CEI Znak

Rok XXI

Zeszyt 5

Przegląd Elektrotechniczny

Organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich

z dodatkiem Przeglądu Radiotechnicznego, ogłaszanego staraniem Sekcji Radiotechnicznej S. E. P.

Wychodzi 7 i 21 każdego miesiąca

Cena zeszytu 1.50 zł

Inż. Wiesław Szwander. Przykłady rozwiązań budowy wielkich nowoczesnych elektrowni parowych. — *Inż. Walenty Starczakow.* Zabezpieczenia nadmiarowe transformatorów napięciowych. — Postępy elektryfikacji województwa łódzkiego. — *Inż. Mieczysław Gogolewski.* Aluminium — zarys fabrykacji i surowce. — Przegląd zagranicznej prasy elektrotechnicznej. — Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (CEI). Komitet 12, Radiokomunikacja. Komitet 25, Symboli literowych. — **Z dziedziny elektryfikacji.** Obrót energii elektrycznej w styczniu 1939 r. Uprawnienia rządowe. Statystyka elektryczna. — S. E. P. — Definicje elektryczne. — Bibliografia. — Różne.

Warszawa, (Królewska 15) 7 Marca 1939 r.

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD"

Spółka z ogr. odp.

WARSZAWA, KRÓLEWSKA 23

Telefony: 3-40-31, 3-40-32, 3-40-33 i 3-40-34

PRZEWODY IZOLOWANE

w wykonaniu przepisowym
oznaczone żółtą nitką
S. E. P.

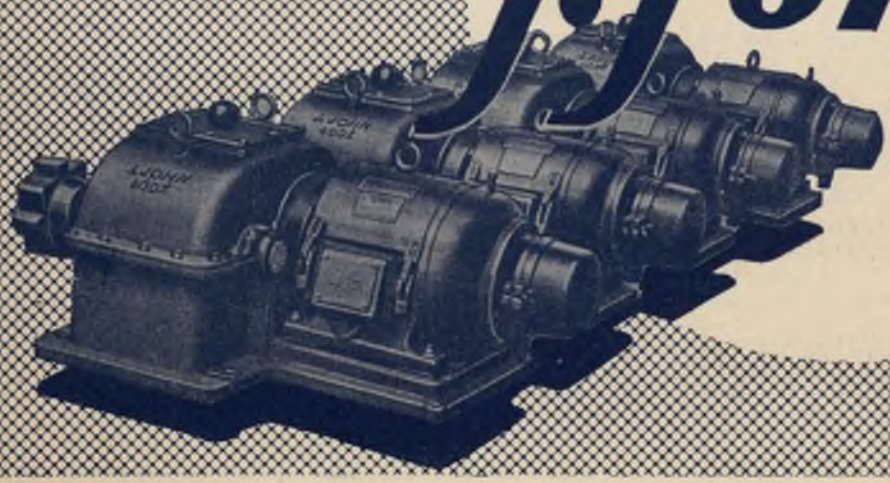
z następujących fabryk krajowych: Fabryka Kabli i Drutu w Będzinie – Kabel Polski S.A. w Bydgoszczy – Fabryka Kabli Clement Zahm w Dziedzicach – Fabryka Kabli S. A. w Krakowie – Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi S. A. w Ożarowie Warszawskim – Tow. Przem. »Kabel« S.A. w Warszawie – Warszawska Wytwórnia Kabli S. A. w Warszawie

motoreduktory

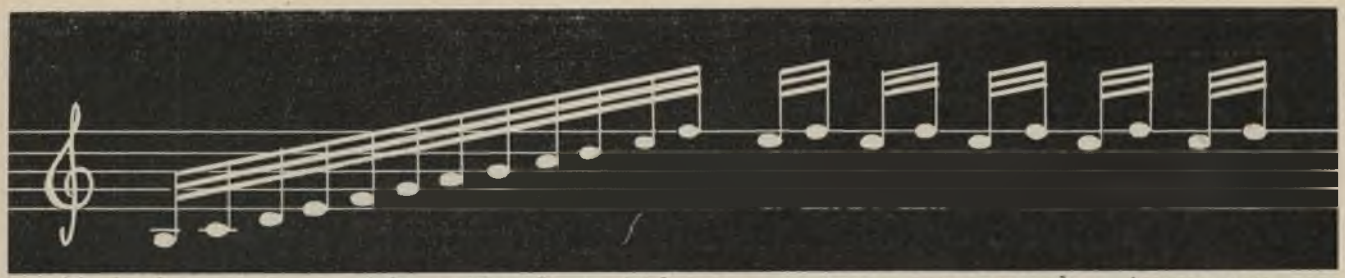
S.A.

J. JOHN

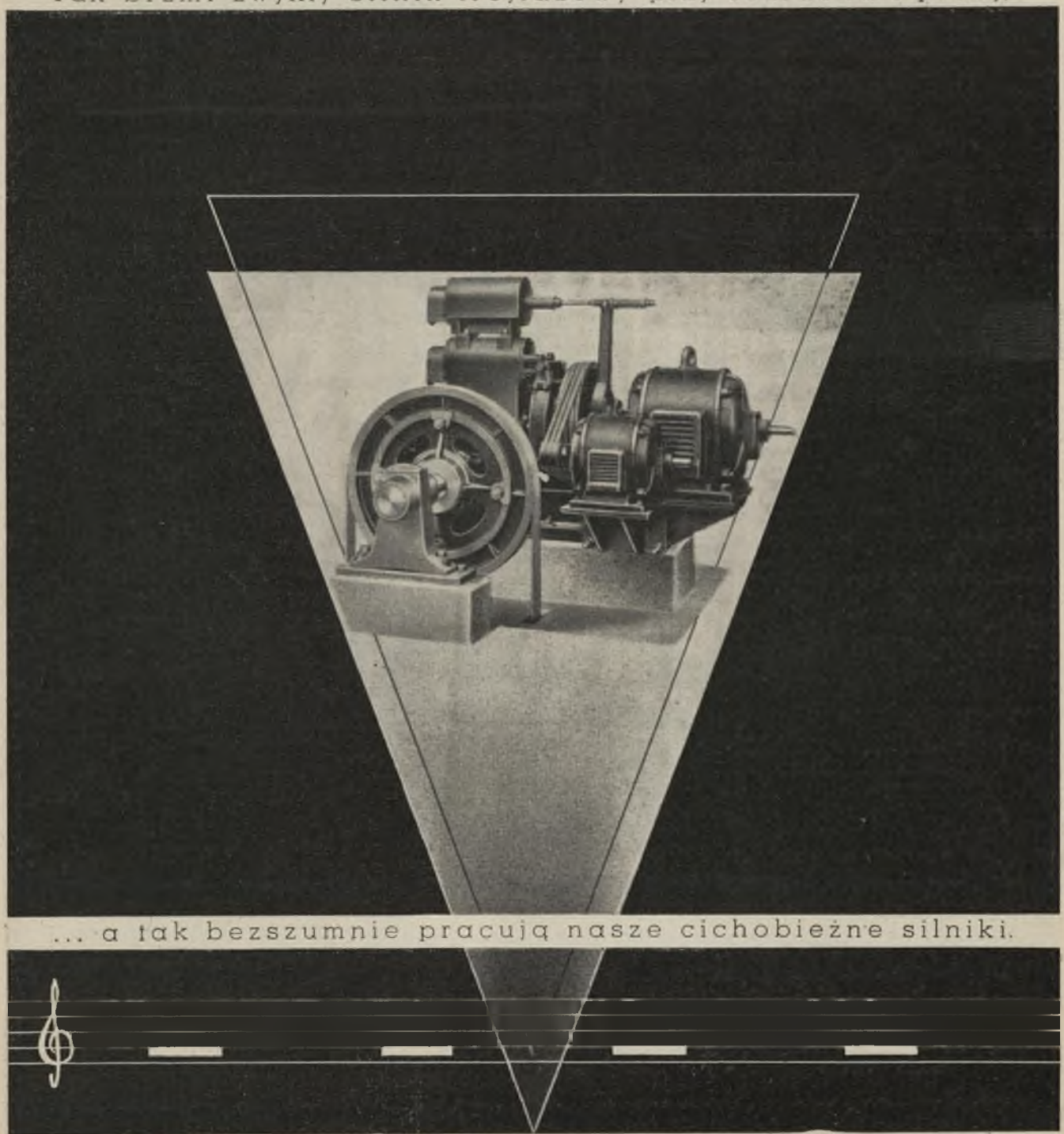
W ŁODZI



JJ



Tak brzmi zwykły silnik trójfazowy przy rozruchu i pracy.



... a tak bezszumnie pracują nasze cichobieżne silniki.

ROHN–ZIELIŃSKI

B R O W N B O V E R I

ELEKTROAUTOMAT
ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE SPÓŁKA Z O.O. WARSZAWA DZIELNA 72
tel. centr. 11-94-77
11-94-88
11-94-78
APARATY DO GASZENIA I PRZYCIEMNIANIA ŚWIATEŁ
DLA CELÓW O.P.L.

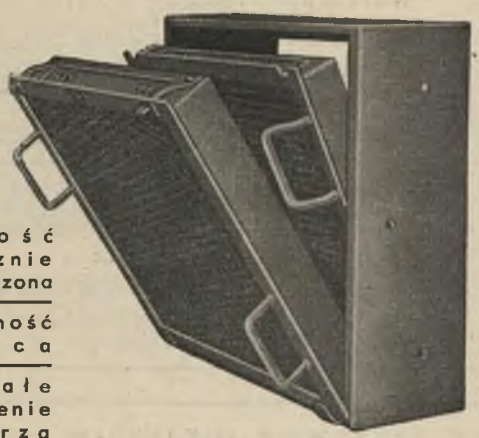
PRECZ Z KURZEM!

z pomieszczeń maszynowych i roboczych.

Dla ochrony generatorów, silników, kompresorów i t. p. **przed szkodliwym działaniem kurzu** stosujcie opatentowane w kraju i zagranicą

FILTRY DO POWIETRZA

DELBAG VISCIN



Trwałość praktycznie nieograniczona

Oszczędność miejsca

Doskonałe oczyszczenie powietrza

Bliższych informacji udziela

Wyłączny wytwórca **B. FILIPSKI**

ŻORY, GÓRNY ŚLĄSK, UL. NOWA 6, TEL. 30

„ELEKTROPOL"

FABRYKA ELEKTROWENTYLATORÓW

Warszawa, ul. Leszno Nr. 71,

tel. 12-06-19

produkuje:

- **Przewietrzniki** śrubowe ścienne, sufitowe, biurkowe.
- **Dmuchawy** kuzienne.
- **Elektroszlifierki** stołowe i suportowe.
- **Dmuchawki** do celów przemysłowych.
- **Syreny alarmowe.**
- **Transformatory** bezpieczeństwa.

WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNE „WSC"

2-BIEGUNOWE

OD 4 – 25 A 250 ⎓ / 380 ~ V

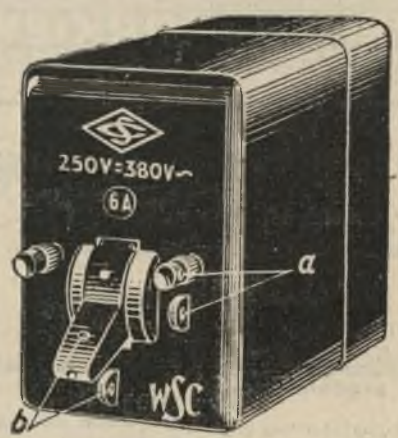
Z NIEZALEŻNYM TERMICZNYM i MAGNETYCZNYM WYŁĄCZANIEM NA OBYDWÓCH BIEGUNACH

W WYKONANIU

— TABLICOWYM ZE SWORZNIAMI

— ŚCIENNYM Z PRZYŁĄCZANIEM PRZEWODÓW Z PRZODU

— W OKAPTURZENIU ŻELIWNYM PO 1 — 5 SZT.



WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNE „WSC"

ZAPEWNIAJĄ

EKONOMICZNE I RACJONALNE ZABEZP. INSTALACJI

PRAWIDŁOWOŚĆ RUCHU URZĄDZEŃ ELEKTRYCZN.

DOGODNOŚĆ MONTAŻU I OBSŁUGI

BEZPIECZEŃSTWO OSOBISTE

FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

INŻ. STEFAN CISZEWSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

BYDGOSZCZ

Rzutki handlowiec,

chrześcijanin, dobrze wprowadzony w przemyśle śląskim, jak i dąbrowskim oraz w przedsiębiorstwach handlowych —

przyjmie przedstawicielstwo poważnej fabryki.

Oferty należy kierować do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego", Warszawa 1, Królewska 15 pod „Rzutki handlowiec".

Kierownik wydziału magazynowego w dużym okręgowym przedsiębiorstwie elektryfikacyjnym

ZMIENI POSADĘ.

Dwadzieścia lat praktyki, młody, energiczny, znajomość wszelkich materiałów elektrotechnicznych, organizacja wydziału, zakupy, korespondencja.

Oferty należy kierować do „Przeglądu Elektrotechn." Warszawa 1, ul. Królewska 15, pod „Nr. 121486".

PATENTY

wzory, znaki towarowe

Inż. WACŁAW ADOLF

Rzecznik patentowy

Warszawa

ul. Słupecka Nr. 2-a

tel. 8 57-07

KUPIMY SILNIK

na gaz ssany o mocy 40 — 50 KM, kompletnie wyposażony, w dobrym stanie do napędu prądnicy, wraz z generatorem gazu.

Oferty nadsyłać: Wyszków n/B. poste restante pod „RHS".

KONDENSATORY

Polskie - niezawodne

INŻYNIER A. HORKIEWICZ

WARSZAWA STĘPIŃSKA 26-28

Inżynier-elektryk, lat 36, polak, dypl. Pol. Warsz. 1937 (prądy silne), 6 lat praktyki zawodowej w czołowych instytucjach elektrycznych

zmieni posadę.

Zgłoszenia kierować do Administracji „Przeglądu Elektrotechn.", Warszawa 1, Królewska 15 pod „8520".

Rok założenia 1920

FABRYKA MOTORÓW ELEKTRYCZNYCH

L. KOREWA

Warszawa - Wola, ul. Syreny 7, telefon 5.00.95

ZAKRES PRODUKCJI:

Silniki asynchroniczne: zwarte i pierścieniowe do 15 KM
Silniki i prądnice prądu stałego
Silniki komutatorowe prądu zmiennego
Silniki repulsyjne specjalne do prób prądnic i „magneto" samochodowych i lotniczych
Silniki specjalne do wbudowania
Silniki specjalne do maszyn drukarskich, linotypów oraz intertypów
Prądnice niskowoltowe do galwanizacji
Dmuchawy elektryczne
Naprawa i przewijanie wszelkich maszyn elektrycznych.

ELEKTROWNIA MIEJSKA W SIEDLCACH

POSZUKUJE

od zaraz

doświadczonego elektromontera

mającego dłuższą praktykę samodzielną w obsłudze i montażu sieci i urządzeń wysokiego napięcia oraz konserwacji i remontach maszyn elektrycznych

do zatrudnienia w charakterze starszego elektromontera elektrowni.

Wynagrodzenie według umowy.

Zgłoszenia wraz z odpisami świadectw i własnoręcznie napisanym życiorysem — kierować do Dyrekcji Elektrowni.

Dyrekcja Elektrowni Miejskiej w Siedlcach

Pozukujemy zdolnego

inżyniera - elektryka

aryjczyka, mogącego wykazać się praktyką

w konstruowaniu małych silników elektrycznych,

który podjąłby się wykonywania samodzielnego zadań konstrukcyjnych i obliczeniowych.

Własnoręczne oferty z opisem dotychczasowej pracy należy nadsyłać do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego", Warszawa 1, Królewska 15 pod „Fabryka Elektrotechniczna".

POWAŻNE PRZEDSIĘBIORSTWO NA GÓRNYM ŚLĄSKU

POSZUKUJE

2-ch inżynierów-elektryków

jednego obznajmionego z projektowaniem linii elektrycznych wysokiego napięcia, — drugiego — z praktyką w projektowaniu instalacyj elektrycznych niskiego napięcia: oświetleniowych, dźwigowych, sygnalizacyjnych itp.
Pożądana jest znajomość języków obcych.
Posady do objęcia od zaraz.

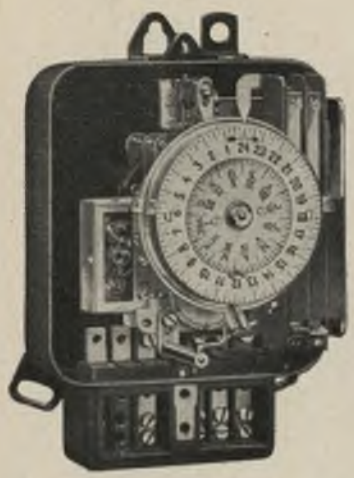
Oferty należy kierować do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego", Warszawa 1, Królewska 15 pod „55911".

OPORNIKI SUWAKOWE
PRZYRZĄDY POMIAROWE

Cenniki i oferty na żądanie

INŻ. EDM. ROMER *Lwów*

Lwów 14, ul. Obrońców 5, tel. 278-37 Warszawa: Nowy Świat 64, tel. 29-77



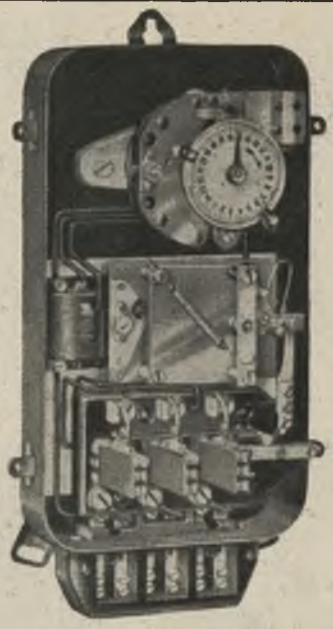
Łącznik zegarowy z silniczkiem asynchronicznym i tarczą astronomiczną typu U4A2S4a na prąd zmienny 2×10 A, 380 V, 50 okr./sek.

SIEMENS

Łączniki Zegarowe

dla

Światła i Siły



Łącznik zegarowy z silniczkiem synchronicznym L5/3S na prąd trójfazowy 3×30 A, 380 V, 50 okr./sek.

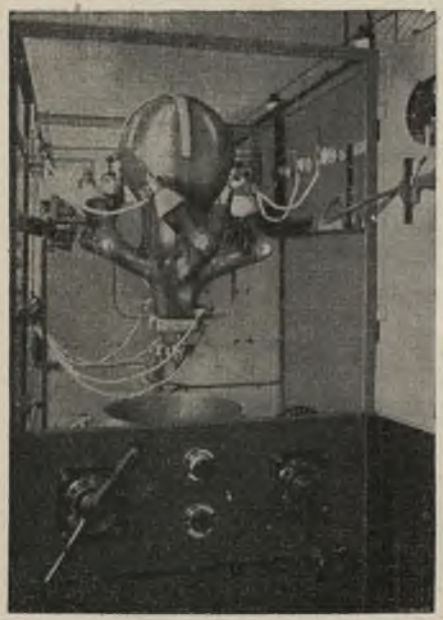
POLSKIE ZAKŁADY SIEMENS S. A.

WARSZAWA **KATOWICE**

Polski Przemysł Elektryczny

»ELIN«

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością



Prostownik rtęciowy z patentowanym zapłonem statycznym

dostarcza:

GENERATORY, TRANSFORMATORY
APARATY dowolnej wielkości i napięć

buduje:

KOMPLETNE ELEKTROWNIE
STACJE ROZDZIELCZE
STACJE TRANSFORMATOROWE
LINIE DALEKONOŚNE
SIECI ROZDZIELCZE

PORADY, KOSZTORYSY, REFERENCJE NA ŻĄDANIE

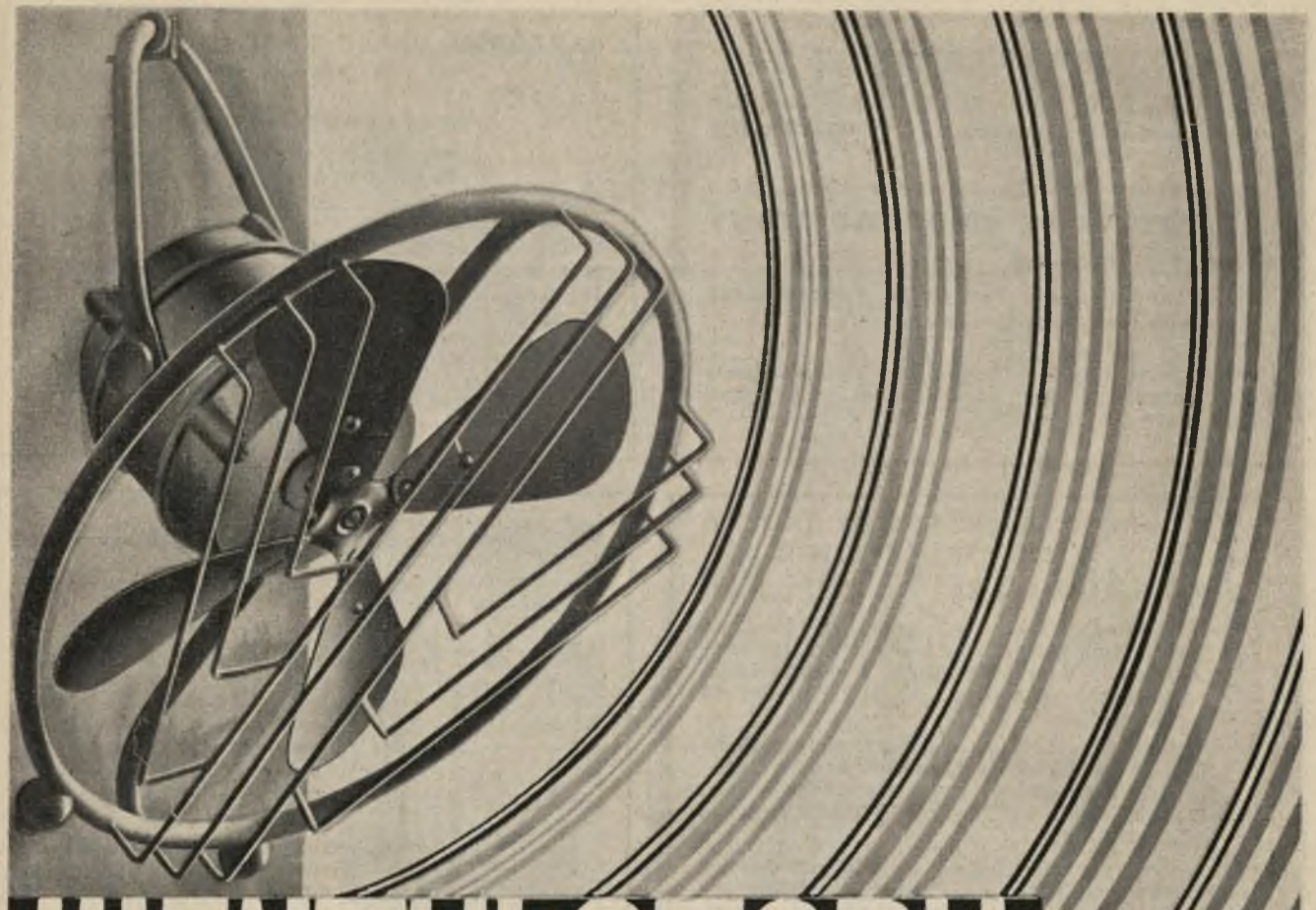
Kraków
Kopernika 6/II p.
Tel. 11137

Warszawa
Jaworzyńska 8 m. 7
Tel 81213 i 71319.

