanie ustalonym. Nie będziemy się wgłębiać w istotę tego zjawiska, lecz dla lepszego zrozumienia rzeczy rzućmy jednak okiem na za-stępczy schemat transformatora (rys. 27).

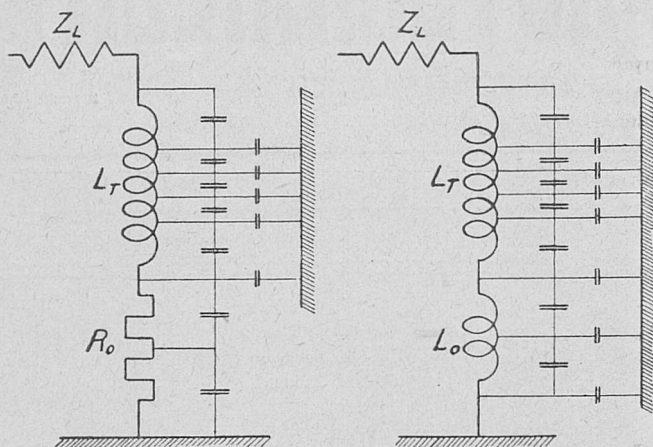
Widzimy, że uzwojenie transformatora stanowi skom-plikowany obwód, złożony z indukcyjności i pojemności.

²⁵⁾ Transactions of A. I. E. E., 1930, str. 970.

²⁶⁾ R. G. E. 1929, t. XXV, str. 97.

²⁷⁾ General Electric Review, 1929, Nr. 6.





Rys. 27.

Rozkład potencjału na uzwojeniu w chwili nadejścia fali przepięcia uwarunkowany jest głównie poszczególnymi pojemnościami, w stanie natomiast ustalonym głównie indukcyjnościami. Przejście od stanu nieustalonego do stanu ustalonego będzie się odbywało w drodze oscylacji, których częstotliwość i amplituda zależna będzie od stałych transformatora.

Zrozumiałem jest teraz, jaką drogą mogą powstawać w transformatorach przepięcia i jak ważną rolę odgrywa tu sposób uziemienia punktu zerowego.

Podniesienie potencjału punktu zerowego przez wtrącenie weń oporności, możliwość odbicia od niej fali przepięcia i szereg innych zachodzących tu zjawisk komplikują sprawę i mogą spowodować uszkodzenie transformatora.

Według badań autora amerykańskiego Paluff'a²⁸⁾ przy oporności omowej, uziemiającej punkt zerowy, nieprzekraczającej 500 omów, otrzymujemy rozkład potencjału na uzwojeniu transformatora bardzo zbliżony do tego, jaki istniałby przy bezpośrednio uziemionym punkcie zerowym.

Nawiasowo należy tu wspomnieć o nowoczesnych konstrukcjach t. zw. transformatorów nierezonujących lub ekranowanych, które zapobiegają przy zmianach stanu wspomnianym oscylacjom w transformatorze, przez wytworzenie w uzwojeniach potencjału w stosunku do ziemi początkowego takiego samego jak końcowego.

Odnośna, na przykład, amerykańska konstrukcja General Electric Co wykonana jest w postaci koncentrycznych metalowych ekranów cylindrycznych, obejmujących odpowiednio położone uzwojenia i nadających im pożądany rozkład potencjałów.

Oczywiście, że omówione ostatnio zjawiska występują z całą ostrością głównie w sieciach o najwyższych stosowanych dziś napięciach, a więc rzędu 150—220 kV.

Oporności omowe, uziemiające punkt zerowy, obliczone są zazwyczaj na krótki czas pracy przy jednofazowym zwarciu: od ½ do 2 minut przy dopuszczalnej temperaturze nagrzania się do 300—350°C, w wypadku chłodzenia powietrznego.

Dla orientacji zanotujmy, że oporność omowa uziemiająca punkt zerowy 60-kilowoltowej sieci kablowej w Chicago waży 19 ton.

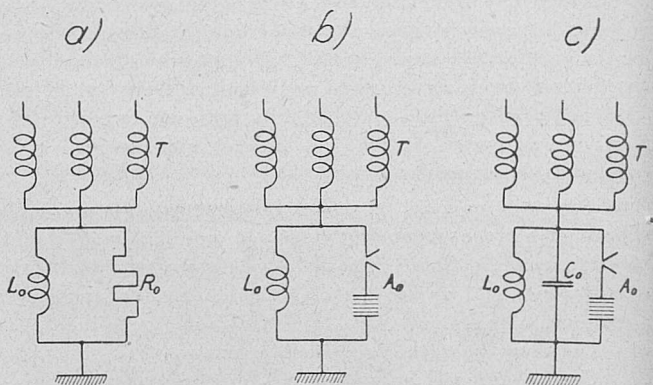
Przejdźmy teraz do oporności indukcyjnej, uziemiającej punkt zerowy, nazywanej często reaktorem. Posiada ona szereg zalet w porównaniu do omowej: 1) Dla tego samego stopnia ograniczenia prądu zwarcia wymagana jest mniejsza wielkość oporu, gdyż dodaje się on arytmetycz-

nie do indukcyjności systemu, która zazwyczaj jest znaczna. 2) Straty mocy są mniejsze, zagadnienie grzania się nie występuje tak ostro. 3) Reaktory są konstrukcyjnie łatwiejsze do wykonania, wagowo są lżejsze, a więc tańsze. 4) Są łatwo wykonalne dla dużych indukcyjności i dużych natężeń prądu na bardzo wysokie napięcie oraz do ustawienia pod gołym niebem (olejowe). To też są niemal wyłącznie używane w sieciach bardzo wysokich napięć.

Rozpatrzone przez nas poprzednio urządzenia kompensacyjne są jakby szczególnym wypadkiem uziemienia punktu zerowego przez indukcyjność; jednak indukcyjność rozpatrywana obecnie zupełnie nie jest nastrojona do rezonansu z pojemnością sieci i posiada wielkości o wiele mniejsze.

Przy większych wartościach indukcyjności, reaktor swymi stałymi może wpływać na oscylacje w uzwojeniach transformatora podczas zjawisk stanu nieustalonego, w wyniku czego może nastąpić podniesienie się potencjału punktu zerowego oraz wzrost napięcia wzdłuż uzwojenia transformatora.

Ażeby uniknąć tych niepożądanych skutków użycia reaktora, który spełnia bardzo pożyteczną rolę, jeśli chodzi o ograniczanie prądów jednofazowego zwarcia, dla ustalenia określonego potencjału punktu zerowego w stosunku do ziemi, stosowane bywają inne równoległe urządzenia, a mianowicie (rys. 28 a, b, c):



Rys. 28.

a) Oporność omowa bocznikująca reaktor, przez którą zostaje odprowadzona część energii zanikającej fali i która tłumi oscylacje w obwodzie samego reaktora (rys. 28a).

b) Załączony równoległe do reaktora odgromnik, którego początkowe i końcowe napięcia działania winny być dokładnie znane i ściśle ustalone (rys. 28b).

c) Do poprzedniego urządzenia równoległe załączona pojemność zniża potencjał punktu zerowego, podczas gdy odgromnik ogranicza napięcia na kondensatorze i zapobiega możliwości oscylacji (rys. 28c).

To ostatnie urządzenie wykonane zostało przez General Electric Co. pod nazwą „impedor“.

Jak i przy stosowaniu oporności omowej, ze względu na pewność i selektywność zabezpieczeń przekazywanych od zwarć z ziemią, pożądane jest zmniejszenie indukcyjności reaktora, natomiast ze względu na wpływ prądów zwarcia na linie telekomunikacyjne, pożądana jest indukcyjność jaknajwiększa. Jak w wielu zagadnieniach technicznych, tak i tu wylania się szereg sprzecznych ze sobą wymagań.

Jeśli postawimy sobie pytanie, który z oporów uziemiających punkt zerowy jest doskonalszy i skuteczniejszy — będziemy mogli na to pytanie odpowiedzieć po rozwa-

²⁸⁾ Transactions A. I. E. E., 1930, str. 1185.

zeniu całokształtu warunków pracy systemu i zdecydowaniu, które z czynników, mających wpływ na wybór tego czy innego rodzaju oporu, mają dominujące znaczenie.

Pewne zalety oporów indukcyjnych, o których już wspominaliśmy, uwydatniają się bardziej przy wyższych napięciach (ponad 30 kV) i przy dużych prądach, mogących płynąć przez punkt zerowy, szczególnie zaś w instalacjach napowietrznych. To też w tych wypadkach należałoby oddać pierwszeństwo oporom indukcyjnym.

Dla sieci kablowych pożądane są raczej opory omowe. Zbyt duże oporności nie są tu stosowane w obawie znacznego wzrostu potencjału punktu zerowego przy uszkodzeniach. Unikane tu są indukcyjności wobec możliwości przebiegów rezonansowych.

Rozpatrzmy obecnie wszystkie omówione dotąd sposoby uziemienia punktu zerowego systemu pod kątem widzenia stabilności dynamicznej układu, pod którą rozumiana jest jego zdolność zachowania stanu równowagi przy jakichkolwiek raptownych zmianach dotychczasowych warunków pracy, a więc na przykład przy gwałtownym wzroście lub spadku obciążenia, przy niespodziewanym wyłączeniu dłuższych odcinków linii lub większych jednostek transformatorowych, przy zwarciach międzyfazowych lub zwarciach z ziemią i t. p. O ogólnych środkach, zmierzających do zwiększenia stabilności dynamicznej, już wspomnieliśmy (szybkodziałające przekładniki i regulatory, kompensatory i t. p.).

Przy rozpatrywaniu stabilności dynamicznej pod kątem widzenia sposobu uziemienia punktu zerowego miarodajnym jest zachowanie się systemu przy zwarciu jednofazowym.

W granicach dopuszczalnego pojemnościowego prądu zwarcia, największą stabilność daje oczywiście system z punktem zerowym izolowanym, umożliwiając pracę przez pewien czas nawet przy istniejącym zwarciu.

Kompensacja sieci zapomocą urządzeń gasikowych jest niewątpliwie jednym z radykalnych środków zwiększenia stabilności układu i daje pod tym względem warunki pracy zbliżone do systemu z punktem zerowym izolowanym.

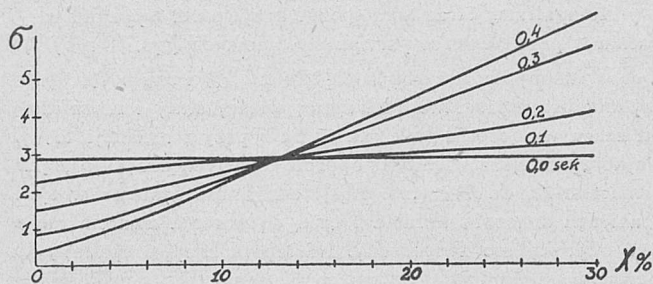
Bezpośrednie uziemienie punktu zerowego daje, jeśli chodzi o stabilność dynamiczną, rozwiązanie najgorsze. Każde zwarcie z ziemią, jak już o tem mówiliśmy, jest równorządne ze zwarciem międzyfazowym.

Wydatnie wpływa na zmianę stabilności układu wtrą-

cenie w uziemienie punktu zerowego oporu omowego lub indukcyjnego.

Przy zwarciu, wobec raptownej zmiany mocy oddawanych, poszczególne maszyny lub generatory poszczególnych central, branych jako całość, otrzymują pewne dodatnie lub ujemne przyspieszenia, wobec zmiany momentów na wałach turbozespołów, skutkiem czego rotory maszyn przesuwają się względem siebie. Jedne z central przy zwarciu zrzucają z siebie obciążenie, inne je przejmują, przez co maszyny pierwszych będą miały bieg przyspieszony, drugich — zwolniony.

Spółczynnik bezpieczeństwa stabilności dynamicznej wyraża się stosunkiem wspomnianych hamowań i przyspieszeń i, o ile jest mniejszy od jedności, wówczas układ nie jest stabilny.



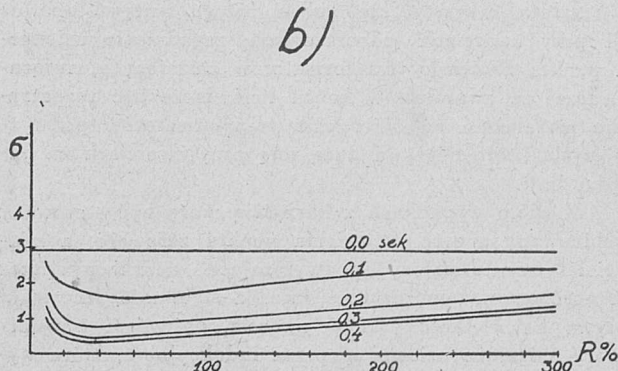
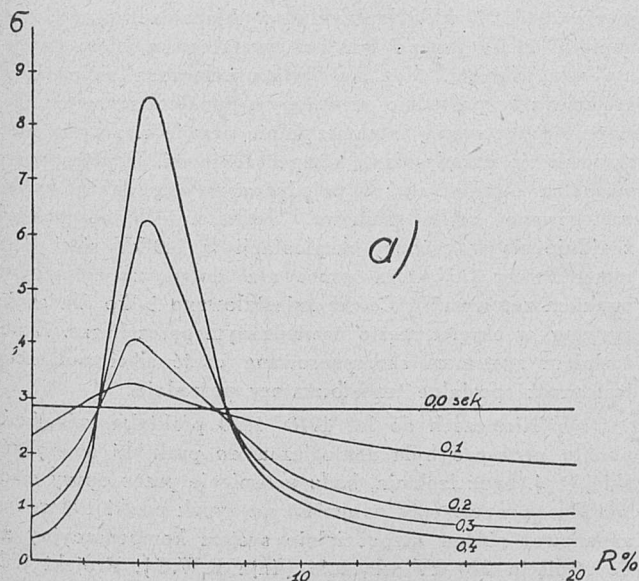
Rys. 29.

Na rysunku Nr. 29 podane są krzywe współczynnika bezpieczeństwa stabilności dla pewnego systemu elektrycznego na 220 kV²⁹⁾.

Spółczynnik σ podany jest w funkcjonalnej zależności od wielkości oporu indukcyjnego, włączonego do punktu zerowego systemu. Krzywe podane są dla różnych czasów wyłączenia zwarcia. Reaktancja wyrażona jest w procentach w odniesieniu do danych transformatorów. Krzywe odnoszą się do zwarcia na początku linii.

Z krzywych widzimy, że przy bezpośrednim uziemieniu punktu zerowego ($X = 0\%$) zwarcie powinno być wyłączone nie później niż po 0,28 sek. Przy włączeniu w punkt zerowy reaktancji współczynnik bezpieczeństwa dość szybko rośnie. Przy reaktancji, wynoszącej około 13%, współczynnik σ dla dowolnego czasu wyłączenia jest jednakowy i równa się

²⁹⁾ Elektryczstwo, 1932, Nr. 13.



Rys. 30.

swojej wartości przy bezpośrednim wyłączeniu linii, t. j. przy czasie wyłączenia równym 0 sek.

Oczywiście, że jeśli chodzi o stabilność przy zwarciu jednofazowym, to dalsze zwiększenie reaktancji nie jest celowe, gdyż zwykłe wyłączenie linii będzie wówczas, z punktu widzenia stabilności, bardziej niebezpieczne, niż zwarcie z ziemią.

Widzimy zatem, że, wprowadzając do punktu zerowego stosunkowo niewielkie opory indukcyjne, możemy znacznie polepszyć stabilność dynamiczną układu.

Rozpatrzone krzywe odnoszą się do zwarcia na początku linii, co jest wypadkiem cięższym, aniżeli zwarcie na jej końcu. Gdybyśmy mieli analogiczne krzywe dla zwarcia na końcu linii, to okazałoby się, że wielkości współczynnika bezpieczeństwa są korzystniejsze.

Rozpatrzmy teraz analogiczne krzywe dla wypadku włączenia w punkcie zerowym oporów omowych (rys. 30 a, b)²⁹.

Widzimy, że przy oporach około 2,5% i około 7% współczynnik bezpieczeństwa jest mniej więcej stały i niezależny od czasu wyłączenia (tak jak to było przy reaktancji 13%). Najkorzystniejsze wielkości oporów omowych znajdują się w granicach 2,5 do 7% (rys. 30 a). Stabilność systemu w tych granicach znacznie wzrasta i czas wyłączenia zwarcia może być odpowiednio zwiększony. Następnie krzywe spadają do pewnego minimum, a potem, przy znacznych wielkościach oporności, powoli rosną (rys. 30 b).

Przebieg krzywych tłumaczy się działaniem oporności, włączonej w uziemienie punktu zerowego. Działanie to, w ogólnym bilansie mocy przy zwarciu, jest początkowo hamujące, a następnie po przejściu krzywych przez minimum, przy znacznych wielkościach oporów, ujawnia się jako ograniczające, przez swój wpływ na zmniejszenie prądów zwarcia. Z innych omówionych poprzednio względów, duże oporności omowe w uziemieniu punktu zerowego nie są pożądane.

Licząc się z możliwością powstawania w miejscu zwarcia łuku i z jego oporem, a także biorąc pod uwagę oporność uziemień, należy raczej skłaniać się do dolnej granicy oporu omowego w uziemieniu punktu zerowego, t. j. do 2,5%. Przesunięcie jego potencjału jest wówczas bardzo nieznaczne i nie przekracza 2—3%.

Co do oporności łuku przy dużych mocach, to trudno jest podać jakiegokolwiek konkretne liczby wobec braku miarodajnych danych eksperymentalnych. Można jednak przypuścić, że przy wielkości prądów zwarcia rzędu 2000 — 3000 A oporność łuku, przynajmniej w ciągu pierwszych dziesiętnych części sekundy, nie przekracza kilku omów.

Widzimy zatem, że uziemienie punktu zerowego przez niewielką stosunkowo oporność daje dobre wyniki pod względem stabilności, a jednocześnie nie pozbawia systemu charakteru bezpośredniego uziemienia punktu zerowego.

Należy zauważyć, że wobec dużego wpływu oporów linii przy zwarciach jednofazowych, zagadnienie uziemienia punktu zerowego transformatorów zniżających, związane raczej ze zwarciami w końcu linii, może być rozpatrywane niezależnie od uziemienia transformatorów podwyższających, które odgrywa dużą rolę przy zwarciach na początku linii.

W wielu wypadkach z korzyścią może być stosowany kombinowany sposób uziemienia punktu zerowego, a mianowicie: transformatory podwyższające uziemiamy przez oporność omową, co znacznie wzmacnia stabilność, lecz mało wpływa na wielkość prądów zwarcia, natomiast transformatory zniżające uziemiamy przez indukcyjność, która wywiera mniejszy wpływ na stabilność, lecz ogranicza w większym stopniu prąd jednofazowego zwarcia.