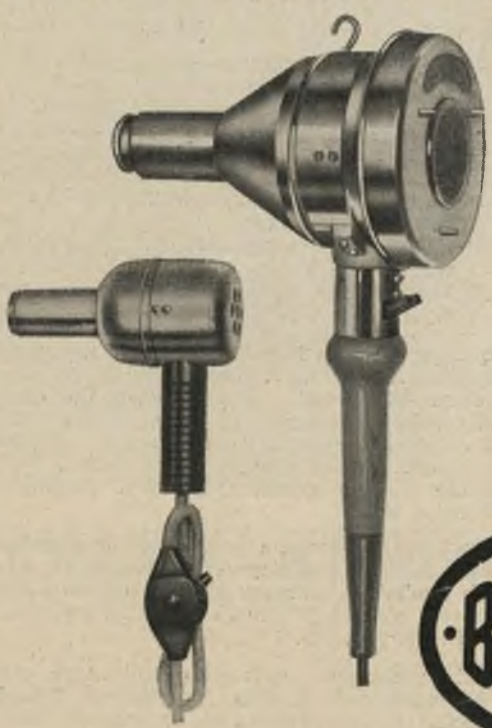
Lwów
Zimorowicza 15
Tel. 27100

SPAWARKA ŁUKOWA
TRANSFORMATOROWA
NOWEGO UDOSKONALONEGO
TYPU
MAŁA WAGA, MAŁE WYMIARY
DOSTĘPNA CENA
ŁÓDŹ
ELEKTROBUDOWA
WYTWÓRNIA MASZYN ELEKTRYCZNYCH
SP. AKC.
UL. KOPERNIKA 56/58 TEL. 111-77, 191-77

Przewody rurowe do wysokich ciśnień
FABRYKA PRZEWODÓW RUROWYCH
Compensator
W. MACIEJEWSKI I S-KA. WARSZAWA



WENTYLATORY



STOŁOWE
ŚCIENNE TRÓJFAZOWE
ŚCIENNE JEDNOFAZOWE
SUFITOWE TRÓJFAZOWE

SUSZKI DO WŁOSÓW
FRYZJERSKIE I DOMOWE
SUSZKI DO RĄK

SZCZEGÓŁOWY KATALOG Nr. 49
WYSYŁAMY NA ŻĄDANIE

ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE
BRACIA BORKOWSCY S. A.
WARSZAWA – FABRYKA GROCHOWSKA 306/308

BRABORK

ODDZIAŁY:
KATOWICE
POZNAŃ
LWÓW
BYDGOSZCZ

PRZETARG

DYREKCJA OKRĘGOWA KOLEI PAŃSTWOWYCH W WARSZAWIE

ogłasza

na dzień 28 marca 1939 roku

PRZETARG NIEOGRANICZONY

na dostawę i wykonanie

7 kompletnych rozdzielni elektrycznych żeliwnych, okapturzonych.

Bliższe szczegóły można otrzymać w Wydziale Elektrotechnicznym DOKP w Warszawie, ul. Targowa 74, pokój 24 (tel. 10.29-85).

OKRĘGOWY URZĄD BUDOWNICTWA Nr. 1, ul. Przejazd Nr. 15 w Warszawie

ogłasza

PRZETARG NIEOGRANICZONY na wykonanie instalacji termometrów oporowych.

Oferty odpowiadające przepisom (Dz. Ustaw Nr. 13/37) należy składać w Okr. Urz. Bud. Nr 1 w nieprzekraczalnym terminie do dnia **28 kwietnia 1939 r** godz. 9, po czym nastąpi komisyjne otwarcie ofert. Do przetargu obowiązuje wadium w wysokości 1% od sumy oferowanej. Kosztorysy ślepe do nabycia, pełna treść wezwania do przejrzenia oraz wszelkie informacje, dotyczące przetargu otrzymać można w Okr. Urz. Bud. Nr. 1 codziennie w godzinach przyjęć.

Kierownik Okr. Urz. Bud. Nr. 1

DUŻE OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO ELEKTRYCZNE W C. O. P.

POSZUKUJE:

1) inżyniera - elektryka z praktyką (po skończeniu politechniki) ok. 5 — 7 letnią, do projektowania dużych rozdzielni i ewentualnego prowadzenia montażów. Warunki zależne od kwalifikacji.

2) młodszego inżyniera - elektryka z praktyką ruchową ok. 3—5 lat (po skończeniu politechniki) na stanowisko inżyniera ruchu elektr. w dużej elektrowni cieplnej. Warunki zależne od kwalifikacji.

Podania, życiorysy i nielegalizowane odpisy świadectw przesyłać do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego“ Warszawa 1, Królewska 15 pod „1278“.

Oferty kierowane do Administr. „Przeglądu Elektr.“ w związku z ogłoszeniami okolicznościowymi (kupno, sprzedaż, poszukiwanie pracowników i t. p.), winny być przesyłane

w 2-ch kopertach

z luźno dołączonym znaczkiem 25 groszowym na dalsze przesłanie do miejsca przeznaczenia. Na kopercie zewnętrznej prosimy umieszczać tylko adres Administracji, zaś na wewnętrznej godło wskazane przez zamawiającego ogłoszenie.

Oferty nadesłane bez znaczka, nie będą dostarczane do firmy wzgl. osoby zlecającej ogłoszenie.

DYREKCJA TRAMWAJÓW I AUTOBUSÓW M. ST. WARSZAWY

OGŁASZA PRZETARG

na dostawę:

1) **ok. 6.500 m. b. kabla ziemnego** typu KFta 1×500 mm. 2 na napięcie 1000 V
2) **ok. 750 m. b. kabla ziemnego** typu KFta 3×2,5 mm. 2 na napięcie 1000 V
3) **ok. 1.450 m. b. kabelków samochodowych**
4) **ok. 17.600 kg. przewodnika miedzianego** jezdnego „Trolley“ o przekroju 65 mm²
5) **ok. 3.800 kg. przewodnika miedzianego** okrągłego ∅ 8 mm.
6) **ok. 1.350 kg. przewodnika miedzio-kadmowego** okrągłego ∅ 8 mm.
7) **ok. 6.500 kg. drutu miedzianego** nawojowego.

Częściowa dostawa jest dopuszczalna.

Oferty, odpowiadające przepisom §§ 19, 20, 21 i 22 Rozporządzenia Rady Ministrów z dn. 29. I. 37 r. (Dz. Ustaw Nr. 13/37, poz. 92) składać należy do godz. 12-ej **dnia 31 marca 1939 r.** w gmachu Dyrekcji Tramw. i Aut. w Warszawie przy ul. Młynarskiej Nr. 2, gdzie w tym samym terminie odbędzie się otwarcie ofert.

Wszelkie informacje i materiały, związane z przetargiem, a w szczególności warunki przetargu i warunki techniczne otrzymać można w Wydziale Zaopatrywania Dyrekcji Tramw. i Aut. w Warszawie, ul. Młynarska Nr. 2, codziennie oprócz niedziel i świąt w godzinach od 10-ej do 12-ej.

ZARZĄD MIEJSKI W GRODNIE

ogłasza

PRZETARG PISEMNY NIEOGRANICZONY

na dostawę dla Elektrowni Miejskiej w Grodnie:

1) **jednego kompletnego kotła parowego na ciśnienie** wg. alternatywy na 25 atm., 32 atm. i 40 atm. i wydajności pary 20/24/28 t/godzinę z przegrzewaczem, podgrzewaczem, armaturą lekką i ciężką, konstrukcjami nośnymi, rusztami, urządzeniami sztucznego ciągu, obmurowaniem i aparatami kontrolnymi;
2) **kompletnego urządzenia** do zasilania kotła wodą;
3) **kompletnych rurociągów** wodnych i parowych.

Ofertę z napisem na kopercie: „Oferta do przetargu nieograniczonego na dostawę kotła parowego dla Elektrowni Miejskiej“ należy złożyć do dn. 29 kwietnia 1939 r. do godz. 12-ej w południe w lokalu Elektrowni Miejskiej — do skrzynki ofertowej. Otwarcie ofert nastąpi w dn. 29 kwietnia 1939 r. o godzinie 12.30 w lokalu Elektrowni Miejskiej — Jagiellońska 40.

Oferta winna być złożona zgodnie z postanowieniami Rozp. Rady Ministrów z dn. 29.1.1937 r. o dostawach i robotach na rzecz Skarbu Państwa, Samorządu oraz Instytucji Prawa Publicznego (Dz. U. R. P., Nr. 13, poz. 92).

Warunki przetargowe zainteresowani mogą otrzymać bezpłatnie w Biurze Elektrowni Miejskiej w Grodnie, ul. Jagiellońska 40, w godz. od 9-ej do 13-ej.

Prezydent m. Grodna.

ELEKTRYCZNE PIECE PRZEMYSŁOWE LABORATORYJNE

Piece komorowe i szybowe . . . . . do 1350° C
Piece z przymusowym krążeniem powietrza . . . do 650° C
Elektryczne wanny i tygle DO KĄPIELI solnych . . . do 950° C
olejowych . do 320° C
Piece solne **elektrodowe** . . . . . do 1350° C
Elektryczne piece **tyglowe** do topienia metali
Suszarnie do drzewa, części lakierowanych i t. p.

INŻ. ADAM SIERZPUTOWSKI i S-ka, S-ka z o. o.
»TECHNIKA HARTOWNICZA«
WARSZAWA, UL. RAKOWIECKA 9, TELEFON 4-43-71

PROSTOWNIKI
- parortęciowe,
- stykowe,
- gazowe,
- próżniowe

do wszelkich celów
poleca
wyłączny przedstawiciel
inż. MARCELI WOLANOWSKI
Warszawa, ul. Narbutta 27-a
tel. 429-27

ROK ZAŁOŻENIA 1920
Inż. J. DRZEWIECKI
BUDOWA I DOSTAWA URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH
Kraków, ul. Reformacka 3, telefon 107-60
KOMPLETNE BUDOWY I PRZEBUDOWY

CHŁODNI
KOMINOWYCH
I TĘŻNICOWYCH

KATALOGI
NA ŻĄDANIE

WARSZAWSKA WYTWÓRNIA KABLI SP. AKC.
DAWNIEJ FABRYKA KABLI POLSKICH ZAKŁADÓW SKODY SP. AKC.
WARSZAWA – OKĘCIE
Biura sprzedaży:
WARSZAWA: Polskie Tow. Zakładów Skody, Sp. z o. o. Złota 68, tel. 610-44
KATOWICE: Polskie Zakł. Skody, Sp. Akc. Pl. Marsz. Piłsudskiego 5, tel. 356-92
Ł Ó D Ź: Polskie Zakłady Skody, Sp. Akc. Piotrkowska 128, tel. 205-84

SKODA

SILNIKI TRAMWAJOWE

NAJNOWSZEJ KONSTRUKCJI

SOLIDNEJ BUDOWY

FABRYKA

WARSZAWA–OKĘCIE

OTO 1/3 OSTATNIO WYKONANEJ DOSTAWY

Piękne oświetlenie?

Bardzo proste: skierować światło przy pomocy lustra srebrnego /zdolność odbicia promieni świetlnych 85%/ w ten sposób, aby uwydatnić piękną architekturę, podkreślić i uwypuklić kontury, stosując

armatury lustrzane ZEISS

W użyciu bardzo ekonomiczne. Kształty estetyczne

Hugon Fried

Spółka firmowo-komandytowa. Warszawa, Moniuszki 4. tel. 614.71

Nakład 2.200 egzemplarzy

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Rok XXI. **7 Marca 1939 r.** **Zeszyt 5.**

Redaktor inż. WŁODZIMIERZ KOTELEWSKI Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

Przykłady rozwiązań budowy wielkich nowoczesnych elektrowni parowych

Inż. **Wiesław Szwander**

Wstęp

W jednej z wcześniejszych publikacji [1]) przedstawione zostały panujące obecnie poglądy na problemy, związane z projektowaniem i budową wielkich elektrowni parowych. Omówiono tam kryteria, miarodajne dla wyboru ciśnienia i temperatury pary, zagadnienie pobierania pary upustowej dla podgrzewania kondensatu, sprawę wyboru wielkości jednostek kablowych i maszynowych, ogólnego przestrzennego układu elektrowni, szereg szczegółów dotyczących ukształtowania poszczególnych części siłowni (kotłowni, maszynowni, urządzeń elektrycznych), a wreszcie zasilanie własnych potrzeb.

Zadaniem niniejszej pracy jest uzupełnienie wspomnianej wyżej publikacji oraz zilustrowanie jej szeregiem przykładów wielkich elektrowni parowych wybudowanych w Europie w ostatnich latach. W jakim stopniu i dlaczego omawiane zagadnienia winny interesować polski świat elektrotechniczny — zostało częściowo już uzasadniono poprzednio[1]). O tym, że pożytecznym może być dla nas zapoznanie się z pewnymi szczegółami wykonania elektrowni niżej omówionych, jednych z pośród największych w Europie — świadczyć może m. inn. fakt rozpoczęcia przez Elektrownię Miejską w Warszawie budowy nowej wytwórni na Żeraniu, dla której w ostatecznej fazie rozbudowy przewidziana jest moc zainstalowanych maszyn rzędu 500 MW, a więc wytwórni, która wielkością swą nie tylko największym elektrowniom zagranicznym nie ustępuje, ale też i niejedną z nich nawet przewyższa.

Powyższy przykład nie będzie, niewątpliwie, na przestrzeni lat najbliższych jedynym w Polsce, ani też wyjątkowym. Zestawienie najskromniejszych choćby na ten czas przewidywań co do rozwoju zapotrzebowania energii elektrycznej w Polsce — zwłaszcza wobec coraz bardziej konkretyzowanych programów inwestycyjnych — z wielkością rozporządzalnych w chwili obecnej mocy zespołów w zakładach prądotwórczych — musi doprowadzić do wniosku, że obok kilku budowanych lub projektowanych elektrowni wodnych i niezależnie od rozbudowy istniejących zakładów wytwórczych, również powstanie szeregu wielkich nowoczesnych elektrowni parowych okaże się koniecznością. Tak więc dość rozpowszechnione mniemanie o tym, że wielkie elektrownie zagraniczne są dla naszej skromnej rzeczywistości czymś zgoła niedoścignionym, na zapoznawanie się z czym lepiej w ogóle czasu nie tracić, — staje się — przy rzeczowym podejściu do zagadnienia — mitem nieuzasadnionym i wręcz szkodliwym, bo niepotrzebnie odstręczającym od korzystania z poczynionych gdzie indziej cennych doświadczeń.

Zgodnie z celem niniejszej pracy, nie podamy w niej kolejno opisów poszczególnych elektrowni, lecz rozpatrzymy szereg *elementów* nowoczesnej elektrowni parowej oraz szereg *zasadniczych problemów* jej dotyczących, przedstawiając każdy z tych punktów na przykładzie rozwiązań zastosowanych w poszczególnych elektrowniach. Tą drogą każdy punkt zostanie najbardziej wszechstronnie oświetlony, ułatwione zostanie krytyczne porównanie rozwiązań zastosowanych w różnych elektrowniach, wreszcie najlepiej uwydatnią się takie rozwiązania, które w większości elektrowni są podobne lub nawet identyczne, a więc te, które mogą uchodzić za obowiązujące niejako w chwili obecnej.

Ze względu na wielką obszerność tematu oraz ilość rozporządzalnego materiału, z drugiej zaś strony — szczupłość ram artykułu, mowy, oczywiście, nie ma ani o wyczerpaniu wszystkich związanych z tematem zagadnień, ani o zilustrowaniu każdego zagadnienia przykładami zbyt wielu elektrowni. W obu przypadkach wybór będzie oparty na dążeniu do przedstawienia zagadnień najważniejszych i przykładów najbardziej typowych; dla zainteresowanych dalszymi szczegółami — podany jest przy końcu wykaz literatury. Uwzględnione zostaną poniżej następujące elektrownie:

1) elektrownia *„Klingenberg“*, zasilająca miejską sieć Berlina, wybudowana w przeciągu 22 miesięcy i uruchomiona w lipcu 1927 r.;

2) elektrownia *„West“*, również zasilająca miejską sieć Berlina, uruchomiona na jesieni 1930 roku;

3) elektrownia *„Arrighi“* (Vitri-Sud) w Paryżu, należąca do „Union d'Electricité“, uruchomiona w 1931 r.;

4) elektrownia *„St. Denis II“* w Paryżu, własność „Société d'Electricité de Paris“, uruchomiona w 1933 r.;

5) elektrownia *„Gelderland“* w Nijmegen w Holandii, będąca elektrownią okręgową prowincji Gelderland, uruchomiona w 1935 r., oraz

6) elektrownia *„Fulham“* w Londynie, oddająca swą energię do miejskiej sieci Londynu i do sieci państwowej („grid“) południowo-wschodniego okręgu, uruchomiona w 1936 r.

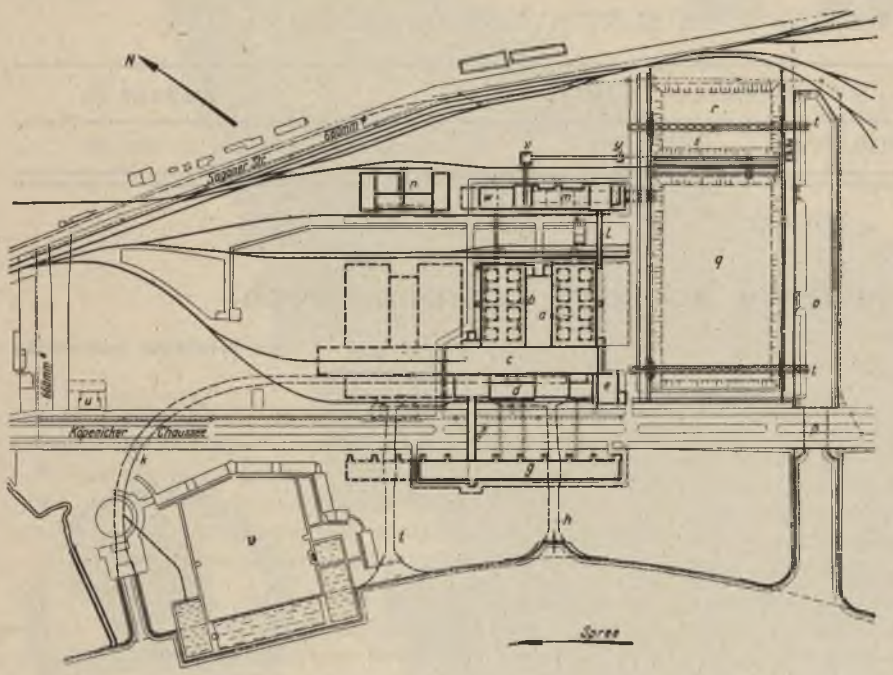
---

[1]) Inż. Wiesław Szwander. Współczesne poglądy na zagadnienia budowy wielkich elektrowni parowych. — Przegląd Elektrotechniczny 1938 r., zeszyt 23, str. 755 oraz zeszyt 24, str. 787.

Cechy ogólne

Z omawianych sześciu elektrowni wszystkie, z wyjątkiem elektrowni „*West*", mają charakter elektrowni przeznaczonych do pokrywania podstawowych obciążeń, a więc do pracy z dużą ilością godzin rocznego użytkowania zainstalowanej mocy. Stąd wyposażenie tych elektrowni w urządzenia o możliwie dużej sprawności cieplnej, co pociągnęło za sobą, oczywiście, stosunkowo znaczne koszta inwestycji. Elektrownia „*West*" była budowana w założeniu przeznaczenia jej do pokrywania dużych zimowych szczytów obciążenia miejskiej sieci Berlina. Zaznaczyło się to stosunkowo niskim kosztem instalacyjnym tej elektrowni, przy gorszej, oczywiście, ogólnej sprawności.

W ogóle można zauważyć, że na tle ogólnego rozwoju elektryfikacji, charakteryzującego się stałym wzrostem zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej, a jednocześnie stałym wzrostem sprawności osiąganej przez wytwórnie tej energii, normalnym, wszędzie spotykanym, zjawiskiem jest przeznaczenie nowobudowanych, a więc dzięki swej nowoczesności najbardziej ekonomicznie pracujących elektrowni do pokrywania najdłużej w roku trwających obciążeń podstawowych, z jednoczesnym stopniowym degradowaniem mniej ekonomicznych elektrowni starszych do roli wytwórni szczytowych, pokrywających obciążenia, tym bardziej krótkotrwałe, im starsza jest dana elektrownia.



Rys. 1.
Plan sytuacyjny elektrowni „*Klingenberg*"
a, *b* — kotłownie, między nimi pomieszczenie podgrzewaczy i trubin pomocniczych; *c* — sala maszyn; *d* — rozdzielnia własnych potrzeb, transformatory, przetwornice, pompy kondensacyjne itd.; *e* — budynek biurowy; *f* — most połączeniowy do rozdzielni 30 kV (nad ulicą); *g* — główna rozdzielnia 30 kV; *h*, *i* — kanały doprowadzające wodę chłodzącą; *k* — kanał odprowadzający wodę chłodzącą; *l* — most łączący kotłownię z młynami węglowymi; *m*, *w* — instalacja do mierzenia węgla na pył; *n* — budynki warsztatowe i magazynowe; *o* — kanał rzeczny dla dowozu węgla; *g*, *r* — złoże węglowe; *s* — zsyp dla wyładunku węgla z wagonów kolejowych; *t* — mosty suwnicowe; *x*, *y*, *z* — przenośniki węglowe.