Omówiliśmy pokrótce zagadnienie stabilności dynamicznej w związku ze sposobem uziemienia punktu zerowego systemu. Rzecz jasna, że w ramach niniejszego artykułu mogłem tę sprawę poruszyć jedynie w zarysie, tembardziej, że jest ona z natury rzeczy bardzo skomplikowana i wiele jeszcze punktów wymagałoby szerszego omówienia.

Na zakończenie podam garść informacji o praktyce stosowania tego czy innego sposobu uziemiania punktu zerowego w poszczególnych krajach.

W Ameryce w ogromnej większości systemów elektrycznych stosowane jest bezpośrednie uziemienie punktu zerowego, to też sposób ten utarł się w nazwie jako amerykański.

W Niemczech stosowane jest niemal powszechnie bądź izolowanie punktu zerowego, bądź uziemienie go przez urządzenie gasikowe, to też to ostatnie rozwiązanie potocznie nazywa się niemieckiem.

W ciągu ostatnich jednak lat daje się zaobserwować pewnego rodzaju wzajemne przenikanie metod amerykańskiej i niemieckiej. W Ameryce, w niektórych sieciach bardzo wysokiego napięcia, zainstalowano urządzenia gasikowe, a w Niemczech, mimo zadawalających rezultatów dotychczasowej praktyki, odzywają się głosy na korzyść amerykańskich metod uziemiania punktu zerowego przy napięciach powyżej 100 kV.

Według statystyki amerykańskiej w sieciach o napięciu ponad 100 kV przeszło 90% kilometrażu linii pracuje z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym.

Ostatnio, przy bardzo wysokich napięciach, amerykanie w wielu wypadkach byli zmuszeni kasować bezpośrednie uziemienie i stosować opory omowe lub indukcyjne albo uziemiać tylko część transformatorów, a to wskutek nadmiernych prądów zwarcia i niewystarczającej stabilności systemu.

Przy napięciach do 66 kV tylko około 50% sieci pracuje z bezpośrednim uziemieniem punktu zerowego.

Zresztą nawet w Ameryce istnieją poszczególne sieci o wysokim napięciu (rzędu 44 do 140 kV), które pracowały, bądź jeszcze pracują, z izolowanym punktem zerowym, jak na przykład Consumer Power Co, Montana Power Co, Georgia Power Co.

W latach 1921—1922 były w Ameryce w pojedynczych wypadkach instalowane cewki gasikowe w sieciach o napięciu 20 do 40 kV. Na przykład w Alabama Power Co na napięciu 44 kV przez 2 lata pracowała cewka, która następnie była usunięta, gdyż sieć była przyłączona do ogólnego systemu z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym. Następnie przez szereg lat amerykanie prawie wcale nie interesowali się urządzeniami kompensacyjnymi. Dopiero przed niespełna dwoma laty, w pojedynczych wypadkach, znowu zastosowano cewki gasikowe. Jedną z nich, na przykład, znajduje się w próbnej eksploatacji w 140-kV sieci Consumer Power Co, która pracowała dotąd z izolowanym punktem zerowym³⁰). Cewkę zainstalowano tylko dla części systemu, w okręgu często nawiedzanym przez burze. Z pozostałym systemem skompensowana część sieci połączona jest przez specjalne transformatory pośrednie.

W Niemczech do lat 1918—1920 praktyka uziemienia punktu zerowego była analogiczna do praktyki amerykańskiej, t. j. bądź izolacja, bądź uziemienie przez opory omowe. Po wprowadzeniu natomiast na rynek cewki Petersena, zapanował niemal niepodzielnie system kompensacyjny aż do napięcia 220 kV włącznie (linia R.W.E.). Projekt jed-

³⁰) Electrical Engineering, 1934, Nr 1.

nak niemieckiej sieci na 380 kV przewiduje bezpośrednie uzziemienie punktu zerowego.

Nierozgałęzione sieci o stosunkowo niewysokich napięciach (przeciętnie rzędu do 15 kV) pracują w Niemczech z izolowanym punktem zerowym.

Oprócz Niemiec skompensowane sieci są dość szeroko rozpowszechnione w Austrii, Holandji, Danii, Szwecji oraz w Japonii. W tej ostatniej pracuje około 40 urządzeń gasikowych na napięciu od 11 do 154 kV. Poza tym w Japonii jest dość rozpowszechnione uzziemienie punktu zerowego przez duże oporności omowe, nawet przy napięciu 154 kV.

W Anglii państwowa sieć o napięciu 132 kV, t. zw. „Grid”, której 6-cio letnią budowę ukończono w końcu 1933 r. i której ogólny koszt wyniósł przeszło 27 000 000 funtów szterlingów (t. j. według obecnego zdewaluowanego kursu funta jednak blisko 750 000 000 zł.) — posiada punkt zerowy bezpośrednio uzziemiony.

We Francji dla napięć 150 i 220 kV stosowany jest przeważnie system amerykański, t. j. bezpośrednie uzziemienie punktu zerowego lub przez niewielkie opory. Tak pracują wielkie linie na 220 kV, biegnące z Massif Central oraz z nad Renu do Paryża. Dla średnich jednak napięć praktyka francuska jest odwrotna: znaczna część instalacji pracuje z nieuzziemionym punktem zerowym. Są jednak i tu sieci uzziemione bezpośrednio lub przez opory.

W Sowietach duże systemy na 110 kV, jak na przykład Moskiewski, Leningradzki i Doniecki, jak również linia 220 kV Swirstroju, posiadają bezpośrednie uzziemienie punktu zerowego. System Dnieprostroju po stronie 154 kV jest uzziemiony przez opór indukcyjny, po stronie 35 kV przez urządzenia gasikowe. Poza tym w sieciach o średnich i niższych napięciach stosowane są wszelkie możliwe sposoby uzziemienia punktu zerowego.

We Włoszech dla sieci ponad 100 kV, a w szczególności w wielkiej linii 220 kV, biegnącej z Cardano do Cislago w poprzek całej Lombardii, przyjęto bezpośrednie uzziemienie punktu zerowego. Dla napięć poniżej 100 kV stosowane są różne sposoby.

W Szwajcarii dla napięć do 80 kV są szeroko rozpowszechnione urządzenia kompensacyjne. Przy napięciach ponad 100 kV stosowane jest przeważnie bezpośrednie uzziemienie.

Jeśli chodzi o polskie sieci wysokiego napięcia, to według statystyki, przeprowadzonej w 1934 r. przez Komisję Przepięć S.E.P., około 40% sieci pracuje z punktem zerowym izolowanym, około 40% z urządzeniami kompensacyjnymi, pozostałe zaś około 20% posiadają punkt zerowy uzziemiony przez oporność omową³¹⁾.

Z przytoczonej różnorodności rozwiązań praktycznych uzziemienia punktu zerowego, z omówionej wielostronności teoretycznej tego zagadnienia, z gorących dyskusji, jakie toczą się zazwyczaj na ten temat na sesjach Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych Wysokiego

napięcia w Paryżu, wynika, że niema na tę sprawę jednolitego poglądu i że podać jakąkolwiek uniwersalną receptę na sposób uzziemienia punktu zerowego jest niezmiernie trudno.

Możnaby zaryzykować jedynie określenie pewnych, orientacyjnych granic napięcia, w obrębie których stosowanie tego czy innego sposobu wydaje się być racjonalnym, a więc:

do 15 kV — izolacja,

od 30 do 100 kV — kompensacja,

od 60 do 150 kV — bezpośrednie uzziemienie;

w całej skali napięć, aż do najwyższych, t. j. dziś do 287,5 kV, takie bowiem napięcie będzie posiadała linia biegnąca z elektrowni na tamie Hoovera na rzece Colorado do brzegów Pacyfiku, racjonalnym wydaje się uzziemienie punktu zerowego przez opory bądź omowe, bądź indukcyjne.

W każdym indywidualnym wypadku, przed powzięciem w tej sprawie decyzji, winny być szczegółowo rozważone względy techniczne, gospodarcze i lokalne.

Literatura.

- 1) R. R ü d e n b e r g. Elektrische Schaltvorgänge. Wyd. J. Springer, 1926.
- 2) P. B e r n e t t. Die Bekämpfung des Erd und Kurzschlusses in Höchstspannungsnetzen. Wyd. R. Oldenburg, 1927.
- 3) W. W. L e w i s. Transmission Line Engineering. Wyd. Mc Graw-Hill, 1928.
- 4) R. R ü d e n b e r g. Relais und Schutz Schaltungen. Wyd. J. Springer 1929.
- 5) G. O b e r d o r f e r. Der Erdschluss und seine Bekämpfung. Wyd. J. Springer, 1930.
- 6) Forschung und Technik. Wyd. J. Springer, 1930. Artykuły: R. K l e i n — Theorie der Erdschlusskompensation langer Leitungen. H. P i l o t y — Ueberwachung des Kompensationszustandes in Netzen mit kompensiertem Erdschlussstrom.
- 7) L. J. S i r o t i n s k i j. Perenaprjaženja i zaszczita ot perenaprjaženij w elektriceskich ustanowkach. Wyd. Energoizdat, 1933.
- 8) C. F. W a g n e r & R. D. E v a n s. Symmetrical Components. Wyd. Mc Graw-Hill, 1933.
- 9) Z. P. C z e r n o g u b o w s k i j. Zazemlenje nejtrali elektriceskich sistem vysokogo naprjaženja. Wyd. K u b u c z, 1934.
- 10) Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à Haute Tension, Paris. 1929 — Referaty Nr.Nr. 10, 93. 1931 — Referaty Nr.Nr. 10, 32. 1933 — Referaty Nr.Nr. 78, 79, 86, 88, 89, 107.
- 11) Congrès International d'Electricité, Paris 1932. Referaty Nr. Nr. 13 i 15-C.

³¹⁾ Bliższe dane patrz „Przegląd Elektrotechniczny”, 1935, Nr. 9.

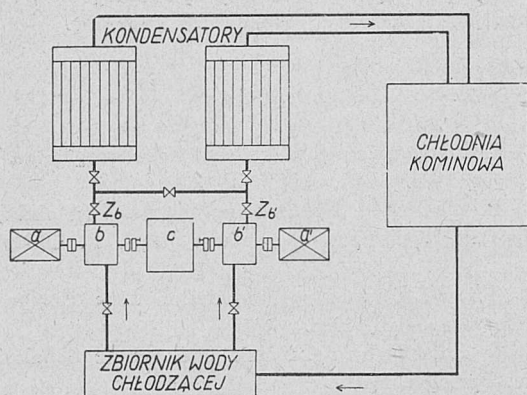
POMIAR NAGRZANIA SILNIKA I SPÓŁCZYNNIK MOCY W WARUNKACH PRACY

Inż. Zenon Rosnowski

Celem sprawdzenia zachowywania się silnika w ruchu, przeprowadzono pomiar jego nagrzania oraz pomiar $\cos \varphi$ w zależności od obciążenia silnika w warunkach jego pracy rzeczywistej na miejscu.

Aby zdać sobie dokładnie sprawę z warunków pracy samych silników, podamy poza układem połączeń, służącym na czas pomiaru, również układ połączeń przy normalnej pracy silników.

Rys. 1 przedstawia zestawienie silników, napędzających pompy kondensatorów turbiny parowej, sprzężonej bezpośrednio z generatorem.



Rys. 1.

Turbinka, widoczna na rys. 1, jest przewidziana jako rezerwa dla silników elektrycznych. Przy napędzie pomp silnikami elektrycznymi specjalne sprzęgło daje możliwość odłączenia jej od wspólnej osi. Rys. 1 daje również pojęcie o pracy całego zespołu. Widzimy zatem silnik (a), bezpośrednio sprzężony z pompą wody chłodzącej (b), dalej wspomniana wyżej turbinka zapasowa (c), w końcu analogiczny do poprzedniego zespół: pompa (b') i silnik (a'). Widzimy obieg wody chłodzącej, dalej zawory (z_b) i (z'_b) regulujące ilość wodu chłodzącej, za pomocą których będziemy regulowali obciążenie silników w czasie pomiarów. Woda chłodząca, pędzona pompami (b) i (b'), wykonuje znany normalny obieg: zbiornik wody chłodzącej — pompa — kondensator — chłodnica kominowa — zbiornik wody chłodzącej.

Dane charakterystyczne silników elektr., dla których wykonywać będziemy pomiary, są następujące:

Moc turbogeneratorsa 18 000 kW; 22 000 kVA; $\cos \varphi = 0.82$.

Pow. chłodząca kondensatorów: 12 000 m².

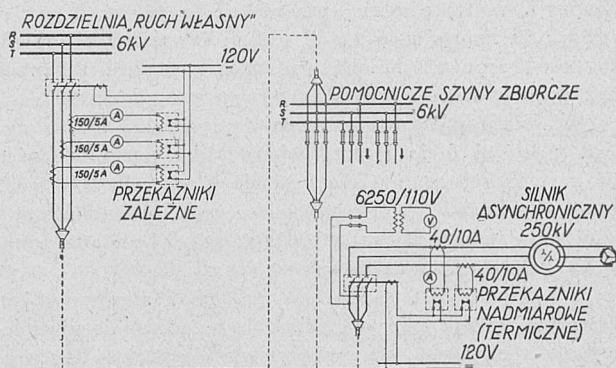
Wydańność pomp (b) i (b') każda: maks. 6 200 m³/h.

Moc turbinki parowej (c): 500 kW.

Silniki elektryczne (a) i (a') każdy: 250 kW, 6 250 V, 28,5 A, $\cos \varphi = 0.88$; 980 obr./min.

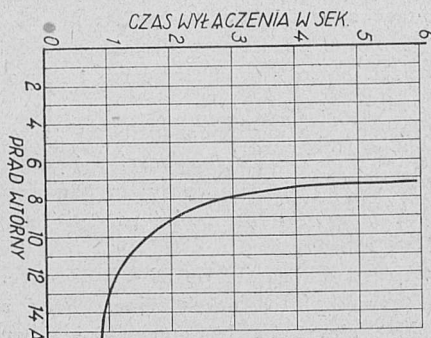
W zależności od obciążenia turbogeneratorsa, jak wiadać z rys. 1, możemy pracować obu pompami równocześnie lub każdą z osobna i napędzać je bądź silnikami elektrycznymi, bądź turbinką (c).

Normalnie pracujemy silnikami elektrycznymi, których załączenie na sieć, zabezpieczenie i sterowanie przedstawia układ połączeń na rys. 2.



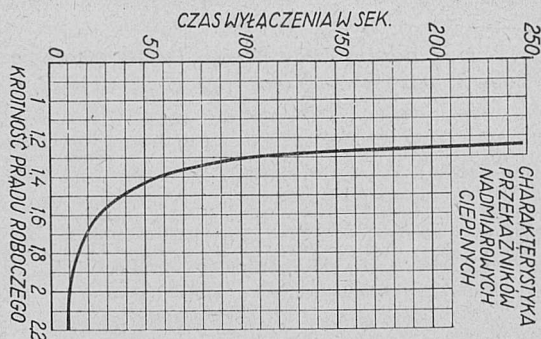
Rys. 2.

Widzimy tu silniki, zasilane z rozdzielni „Ruchu własnego” przez pomocnicze szyny zbiorcze 6 kV, przez wyłącznik olejowy, dalej przez transformatory prądowe w fazach R i T. Wyłącznik olejowy posiada cewkę wyłączającą i włączającą (szczegóły na rys. 2 pominięte) i jest zasadniczo sterowany z odległości *).



Rys. 3.

Wspomniane silniki są dwukrotnie zabezpieczone: raz przy wyjściu kabli z rozdzielni „Ruch własny” (rys. 2), gdzie transform. prądowe o przekładni 150/5 A pracują na zależne przekaźniki, nastawione na charakterystykę, widoczną na rys. 3, drugi raz (rys. 2) transf. prądowe o przekładni 40/10 A pracują na przekaźniki cieplne z zabezpieczeniem elektromagnetycznym, których charakterystykę przedstawia rys. 4.



Rys. 4.

*) Na rys. 2 zamiast 250 kV powinno być 250 kW.

Pomijam sprawę, czy tego rodzaju rozwiązanie zabezpieczenia jest słuszne, może jednak ktoś zastanawiać się nad ustawieniem przekładników o charakterystyce z rys. 4, i nad tem, czy one spełnią swe zadanie. Trzeba przyznać, że przekładniki cieplne (z zabezpieczeniem elektromagnetycznym w razie zwarcia) są tu zastosowane niezupełnie udatnie, jednak są pożyteczne, gdyż wyłączą w wypadku długotrwałego przeciążenia, zaś w wypadku zwarcia odpowiedzą wcześniej przekładniki o charakterystyce wg. rys. 3. Tem jednak bliżej zajmować się nie będę i przejdę do pomiaru nagrzania silników.

a) Pomiar grzania się silnika.

Pomiar został wykonany sposobem oporowym zgodnie z „Przepisami oceny i badania maszyn elektrycznych” (PNE-23—1832).

Silnika nasze traktujemy jako silniki, przeznaczone do pracy ciągłej, stosując do obliczenia przyrostu temperatury wzór:

$$\Delta t = \frac{R_g - R_z}{R_z} (234,5 + t_z) - (t_c - t_z) \dots \text{(wzór } \alpha \text{)}$$

w którym oznaczają odpowiednio:

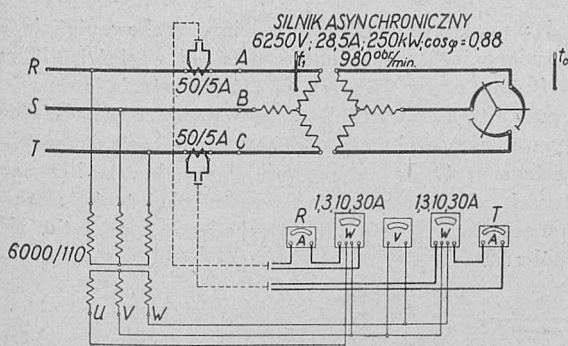
- Δt — przyrost temp. w $^{\circ}\text{C}$,
- t_z — temperaturę uzwojenia zimnego,
- R_z — oporność uzwojenia zimnego,
- t_g — temperaturę uzwojenia gorącego,
- R_g — oporność uzwojenia gorącego,
- t_c — temperaturę czynnika chłodzącego.