W powyższych danych charakterystycznym jest pozostawianie z reguły przy wszystkich nowobudowanych elektrowniach dużych ilości miejsca na dalszą ich rozbudowę. Przeważnie przy tym dalsza rozbudowa jest już z góry zaprojektowana w sposób identyczny z pierwszym etapem rozbudowy (analogiczna wielkość kotłów i maszyn, to samo ich rozplanowanie przestrzenne itp.). Szereg urządzeń pomocniczych, jak nawęglanie, doprowadzanie wody chłodzącej itp. w wielu wypadkach jest od razu przystosowany i wykonany dla mocy ostatecznej rozbudowy.

Moce maszyn zainstalowanych w omawianych elektrowniach w pierwszym etapie ich rozbudowy oraz przewidziane na okres maksymalnej możliwej końcowej rozbudowy — podaje tabela I.

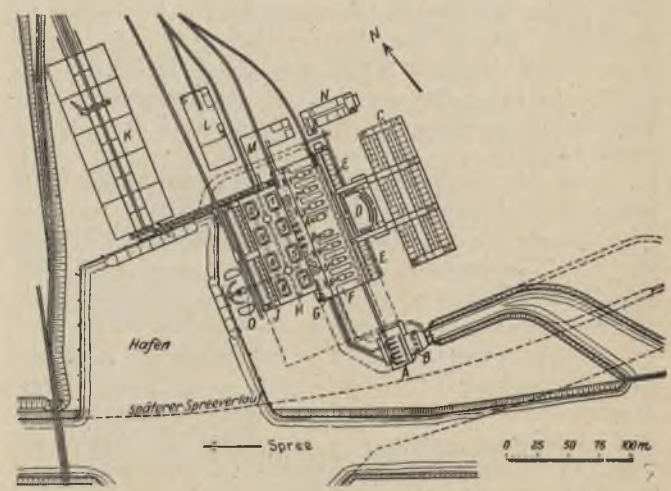
Tabela I.

Elektrownia	Moc zainstalowana *) w MW	
	w pierwszym etapie rozbudowy	w okresie końcowej maksymalnej rozbudowy
„Klingenberg"	240	480
„West"	204	306
„Arrighi"	220	500
„St. Denis II"	150	400
„Gelderland"	100 (200)	400
„Fulham"	180	300

*) bez turbo-zespołów zasilających własne potrzeby elektrowni.

Teren elektrowni. Komunikacja. Ogólne rozplanowanie

Rysunki 1 do 5 przedstawiają plany sytuacyjne omawianych elektrowni. Na podkreślenie zasługują pewne wspólne cechy wszystkich przykładów. O tym, że tereny wszystkich elektrowni są wyposażone w bocznice kolejowe, nie potrzeba, oczywiście, nawet wspominać. Na pod-

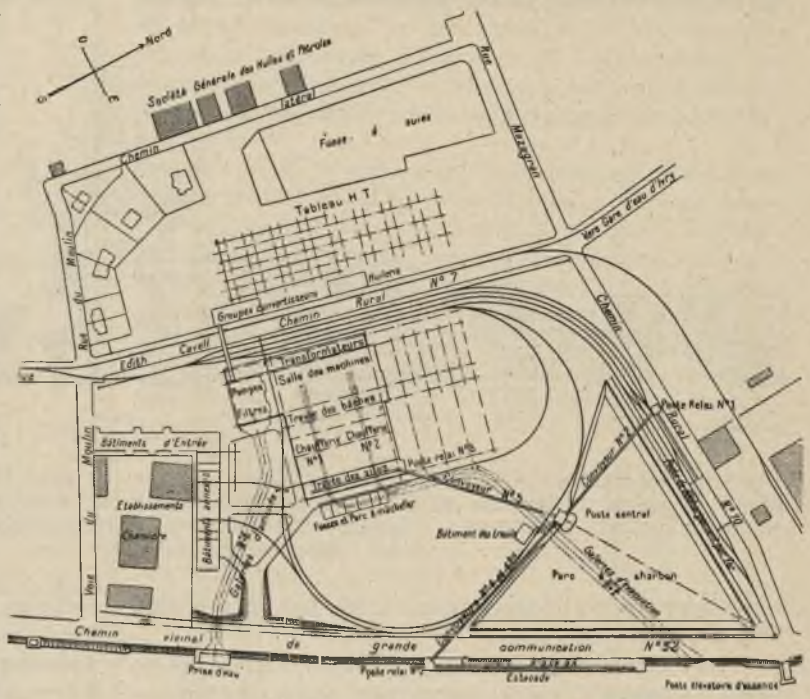


Rys. 2.
Plan sytuacyjny elektrowni „*West*".
A — pompownia wody chłodzącej; *B* — sita do wody chłodzącej; *C* — główna rozdzielnia 30 kV; *D* — nastawnia; *E* — główne transformatory; *F* — sala maszyn; *G* — pompownia; *H* — kotłownia; *I* — rozdzielnia własnych potrzeb (6 kV); *K* — złoże węglowe; *L* — magazyn; *M* — warsztat; *N* — budynek biurowy; *O* — odpopielanie.

kreślenie za to zasługuje fakt, że tory kolejowe na terenach poszczególnych elektrowni są poważnie porozgałęziane i — niezależnie od przystosowania ich do najsprawniejszego wyładunku węgla — są podprowadzane do wszystkich niemal ważniejszych elementów siłowni celem umożliwienia tam bezpośredniego dowozu ciężkich części maszyn.

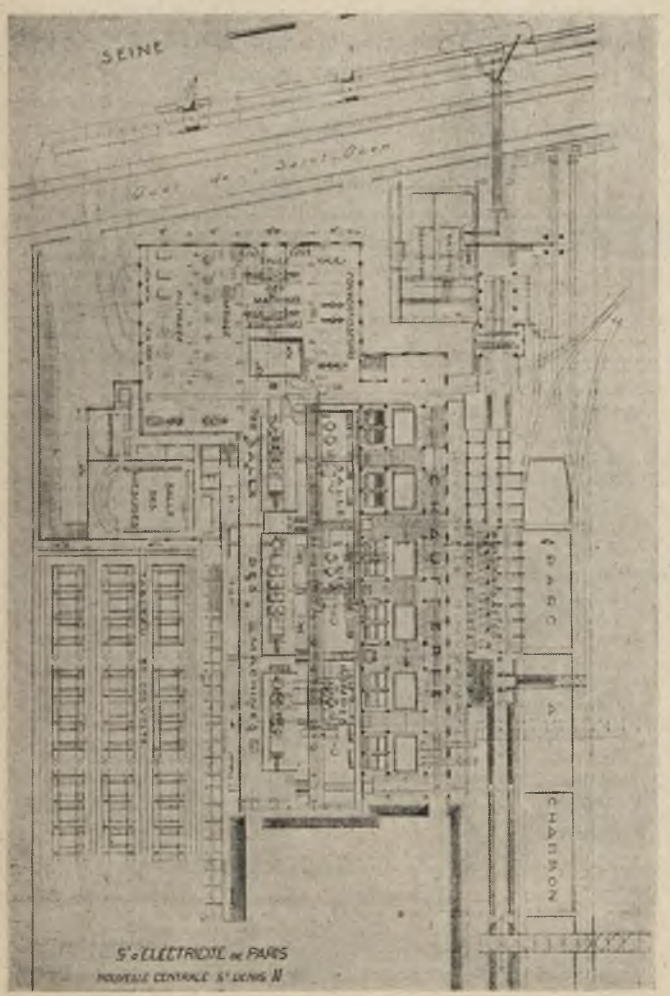
Najbardziej typowym jest może pod tym względem przykład elektrowni *„West"* (rys. 2), gdzie tory kolejowe doprowadzone są do rozdzielni 6 kV, do kotłowni, do pompowni i do sali maszyn; w kotłowni i w sali maszyn przechodzą wzdłuż ich całej długości, w sali maszyn zaś — na poziomie kondensacji (rys. 6). W elektrowni *„St. Denis II"* (rys. 4) tor kolejowy przechodzi przez kotłownię, pompownię, salę maszyn i pompownię wody chłodzącej, prostopadle do osi tych budynków, można nim więc dowozić ciężary do obszarów zasięgu poszczególnych suwnic, obsługujących te pomieszczenia. W elektrowni *„Gelderland"* zastosowane jest podobne rozwiązanie z tym, że ułożone są tam jeszcze dodatkowe tory montażowe o bardzo małych promieniach łuków, ewentualnie łączone między sobą obrotnicami.

Wspólną cechą wszystkich omawianych elektrowni jest ich położenie na brzegu rzek. Konsekwencją tego faktu (a raczej jego przyczyną) jest z jednej strony zastosowanie surowej wody rzecznej do chłodzenia kondensatorów — rozwiązanie jedynie słuszne przy tak wielkich mocach; z drugiej zaś strony wszystkie omawiane elektrownie korzystają z dowozu węgla drogą wodną i mają w tym celu wykonane odpowiednie nadbrzeża, względnie

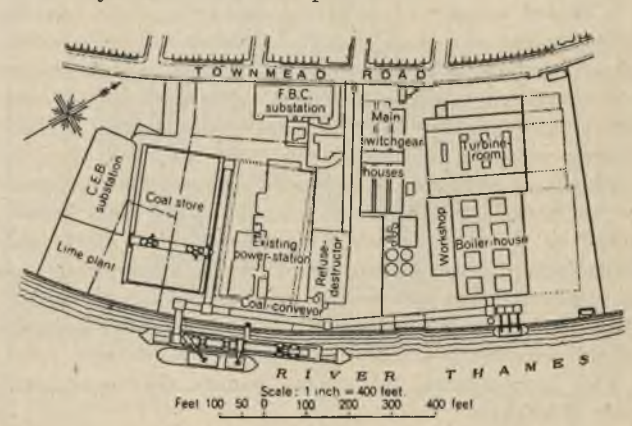


Rys. 3.
Plan sytuacyjny elektrowni *„Arrighi"*.

kanały portowe, oraz wyposażone są w urządzenia wyładunkowe i transportowe dla przenoszenia węgla do pomieszczeń, w których jest on magazynowany. Urządzenia powyższe są widoczne na wszystkich załączonych planach sytuacyjnych. Ponadto wszystkie omawiane elektrownie są usytuowane na terenach mało wzniesionych nad zwierciadłem przyległych rzek, tak iż pompowanie wody do kondensatorów z reguły nie wymaga pokonywania zbyt wielkich różnic poziomów.



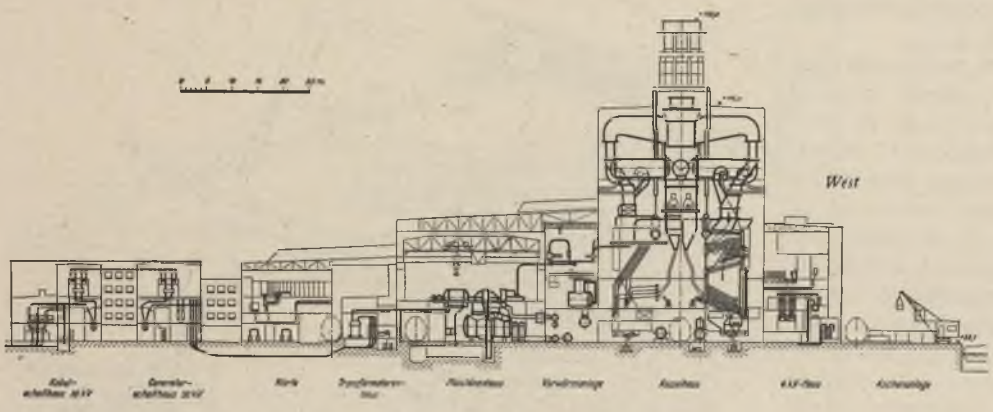
Rys. 4.
Plan sytuacyjny elektrowni *„St. Denis II"*.



Rys. 5.
Plan sytuacyjny elektrowni *„Fulham"*.

Wielkość terenu zajętego przez elektrownię waha się w dość znacznych granicach. Tam, gdzie nie było trudności w zarezerwowaniu większych terenów, tereny zajęte przez elektrownie są dość znaczne: *„Klingenberg"* zajmuje około 20 ha, *„West"* — ok. 22 ha, *„Arrighi"* — 16 ha, *„Gelderland"* — 16 ha. Elektrownie *„St. Denis II"* i *„Fulham"* zbudowane zostały na terenach należących do dawniej już istniejących siłowni i wykorzystują nawet częściowo stare ich urządzenia (np. urządzenia do wyła-

dunku i magazynowania węgla), stąd zajęte przez nie obszary są mniejsze i wynoszą w „*St. Denis II*“ ok. 6 ha, w „*Fulham*“ — ok. 3 ha. Zresztą warto nadmienić, że teren faktycznie zajęty przez elektrownię „*West*“ (łącznie z miejscem na rozbudowę) również nie jest zbyt wielki, bo nie przekracza 7 ha.



Rys. 6.
Przekrój poprzeczny przez elektrownię „*West*“ (napisy od lewej strony: rozdzielnia 30 kV — kable, rozdzielnia 30 kV — generatory, nastawnia, budynek transformatorowy, sala maszyn, pompownia i podgrzewacze, kotłownia, rozdzielnia własnych potrzeb 6 kV, zbiornik popiołu).

Na ogólne rozplanowanie elementów elektrowni w terenie wywierają wpływ następujące czynniki: konfiguracja terenu (jak widać z rys. 1 — 5 najlepiej wykorzystywać dają się tereny o konfiguracji prostokątnej, zbliżonej do kwadratowej), podstawowy kierunek doprowadzonej bocznicy kolejowej, położenie miejsca możliwego ujęcia wody chłodzącej w stosunku do całego terenu. Główna oś elektrowni, równoległa do osi sali maszyn, ma tendencje do równoległego lub prostopadłego ustawienia się względem kierunku doprowadzonej bocznicy kolejowej. Położenie tej osi względem brzegu rzeki jest raczej obojętne, gdyż kanały doprowadzające wodę chłodzącą mogą być dowolnie wygięte.

Nieraz o ogólnym rozplanowaniu decyduje dążenie do możliwego skrócenia kanałów dorowadzających wodę, jako inwestycji dość kosztownych. Z drugiej zaś strony, przy rzecznym transporcie węgla, wyładunek węgla oraz jego magazynowanie w przestrzeni między rzeką a elektrownią zmusza do wydłużenia tych kanałów (typowy przykład — elektrownia „*Fulham*“). Szczególnie korzystny jest układ, w którym wyładunek węgla może następować w kanale portowym prostopadłym do osi rzeki. Równolegle do tego kanału mieści się wówczas skład węgla, główna zaś oś elektrowni, również równoległa do kanału — lecz za to prostopadła do osi rzeki — pozwala zbliżyć szczytową ścianę maszynowni do brzegu rzeki, a więc poprowadzić najkrótsze kanały doprowadzające wodę chłodzącą.

Ogólne charakterystyki cieplne

Tabela **II** przedstawia stosowane w poszczególnych elektrowniach ciśnienia i temperatury pary, jak również niektóre inne charakterystyki ich obiegów cieplnych.

Porównywując ze sobą powyższe dane, można zauważyć, że wszystkie omawiane elektrownie pod względem ich charakterystyki cieplnej są zbliżonego typu; posiłkują się mianowicie najwyższym możliwym do zastosowania ciśnieniem pary, które przy wybranej temperaturze pary i bez międzystopniowego przegrzewania nie zagraża jeszcze nadmierną wilgotnością pary w końcowych stopniach turbiny. W elektrowniach później budowanych zarówno temperatury, jak i ciśnienia pary, mają tendencję do pewnego wzrostu (zwłaszcza np. w „*St. Denis II*“). Liczba stopni podgrzewania kondensatu jest czasem wyższa od liczby upustów pary z turbin, a to dzięki wykorzystaniu dla podgrzewania kondensatu również pary z upustów turbin własnych potrzeb, a nawet czasem i ich pary odlotowej (przy ruchu przeciwprężnym).

Kotłownia

Tabela **III** zawiera dane charakterystyczne kotłów w poszczególnych elektrowniach (patrz również tab. II).

Poza elektrownią „*Klingenberg*“, najstarszą z rozpatrywanych, liczba kotłów przypadających na turbozespół waha się w granicach od 1 do 3. Rząd wielkości jednostek kotłowych (określonej ich wydajnością godzinną) — jest również zbliżony w elektrowniach budowanych po roku 1930. Charakterystyczne jest duże rozpowszechnienie palenisk na pył węglowy, przy czym w „*Klingenbergu*“ czynna jest centralna instalacja mielenia węgla, pomieszczona w osobnym budynku, w „*Arrighi*“ zaś i „*St. Denis II*“ młyny są indywidualne dla każdego kotła — w „*St. Denis II*“ w osobnym budynku, a w „*Arrighi*“ w najniższej kondygnacji samej kotłowni.

Tabela II.

Elektrownia	„*Klingenberg*“	„*West*“	„*Arrighi*“	„*St. Denis II*“	„*Gelderland*“	„*Fulham*“
Ciśnienie pary w kotłach . . . ata	35	32	35	64	39,5	43,5
Średnia temperatura pary wychodzącej z przegrzewacza . . . . °C	410	425	450	465	450	450
Ciśnienie pary przy wlocie do turbin . . . . . ata	32,5	25	33	54	30	41,5
Temperatura pary dolotowej do turbin:						
normalna . . °C	400	395	425	450	440	425
maksymalna . °C		425		480		
Liczba stopni podgrzewania kondensatu	3	3	4	3—4	3	6
Podgrzewanie powietrza . . .	jest	jest	jest	jest	jest	jest
Międzystopniowe przegrzewanie pary	nie ma	nie ma	nie ma	nie ma	nie ma	nie ma

Na drugim miejscu pod względem rozpowszechnienia znajdują się paleniska z rusztami posuwowymi (stockery); wreszcie normalne ruszty łańcuchowe posiada tylko elektrownia „*Gelderland*“. Z powyższego można wysnuwać pewne wnioski o istnieniu trudności w konstrukcji rusz-

Tabela III.

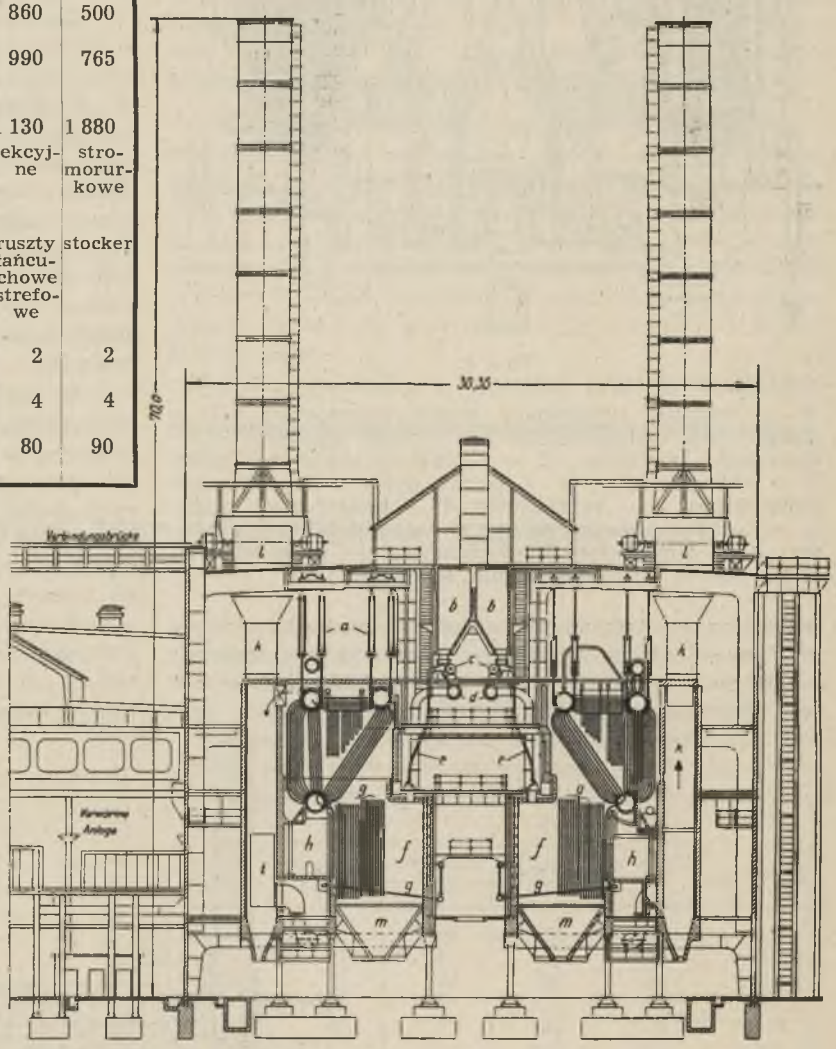
Elektrownia	„Klingenberg"	„West"	„Arrighi"	„St. Denis II"	„Gelderland"	„Fulham"
Liczba kotłowni .	2	1	2	1	1	1
Liczba kotłów . .	16	8	9 (12)	6	4 (8)	8
Liczba kotłów na jeden turbozespół	5,5	1,3	2,3 (3)	2	1	2,7
Normalna wydajność kotła . . t/h	60	120	110	90	85	118
Maksymalna wydajność kotła t/h		150	135	120	120	
Powierzchnia ogrzewalna kotła . . . . . m^2	1600	2 400	2 350	910	1 740	1 180
Powierzchnia ekranów . . . . m^2	150		325		200	
Powierzchnia przegrzewacza . . m^2			675	374	860	500
Powierzchnia podgrzewacza . m^2			1 230	1 000	990	765
Powierzchnia podgrzewacza powietrza . . . m^2			3 340	5 200	1 130	1 880
Typ kotłów . . .	sekcyjne i stromorurkowe	sekcyjne	stromorurkowe	sekcyjne	sekcyjne	stromorurkowe
Typ paleniska . .	pyłowe	stocker	pyłowe	pyłowe	ruszty łańcuchowe strefowe	stocker
Ogólna ilość kominów	8	2	4	6	2	2
Ilość kotłów na jeden komin . .	2	4	3	1	4	4
Wysokość kominów nad terenem . m	70	110	69	45	80	90

tów łańcuchowych dla tak wielkich kotłów. Wszystkie kotły wykonane, bądź jako sekcyjne, bądź też jako stromorurkowe, wyposażone są w podgrzewacze wody (z wyjątkiem kotłów elektrowni „*West*", które nie mają ekonomizerów) i w podgrzewacze powietrza, w przegrzewacze, oraz w systemy rurowych ekranów chłodzących komory paleniskowe. W elektrowniach „*St. Denis II*", „*Gelderland*" i „*Fulham*" ekrany te są systemu Bailey'a.