Jako dopuszczalny przyrost temperatury, mierzony sposobem oporowym, przyjmujemy z tabl. III wyżej wspomnianych przepisów 60°C , a jako granicę ustalenia się temperatury przyjmujemy przy 100% obciążenia maszyny wzrost temperatury nie więcej, niż $2^{\circ}\text{C}/\text{godz}$.

Dla wykonania pomiaru zastosowano następujące przyrządy:

- 2 transformatory prądowe 50/5 A dla napięcia roboczego 6 kV, klasa E,
- 1 transformator napięciowy trójfazowy 6000/110 V, klasa E,
- 2 watomierze o zakresach pomiarowych 1, 3, 10 i 30 A (ze względu na pomiar $\cos \varphi$),
- 2 amperomierze kontrolne,
- 1 mostek Wheatstone'a do mierzenia oporów do ok. 10 omów,
- 2 termometry rtęciowe (do 100°C).

Układ połączeń wykonano jak na rys. 5. Jeden z termometrów rtęciowych umieszczono w uzwojeniach stojana maszyny (na rys. 5 oznaczenie t_1), izolując go staniolem przed wpływem powietrza chłodzącego; drugi umieszczono w pobliżu maszyny (na rys. 5 oznaczenie t_c) dla pomiaru temperatury czynnika chłodzącego. Na początku pomiaru $t_1 = t_c = 17,5^{\circ}\text{C}$ (por. wykres rys. 6) wskazania obu termometrów były jednakowe, maszyna bowiem, nie uruchamiana od kilku dni, przyjęła temperaturę otoczenia.



Rys. 5.

Pomiar oporów uzwojenia stojana dał wartości następujące (oznaczenia punktów pomiaru wg. rys. 5):

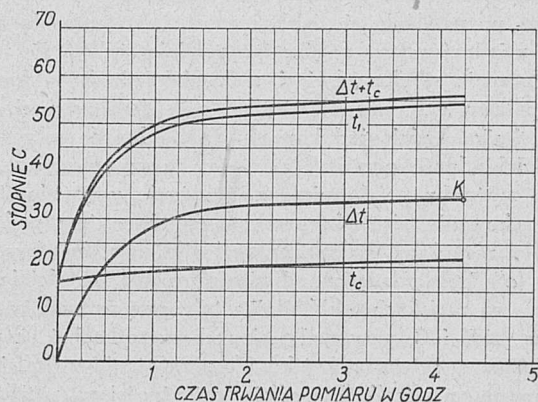
opór między punktami:

- A i B czyli UV = 2,91 omów
- B i C czyli VW = 2,98 „
- A i C czyli UW = 3,22 „

Po tych czynnościach i wstępnych pomiarach rozpoczęto pomiar właściwy, uruchamiając silnik i regulując zaworem (z_B) wzgl. ($z_{B'}$) jego pełne obciążenie, które w trakcie pomiaru dało się utrzymać z dokładnością 2 do 3%.

Pomiar trwał dopóty, dopóki przyrost temperatury uzwojeń nie przekraczał $2^{\circ}\text{C}/\text{godz}$. Jako wskaźnik przyrostu temperatury służył termometr t_1 (por. rys. 5), który wprowadzie nie mierzył dokładnej temperatury uzwojeń, bo wskazania jego były niższe od rzeczywistej każdorazowej temperatury, mimo to krzywa dokładnego przyrostu temperatury, która wychodzi z tego samego punktu, co poprzednia, a której ostatni punkt możemy obliczyć na podstawie wzoru (α), biegnie nieco wyżej od krzywej przyrostu temperatury, mierzonego termometrem t_1 , i równoległe do niej po ustaleniu się temperatury uzwojeń.

Założenie to możemy tem śміalej zrobić, że najważniejszym punktem, oraz tym, z którego wyciągać będziemy wnioski co do warunków grzania maszyny, będzie punkt ostatni pomiaru, wyliczony dokładnie na podstawie przyrostu oporu (na rys. 6 punkt K).



Rys. 6.

Silnik biegł stale przy 100% obciążenia; co 15 minut odczytywano oba termometry, których wskazania przeniesione są na wykres rys. 6. Krzywa „ t_1 ” oznacza przebieg przyrostu temperatury uzwojeń stojana (termometr t_1 na rys. 5), a krzywa „ t_c ” — przebieg przyrostu temperatury czynnika chłodzącego (na rys. 5 termometr t_c).

Po 4 godz. i 15 min. pomiar ukończono, ponieważ przyrost temperatury uzwojeń wyniósł $1,5^{\circ}\text{C}/\text{godz}$, nie przekraczając przyjętych $2^{\circ}\text{C}/\text{godz}$. (na rys. 5 termometr t_1). Silnik wyłączono, poczem przystąpiono do pomiaru oporów uzwojeń dla obliczenia przyrostu temperatury. Otrzymane rezultaty są zestawione niżej (por. również rys. 5):

Opór między punktem:

- A i B czyli UV = 3,37 omów
- B i C czyli VW = 3,44 „
- A i C czyli UW = 3,68 „

Przyrosty oporów od stanu zimnego (początek pomiaru) do stanu nagrzanego (gdy temp. nie wzrastała więcej, niż $2^{\circ}\text{C}/\text{godz}$.) wynosiły:

przyrost oporu między:

- UV = 0,46 omów
- VW = 0,46 „
- UW = 0,46 „

Jako przyrost oporności w stosunku do oporności w stanie zimnym $\frac{R_g - R_z}{R_z}$ przyjęto najniekorzystniejsze warunki nagrzania, t. zn. tę fazę, gdzie stosunek $\frac{R_g - R_z}{R_z}$ jest

największy (nagrzanie silnika jest zupełnie nierównomierne, zależnie od rozłożenia uzwojeń poszczególnych faz w stosunku do wentylacji, a zatem silnik musi spełnić w „najślabszych” swych punktach warunki dopuszczalne pod względem nagrzania). Temperaturę czynnika chłodzącego t_c przyjmujemy w myśl przepisów i przyjętych norm temp. średnią w okresie końcowym $\frac{1}{4}$ całego okresu trwania pomiaru nagrzania, a więc w danym wypadku $t_c = 21,5^\circ\text{C}$ (por. rys. 6).

Podstawiając wartości, otrzymamy:

$$t = \frac{3,37 - 2,91}{2,91} (234,5 + 16,5) - 21,5 - 16,5$$

$$\Delta t = 34,56^\circ\text{C}$$

dopuszczalny przyrost: $\Delta t_{\max} = 60^\circ\text{C}$.

Widzimy zatem, że przyrost temperatury silnika w warunkach jego pracy praktycznej na miejscu ustawienia jest jeszcze daleki od granic dopuszczalnych dla wartości czynnika chłodzącego $t_c < 40^\circ\text{C}$, co w danym wypadku ma miejsce.

Odnosnie pomiaru oporu uzwojeń silnika w stanie nagrzanim po ustaleniu się ich temperatury nasuwa się uwaga, że z jednej strony pomiar ten powinien odbyć się zaraz po odłączeniu silnika od sieci, z drugiej jednak — dopiero po zupełnym zatrzymaniu wirnika, albowiem na zaciskach 6 kV silnika będzie indukowana SEM, która wpłynęłaby na niedokładność pomiaru, a nawet zaraz po wyłączeniu silnika może być niebezpieczną dla życia przy nieostrożnym zachowaniu się. Dla przekonania się o tem pędzony był cały zespół aż do silnika (a') silnikiem (a) (rys. 1). Silnik (a') był odłączony od sieci; pytanie, co dzieje się wówczas na zaciskach 6 kV silnika (a'), oznaczonych na rys. 5 przez A, B i C, przy podniesionych szczotkach i uzwojeniu wirnika zwarem na krótko. Po przyłożeniu woltomierza z zachowaniem wszelkich środków ostrożności na zaciski A, B (rys. 5) otrzymano wychylenie, odpowiadające 40 woltom. Jest to sprawa dość prosta, chociaż niekoniecznie na pierwszy rzut oka zrozumiała: mianowicie, pole magnetyczne szczątkowe, pochodzące z wirnika, obraca się, przecinając uzwojenia stojana, wskutek czego na zaciskach 6 kV silnika zostaje indukowana SEM, odpowiadająca napięciu 40 V. Wartość SEM, indukowanej w stojanie, zależy głównie od szczątkowego pola wirnika i jest zupełnie indywidualna dla danego silnika, a jako zależna od materiału wirnika może dać również znacznie wyższe wartości napięcia w poszczególnych wypadkach.

b) Pomiar współczynnika mocy silnika w zależności od obciążenia.

Nie zmieniając układu połączeń (patrz rys. 5), wykonano pomiar $\cos \varphi$ silnika w zależności od obciążenia.

Zmierzone zatem natężenie prądu (I), napięcie (U) oraz moc, pobraną przez silnik. Do tego celu służyły — jeśli chodzi o moc — dwa woltomierze, ze wskazań których można przy każdym obciążeniu obliczyć φ , poczem dałej $\cos \varphi$ z następujących zależności:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_2 + \alpha_1} \times \sqrt{3} \dots \dots \dots (\text{wzór } \beta)$$

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}} \dots \dots \dots (\text{wzór } \gamma)$$

We wzorach powyższych oznaczają:

α_1 — wychylenie woltomierza, którego cewka prądowa jest w fazie R,

α_2 — wychylenie woltomierza, którego cewka prądowa jest w fazie T.

Pamiętać należy, że, poczynając od biegu luzem aż np. do ok. 20% obciążenia normalnego, będziemy mieli $\cos \varphi < 0,5$, zatem $\alpha_1 < 0$, oczywiście w założeniu, że woltomierze są prawidłowo połączone (R, T; u, v, w).

Zaczynając od biegu luzem, rozłączono sprzęgło między silnikiem badanym a pompą (por. rys. 1).

Po uruchomieniu silnika odczytano natężenie prądu

$$I = 10,4 \text{ A,}$$

$$\text{napięcie } V = 6270 \text{ V,}$$

$$\alpha_1 = -47,0 \text{ podz.,}$$

$$\alpha_2 = +72,0 \text{ podz.}$$

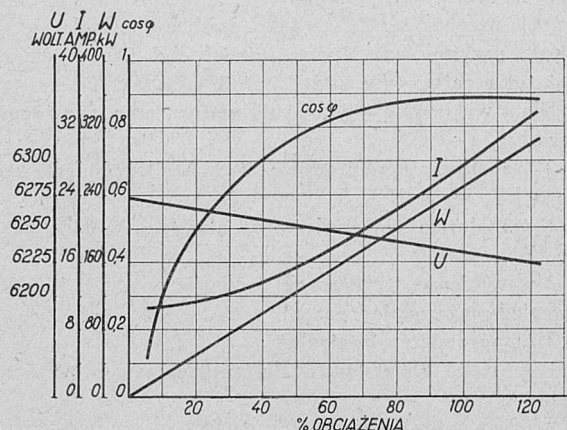
1 podziałka = 0,5454 kW wraz z przekładnią transf. miern.

$$\text{moc } W = (\alpha_1 - \alpha_2) \times 0,5454 = 13,6 \text{ kW.}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{72 + 47}{25} \sqrt{3} = 8,25$$

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}} = 0,12$$

Zatem na bieg luzem silnik zużywał 13,6 kW = 5,4% mocy nominalnej, przy $\cos \varphi = 0,12$ (por. rys. 7).



Rys. 7.

W celu obciążenia silnika połączono sprzęgło pomiędzy silnikiem a pompą (rys. 1, oznaczenie a i b) i, otwierając stopniowo zawór wody chłodzącej, otrzymano obciążenia silnika od 0 do 120% mocy nominalnej.

W czasie tego stopniowego obciążenia wykonano szereg odczytów na przyrządach mierniczych (por. układ rys. 5), przeliczone wartości przeniesione zostały na krzywe, przedstawione na rys. 7.

Z powyższego wykresu widzimy zachowanie się silnika, zmianę jego współczynnika mocy od wartości 0,12 przy biegu luzem, przez 0,5 przy 22,4% obciążenia do wartości 0,88 przy 100% obciążenia i 0,89 przy 120% obciążenia. Na tym samym wykresie widzimy zachowanie się napięcia na zaciskach silnika oraz prądu, wszystkie te krzywe, w zależności od procentowego wzrostu obciążenia maszyny, oznaczonego lnją prostą (W), wychodzącą z początku układu współrzędnych.

PRZEGLĄD CZASOPISM

Rozwój niemieckiego przemysłu maszynowego w latach ostatnich.—Wystawa Lipska pozwoliła zorientować się, w jakim kierunku podąża postęp w wytwórczości transformatorów i maszyn elektrycznych oraz jakie rezultaty osiągnięto w rozwiązaniu niektórych, trudnych zagadnień technicznych.

Zwrócono wielką uwagę na budowę silników o cichym, bezszmerowym biegu dla takich pomieszczeń, jak szpitale i t. p., przyczem prowadzono badania nie tylko w kierunku wykrywania i usuwania przyczyn szmeru, ale i opracowania metod pomiaru i jego natężenia.

Spawanie znalazło b. szerokie zastosowanie w budowie dużych maszyn ze względu na mniejszy ciężar i koszt w ten sposób wykonanych jednostek.

Dzięki ulepszeniu metod chłodzenia, szczególnie w silnikach okapturzonych, osiągnięto lepsze wykorzystanie materiałów.

Zastosowano w wielu wypadkach materiały izolacyjne o dużej wytrzymałości cieplnej. W dziedzinie ich produkcji osiągnięto takie wyniki, że niektóre spośród tych materiałów wytrzymują bez szkody krótkotrwałe przegrzewanie do kilkuset stopni. Zastosowanie takich materiałów — przynajmniej dla silników zamkniętych — pozwala na podwyższenie najwyższej dopuszczalnej temperatury, przewidzianej przez dotychczas obowiązujące przepisy R. E. M.

Ze względu na pożądaną możliwość jaknajłatwiejszej wymiany silników zaznaczyła się na rynku niemieckim silna tendencja w kierunku dalszej normalizacji typów. Obecnie w b. wielu wypadkach silniki na tę samą moc, pochodzące z różnych wytwórni, niezależnie od rodzaju prądu mają te same wymiary rozstawienia łań, końca wału, wysokości od łań do osi i w przybliżeniu te same obroty. W takich warunkach zastąpienie, np. przy obrabiarce, silnika prądu stałego silnikiem pr. zm. jest bez żadnych trudności możliwe.

W ostatnich latach zaznaczył się silny wzrost produkcji silników prądu zmiennego o przełączalnej ilości biegunów (aż do 4 ilości włącznie). Silniki klatkowe zwycięsko torują sobie drogę na rynku. Jako przykład, co w tej dziedzinie osiągnięto, niech posłuży silnik 3-klatkowy o mocy 900 kW, który bezpośrednio włączony na sieć rozwija moment 1,2-krotny i pobiera prąd 2,5-krotny.

Śród wielu obiektów zasługuje na uwagę maszyna asynchroniczna, sprzężona z turbiną Kaplana. Ta ostatnia pracuje jako turbina napędowa lub pompa. Stojan maszyny posiada dwa oddzielne uzwojenia na 24 i 18 biegunów, wirnik jest klatkowy. Jako generator maszyna daje 1100 kW 1200 V przy 255 obrotach, jako silnik pobiera 1300 kW przy 1600 V i 326 obr.

W roku 1934/35 uruchomiony został szeregowy silnik komutatorowy o mocy 350 kW, przy 5000 V, zakresie regulacji 350 ÷ 900 obr., największy z dotychczas wykonanych tego typu.

Jeśli chodzi o maszyny prądu stałego, to uderza wzrost górnej granicy mocy poszczególnych jednostek, czego dowodzą następujące przykłady:

silnik bocznikowy do napędu maszyny wyciągowej 4000 kW, moment obrotowy 67 000 kgmtr.;

przetwornica jednotwornikowa, dająca po stronie prądu stałego 8500 A przy 200 V, przeznaczona dla przemysłu chemicznego;

2 prądnicę, pracującą w zespole przetwornicowym, z których każda o mocy 3200 kW daje 16 000 A, również dla przemysłu chemicznego.

W budowie transformatorów pod względem konstrukcyjnym wybija się na plan pierwszy naturalne chłodzenie olejowe przed chłodzeniem obiegiem. Te pierwsze transformatory są budowane obecnie do mocy około 15 000 kVA.

Jeśli chodzi o transformatoriki pomiarowe, buduje się obecnie transformatoriki prądowe i napięciowe we wspólnym pudle aż do 200 kV napięcia roboczego włącznie.

Wprowadzona przed 12 laty w praktyce niemieckiej w przeciwieństwie do zagranicy próba zapomocą fal uskokowych podniosła znacznie bezpieczeństwo ruchu niemieckich transformatorów, obecnie również odkrycie i udoskonalenie oscylografu katodowego przez umożliwienie badania zaburzeń atmosferycznych pozwoliło na budowę bardziej odpornych na burze transformatorów. Szczególnie zostało praktycznie wykorzystane zbadanie przebiegów oscylacyjnych w uzwojeniu i wpływu budowy uzwojenia na przebieg tych oscylacji. (ETZ, 1935, H. 25, S. 703). W. P.

Powiększanie mocy wyłączalnej wyłączników w istniejących rozdzielniach. — Przy ulepszaniu konstrukcji wyłączników olejowych daje się zauważyć dwie drogi. Pierwsza, zastosowana przede wszystkim w Europie, to szukanie zupełnie nowych konstrukcji wyłączników bezolejowych względnie z małą zawartością oleju. Druga — stosowana głównie przez Amerykan — to ulepszanie istniejących konstrukcji wyłączników olejowych.

Próby powiększania mocy przez zastosowanie wielokrotnego przerywania zawiodły. Również nie dało rezultatu stosowanie zwykłych komór gasikowych, gdyż powodowały one dużą długość i znaczne napięcie łuku, a więc wielką energię wyłączania. Wytwarzane wskutek tego gazy bardzo silnie naprężały kotły wyłączników, tak że nie można się było obejść bez bardzo mocnych konstrukcji kotłów niemal wyłącznie okrągłych.

Dopiero przez odpowiednie obmyślenie komór gasikowych uzyskano mały czas trwania łuku, małą energię wyłączania, a więc i niewielkie naprężenia kotła. Stąd powstała możliwość zaopatrzenia starych wyłączników o niezbyt silnej konstrukcji kotła w komory gasikowe. Osiągnięto znaczne podwyższenie mocy wyłączalnej przy niewielkich kosztach przebudowy.

Próba, dokonana ze zwykłym wyłącznikiem olejowym o prostokątnym kotle na napięcie 25 kV i o mocy 170 MVA, do którego wbudowano komory gasikowe, wykazała, że czas wyłączania zmalał z 45 do niecałego okresu, a moc wyłączalna wzrosła do 565 MVA, czyli przeszło trzykrotnie.

W ten sposób można powiększyć moc starych wyłączników olejowych na napięcie 25 kV do około 600 MVA, na 35 kV do 700 MVA, a na 60 kV do ok. 800 MVA. Koszta przebudowy wynoszą przy napięciu 25 kV ok. $\frac{1}{4}$, przy 35 kV ok. $\frac{1}{5}$, a przy 60 kV ok. $\frac{1}{6}$ ceny nowego wyłącznika. Wyłączników na napięcie poniżej 10 kV nie opłaca się przebudowywać.

Oczywista, przy bardzo starych wyłącznikach może zabraknąć miejsca na wbudowanie komór, a części ruchome mogą się okazać za słabe do pokonania znacznych sił, występujących przy wyłączaniu dużych mocy. Poza tem w większości wypadków trzeba zmienić napęd.

Zagadnienia te są szczególnie ważne u nas, gdzie przeważna większość urządzeń rozdzielczych jest zaopatrzona w stare wyłączniki olejowe, których moc przy rozszerzaniu centrali okazuje się niewystarczająca.

Parę lat temu zdarzył się u nas taki wypadek, że po rozbudowie i zainstalowaniu wielkich zespołów w jednej z dwu pracujących równolegle central okazało się, że wyłączniki w drugiej centrali mają za małą moc i wobec tego z pra-

cy równoległej trzeba będzie zrezygnować. Rozwiązano sprawę połowicznie. Jeden zespół pracował równolegle z drugą elektrownią, reszta — na oddzielny system szyn na własną sieć. (O. Schwenk, ETZ, z 23, 1935). A. S.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

1. Utworzenie Komitetu Funduszu Stypendjalnego Polskiej Elektrotechniki imienia Marszałka Józefa Piłsudskiego.

W wykonaniu uchwały VII Walnego Zgromadzenia S.E.P. w Bydgoszczy z dnia 30 maja b. r. w sprawie utworzenia Funduszu Stypendjalnego Polskiej Elektrotechniki im. Marszałka Józefa Piłsudskiego odbyło się w dn. 28 czerwca b. r. posiedzenie organizacyjne Komitetu Funduszu, na które, prócz delegatów Stowarzyszenia, przybyli zaproszeni przez Prezesa S.E.P. delegaci Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, Stowarzyszenia Teletechników Polskich, Związku Elektrowni Polskich i Związku Polskich Inżynierów Elektryków.

Zebrań zgodnie uchwalili: zaprosić do uczestnictwa w pracach Komitetu Funduszu Związek Przedsiębiorstw Komunikacyjnych i złożyć Naczelnemu Komitetowi Uczczenia pamięci Marszałka Piłsudskiego memoriał o utworzeniu przez wyżej wymienione organizacje elektrotechniczne Komitetu Funduszu Stypendjalnego Polskiej Elektrotechniki oraz oczekiwać zaakceptowania tej inicjatywy.

Zarząd tymczasowy Funduszu ukonstytuował się następująco: przewodniczącym obrano p. A. Kühna, wiceprzewodniczącym p. Z. Okoniewskiego, skarbnikiem p. S. Kozłowskiego, zastępcą skarbnika p. T. Arlitewicza, sekretarzem p. M. Krahelskiego, zast. sekretarza p. S. Ignatowicza.

Do Naczelnego Komitetu Uczczenia pamięci Marszałka Józefa Piłsudskiego wysłano poniższy memoriał:

Naczelny Komitet Uczczenia Pamięci
Marszałka Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich,
Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych,
Związek Polskich Inżynierów Elektryków,
Związek Elektrowni Polskich,
Stowarzyszenie Teletechników Polskich,

Związek Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Polsce, pragnąc uczcić pamięć Wskresiciela i Budowniczego Państwa Polskiego, utworzyły Komitet Zbiórki Funduszu Stypendjalnego Polskiej Elektrotechniki im. Marszałka Józefa Piłsudskiego. Zamierzone jest, aby z funduszu tego korzystali kształcący się w szkołach zawodowych elektrotechnicznych wyższych, średnich i niższych.

Wysiłki nasze nie zwolnią nas od ofiar na dzieła o charakterze ogólnonarodowym, uznanym przez Naczelny Komitet, ponieważ świat elektrotechniczny, niezależnie od składek, zbieranych na powyższy cel, pragnie utworzyć Fundusz Stypendjalny, który, niby trwały pomnik, stałby się cementem, łączącym elektryków polskich dzisiaj i w przyszłości i przyczynił się do rozwoju polskiej wiedzy elektrotechnicznej. (Ciąg dalszy p. str. 507).

PROJEKT 2-gi*)

PRZEPISY BUDOWY PRZYBORÓW INSTALACYJNYCH NA NAPIĘCIE DO 500 V**).

Uwaga: Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

A. PRZEPISY OGÓLNE.

I. WSTĘP.

§ 1. Zakres przepisów.

Przepisami objęte są:

- a) bezpieczniki do 200 A o zamkniętych wkładkach topikowych (stopkach), umieszczonych wewnątrz nagwintowanej części gniazda bezpiecznikowego,
- b) łączniki puszki do 60 A,
- c) gniazda wtyczkowe (kontakty wtyczkowe) i wtyczki do 60 A.

§ 2. Terminy ważności.

- a) Przepisy obowiązują dla przyborów, których fabrykacja rozpocznie się z dniem....
- b) Przy budowie i przebudowie urządzeń elektrycznych, mających odpowiadać Przepisom Budowy i Ruchu (PNE-10), mają być stosowane, rozpoczynając od dnia..... przybory odpowiadające przepisom niniejszym.

§ 3. Określenia.

- a) *Materiał niehygroskopijny* — jest to materiał, który po 24-godzinnej przeleżeniu w wodzie i po osuszeniu jego powierzchnię z wilgoci bibuła nie wykazuje powiększenia wagi ponad 1/2%.
- b) *Materiał izolacyjny odporny na gorąco* — jest to materiał, który nie mięknie przy ogrzaniu do temperatury 100° i który pod działaniem ciepła, powstającego w czasie normalnej pracy przyboru przy nominalnym prądzie i napięciu, nie może się zapalić, zużywać, topić lub mięknąć w stopniu szkodliwym dla normalnego funkcjonowania przyboru.
- c) *Materiał izolacyjny odporny na żar* — jest to materiał, który nie zmienia w sposób szkodliwy swych własności nawet przy zetknięciu z rozżarzonym do czerwoności metalem.

*) Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać w terminie do dn. 15 listopada 1935 roku p. a.: Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warszawa, Królewska 15.

**) Opracowane przez Komisję VII Materiałów Instalacyjnych S. E. P.

§ 4. Znak przepisowy.

Wytwórnice mogą uzyskać uprawnienie do znakowania wyrobionych przez siebie przyborów znakiem przepisowym SEP, o ile wyroby odpowiadają niniejszym przepisom.

§ 5. Znornalizowane wymiary.

Główne wymiary najbardziej rozpowszechnionych przyborów zostały znornalizowane stosownie do załączonych tablic I — XIII.

II. WYMAGANIA OGÓLNE.**§ 6. Budowa przyborów instalacyjnych.**

Wszystkie przybory instalacyjne muszą być tak zbudowane, by pozostając pod napięciem nie przedstawiały w stanie przeznaczonym do pracy żadnego niebezpieczeństwa dla otoczenia, czy to niebezpieczeństwa pożaru lub wybuchu, czy to niebezpieczeństwa oparzenia lub porażenia.

§ 7. Wytrzymałość przyborów.

Przybory instalacyjne muszą być wytrzymałe na wszelkie oddziaływania mechaniczne i elektryczne, jakim w użyciu podlegają.

§ 8. Materiał.

a) Części metalowe przyborów prąd wiodące muszą być wykonane z materiału dostatecznie odpornego na utlenienie lub mają być odpowiednio chronione przez niklowanie lub powłoczenie warstwą innego odpornego materiału.

b) Materiały izolacyjne stosowane do przyborów muszą być niehygroskopijne i odporne na gorąco. Części, które mogą się zetknąć z łukiem, powstającym w czasie pracy przyboru, muszą być odporne na żar.

§ 9. Bezpieczeństwo dotyku.

Części przyborów, pozostające pod napięciem, muszą być chronione od dotyku. Wszelkie inne dostępne części, powinny być, o ile to jest możliwe, wykonane z materiału izolacyjnego. O ile części te są wykonane z metalu, a mogą przypadkowo dostać się pod napięcie, muszą być ze sobą metalicznie połączone, aby tam, gdzie tego wymagają Przepisy Budowy i Ruchu (PNE-10), mogły być uziemione.

§ 10. Uziemienie.

Przybory, których części zewnętrzne (pokrywy, podstawy) wykonane są z metalu, muszą posiadać śruby uziemiające z mosiadzu o wymiarach, któreby zezwalały na umocowanie przewodów o przekroju, odpowiadającym prądowi nominalnemu przyboru, najmniej jednak o przekroju 6 mm², jeżeli śruba znajduje się nazewnątrz osłony. Przy śrubie należy umieścić odpowiedni znak wg. PNE 2. Miejsce połączenia musi być metalicz-

nie czyste, a śruby uziemiające mają być chronione od obłuznienia.

§ 11. Podstawy.

a) Otwory w podstawie z materiału izolacyjnego przyboru muszą być tak wykonane, by główki śrub nie wystawały ponad powierzchnię podstawy.

b) Przy podstawach do 60 mm średnicy lub długości boku obowiązują następujące wymiary minimalne umocowań:

Średnica lub szerokość otworów na śruby	Średnica lub szerokość wgłębienia na główki śrub	Grubość ścianki pod główką śruby
4,5 mm	8,5 mm	5 mm (dla porcelany)

§ 12. Zalewanie otworów.

Otwory w podstawach, zawierające części pozostające pod napięciem, zaleca się zalewać u spodu masą izolacyjną, niehygroskopijną i odporną na temperaturę conajmniej 80° C. Grubość warstwy masy izolacyjnej ma wynosić conajmniej 3 mm ponad powierzchnię główki śruby i t. p. Masa powinna zapełnić całą objętość otworów, nie wystając jednak ponad powierzchnię, pozostając raczej nieco wgłębioną.

§ 13. Wprowadzenie i umocowanie przewodów.

a) Otwory dla wprowadzenia przewodów muszą być tak wykonane, by przewody wraz z osłonami (płaszczki, rurki) wchodziły do wnętrza przyboru możliwie szczelnie, przyczem wewnątrz przyborów musi być dość swobodnego miejsca dla pewnego wprowadzenia i przyłączenia przewodów o największym dla danego przyboru dopuszczalnym przekroju.

b) Przybór musi być tak wykonany, by przyłączenie przewodów mogło być uskutecznione z przodu po umocowaniu podstawy przyboru na przeznaczonym dla niej miejscu.

c) Przewody należy przyłączać do przyborów zapomocą śrub. Wszystkie śruby, zapomocą których tworzą się styki, muszą być osadzone w gwincie metalowym. Przewody muszą być zaciskane pomiędzy powierzchnie metalowe. Połączenie części prowadzących prąd musi być tak wykonane, ażeby nie mogły się rozluźnić wskutek rozgrzania przy normalnej pracy, wskutek kurczenia się, rozszerzania lub zmiękczenia materiałów izolacyjnych albo wskutek zachodzących przy normalnej pracy wstrząszeń. Śruby nie powinny powodować uszkodzenia przewodów przy dociskaniu w czasie dołączania przewodów.

d) Części metalowe, będące pod napięciem, powinny być tak zmontowane, aby przy dokręcaniu śrub lub nakrętek zaciskowych nie zmieniały swego położenia.

III. PRÓBY OGÓLNE.

§ 14. Cel i zakres prób.

Próby sprzętu instalacyjnego mają na celu stwierdzenie zgodności jego z wymaganiami niniejszych przepisów co do bezpieczeństwa, odporności na zużycie i znormalizowanych wymiarów.

Polegają one przede wszystkim na:

- 1) oględzinach i sprawdzeniu wymiarów (§ 16),
- 2) sprawdzeniu bezpieczeństwa dotyku (§ 17),
- 3) próbie odporności na wilgoć (§ 18),
- 4) próbie wytrzymałości gwintów (§ 19),
- 5) próbie wytrzymałości na uderzenie (tylko dla łączników i gniazd wtyczkowych) (§ 20),
- 6) próbach odporności na gorąco przy 100° (§ 21),
- 7) próbie odporności na żar (§ 22),
- 8) próbie odporności na utlenienie (§ 25).

Pozatem poszczególne odmiany sprzętu instalacyjnego mogą podlegać badaniom specjalnym, właściwym dla danego przyboru i wymienionym dalej w przepisach szczegółowych. Tam również sprecyzowane są wymagania, jakim dany typ przybory ma odpowiadać przy próbach ogólnych.

§ 15. Liczba próbek poddawanych badaniu.

Do przeprowadzenia badań należy pobrać sposobem weryfikowym co najmniej 6 próbek. Badaniu poddaje się 3 próbki, przyczem jeżeli więcej niż jedna próbka nie odpowie wymaganiom, to wynik próby uważany jest za ujemny. Jeżeli zaś tylko jedna próbka nie czyni zadość przepisom, to należy zbadać dalsze 3 próbki, z których wtedy każda musi badanie wytrzymać.

§ 16. Oględziny i sprawdzenie wymiarów.

Należy sprawdzić, czy są uwzględnione wymagania niniejszych norm co do budowy badanego przedmiotu, a zwłaszcza:

a) czy wymiary znormalizowane są zgodne z wartościami, podanymi w niniejszych normach. Sprawdzenie dotrzymania tolerancji wykonywać należy przy pomocy odpowiednich sprawdzianów,

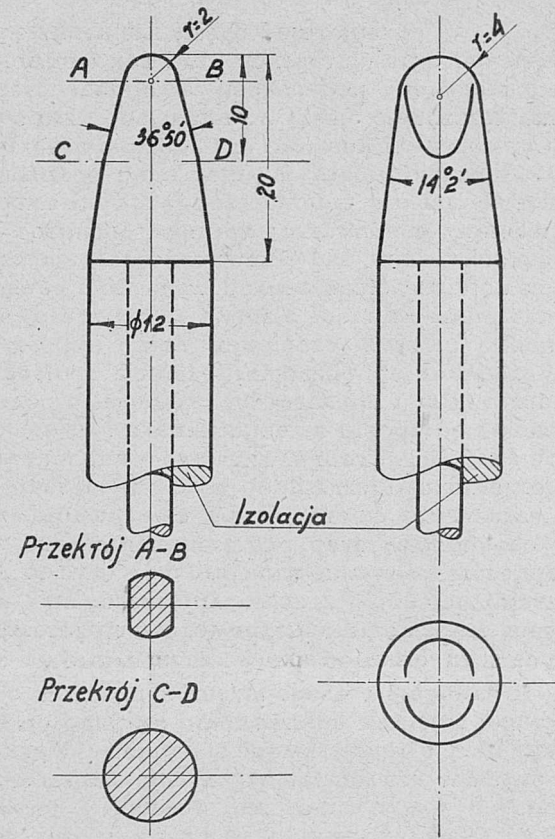
b) czy są wykonane oznaczenia wymagane dla danego przybory,

c) czy zaciski przyłączeniowe pozwalają na przyłączenie odpowiednich dla danego przybory przewodów,

d) czy są prócz tego uwzględnione wszystkie inne wymagania właściwe dla danego przybory, niewymienione pod a), b) i c), a które można sprawdzić na podstawie oględzin.

§ 17. Sprawdzenie bezpieczeństwa dotyku.

Ochronę części przyborów, które podczas normalnej pracy są lub mogą się znaleźć pod napięciem, bada się zapomocą palca probierczego. Wymiary metalowej części palca podaje rys. 1.



Rys. 1. Palec probierczy.

Palec probierczy łączy się ze źródłem prądu o napięciu nie mniejszym od 40 V, a lampka sygnalizacyjna umieszczona w tymże obwodzie połączona jest z częściami badanymi i z drugim zaciskiem źródła prądu. Główką palca sprawdzamy wszystkie części metalowe przybory, które mogą być przypadkowo dotknięte przy normalnym użyciu.

§ 18. Próba odporności na wilgoć.

Przed włożeniem do higrostatu próbka powinna osiągnąć temperaturę otoczenia ($20 \pm 5^{\circ}$). Następnie próbkę umieszczamy w higrostatcie, którego zasadnicze wymiary podane są na rys. 2.

Higrostat składa się z metalowego pudła A bez dna, o podwójnych ściankach, między którymi znajduje się izolacja korkowa o grubości 2 cm. Ściana przednia pudła posiada drzwiczki oszklone, boczna zaś otwór do wprowadzania pary wodnej

z naczynia C. Podstawa higrostatu B wypełniona jest wodą, którą można ogrzewać elektrycznymi grzejnikami a, wbudowanymi w dolną część podstawy.

Próbki należy umieszczać w przestrzeni znajdującej się na wysokości od 15 do 30 cm nad podstawą B oraz w odległości 12 cm od bocznych ścian higrostatu. Podkładka, na której leżą próbki, nie powinna tamować dopływu wilgoci (może to być np. siatka druciana).

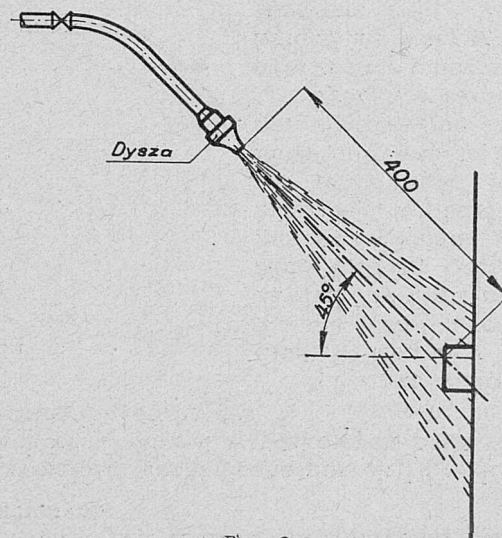
Podczas trwania próby higrostat powinien być zamknięty. Rozróżnia się następujące stopnie badania:

1) próbka zostaje na przeciąg 24 godzin umieszczona w higrostatie, w którym powietrze posiada temperaturę $20 \pm 5^\circ$, a woda wypełniająca podstawę nie jest podgrzewana.