Z wyjątkiem elektrowni „*St. Denis II*" i „*Klingenberg*" — stosowane są wszędzie wspólne kominy na większą liczbę kotłów (3—4); wysokości kominów dochodzą do 100 m ponad poziom terenu. To ostatnie pozwala na ruch kotłów przy mniejszych obciążeniach bez uruchamiania sztucznego ciągu; tak np. w elektrowni „*West*" kotły mogą pracować w ten sposób aż do 50% swej normalnej wydajności. Pewne szczegóły wykonania niektórych kotłowni przedstawiają rysunki 7, 8 i 9. Szczególnie oryginalny układ posiada kotłownia elektrowni „*Arrighi*" — na rys. 8. widoczne jest pomieszczenie młynów węglowych pod kotłami.

Wobec usytuowania większości opisywanych elektrowni na gęsto zaludnionych przedmieściach wielkich miast — duża waga przywiązana została przy ich zaprojektowaniu do należytego oczyszczania gazów spalinowych. Zadanie to było szczególnie ważne w przypadku zastosowania palenisk na pył węglowy, wydatnie zwiększających ilość części stałych unoszonych przez gazy spalinowe do kominów. Niezależnie od zastosowania dużych wysokości kominów, co już samo przez się częściowo zmniejsza uciążliwość elektrowni dla bezpośredniego jej otoczenia, w większości omawianych elektrowni zainstalowane jeszcze zostały specjalne urządzenia do oczyszczania spalin.

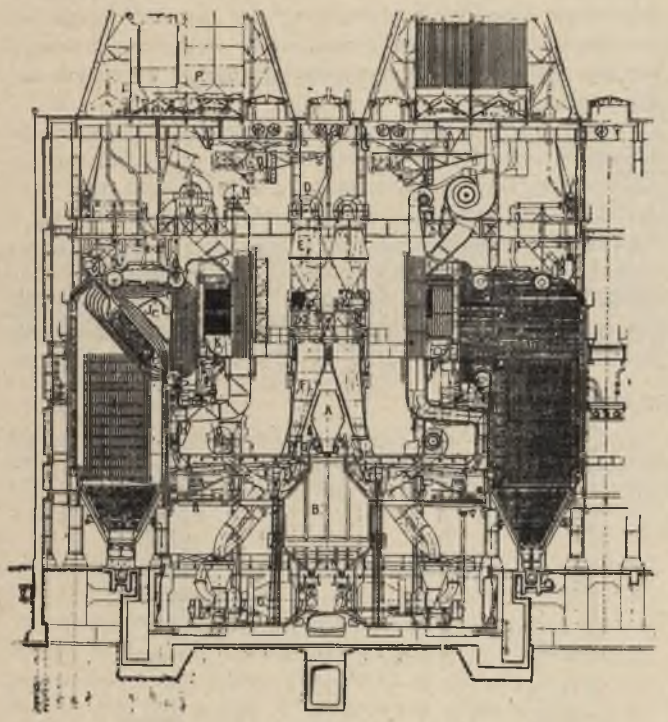
Tak więc w elektrowni „*Klingenberg*" wbudowane zostały w kilka lat po jej uruchomieniu, w miejscu uprzednio w tym celu zarezerwowanym, kosztowne [2]), lecz bardzo sprawnie działające, filtry elektrostatyczne (na rys. 7 aparatów tych jeszcze nie ma). Urządzenia te są tak kosztowne, że w innych elektrowniach nie znalazły zastosowania. W elektrowni „*West*" — wobec użycia palenisk nie pyłowych — jak również wobec znacznej wysokości kominów, nie zaszła jeszcze na razie konieczność dobudowania urządzeń oczyszczających gazy spalinowe. Rolę tych urządzeń odgrywają do pewnego stopnia bardzo



Rys. 7.
Poprzeczny przekrój przez kotłownię elektrowni „*Klingenberg*":
a — zawieszenie kotłów; *b* — zbiorniki pyłu węglowego o pojemności po 65 t; *d* — doprowadzenie ciepłego powietrza „pierwotnego"; *e* — doprowadzenie pyłu do palników; *f* — komora paleniskowa; *g* — rury ekranu chłodzącego; *i* — podgrzewacz powietrza; *l* — wentylator wyciągowy.

[2]) Koszt instalacji ok. 10 RM na 1 kW zainstalowanej mocy siłowni.

obszerne przekroje doprowadzeń gazów od poszczególnych kotłów do kominów, w których to kanałach szybkość gazów spalinowych jest tak mała, że znaczne ilości cząstek stałych wypadają z gazów i osadzają się. Same kominy



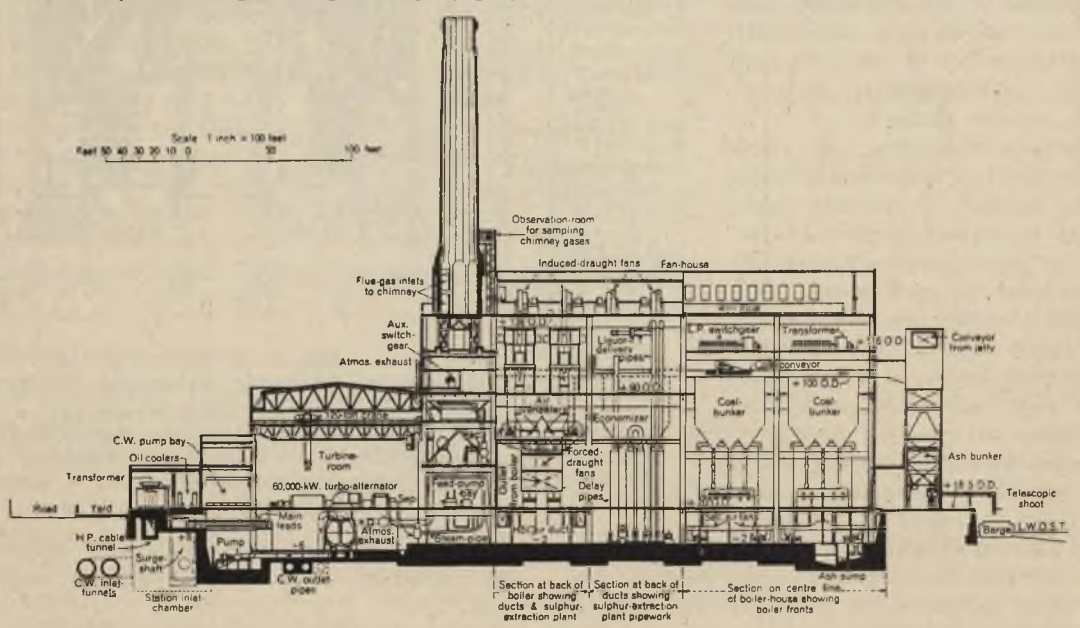
Rys. 8.
Poprzeczny przekrój kotłowni w elektrowni *„Arrighi“*: *A* — wagonik przewozący węgiel niezmielony; *B* — skład węgla niezmielonego; *C* — młyn węglowy; *D* — wentylator powietrza; *E* — oddzielacz cyklonowy pyłu; *F* — zbiornik pyłu; *H* — palnik pyłowy; *I* — komora paleniskowa; *J* — rurki kotła; *K* — podgrzewacz wody; *L* — podgrzewacz powietrza; *M* — wentylator wyciągowy; *N* — wentylator podmuchowy; *P* — urządzenia do oczyszczania spalin.

przystosowane tam zostały zresztą do warunków pracy przy ewentualnym późniejszym zastosowaniu mokrego oczyszczania spalin. W elektrowni *„Arrighi“* zastosowane jest hydrauliczne oczyszczanie gazów spalinowych, przy którym 90% części stałych zostaje zatrzymanych; pociąga to zużycie 0,25 l wody na 1 m³ spalin. Analogiczną instalację typu Modave-Hanrez posiada elektrownia *„St. Denis II“*.

Wreszcie szczególnie skomplikowaną instalację oczyszczania spalin posiada elektrownia „Fulham“, gdzie za zadanie postawiono sobie — oprócz oczyszczania gazów od części stałych — uwolnienie ich również od szkodliwych dla otoczenia produktów spalania zawartej w węglu siarki. Instalacja (rys. 10) pracuje na zasadzie zwykłych hydraulicznych oczyszczaczy spalin, lecz z zamkniętym obiegiem wodnym i z dodawaniem do wody pewnych chemikalii (głównie wapna). Skuteczność instalacji jest duża: gazy spalinowe opuszczające kominy zawierają cząstki stałe o wymiarach mniejszych od 5 mikronów i z zawartością mniej od 13 mgr. siarki na 1 m³ spalin. Koszt instalacji jest poważny, wynosi bowiem 5,85% całkowitego kosztu elektrowni.

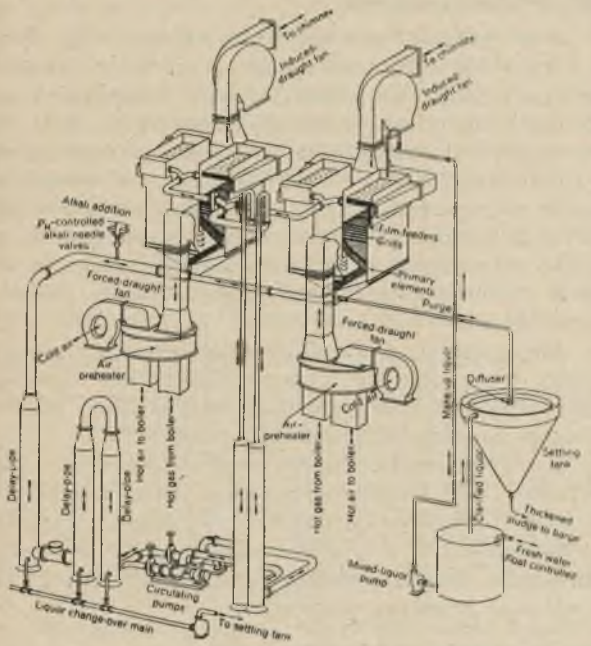
Dostosowanie pracy kotłów w tak wielkich elektrowniach do częstych i szybkich, a nieraz gwałtownych zmian obciążeń jest poważnym zagadnieniem. W elektrowni „Klingenberg“ zadanie to zostało rozwiązane w drodze właściwej organizacji obsługi kotłów: każde cztery kotły mają wspólne stanowisko obsługi bogato wyposażone we wszelkie możliwe przyrządy pomiarowe oraz w odległościowe napędy dla regulacji dopływu pyłu do palenisk, ilości powietrza, ciągu itp. Ponadto czynne jest centralne kierownictwo kotłowni, które kontroluje ruch wszystkich kotłów, wpływa na rozkład obciążenia na poszczególne grupy kotłów, sygnalizuje przewidywane zmiany obciążenia itp.

W elektrowni *„Arrighi“* ruch kotłowni jest całkowicie zautomatyzowany (systemem Bailey'a). Automatyzacja ta obejmuje zarówno ogólne dostosowanie pracy kotłowni do zmiennego obciążenia, z zachowaniem stale optymalnych gospodarczo warunków tej pracy, jak i rozkład obciążenia na poszczególne kotły. Cała instalacja pracuje zupełnie zadawalająco; rola obsługi kotłowni ogranicza się do kontroli urządzeń samoczynnych. Ten sam system automatyzacji kotłowni (w wykonaniu fabryki „Société d'Usinage de Matèriel Electrique“) został przyjęty w elektrowni *„St. Denis II“*. Automatyzacja obejmuje: 1) utrzymanie stałości ciśnienia pary w głównym kolektorze,



Rys. 9.
Przekrój przez elektrownię *„Fulham“* (wzdłuż kotłowni i w poprzek sali maszyn).