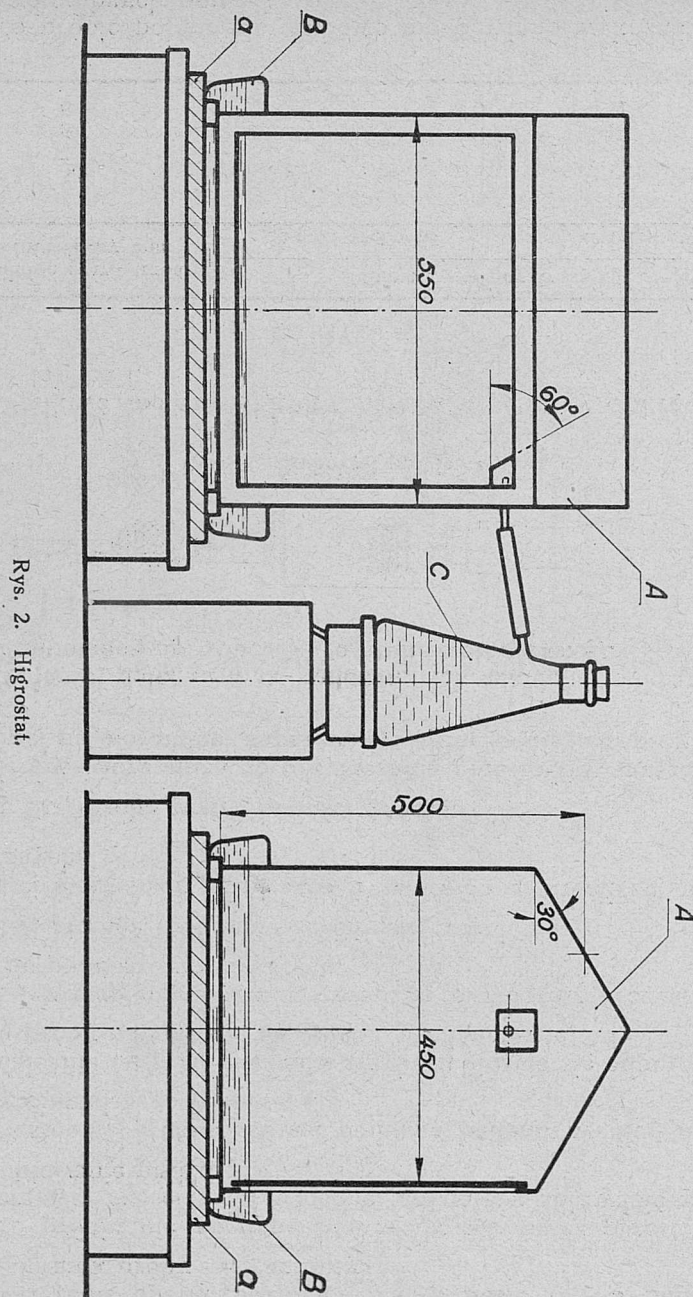
2) do higrostatu, w którym znajduje się próbka z wyciętymi otworami do wprowadzenia przewodów, zostaje wpuszczona taka ilość pary nasyconej w ciągu 15–20 minut, aby objętość wody skroplonej była równa $1/800$ objętości higrostatu, przyczem woda w podstawie „B” jest podgrzewana do temperatury wyższej o 5° od temperatury panującej w termostacie, a o 10° od temperatury powietrza danego pomieszczenia; czas trwania próby — 24 godziny.

Próbka wyjęta z higrostatu nie może wykazać żadnych szkodliwych zmian.

3) badany przedmiot wraz z przyłączonymi przewodami zostaje umocowany na podstawie w normalnym (najniekorzystniejszym) położeniu. Ustawienie i odległość dyszy rozpylacza od próbki pokazane są na rys. 3.



Rys. 3.



Rys. 2. Higrostat.

Natężenie opadu (poziome) ma wynosić ok. 3 mm/min. Czas trwania próby — 3 minuty.

Po próbie nie powinno być wody wewnątrz przestrzeni, zawierającej część prąd wiodące, co należy sprawdzić przez rozmontowanie próbkki.

Następnie próbka zostaje poddana badaniu według punktu 2-go niniejszego paragrafu.

Zależnie od przeznaczenia przyboru stosuje się odpowiedni rodzaj próby odporności na wilgoć, a mianowicie:

1-szy stopień należy stosować do przyborów przeznaczonych do pomieszczeń zwykłych,

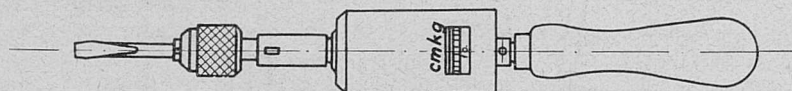
2-gi stopień do pomieszczeń wilgotnych,

3-ci stopień do pomieszczeń mokrych i urządzeń napowietrznych.

§ 19. Próba wytrzymałości gwintu.

Śruby, które służą do przyłączania przewodów, muszą być odporne na normalne naprężenie, jakim podlegają przy ich użyciu.

Badanie polega na 10-krotnym dokręcaniu i odkręcaniu śruby zapomocą np. specjalnego śrubokręta. (rys. 4).



Rys. 4. Śrubokręt probierczy.

Wielkość momentu, który należy użyć przy dokręcaniu podaje tablica I.

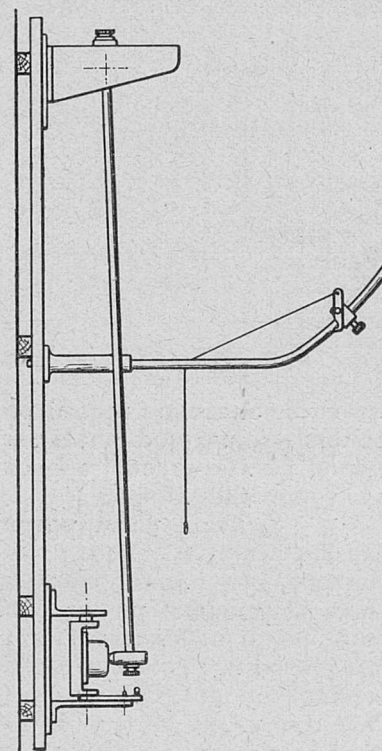
Tablica I.

Średnica zewnętrzna gwintu śruby mm	Moment kręjący w cmkg	
	zaciski śrubowe	zaciski tulejkowe
3	6	3
3,5	7	4
4	13	7
5	26	18
6	52	31

Po próbie połączenie śrubowe nie powinno wykazać żadnych szkodliwych zmian.

§ 20. Próba wytrzymałości na uderzenia puszek i przykrywek izolacyjnych.

a) Wytrzymałość mechaniczną puszek i przykrywek izolacyjnych łączników i gniazd wtyczkowych bada się zapomocą aparatu przedstawionego na rys. 5.



Rys. 5. Młotek do prób wytrzymałości na uderzenie.

Na rurce stalowej 100 cm długiej, średnicy zewnętrznej 9 mm o grubości ścianki 0,5 mm, zawieszony jest młotek o ciężarze 0,15 kg. Część uderzająca młotka wykonana jest z drzewa bukowego, a podkładka z drzewa grabowego. Ruch młotka może odbywać się tylko w jednej płaszczyźnie.

Próbka w stanie zmontowanym zostaje umocowana na podkładce, a otwory w puszcze, przewidziane do wprowadzenia przewodów należy powycinać. Podkładkę wraz z próbką można obracać dokoła osi pionowej.

Wysokość, z której młotek spada, wynosi 25 cm (odległość pionowa pomiędzy miejscem uderzenia i przednią częścią młotka).

b) Próba polega na wykonaniu 10 uderzeń w puszkę, czy przykrywkę przyboru, w różne miejsca, pierwsze 5 uderzeń należy wykonać w sposób następujący: jedno uderzenie w środek próbki prostopadle do podkładki, dwa po obu jej brzegach oraz pozostałe dwa uderzenia pomiędzy tamtymi uderzeniami.

Miejsca tych uderzeń znajdują się w płaszczyźnie prostopadłej do podkładki i przechodzącej przez środek przyboru. Po obróceniu próbki na podkładce o 90° zostaje wykonane w te same kolejności drugi szereg 5-ciu uderzeń. Uderzenia powinny być tak rozmieszczone, aby odległości szeregów uderzeń były równe w pierwszym i drugim przypadku od otworów służących do wprowadzenia przewodów. Przy badaniu przykrywek uderzenia powinny być wykonane tylko dla części przykrywki, objętej przez puszkę.

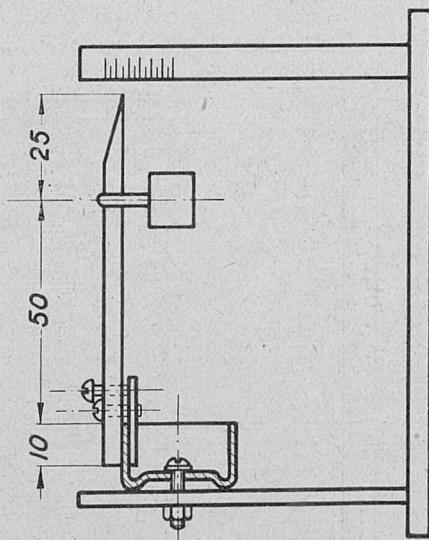
c) Po badaniu próbka nie powinna wykazać żadnych pęknięć dostarczalnych gołem okiem, ani też pęknięć cokołu.

Jeżeli przy puszcze przykrywa szklana nie wytrzymuje powyższej próby, to wtedy powinna się pod nią znajdować podkładka izolacyjna, która próbę tę wytrzymuje.

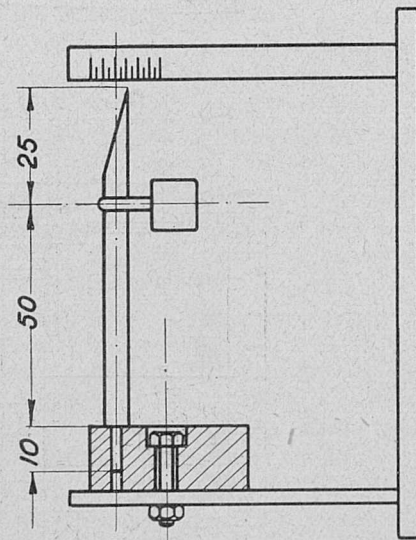
§ 21. Próba odporności na gorąco (przy 100°).

a) Przybór lub jego część zostają umieszczone na przeciąg 1 godziny w termostacie o temperaturze $100 \pm 5^\circ$. Po wyjęciu próbka nie powinna wykazać żadnych szkodliwych zmian.

b) Puszka izolacyjna, cokoł i wtyczka zostają umocowane i obciążone w sposób pokazany na rys. 6a, b i c.



a. Próba puszek.



b. Próba cokołu.

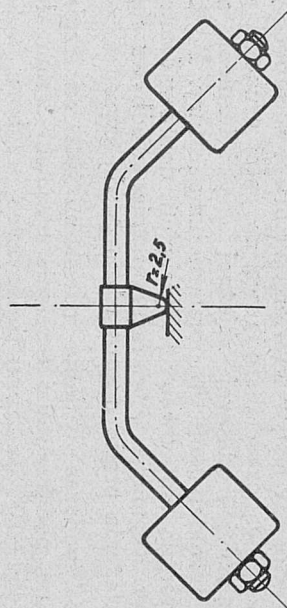
c. Próba wtyczki.

Rys. 6. Aparaty do prób wytrzymałości mechanicznej.

Obciążenie dźwigni (rys. 6a) o szerokości 5 mm ma być równe ciężarowi własnemu próbki, niemniej jednak niż 100 g.

Po upływie 1 godziny przebywania w termostacie, ostrze dźwigni obciążającej nie powinno uleść obniżeniu więcej niż o 3 mm.

c) Próbę twardości wykonywa się za pomocą aparatu przedstawionego na rys. 7.



Rys. 7. Aparat do próby twardości (Brinnell'a).

Kulka stalowa o średnicy 5 mm przyciskana jest do materiału badanego siłą 2 kg. Średnica wgłębienia, które powstanie w ciągu 1 godziny przebywania w termostacie, nie może być większa od 2 mm.

Próby b i c nie dotyczą materiałów ceramicznych.

§ 22. Próba odporności części izolacyjnych na żar.

Próbkę przeprowadza się na aparacie uwidocznionym na rys. 8.

Próbka **A** umieszczona na pokładce **P** może być wraz z nią unoszona przeciwważką **G**, zawieszoną na drugim końcu dźwigni. Do stałego utrzymywania dźwigni wraz z próbką w płaszczyźnie poziomej służy urządzenie **C**, umożliwiające przesuwanie w kierunku pionowym miejsc podparcia dźwigni. Trzpień **T** włożony jest w wywiercony otwór w próbce i przylega do niej swą częścią środkową na całej grubości próbki. Do wewnętrznej środkowej części trzpienia wbudowany jest termoelement do pomiaru temperatury. Do szyn **S₁** i **S₂**, w których umocowany jest trzpień, doprowadzamy prąd elektryczny. Regulacja temperatury trzpienia odbywa się przez zmianę natężenia prądu doprowadzonego do szyn.

Próbka podczas badania naciskana jest na trzpień siłą 1200 g. Czas podgrzewania trzpienia trwa ok. 3 min. do temperatury: $450 \pm 10^\circ$ dla części izolacyjnych przyboru, w których umocowane są części prąd wiodące^{*)}.

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

§ 23. Próba odporności na utlenienie.

Odporność części narażonych na utlenienie sprawdza się w sposób następujący:

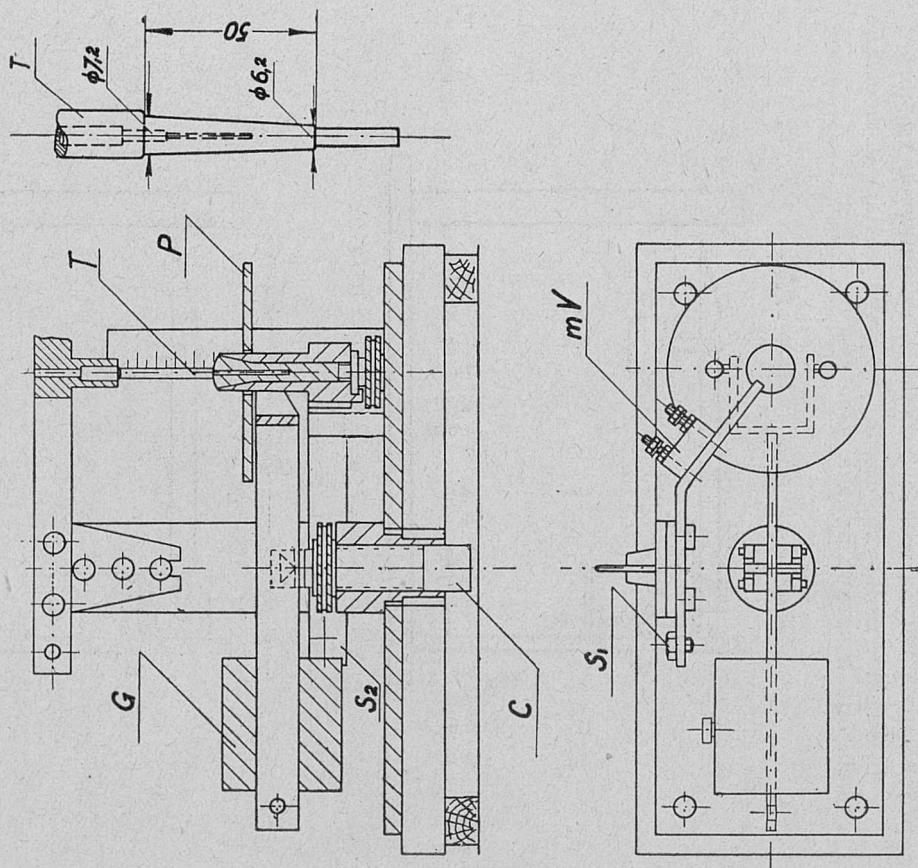
a) części przyboru wykonane z miedzi lub jej stopów zanurza się na przeciąg 1 godziny do nasyconego wodnego roztworu chlorku rtęci o temperaturze $20 \pm 5^\circ$. Przed zanurzeniem należy starannie wymyć próbkę w acetonie lub benzynie.

Po wyjęciu z roztworu nie powinny być widoczne na próbce żadne smugi.

b) Części przyboru, które mogą rdzewieć, bada się przez zanurzenie na przeciąg 24 godzin do 10% roztworu chlorku amonu (NH_4Cl) o temperaturze $20 \pm 5^\circ$.

Po wyjęciu na powierzchni próbki nie powinna wystąpić rdza. Ślady rdzy na ostrych brzegach, skąd warstwa zabezpieczająca może być łatwo usunięta, nie bierze się pod uwagę.

(C. d. n.)



Rys. 8.
Aparat do prób odporności na żar.

^{*)} Na przeciąg 2 lat od daty wyjścia w druk nieistotnych przepisów dopuszcza się próbę przy 300° .

O powyższym mamy zaszczyt zawiadomić Naczelny Komitet Uczczenia Pamięci Marszałka Józefa Piłsudskiego, prosząc o łaskawe zarejestrowanie wyżej wymienionego poczynania.

Wiceprzewodniczący:
(—) Zygmunt Okoniewski

Przewodniczący:
(—) Alfons Kühn

Sekretarz:
(—) Marjan Krahelski

Wybory do Sejmu. Na podstawie § 16 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 11 lipca 1935 r. (Regulaminy wyborów do zgromadzenia okręgowego, (Dz. U. R. P. Nr. 48, poz. 324) oraz zarządzenia Komisarza Rządu na m. st. Warszawę z dnia 18 lipca b. r. i Wojewody Kieleckiego z dn. 17 lipca b. r., odbyły się w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich w dniach 1 i 2 sierpnia zebrania Zarządu Głównego SEP dla wyborów delegatów do zgromadzeń okręgowych na okrąg wyborczy Nr. 4 w Warszawie i okrąg Nr. 27, obejmujący powiaty Sosnowiecki miejski i Będziński.

Delegatem na okrąg Nr. 4 został wybrany p. Kazimierz Straszewski, delegatem na okrąg Nr. 27 p. Ignacy Beresko i Bolesław Witwiński.

Wyborów delegatów od Stowarzyszenia Elektryków Polskich w większych Oddziałach S. E. P. dokonały Zarządy tych Oddziałów.

2. Biblioteka i Czytelnia S.E.P.

W okresie letnim, t. j. do 1 października b. r., biblioteka i czytelnia Stowarzyszenia czynna będzie codziennie w dni powszednie, prócz sobót, w godz. 8—15, w soboty 8—13.

Diżury popołudniowe w bibliotece i czytelni będą wznowione z dniem 1 października.

Sprostowanie. W Nr. 12 „Przeglądu Elektrotechnicznego” należy dopełnić podany skład Zarządu Głównego na r. 1935/36 nazwiskiem p. Konrada Knausa ze Lwowa, które przez niedopatrzenie zostało opuszczone.

Sprostowanie. W zesz. 14-ym na str. 490 w wierszu 22-im od góry po nazwisku „Przanowski” opuszczono „Ryszard”, „Rydzewski”, a po nazwisku „Wiszniewski” — „Marjan” i „Winsze”.

BIBLIOGRAFICZNY PRZEGLĄD CZASOPISM

Potężny rozwój elektrotechniki w ostatnich dziesiętnach lat uniemożliwia objęcie przez jednostkę całokształtu tej gałęzi wiedzy, nawet w bardzo powierzchownym zakresie. To też przy opracowywaniu nowego zagadnienia inżynier elektryk staje nieraz wobec mało znanej przez siebie dziedziny o rozbudowanej teorii i praktyce, a to zmusza go do każdorazowego podejmowania specjalnych często bardzo gruntownych studiów. Studia te ze względu na swój cel i charakter opierać się muszą całkowicie albo w przeważającej swej części na czasopismach elektrotechnicznych z okresu kilku ostatnich lat. Wynika to z tego, że książki techniczne ujmują i systematyzują z perspektywy kilkunastolub co najmniej paroletniej zagadnienia już dostatecznie wyjaśnione, tak że stanowić mogą raczej wprowadzenie w bardziej szczegółowe studia danego tematu lub też dodatkowe przedstawienie pomocniczych działów podstawowych. Pisma zaś dają bezpośredni materiał o ostatnich dążeniach, badaniach i udoskonaleniach, a także często oświetlają pewne drobne szczegóły zagadnień, którymi w konkretnym wypadku praktyk nieraz się szczególnie zainteresuje. Prócz tego w zakres właściwego tematu czasopism bieżących wchodzi opisy nowych urządzeń, dające w drodze ścisłych przykładów przegląd ostatnich dążeń i wyników dokonanych prac technicznych.

Wyszukiwanie odpowiedniego materiału w szeregu roczników jest dość uciążliwe, nawet wówczas, gdy ma się je pod ręką, trudności wzrastają znacznie, o ile nie dysponujemy na miejscu odpowiednią ilością pism.

Duże usługi może oddać w tym względzie kartoteka działowa, prowadzona jako systematyczny wykaz drukowanych w danej dziedzinie artykułów. Taki wykaz „Przegląd Elektrotechniczny” rozpoczyna drukować.

Będzie ona ułatwieniem przede wszystkim dla praktyków, którzy tylko okresowo studjują pewne zagadnienia, nie mając możliwości ciągłego śledzenia za całokształtem rozległego obecnie piśmiennictwa.

Prowadzone prace mają się opierać na zasadach samopomocowych, t. j. grupa współpracowników zobowiązuje się do recenzowania pewnych pism i nadsyłania odpowiednich wzmianek do redakcji.

Wzmianki będą przeznaczone do wycinania i wklejania do kartotek lub wykazów wg. dowolnego podziału, dostosowanego do każdorazowych indywidualnych potrzeb.

Zgromadzoną tą drogą bibliografią stworzy, zdaniem naszym, przy stosunkowo małym nakładzie pracy, cenny zbiór materiałów, ułatwiający poszukiwania wszelkich źródeł.

Ze względu na wartość i konieczność możliwie kompletnego objęcia paroletniego okresu podawanie szczegółowych streszczeń artykułów nastręczałoby duże trudności, to też ograniczamy rolę kartoteki jedynie do wykazu artykułów, dając tytuł oraz parowierszowe skróty, będące raczej rozszerzeniem tego tytułu, ilość rycin, dane co do objętości oraz wskazówki dla odszukania artykułu.

Przy korzystaniu z takiej kartoteki trzeba dokładnie zdawać sobie sprawę, jakie pisma ona uwzględnia, aby przy szerszych studiach ew. wiedzieć, w jakim wypadku trzeba wyjść poza podawany przez nią materiał. W tym celu musi być zgóry określone, jakie pisma są przez nią obejmowane.

Ilość pism z biegiem czasu będzie oczywiście wzrastała, gdyż mamy nadzieję, że nie będzie trudno znaleźć szersze grono osób, które zechcą wziąć udział w opracowywaniu polskiej bibliografii elektrotechnicznej.

Dla zmniejszenia trudności przy opracowywaniu wzmianek do grupy recenzentów powinni wejść przedewszystkiem Koledzy, którzy z tytułu swej pracy zawodowej studjują stale pewne określone pisma fachowe. Dla tego rodzaju osób wypisanie paru szczupłych wzmianek nie będzie stanowiło prawie żadnego obciążenia.

Bibliografia obejmie okres od 1 stycznia 1935 r. z tem, że dla nadania jej w możliwie jaknajkrótszym czasie większej wartości użytkowej, równocześnie z opracowywaniem materiałów bieżących odbywać się będzie recenzowanie pism od grudnia 1934 r. wstecz.

Podkreślić należy, że pozostawianie bibliograficznych wzmianek w Przeglądzie zmniejsza ich wartość, którą uzyskałaby ona w pełni jedynie przez wklejenie ich do kartoteki lub wykazu działowego wg. dowolnego podziału, zależnie od potrzeb i uznania danej osoby lub instytucji.

Przedstawiona powyżej inicjatywa spotkała się z całkowitem poparciem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, które prowadzenie bibliografii elektrotechnicznej oddawna zaliczało do prac przez siebie projektowanych. Dla usprawnienia pracy utworzona została przy Komisji Bibliotecznej SEP-u Podkomisja Bibliografii Technicznej, która całkowicie przejęła na siebie redagowanie „Bibliograficznego Przeglądu Czasopism”. Z czasem projektowane jest rozszerzenie zakresu działalności, drogą zainteresowania i przyciągnięcia

do współpracy poszczególnych katedr Wydziałów Elektrycznych Politechnik.

Przypuszczamy, że zarówno jednostki, jak biura, zakłady lub inne ciała zbiorowe skorzystają z powyższej inicjatywy i zużytkują ją w całej pełni, zakładając u siebie kartoteki z danymi bibliograficznymi i uzyskując w ten prosty sposób nowe ułatwienie w pracy technicznej.

Janusz Miłodrowski
Wiesław Szwander.

B I B L I O G R A F J A.

Rachunkowość w elektrowni. W końcu ub. roku odbyła się w Związku Elektrowni Polskich konferencja, poświęcona organizacji rachunkowości i księgowości w elektrowniach. Konferencja składała się z szeregu referatów, traktujących o poszczególnych działach rachunkowości oraz z dyskusyj, wyjaśniających i uzupełniających treść wygłoszonych referatów. W konferencji brały udział wybitne siły fachowe, rozporządzające nabytym latami pracy doświadczeniem i odpowiednim przygotowaniem teoretycznym, i dlatego inicjatywa Związku Elektrowni była b. pożyteczna, ponieważ przyczyniła się do zwrócenia uwagi na tę, powiedzmy otwarcie, dotychczas naogół mało uporządkowaną dziedzinę pracy komunalnej.

Potrzeba unormowania metod rachunkowości w elektrowniach odczuwana była już dawno. W wielu miastach elektrownie stały się bardzo poważnym przedsięwzięciem, przynoszącym miastu znaczne, a tak potrzebne dla zrównoważenia budżetu dochody. To też omówienie tych spraw i przeprowadzenie szerszej dyskusji nad nimi stanowić będzie cenny materiał do przyszłego rozporządzenia, normującego rachunkowość i księgowość w elektrowniach komunalnych.

Zebrany w omawianej książce materiał, w celu łatwiejszego zorientowania się w nim, można podzielić na następujące działy: organizacja księgowości bieżącej wraz z sprzedażą prądu, okresowe sporządzanie bilansów, zamknięć rachunkowych i sprawozdań rocznych, oraz — jako dodatek — zasady podatku państwowego od energii elektrycznej.

Niesposób w krótkim sprawozdaniu ująć cały bogaty materiał, dotyczący licznych czynności manipulacyjnych, koniecznych przy przyjmowaniu abonentów, przerywaniu dostawy prądu, wystawianiu i inkasowaniu bieżących i zaległych rachunków, operacji kasowych i t. p. Należy raczej uchwycić zasady ogólne, tworzące kręgosłup rachunkowości w elektrowniach, pozostawiając zainteresowanym przestudjowanie potrzebnych im działów.

Gospodarka elektrowni oparta jest na specjalnych zasadach, niespotykanych w wytwórniach innego rodzaju: produkt wytwarzany jest tylko w tych ilościach, które mogą i muszą być natychmiast sprzedane. Energia elektryczna dostarczana jest najczęściej znacznej liczbie drobnych, ale stałych odbiorców, a rozliczenie z nimi następuje w często powtarzających się, bo w zasadzie miesięcznych terminach.

Z tego wynika, że jedną z najuciążliwszych czynności, wymagających prócz tego wielkiej systematyczności, jest odczytywanie liczników, wystawianie rachunków i inkasowanie należnych elektrowni, często drobnych, sum od abonentów. Inkasenci składają codziennie raporty, badane następnie przez Dział Sprzedaży prądu. Wogóle zaś ten ostatni prowadzi wszelkie czynności, wymagające bezpośredniego zetknięcia się z abonentami, jak: zdjęcie, przeniesienie

nie i przepisanie liczników (zapomocą Działu Licznikowego), reklamacje taryfowe i licznikowe oraz prowadzenie kartoteki ewidencyjnej. Czynności Działu Kasowego polegają na wprowadzaniu do rachunkowości rezultatów pracy Działu Sprzedaży w formie zapisów kasowych, prowadzenie w tym celu kartoteki odbiorców, przyjmowanie wpłat dziennych za prąd i towary instalacyjne oraz kontrola stosunku pieniężnego odbiorcy do Elektrowni. Praca tych obu wydziałów, i tak dość żmudna, komplikuje się jeszcze przez różnorodność stosowanych taryf i rabatów. Dość powiedzieć, że w jednej z większych elektrowni okręgowych istnieje ni mniej ni więcej, jak 18 różnych taryf! Przytem, gdzie to jest możliwe, liczni odbiorcy wpłacają należność bezpośrednio do P.K.O. wpłatą gotówkową lub przekazem, inni wręczają pieniądze inkasentom, a jeszcze inni uiszczają opłatę wprost do kas elektrowni. Określenie ilości pracy, którą winien wykonać inkasent, jest bardzo trudne wobec różnorodności warunków, to też elektrownie w celu intensywniejszej pracy tych urzędników uciekają się do systemu premjowego. Jakiego aparatu urzędniczego wymaga obsłużenie odbiorców, widać z ich liczby w większych miastach, np. w Poznaniu jest 28 000 abonentów, w Krakowie 46 000, w Łodzi 100 000, a w Warszawie 175 000.

Niektóre elektrownie, zwłaszcza większe, zmuszone są prowadzić osobny dział księgowania, związanego z gospodarką materiałową. Obejmuje ona zarówno zakup, jak i sprzedaż towarów na potrzeby własne (zakup) i na potrzeby abonentów (zakup i sprzedaż). Wszystkie te materiały przechodzą przez konto Magazynu, a przychód i rozchód materiałów w Magazynie odbywa się na zasadzie dokumentów, wystawianych przez Dział Zakupu i Sprzedaży materiałów.

Jeżeli chodzi o system księgowania, to prawie wszyscy kierownicy tego działu oświadczyli się za systemem przebitkowym, podnosząc jego przejrzystość i prostotę, również jak za kartoteką, złożoną z luźnych kart, dającą nieocenione usługi.

Cennym dorobkiem konferencji było zestawienie używanych w różnych zakładach systemów księgowości z przepisami prawnymi, zawartymi w odpowiednich ustawach i rozporządzeniach. Tem więcej było to potrzebne i pożyteczne, że księgowość elektrowni, jako zakładów przemysłowych regulowan jest znaczną liczbą przepisów prawnych, zawierających nawet pewne rozbieżności w traktowaniu niektórych działów księgowości.

Przechodząc do drugiego działu rachunkowości zakładów elektrycznych, a mianowicie sporządzania bilansów, zamknięć rachunkowych i sprawozdań rocznych, należy zauważyć, że i ta sprawa traktowana była na konferencji wyczerpująco. W wielu elektrowniach bilans nie spełnia swej kardynalnej roli, a mianowicie nie daje dokładnego odbicia całej gospodarki finansowej zakładu, natomiast jest sporządzany niezgodnie z istniejącymi przepisami, tyczącymi

się sporządzania bilansów, a w poszczególnych wypadkach, co należy uznać za absolutnie niedopuszczalne, naginany do interesów miasta z uszczerbkiem dla przejrzystości i możliwości kontroli urzędów i osób zainteresowanych. Na konferencji wskazano na ustawy i rozporządzenia, regulujące sporządzanie bilansów i zamknięcie rachunkowych i poddano szczegółowej analizie poszczególne pozycje aktywów i pasywów, równocześnie z bardzo ważną sprawą odpisów na kapitał zapasowy, rezerwowy, renowacyjny i amortyzację.

Jeden z końcowych referatów miał na celu wyjaśnienie istoty i roli budżetu, zaczynając od jego definicji z punktu widzenia prawnego, gospodarczego oraz jako środka, służącego celom naukowej organizacji pracy. Przytoczone zostały przez autora podstawy prawne, dotyczące się sporządzania budżetów, ich rodzaje i charakterystyka wydatków i dochodów zwyczajnych i nadzwyczajnych. Ogromnie ułatwia zorientowanie się w tej ważnej, a nieestety często zaniedbanej dziedzinie rachunkowości elektrowni zestawienie dotychczasowego schematu budżetu i projektowanego — odznaczającego się większą przejrzystością. Stosowniejszym byłoby tylko wprowadzenie w rubryce wydatków osobnego działu „obsługi kapitału”, obejmującego oprocentowanie zobowiązań i odpisy łącznie z amortyzacją pożyczek i urządzeń. Ta ostatnia, pod nazwą „amortyzacja pożyczek” i pozycja cokolwiek niejasna „odnowienie” zostały wprowadzone do wydatków nadzwyczaj-

nych, co jest zdaniem naszym zupełnie niesłuszne. Obie te pozycje wchodzą w zakres „obsługi kapitału” i pokrywane być winny ze zwyczajnych wpływów elektrowni, stanowiąc wydatki, równorzędne z wydatkami eksploatacyjnymi”).

Obszerna dyskusja, jako rozwinęła się po wygłoszeniu powyższego referatu, wykazała jego nieprzeciętne zalety w dążeniu do uporządkowania i właściwego ujęcia tak ważnej sprawy, jaką jest budżet elektrowni.

W zakończeniu stwierdzić należy, że omawiana konferencja wniosła dużo nowego materiału do gospodarki elektrowni, zaczerpniętego nie tylko z rozważań teoretycznych, lecz i z życiowej, codziennej praktyki kierowników tych zakładów. Należy mieć nadzieję, że Związek Elektrowni Polskich, jako inicjator konferencji, nie poprzestanie na tak pożytecznej pracy i postara się ją rozwinąć i uzupełnić, a głównie doprowadzić do konkretnego ujęcia rachunkowości elektrowni w drodze oficjalnych i obowiązujących przepisów, normujących tę dziedzinę gospodarki komunalnej.

Książka została wydana w postaci sprawozdania, obejmującego zarówno treść wygłoszonych na Konferencji referatów, jak i zastenografowanej dyskusji. Wydawnictwo nie jest przeznaczone do wolnej sprzedaży, jednak znalazłoby niewątpliwie chętnych nabywców, gdyby się ukazało na rynku księgarskim.

L. J.

*) Porównaj „Inż. Vladimir List, Gospodarka w zakładach elektrycznych”, str. 5.

PRZEMYSŁ I HANDEL

Elektrownia Okręgu Warszawskiego.

We wrześniu 1934 r. minęło dziesięć lat od chwili uruchomienia Wytwórni w Pruszkowie, a więc rok sprawozdawczy jest dziesiątym pełnym rokiem eksploatacji przedsiębiorstwa.

Początkowy obszar zasilania obejmował tylko miasto Pruszków i teren b. Gminy Czyste w granicach Wielkiej Warszawy. Obecnie obszar ten został rozszerzony na cały powiat warszawski na lewym brzegu Wisły, powiat błoński, gminę Jazgarzew powiatu grójeckiego oraz Bielany w granicach m. st. Warszawy.

Tabela statystyczna E. O. W. za lata 1925 — 1934.

	1925 r.		1934 r.		Wzrost %/%		1925 r.		1934		Wzrost %/%
		%/%		%/%				%/%		%/%	
Moc zainstalowana w turbinach z końcem roku kW	8 500		31 500				2 010		21 796		16,0
Najwyższe obciążenie „	2 151		10 500		15,4						
Ilość godzin wykorzystania najwyższego obciążenia	3 530		3 400		—2,9		—		7		—
Wytworzono . . . kWh	7 592 447	100	35 721 683	100	12,1		88		705		21,9
Własne zużycie . . . „	2 286 542	30	3 177 115	8,9	15,9		13		55		3,8
Straty w sieci . . . „	317 283	4	4 082 486	11,4	10,3						
Sprzedano . . . „	4 988 622	66	28 462 082	79,7	11,9						
SPRZEDAŻ ENERGJI:							Razem . . .	2 111	22 563		16,2
Więksi odbiorcy . . kWh	3 968 156	80	17 631 935	62	7,6		Długość linii 35000 V m	14 000	108 643	13,6	—
Obce sieci . . . „	—		2 369 293	8,3	59,0		Długość linii 15000 „ m	—	19 759	2,5	—
Koleje elektryczne . . „	—		2 879 520	10,1	20,7		Długość linii 5000 „ m	38 356	214 461	26,6	1,3
Drobni odbiorcy siły . . „	415 915	8	1 638 761	5,8	11,5		Długość linii 380/220 „ m	63 175	462 243	57,3	10,0
Mieszkania prywatne . . „	481 671	10	2 310 241	8,1	17,0		Razem . . m	115 531	806 106	100	5,9
Oświetlenie uliczne . . „	122 880	2	636 032	2,2	—4,0		Ilość stacji transformatorowych 35/5 kV . . .	1	12		—
Elektrometalurgia . . „	—		996 300	3,5	—6,1		Ilość stacji transformatorowych 15/5 kV . . .	—	2		—
Razem . . kWh	4 988 622	100	28 462 082	100	11,9		Ilość stacji transformatorowych 5000/380/220 V	29	147		3,5
Wpływy eksploatacyjne Zł	1 122 344	100	5 037 724	100	5,6		Moc łączna transformatorów 35/5 kV . . .	4 500	21 660		—
Wydatki . . . „	784 654	70	2 909 178	57,8	2,5		Moc łączna transformatorów 15/5 kV . . .	—	100		—
Nadwyżka . . . Zł	337 690	30	2 128 546	42,2	10,1		Moc łączna transformatorów 5000/380/220 V . .	4 126,5	23 810		7,8

Całe to terytorjum o powierzchni około 1900 km² i o zaludnieniu około 380 000 mieszkańców nie było do roku 1924 prawie zupełnie zelektryfikowane, obecnie zaś posiada Spółka sieci rozdzielcze w 96 miejscowościach oraz dostarcza hurtowo energję do 6 miejscowości i elektrowni okręgowej w Jabłonie. Zużycie energii wynosi przeciętnie na 1 mieszkańca — 77 kWh rocznie.

Zakład wytwórczy uruchomiony został z dwiema turbinami o łącznej mocy 8 500 kW, obecnie są cztery zespoły turbinowe o łącznej mocy 31 500 kW, zainstalowana moc

wzrosła więc 3,7-krotnie. Najwyższe obciążenie wzrosło w porównaniu do roku 1925 z 2151 kW na 10 500 kW, a więc 4,9-krotnie, ilość wytworzonych w ciągu roku kilowatogodzin z 7 592 447 na 35 721 683 kWh, t. j. 4,7-krotnie, ilość sprzedanych kilowatogodzin — z 4 988 622 do 28 462 082, t. j. 5,7-krotnie, wpływy eksploatacyjne ze Zł. 1 122 344 do Zł. 5 437 724, t. j. 4,5-krotnie.

W okresie tego dziesięciolecia wybudowano 806 km sieci, ustawiono 161 stację transformatorową, przyłączono 22 563 odbiorców.

Zakład Elektryczny Okręgu Lwowskiego.

W roku 1934 Spółka, korzystając z kredytu w wysokości 150 000 złotych, uzyskanego w Funduszu Inwestycyjnym, wybudowała pierwszy odcinek trasy okrężnej o na-

Poniżej podajemy wyniki cyfrowe zarówno z budowy, jak i z eksploatacji za rok sprawozdawczy w porównaniu z poprzednim okresem.

I. Sieć	Stan w dniu 31/XII 1932		Przyrost w r. 1933		Przyrost w r. 1934		Stan w dniu 31/XII 1934	
Długość trasy w km napięcia 30 kV . .	86,506		11,15		32,215		129,871	
„ 6 kV . .	14,45		6,42		3,44		24,31	
„ 380/220 V .	30,15		49,62		22,236		102,006	
Razem km	131,106		67,19		57,891		256,187	
Waga miedzi kg	81 644		36 910		28 358		148 912	
II. Transformatory	Ilość	kVA	Ilość	kVA	Ilość	kVA	Ilość	kVA
30/6 kV	1	250	3	660	1	50	5	960
30/0,4 „	1	500	5	190	1	250	7	940
6/0,5 „	—	—	1	100	—	—	1	100
6/0,4 „	5	620	7	366	3	150	15	1 136
3/0,4 „	—	—	2	30	—	—	2	30
Razem	7	1 370	18	1 346	5	450	30	3 166
III. Odbiorcy								
Ilość odbiorców	542		971		663		2 176	
„ żarówek	3 540		12 617		8 430		24 587	
„ motorów	18		30		48		103	
„ żelazek i grzejników	103		105		104		312	
„ lamp ulicznych	147		275		60		482	
Moc przyłącz. kW	589		723		568		1 880	

pięciu 30 kV Persenkówka — Pustomyty — Lubień — Gródek — Wola Dobrostańska. Roboty rozpoczęto od Woli Dobrostańskiej przez wykonanie 29,4 km sieci głównej i odnogi, 2,8 km długiej, i w ten sposób można było już w ciągu roku sprawozdawczego w listopadzie przyłączyć do sieci okrężnej Gródek Jagielloński, a w grudniu — Lubień Wielki. Wykończenie trasy okrężnej z Lubienia do Persenkówki nastąpi w ciągu roku 1935.

Poza szeregiem nowych robót, rozszerzeniem sieci i stacyj transformatorowych w roku operacyjnym rozpoczęto też w Zboiskach studia nad zastosowaniem energii elektrycznej do grzania ziemi w inspektach ogrodnich. Dotychczasowe wyniki zapowiadają się korzystnie i mogłyby się przyczynić do zbytu większej ilości prądu w Zboiskach, gdzie się znajduje kilka większych zakładów ogrodnich.

IV. Sprzedaż energii w kWh	1932 od 5/III do 31/XII	1933	1934
Więksi odbiorcy	379 606	1 158 223	1 062 992
Obce sieci	—	100 947	257 087
Dworce kolejowe	4 948	5 412	6 916
Drobni odbiorcy siły	982	4 732	16 234
Oświetlenie mieszkań i sklep.	15 826	59 137	107 334
Oświetlenie ulic	8 912	23 900	34 511
Straty i zużycie własne	2 820	20 504	29 266
Razem	403 088	1 372 855	1 514 340
V. Wyniki finansowe			
Wpływy eksploatacyjne	56 366,55	243 947,50	310 983,13
Wydatki	70 908,06	188 951,49	243 339,59
Niedobór	14 541,51	—	—
Nadwyżka	—	54 996,01	67 643,54

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

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

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

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

**Ceny ogłoszeń
 podaje administracja
 na zapytanie.**

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

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

BIBLIOGRAFICZNY PRZEGLĄD CZASOPISM

redagowany przez Podkomisję Bibliografii Technicznej SEP-u
(patrz artykuł wstępny w Przeglądzie Elektrotechnicznym Nr. 15, z 1-go sierpnia, str. 507).

Przegląd obejmuje narazie następujące czasopisma za okres od 1.I.1935 r.

Bulletin d'Assotiat Suisse des Electriciens (*Bull. ASE*)
Revue Générale d'Electricité (*RGE*).
Electrical Engineering (*El. Eng.*)
Elektricitetstven (*El-stvo*).
Elektrotechnische Zeitschrift (*ETZ*).

Przegląd Elektrotechniczny (*PE*).
Archiv für Technische Messen (*ATM*).
Archiv für Elektrotechnik (*Arch. El.*).
Siemens Zeitschrift (*SZ*).
General Electrical Review (*Gen. El. Rev.*).

1. Podstawy, studia techniczno-fizyczne.

Ein Vorschritt im Aufbau keramischer Dielektriken. — *Albers-Schönberg, Soyck, Ungewiss.* — Materiały izolacyjne o bardzo dużej stałej dielektrycznej, małych stratach i niewielkiej zależności obu tych wielkości od temperatury. — 2 tabl., 2 rys., 1000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 9, str. 226.

Die Darstellung elektrischer Schaltungen. — *K. Hoerner.* — Opis i przedstawienie na przykładach dwóch sposobów rysowania schematów: czysto elektrycznego schematu ideowego i schematu przestrzennego (przedstawiającego geometryczne rozmieszczenie poszczególnych aparatów). — 5 rys., 1400 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 11, str. 317.

Ueber den physikalischen Aufbau von Kondensatoren. — *G. Nauk.* — Elektryczne właściwości różnych odmian nieimpregnowanych i impregnowanych papierów, używanych przy budowie kondensatorów. Pomiary stratności, przyczyny strat. — 10 rys., 4500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 13, str. 371.

2. Pomiary i przyrządy pomiarowe.

Geräuschmessungen an elektrischen Maschinen. — *W. Willms.* — Ogólne wytyczne pomiarów hałasów. Opis rezonansowej metody analizy akustycznej (t. j. rozkładu danego dźwięku na składowe o poszczególnych częstotliwościach). Obiektywny pomiar natężenia dźwięku. Przykłady pomiarów. Pogląd na ocenę i klasyfikację „hałasliwych” maszyn elektrycznych. — 12 rys., 6500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 2, str. 25 i Nr. 3, str. 53 (dyskusja 1700 sł., w Nr. 3 str. 69).

Zur Messung der Spannungsverteilung an Isolatoroberflächen. — *H. Schering und W. Raske.* — Szczegółowy opis pomiarów rozkładu napięć na powierzchni izolatorów, dokonanych metodą kompensacyjną, przy zastosowaniu nowego typu uczulonej lampki neonowej, jako wskaźnika zerowego i z zastosowaniem regulacji napięcia kompensującego po stronie niskiego napięcia. Analiza błędów wpływów na wyniki pomiarów różnych czynników. — 4 tabl., 6 rys., 6000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 4, str. 75.

Die Dielektrische Verfolgung des Trocknungs- und Impregnierungsprozesses bei Papier. — *E. Waldschmidt.* — Opis możliwości ciągłej kontroli procesów suszenia lub impregnowania papierów przygotowywanych dla celów elektrotechnicznych, drogą pomiaru ich stałych dielektrycznych. — 1600 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 4, str. 83.

Ueber die Grenzen der Messgenauigkeit bei Eichung und Kontrolle von Elektrizitätszählern. — *H. Vogler.* — Rozważania, rozpatrujące stopień dokładności wskazań liczników, wynikający z błędów przyjętych metod cechowania liczników. — 1 rys., 1500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 5, str. 98.

Zur Messung kleiner Widerstände mittels des Kompensationsapparates. — *H. Freytag.* — Udoskonalenie metody pomiarowej, uwzględniające w szczególności eliminację błędów, wynikających z niedość stałego napięcia źródła pomocniczego. — 1 rys., 500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 6, str. 128.

Zeigerfrequenzmesser. — *H. Boekels.* — Opis działającego częstotliciemierza wskazówkowego (lub rejestrującego) o dokładności do 1/60 okresu. — 3 rys., 1000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 8, str. 205.

Die Fernmessanlage des Fränkischen Überlandwerks A. G. Nürnberg. — *Kemmelmeier, Semmler.* — Opis instalacji do przesylania na odległość kilku wielkości pomiarowych zapomocą przesyłania jednym dwużyłowym kablem pewnej ilości różnych częstotliwości akustycznych. Kabel sygnalizacyjny narażony na indukowane napięcie rzędu 8 kV, z sąsiednich kabli 110 kV. — 3 rys., 2800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 9, str. 235.

Zur Frage der Präzisionszähler für Wechsel- und Drehstrom. — *R. Reese.* — Autor omawia środki, zmierzające do zmniejszenia błędów wskazań liczników oraz niemożliwe do przekroczenia, osiągalne granice ich dokładności. Zagadnienie szczególnie ważne przy rozrachunkach wielkich ilości energii. — 2 rys., 1300 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 10, str. 291.

Ein Hochspannungs-Prüffeld in Dänemark. — *H. Heyne, W. Reiche.* — Opis nowego laboratorium wysokonapięciowego w fabryce porcelany Norden w Kopenhadze, wyposażonego w najnowocześniejsze urządzenia (1,5 milj. V_{eff} przy 50 okr., 1 milj. V_{max} przy 60000 ÷ 80000 okr., fale uskokowe do 2,25 milj. V_{max} i t. d.). — 4 rys., 2000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 10, str. 297.

Ein neues halbabsolutes Messverfahren für Hochfrequenz-Starkströme. — *R. Albrandt.* — Metoda pomiarowa dla prądów 5 do 50 amp. przy częstotliwości do 1,5·10⁷ okr. — 1 rys., 1300 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 12, str. 340.

3. Wytwarzanie energii elektr., zakłady wytwórcze.

Das Kraftwerk St. Denis II (Paris). — *Génie Civ.* t. 104, str. 141—165). — Opis centrali z planem sytuacyjnym. — 1 rys., 900 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 8, str. 208.

Wybor odnoprowodnikowych szin s toczki zrienijsa nagriewa pri normalnom reżimie. — *Inż. Łyskow.* — Na podstawie prac laboratoryjnych i danych literatury autor ustala wzory dla obliczenia ilości ciepła, wytwarzanego przez szyny i odprowadzanego przez promieniowanie i konwekcję. Dla współczynników, wprowadzonych do wzorów, podano krzywe otrzymane drogą doświadczalną. 8 rysunków, 1 tablica, 5000 słów, *El-stvo*, 1935, Nr. 2, str. 32.

K woprosu o razzschieotie pakietu szin s toczki zrienijsa elektrodinamiczeskoj ustojczivosti. — *Inż. Romanowski i Soltanow.* — W artykule wyprowadzone są wzory dla wyznaczenia momentów i sił, działających na szyny przy zwarciać oraz sposób obliczenia szyn, stosowanie którego usuwa możliwość „przylepiania się” szyn wskutek działania powstających w tych wypadkach momentów gnących. 8 rysunków, 1 tablica, 2000 słów, *El-stvo*, 1935, Nr. 2, str. 26.

Das Brünnner Kraft-Fernheizwerk. — *O. Knab.* — Opis zakładu, dostarczającego parę grzejącą i energię elektrycz-

na fabrycznej dzielnicy miasta Brna. — 1 tabl., 1 rys., 900 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 12, str. 345.

Oswojenie amerykańskiego metoda eksploatacji akumulatornych baterii na elektrycznych stacjach i podstacjach. — *Inż. D. Fuks*. — Autor podaje wyniki badań akumulatorów, pracujących wraz z zespołem silnik-generator według amerykańskiej metody stałego doładowywania akumulatorów oraz przytacza schematy włączenia oraz sposoby sprawdzenia prawidłowej pracy ich wg. tej metody. 7 rysunków, 5400 słów, *El-stwo*, 1935, Nr. 2, str. 11.

Zaszczyta generatorów ot zamykaniem na korpusu ich robocie na szynie bez powysielonego transformatora w ciepi generatora. — *Inż. B. Karżanowicz*. — Zamiast istniejących kosztownych i skomplikowanych sposobów zabezpieczenia generatorów autor podaje schemat prostego i taniego sposobu, pozwalającego zabezpieczać większą ilość zwojów uzwojenia generatora. *El-stwo*, 1935, Nr. 2, str. 4, 1 rys., 1000 słów.

4. Rozdział i regulacja energii elektrycznej.

Koronaverluste an Seilen bei Wechsellspannung. — *K. Potthoff, B. Mathiesen*. — Badania wpływu wilgoci powietrza na straty, powodowane przez ulot. Rozwinięcie teorii o wpływie cienkiej powłoki wodnej. Wpływy powierzchni zewnętrznej przewodów. Wyniki badań w postaci licznych wykresów. — 11 rys. 2 tabl. 3000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 1, str. 3.

Aluminium im Freileitungsbau. — Praktyczne dane o drganiach własnych przewodów, o korozji, o wyrobie linek i o sprzęcie pomocniczym, wg. referatu na zjeździe Związku elektrowni niemieckich (REV, 1934). — 1900 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 1, str. 15.

Die Berechnung dreipoliger Dauerkurzschlüsse in verbundgespeisten Netzen bei Berücksichtigung der Vorbela-stungen. — *H. Grünwald*. — Przyczynek do obliczania prądów zwarć trójbiegunowych w sieciach, zasilanych z kilku różnych źródeł energii. Przedstawiona metoda obliczenia oparta jest na przepisach VDE (REH 1929 Anhang), lecz rozszerzona została przez uwzględnienie w obliczeniu obciążeń rzeczywistych poszczególnych elektrowni, istniejących przed zwarciem, przez co daje wyniki bardziej zbliżone do rzeczywistości. Przykład liczbowy. — 10 rys., 4200 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 2, str. 33.

Stromversorgung der Landwirtschaft in den V. S. Amerika. — Techniczne szczegóły sieci dla zasilania okręgów rolniczych, budowanych pod kątem widzenia ich tanioci; charakterystyka odbioru energii, taryfy. — 1 tabl., 2200 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 5, str. 105.

Ermittlung der Festigkeit elektrischer Freileitungen auf Grund des Reissdiagrammes. — *Béla Prause*. — Wykreślnie obliczanie zwiśów i rozpiętości linii napowietrznych za pośrednictwem wykresu próby zrywania (krzywej zależności naprężenia od wydłużenia). Uwzględnienie dodatkowych obciążeń. — 5 rys., 1500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 8, str. 201.

Fortschritte in der Verwendung von Selen-Trockengleichrichter. — *K. Maier*. — Ostatnie postępy w wyrobie prostowników selenowych dla celów radiowych i do ładowania akumulatorów. — 5 rys., 1200 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 9, str. 237.

Schaltleistung und Lebensdauer von Kupferschaltstücken für Schalt- und Steuergeräte. — *L. Weiler*. — Eksperymentalnie wyznaczone krzywe, przedstawiające ilość łążeń dokonywanych aż do konieczności wymiany kontaktów, w zależności od dostosowania mocy wyłącznika do mocy odłączanej. Wpływ prawidłowej obsługi. Kontakty ze specjalnych metali dla zwiększenia ich trwałości. — 4 rys., 800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 3, str. 52.

Aluminium-Hohlseil für Ölkabel. — Korzyści zastosowania aluminium do budowy kabli olejowych wysokiego napięcia, wynikające z możliwości skonstruowania kabla o tej samej wytrzymałości elektrycznej i tej samej przewodności, co dla kabla miedzianego, przy równocześnie mniejszym stopniu nagrzewania się przy zwarciach. — 800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 4, str. 84.

a) Erhöhung der Sicherheit durch Verwendung von Kunstharz-Pressstoffen als Isolierstoffe. — *H. Passavant*. —

b) Plastische Massen als Rohstoff zur Fertigung von Pressstoffteilen. — *W. Röhrs*. —

c) Herstellung der Pressteile. — *W. Schramm*.

d) Elektrotechnische Erzeugnisse aus Kunstharz-Pressstoffen und ihre Konstruktion. — *A. Hermann*. —

e) Bewertung und Prüfung von Pressstoffen in der Elektrotechnik. — *R. Vieweg*.

f) Die wirtschaftliche Bedeutung der Verwendung von Pressstoffen. — *Dr. Leysiefer*.

g) Nowotextlager. — *F. Armbruster*. — Cykl referatów, obejmujących całokształt zagadnień, związanych z wytwarzaniem i stosowaniem prasowanych materiałów izolacyjnych (ze sztucznej żywicy syntetycznej). — 5 tabl., 37 rys., 25000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 10, str. 269—291.

Statistik der Reichspost über die Lebensdauer von Leitungsmasten. — Statystyka trwałości słupów drewnianych w zależności od sposobów ich nasycania. — 700 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 5, str. 108.

Die Ueberschlagspannung verschmutzter Isolatoren. — *F. Obenaus*. — Wpływ zabrudzenia powierzchni izolatorów porcelanowych na ich wytrzymałość elektryczną. Opis doświadczeń laboratoryjnych. Wnioski, dotyczące specjalnych typów izolatorów, o mniejszej zależności napięcia przeskoku od stopnia zanieczyszczenia ich powierzchni. — 5 rys., 1600 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 13, str. 369.

Ein neuer 200 MVA Expansionsschalter Reihe 20. — *G. Kirch*. — Opis wyłącznika ekspansyjnego, Siemens, typ R624 b/20, 600A, 200MVA, przeznaczonego dla niefachowej obsługi w mniej ważnych stacjach. — 4 rys., 1600 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 10, str. 293.

Kuprosknyje szajby w kaczestwie ciepłowych rele. — *Prof. Syrokskij i inż. Tejtel*. W artykule podano nową zasadę budowy przekazników ciepłych i regulatorów napięcia, opartą na zastosowaniu prostowników miedzianych oraz wyniki badań tego rodzaju przekazników. 5 rysunków, 1200 słów, *El-stwo*, 1935, Nr. 2, str. 6.

Gewitterstörungen einer Südafrikanischen 132 kV Doppelleitung in den Jahren 1926 bis 1933. — *H. Neuhaus*. — Statystyka zakłóceń w ruchu, powodowanych przez napięcia, analiza ich przyczyn. — 5 tabl., 4 rys., 2500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 11, str. 313.

Ispytanie dugočasaszczo ustrojstwa Jonasa w kabi-elnoy sieti 6 kV. — *Inż. Gusiew, Ziwert, Gotlibowicz*. — Artykuł zawiera wyniki badań urządzeń do gaszenia łuku z cewką Jonasa (firma BBC) przy warunkach pracy miejskiej sieci kablowej. Przytoczono kilka zdjęć oscylograficznych. 8 rysunków, 1 tablica, 1200 słów, *El-stwo*, 1935, Nr. 2, str. 8.

Odnopolosnyje szyny w raspredielitelnyh ustrojstwach vysokogo i niskogo naprjażenija. — *Inż. Dobkes*. — Autor stwierdza, że wszystkie czynniki, wpływające na obiór szyn, zależą od współczynnika kształtu i przekroju szyny; te dwa parametry stanowią racjonalną podstawę dla obióru szyn. Autor podaje porównanie specyfikacji szyn, sporządzonych wg. danych wytwórni i danych artykułu. 18 rysunków, 3 tablicy, 6250 słów, *El-stwo*, 1935, Nr. 2, str. 17.

O razczotie awtotransformatorow dla wypriamitelnyh ustanowok. — *Inż. Babat*. — Autor wyprowadza wzory

dla obliczenia prądu urządzeń prostowniczych z autotransformatorem, ustala zależność mocy typowej autotransformatora od jego przekładni i podaje wyniki zastosowania tych wzorów w praktyce. *El-stwo*, 1935, Nr. 1/I, 7 rysunków, 2000 słów. str. 34.

5. Maszyny elektryczne.

Die Stabilität selbsterregter Generatoren bei Belastung auf konstanten Widerstand. — *F. Stier.* — Warunki ustalonej pracy samowzbudnych prądnic prądu stałego. Wpływ właściwości silnika napędowego. — 5 rys., 3100 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 1, str. 7.

Zeichnerische Ermittlung der Wirkungsgrad-Kennlinie aus der Kennlinie der zugeführten und abgegebenen Leistung. — *A. Grocholski.* — Opis metody, pozwalającej wykreślić krzywą zależności sprawności maszyny elektrycznej od mocy oddawanej, na podstawie eksperymentalnie otrzymanej zależności mocy pobieranej od mocy oddawanej. — 4 rys., 1500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 6, str. 125.

Ein einfaches Auswertungsverfahren für die Aufnahme der Drehmomentlinien von Asynchronmotoren mit geeichten Gleichstrommaschinen. — *H. Rahmann.* — Metoda zdejmowania dla silników asynchronicznych krzywej zależności momentu obrotowego od liczby obrotów, za pomocą obciążania ich generatorem prądu stałego o znanych stratach. — 1 rys., 3500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 10, str. 295.

Pjastierzniewoj transformator. — *Inż. Jermolin.* — Istnieją trzy metody obliczania podziału strumienia magnetycznego w transformatorach pięciordzeniowych przez wyznaczenie: wartości chwilowych indukcji, amperozwojów wzbudzenia i wartości chwilowych SEM. Autor udowadnia, że metoda ostatnia jest najlepsza. *El-stwo*, 1935, Nr. 1/I, 13 rysunków, 1 tablica, 4200 słów, str. 27.

Zusatzverluste von Gleichstrommaschinen. — *W. Blittersdorff.* — Szczególne uwzględnienie dodatkowych strat, pochodzących od wpływu zniekształconego pola głównego w maszynach prądu stałego. Zależność tych ostatnich od napięcia i od prądu. — 6 rys., 2800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 9, str. 231.

Issledowanie režima chołostogo choda transformatorow. — *Prof. Piotrowskij.* — Autor podaje wyniki badań transformatorów przy biegu luzem dla wyznaczenia strat oraz stopnia zniekształcenia krzywych prądu i SEM w zależności od ilości faz i rodzaju układu magnetycznego transformatorów, sposobu łączenia uzwojeń, wielkości i kształtu krzywej doprowadzonego napięcia.

Wnioski autora pod tym względem różnią się od spotykanych w literaturze. 25 rysunków, 6 tablic, 6000 słów. *El-stwo*, 1935, zeszyt 1/I, str. 17.

Stability of the General 2-Machine System. — *O. G. C. Dahl.* — Warunki równowagi systemu 2 maszyn. Układ zastępczy ze skoncentrowaną bezwładnością dla ułatwienia badań analitycznych. Opis ogólnego układu 2 maszyn, równania matematyczne ruchu maszyn. Wykresy mocy w funkcji przesunięcia kątownego maszyn. Uproszczone kryteria równowagi dla układu 2 maszyn. — 4 rys., słów 3500. — *El. Eng.* — 1935 r., Nr. 2, str. 185.

La courbe d'échauffement exacte et universelle. — *R. Jaques.* — Klasyczna krzywa zagrzania nie uwzględnia takich czynników, które zmieniają się wraz z temperaturą, jak współczynnik przenikania ciepła lub oporność miedzi. Wyprowadzone krzywe dają możliwość narysowania wykresu dla każdego rodzaju chłodzenia, pozwalając w prosty sposób rozwiązywać nawet zawiłe zagadnienia. — 11 rys., 1 tabela, 7000 słów. — *Bull ASE* 1935, Nr. 9, str. 218.

Der durch Kondensatoren selbsterregte Drehstrom-Asynchrongenerator. — *H. Hafner.* — Wstęp. Bieg luzem

i pod obciążeniem. Samowzbudzenie się skompensowanego generatora asynchronicznego w chwili wyłączania. Literatura. — 11 rys., 2 tabele, 6700 słów. — *Bull. ASE*, 1935, Nr. 4, str. 89.

6. Mechaniczne, cieplne i chemiczne zastosowania.

Die Minderung der Treibstoffzufuhr durch Umstellung der Kraftmaschinenantriebe. — *W. Rödiger.* — Przegląd środków, mających na celu ograniczenie importu do Niemiec materiałów pędnych (pochodnych ropy naftowej). W szczególności zastosowanie napędów elektrycznych do samochodów oraz rozwój silników spalinowych na pył węglowy. — 2100 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 1, str. 1.

Aus der Praxis der Vergütung in Elektroöfen. — *W. Prütz.* — Różne typy pieców elektrycznych do końcowych stadiów obróbki cieplnej części metalowych. Doświadczenia z praktyki. — 1 rys., 2 tabl., 1800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 1, str. 11.

Die heutigen Akkumulatoren. — *O. Clemens.* — Przegląd współczesnych typów akumulatorów. Akumulatory ołowiane i alkaliczne; podział wg. różnych metod fabrykacji. Porównanie zależności pojemności od prądu pobieranego. — 1 tabl., 4 rys., 3000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 3, str. 49.

Belastung von Schiebewiderständen. — *G. Keinath.* — Przyczynek do ustalenia dopuszczalnych granic nagrzewania się oporników suwakowych. — 600 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 5, str. 99.

Die Verwendungsmöglichkeiten der Induktionsheizung ohne Eisenschluss. — (*W. Fischer* — *Elektrowärme* Bd. 4 S. 77). — O zastosowaniu zasady pieców indukcyjnych dla średnich częstotliwości. Nomogram zależności przewodności i wymiarów przedmiotów ogrzewanych od częstotliwości. — 1 tabl., 1 rys., 700 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 5, str. 104.

Geheimmittel für Starterbatterien. — *K. Arndt.* — Analiza różnych środków reklamowanych, jako zwiększających trwałość płyt akumulatorów. Przedstawienie szkodliwego wpływu tych środków na płyty ołowiane. Analiza procesu zasiarczania akumulatorów. — 6 rys., 3 tabl., 3000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 6, str. 122.

Ein Laugenprüfer zur Bestimmung des Karbonatgehaltes von Elektrolyten alkalischer Akkumulatoren. — *H. Schmitz.* — Praktyczna metoda badania zawartości węglanu potasowego w elektrolicie akumulatorów Edisonowskich. — 1 tabl., 1 rys., 1500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 8, str. 203.

Elektrische Heizung in Gärtnereien. — Ogrzewanie powietrza, ogrzewanie ziemi, regulacja temperatury. — 1 rys., 800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 4, str. 85.

Der Elektromotor im Ziegeleibetriebe. — *Arch. Wärmewirtschaft.* — Energetyczne i gospodarcze rozpatrzenie możliwości stosowania napędów elektrycznych w cegielniach, przy wyzyskaniu pary odlotowej i gazów spalinowych dla celów grzejnych. — 1 tabl., 1000 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 6, str. 127.

Die Weiterentwicklung elektrischer Heisswasserspeicher. — *Fr. Mörtzsch.* — Dostosowanie grzejników wody, przeznaczonych dla nocnej taryfy ulgowej, do okresowej pracy dziennej, przez zmiany pojemności wodnej, czasu ogrzewania lub przez regulację temperatur końcowych. Dwustopniowe podgrzewanie. — 5 rys., 1 tabl., 1900 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 8, str. 206.

Schaltung von periodisch arbeitenden Absorptionskühlschränken unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Tarifformen. — *P. Scholl.* — Przyłączanie domowych lodówek absorpcyjnych pod kątem widzenia taryfikacji. — 9 rys., 2200 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 9, str. 227.

Der Sinn und die Vorteile der Automatisierung elektrischer Schweissmaschinen. — *W. Kürschner.* — Opisowe

ujęcie korzyści i możliwości automatycznej regulacji procesów spawania łukiem elektrycznym. — 1 rys., 1800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 9, str. 229.

Selbsttätig arbeitende Gleichrichter - Ladeanlage für Fahrzeugbatterien. — *P. Drobka*. — Zastosowanie prostowników z żarzoną katodą, prostowników rtęciowych i t. zw. suchych prostowników do automatycznego ładowania akumulatorów samochodowych. — 4 rys., 1200 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 9 str. 233.

Transformatory dla elektryczeskiej swarki. — *Inż. N. Siunow*. — Autor podaje schematy i charakterystyki transformatorów o zmniejszonym przekroju rdzenia uzwojenia wtórnego, zaznaczając, że zmniejszenie to, obniżając wagę transformatora, nie wpływa jednak na przebieg jego charakterystyki zewnętrznej. 10 rysunków, 1000 słów, *El-stwo*, 1935, Nr. 1, str. 37.

Die Elektrowärme in der Industrie. — *Prof. Dr. Inż. F. Knoops*. — Piece łukowe, indukcyjne i oporowe. Zastosowanie w różnych działach przemysłu, jak np. metalowy, ceramiczny, papierniczy, włókienniczy i t. p. Wytwarzanie pary i wody gorącej. Automatyczna regulacja temperatury przy piecach oporowych. Zalety dla elektrowni z przeliczeniem kilku przykładów. Dodatkowa dyskusja na ten temat. — 12 + 5 rysunków, 6600 słów. — *Bull. ASE*, 1935, Nr. 7, str. 161.

Recherches sur la possibilité d'une réduction des frais d'installation des cuisinières électriques. — *T. Heinzelmann*. — Możliwość oszczędzania do 30% kosztów instalacji, zastosowanie przewodów doprowadzających, obliczonych na 50% pełnej mocy, ze względu na rzeczywiste maks. obciążenie kuchni do 65% pełnej mocy, i to w krótkim stosunkowo czasie. — 3 rys., 5 tabel, 200 słów. — *Bull. ASE*, 1935, Nr. 4, str. 101.

7. Trakcja elektryczna.

Die Untergrundbahn Moskau. — wg. Elektryfikacja i Elektromonter, 1934, Nr. 9. — Opis z planem sieci wybudowanej i projektowanej. — 1 rys., 1 tabl., 600 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 1, str. 14.

Einfluss der Schienenstreuströme elektrischer Strassenbahnen auf die Korrosion in Turbinenkondensatoren. — *A. Smolański*. — Opis badań, mających na celu ustalenie, w jakim stopniu korozje kondensatora turbiny parowej, powodowane były przez prądy błądzące kolejki elektrycznej. Prawdopodobieństwo powodowania tych szkód przez lokalne ogniwa elektryczne, utworzone przez rury mosiężne, ścianki żelazne i dobrze przewodzącą wodę kondensatora. Doświadczenia, potwierdzające tę hipotezę. — 20 rys., 2800 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 5, str. 100.

8. Oświetlenie, radiologia.

Neuere Untersuchungen über die Lichtdurchlässigkeit des Nebels. — *M. Wolff*. — Badania wykazują, iż stosowanie barwnych filtrów nie zwiększa przenikliwości światła przez mgłę. — 1400 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 11, str. 319.

X Rays — What should we know about them. — *George L. Clark*. — Właściwości promieni X, mechanizm ich wytwarzania, zastosowanie do diagnozy i terapii w medycynie, czas ekspozycji, zastosowanie w fizyce, chemii, biologii i przemyśle. Rola w badaniach nad budową materii przy pomocy dyfrakcji. Zastosowania i wyniki w metalurgii. Budowa cieczy i ciał stałych (bezpociowych) amorficznych. Budowa ciał polimerycznych (np. włókien). — 12 rys., słów 6500. — *El. Eng.* — 1935 r., Nr. 1, str. 3.

L'éclairage publique en Suisse. — *J. Guanter*. — Przegląd użycia gazu i elektryczności. Statystyka kuchni elektrycznych, zużycia energii i czasu użytkowania. — 4 tabele, 900 słów. — *Bull. ASE*, 1935, Nr. 4, str. 104.

9. Technika słaboprądowa.

Die Bildfehler beim Fernsehen mit Braunschen Röhren und ihre Behebung. — *E. Hudec*. — Opis działania braunowskiej lampy katodowej w zastosowaniu do odbioru telewizyjnego; szczególne uwzględnienie czynników, wpływających ujemnie na jakość odbieranego obrazu, i środki przeciwdziałające. — 14 rys., 4100 sł., — *ETZ*, 1935, Nr. 2, str. 28.

Drahtfunk. — *F. Gladenbeck*. — Przedstawienie wyższości, w porównaniu z transmisją bezdrutową, rozprzestrzeniania programów broadcastingowych drogą przesyłania ich prądami wysokiej częstotliwości przez normalne sieci telefoniczne. Opis prób, poczynionych przez pocztę niemiecką. Przewidywanie rozpowszechnienia powyższego systemu, niezależnie od sieci obecnych stacji radiofonicznych. — 1200 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 6, str. 121.

Das Glimmteiler - Stromversorgungssystem. — *R. Seidelbach*. — Opis działania i stosowania t. zw. stabilizatorów, opartych na zasadzie jarzeniowego dzielnika napięcia. Stabilizatory, dając stałe napięcie w granicach — 0,2% przy wahanach napięcia zasilającego — 10%, i przy minimalnej zależności jego od prądu obciążenia, nadają się do zasilania wszelkich układów słaboprądowych i pomiarowych. 11 rys., 3500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 10, str. 299.

Stand der Bildtelegraphie. — *H. Stahl*. — Rzut oka na obecny stan techniki przesyłania obrazów na odległość. — 5 rys., 2700 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 12, str. 341.

Application of Electron Tubes in Industry. — *D. E. Chambers*. — Szereg przykładów zastosowania różnego typu lamp katodowych dla celów kontroli przemysłowej. Przekaznik foto-elektryczny, budowa, schemat, zastosowanie, działanie, specjalne wykonanie przekaznika o szybkim działaniu przy prądzie roboczym zmiennym i stałym. Zastosowanie do kontroli światła w teatrze, sterowanie silników prądu stałego. — Rys. 16, słów 6600. — *El. Eng.* — 1935 r., Nr. 1, str. 82.

Radiostörungen durch Bahnsignale mit Beidrähten. — *W. Geber*. — Fizyczne przyczyny zakłóceń. Możliwość usunięcia ich. — 12 rys., 1 tabela, 100 słów. — *Bull. ASE*, 1935, Nr. 5, str. 127.

10. Różne.

Die öffentliche Elektrizitätsversorgung Ungarns. — *E. Wilczek*. — Zarys rozwoju elektryfikacji, techniczne szczegóły obecnej struktury gospodarki elektrycznej, dane statystyczne z lat 1925 ÷ 1933. — 6 tabl., 1500 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 3, str. 57.

Die Lissaboner Tagung des CCIR. — *H. Harbich*. — Sprawozdanie z obrad Międzynarodowego komitetu dla komunikacji radiowej w 1934 roku. — 6 rys., 2200 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 4, str. 80.

Auslandslieferungen Deutscher Firmen. — Sonderheft. — 47 opisów najnowszych urządzeń elektrotechnicznych, wykonanych przez przemysł niemiecki zagranicą. — 113 rys., 54 str. — *ETZ*, 1935, Nr. 7, str. 146–200.

Nachrichten aus der Industrie. — Przegląd wyrobów przemysłu elektrotechnicznego w związku z targami Lipskimi. — *ETZ*, 1935, Nr. 9, str. 239–266.

Die Elektrizitätsversorgung Hollands. — *W. Lulofs*. — Statystyka z lat 1929 ÷ 1932, charakterystyka całokształtu gospodarki elektrycznej, taryfy. — 11 tabl., 4 rys., 2600 sł. — *ETZ*, 1935, Nr. 11 i 13, str. 319 i 375.

Modifications aux normes de l'ASE pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuits et boîtes de dérivation. — Zmiany w normach na mat. inst. — 3 tabl., 1500 słów. — *Bull. ASE*, 1935, Nr. 10, str. 275.