2) utrzymanie najkorzystniejszego dla spalania dopływu powietrza, 3) utrzymanie właściwego stosunku między ciągiem i podmuchem celem stałego zachowania podci-



Rys. 10.
Schemat działania instalacji do oczyszczania i odsiarczania spalin w elektrowni *„Fulham"*.

śnienia w palenisku, oraz 4) ekonomiczny podział obciążenia między kotły, zależnie od chwilowych warunków.

Elektrownia *„Gelderland"* ma kotłownię zautomatyzowaną systemem „Hagan", posiłkującym się sprężonym powietrzem. W obu wymienionych wyżej systemach automatyzacji dla napędów o zmiennych liczbach obrotów zastosowane są silniki komutatorowe prądu zmiennego z przesuwanymi szczotkami. Na ogół można wnioskować, że tendencja do stosowania automatyzacji kotłowni w wielkich nowych elektrowniach jest dość silna. Niezależnie od powyższego regułą już jest urządzanie centralnego stanowiska kontroli ruchu kotłowni, analogicznego do nastawni elektrycznej, która już dawniej zyskała sobie prawo obywatelstwa w elektrowni.

Pewna uwaga należy się ukształtowaniu kotłowni oraz jej położeniu względem sali maszyn (rys. 1—5). Z rozpatrywanych sześciu elektrowni — cztery (*„Klingenberg"*, *„Arrighi"*, *„Gelderland"* i *„Fulham"*) mają osi kotłowni prostopadłe do osi sali maszyn, przy czym tych kotłowni jest zwykle więcej, niż jedna (uwzględniając całkowitą rozbudowę). Liczba jednostek kotłowych w rzędzie kotłów prostopadłym do sali maszyn nie przekracza czterech. Elektrownie *„West"* i *„St. Denis II"* mają kotłownie biegnące równoległe do sali maszyn: pierwsza ma dwa rzędy kotłów, druga — jeden.

Ciekawy szczegół budowlany stanowi rozmieszczenie kominów; jedynie elektrownia *„Gelderland"* ma kominy ustawione na własnych fundamentach poza budynkiem kotłowni; pozostałe elektrownie mają kominy ustawione na dachu kotłowni, przy czym elektrownia *„West"* — nad przejściem kotłowni, dla grupy 4 kotłów, zaś elektrownia *„Fulham"* — nad pompownią, umieszczoną między kotłownią i salą maszyn — również dla 4 kotłów, — lecz z jednego rzędu.

(C. d. n.).

Zabezpieczenia nadmiarowe transformatorów napięciowych

Inż. **Walenty Starczakow**

Wstęp

Moce w poszczególnych klasach a moc „grzejna" transformatora napięciowego

Moc transformatora napięciowego określić można dwojako.

Jeżeli chodzi o *dokładność* transformatora, to mówimy o mocach w poszczególnych klasach — np w klasie *0,5*, *1* lub *3*. Moc w klasie wskazuje, jak wielkie może być obciążenie transformatora napięciowego, aby uchyby napięciowy i kątowy nie przekroczyły jeszcze granic przepisanych dla danej klasy dokładności. Warunki nagrzewania nie są przy tym brane w rachubę.

O ile chodzi natomiast o *wyzyskanie cieplne* transformatora napięciowego, a więc o użycie go w roli transformatora mocy, to wówczas operujemy mocą „grzejną". Pojęcie to jest analogiczne do pojęcia mocy „przy pracy ciągłej" transformatora siłowego; określa ono mianowicie to obciążenie ciągłe, przy którym ustalone przyrosty temperatur uzwojeń, rdzenia oraz, ewentualnie, oleju osiągają dopuszczalne granice.

Stosunek mocy w klasach *0,5*, *1* i *3* oraz mocy „grzejnej" jest we wszystkich nowoczesnych transformatorach w przybliżeniu stały i wynosi przeciętnie 1:2:6:10. Znając moc transformatora w klasie *0,5* *1* lub *3* można — na podstawie tego stosunku — określić orientacyjnie moc „grzejną" transformatora. Zestawione w tabeli **I** moce w poszczególnych klasach oraz moce „grzejne" pewnej serji transformatorów olejowych dają ogólne pojęcie o spotykanych tu w praktyce wielkościach.

Tabela I.

Moce w poszczególnych klasach oraz „grzejne" dla pewnej serii transformatorów napięciowych olejowych.

Napięcie w kV		Moc w VA			
nominalne	probiercze	w klasie *0,5*	w klasie *1*	w klasie *3*	„grzejna"
3	26	20	45	150	200
6	33	45	90	250	300
10	42	50	100	300	500
20	64	60	120	360	600
30	86	80	160	500	1 000
45	119	120	240	700	1 500

W przeważającej liczbie przypadków transformatory napięciowe pracują z obciążeniem rzędu 10 VA. Np. przy zasilaniu za pomocą dwóch transformatorów napięciowych w układzie **„V"** zespołu przyrządów pomiarowych, składającego się z licznika, watomierza, wskaźnika cos φ oraz woltomierza, pobór mocy rzadko przekracza 30 VA na transformator. Większe obciążenia występują przy zasilaniu przez transformator napięciowy: przekaźników, regulatorów napięcia, cewek wyzwalaczy, cewek zanikowych oraz innych przyrządów o dużym poborze mocy.

Obicążenia te, jednak nie przekraczają zwykle mocy transformatora w odpowiedniej klasie, zależnej od wymaganej dokładności, są więc znacznie mniejsze od mocy „grzejnej".

Rodzaje stosowanych zabezpieczeń

W charakterze nadmiarowych zabezpieczeń transformatorów napięciowych stosowane są przede wszystkim *bezpieczniki topikowe*, a to zarówno po stronie wtórnej, jak i pierwotnej. Role tych bezpieczników są różne.

Bezpieczniki po stronie wtórnej mają za zadanie ochronę transformatorów napięciowych przed nadmiernym nagrzaniem wskutek przeciążeń lub zwarć w obwodzie wtórnym. Bezpieczniki te są dobierane do mocy „grzejnych" transformatorów i stanowią zabezpieczenia stosunkowo czułe.

Natomiast bezpieczniki po stronie pierwotnej mają za zadanie odłączanie zwarcia spowodowanego uszkodzeniem transformatora napięciowego, stanowią więc zabezpieczenie z grubsza. Zdolność tych bezpieczników do odłączania zwarć ma w tym przypadku pierwszorzędne znaczenie. Toteż moce odłączalne bezpieczników po stronie pierwotnej są dostosowywane do warunków zwarciowych.

Dla umożliwienia pracy bezpiecznikom małej mocy odłączalnej w instalacjach o znacznych mocach zwarciowych, stosowane są niekiedy oporniki szeregowe, ograniczające prądy zwarcia. W ostatnich czasach, wobec ciągłego wzrostu mocy zwarciowych urządzeń elektrycznych, coraz większe rozpowszechnienie po stronie pierwotnej transformatorów napięciowych znajdują bezpieczniki wielkiej mocy odłączalnej.

Inne rodzaje ochrony transformatorów napięciowych poza bezpiecznikami lub opornikami szeregowymi są rzadko spotykane i ogólniejszego znaczenia nie posiadają.

Bezpieczniki po stronie wtórnej transformatora

Cel stosowania

Bezpiecznik po stronie wtórnej transformatora napięciowego ma, jak zaznaczyliśmy, na celu ochronę od przeciążeń lub zwarć w obwodzie wtórnym transformatora. Bezpiecznik umieszcza się możliwie blisko wtórnych zacisków transformatora, tak aby zasięg ochrony obejmował również przewody, szczególnie długie w rozdzielniach napowietrznych. Ochrona tych przewodów jest oczywiście wtedy tylko skuteczną, gdy posiadają one przekrój dobrany do wielkości bezpiecznika.

Nie jest natomiast zadaniem bezpiecznika, umieszczonego we wtórnym obwodzie transformatora, ochrona włączonych w ten obwód aparatów. Jeżeli bowiem chodzi o sprawę wzrostu napięcia ponad wielkość normalną, to albo możliwość taka jest z góry przewidziana (transformatory z jednym biegunem uziemionym w sieciach z izolowanym punktem zerowym) i aparaty w obwodzie wtórnym są wówczas do tego dostosowane, albo też przypadek taki stanowi zjawisko anormalne i wtedy zostaje natychmiast zlikwidowany przez odpowiednie zabezpieczenie sieci.

Jeżeli znów chodzi o odłączenie uszkodzonego aparatu — zanim zostanie on całkowicie zniszczony — to najczęściej nie można tego osiągnąć za pomocą bezpiecznika w obwodzie wtórnym. Większość aparatów, zasilanych przez transformatory napięciowe, a w szczególności przyrządy pomiarowe, oznaczają się bardzo małym poborem mocy, wykonanie bezpiecznika na odpowiednio mały prąd działania nie zawsze jest możliwe. Zresztą, jak to wyjaśnimy niżej, bezpiecznik taki szkodziłby dokładności pomiaru.

Wybór wielkości bezpiecznika

Moc „grzejna" transformatora napięciowego stanowi iloczyn napięcia nominalnego przez prąd „grzejny"; prądu „grzejnego" nie należy jednakże utożsamiać z prądem nominalnym odpowiedniego bezpiecznika, gdyż bezpiecznik działa przy prądzie większym od nominalnego.

Przepisy (PNE/40 — 1936) podają dla normalnych prądów nominalnych dolną i górną granicę prądu, przy którym bezpiecznik stapia się w ciągu godziny. W zależności od wielkości prądu nominalnego granice te, wyrażone w wielokrotności tego prądu, wynoszą: dolna — 1,4 do 1,5; górna — 1,8 do 2,1.

Chcąc otrzymać zabezpieczenie, działające nie tylko przy zwarciach, lecz i przy niewielkich przeciążeniach, należy wybierać prąd nominalny bezpiecznika, jako ok. 2-krotnie mniejszy od prądu „grzejnego".

Liczba znormalizowanych prądów nominalnych bezpieczników jest bardzo ograniczona. Jeżeli bezpiecznika nie można dokładnie „dopasować" do prądu „grzejnego" transformatora, to o wyborze większego lub mniejszego bezpiecznika decydują względy czułości ochrony oraz inne warunki, które omówimy niżej.

Wpływ bezpiecznika na dokładność pomiaru

W praktyce bardzo rozpowszechniony jest zwyczaj zabezpieczania transformatorów napięciowych po stronie wtórnej — niezależnie od napięcia nominalnego, a więc i od mocy „grzejnej" zabezpieczanych transformatorów — bezpiecznikami 2-amperowymi. Zwyczaj ten wypływa czysto z przekonania, że bezpiecznik mocniejszy nie może należycie zabezpieczyć transformatora napięciowego. Uzasadnieniem tego jest w wielu przypadkach nieznajomość po prostu mocy „grzejnych", które prawie nigdy nie są podawane na tabliczkach znamionowych transformatorów napięciowych, a również i nie zawsze są umieszczane w katalogach firmowych.

Może właśnie owo bezkrytyczne stosowanie bezpieczników 2 A — niezależnie od warunków lokalnych — usposabia pewne koła praktyków w ogóle nieprzychylnie do sprawy zabezpieczania wtórnych obwodów transformatorów napięciowych.

Wysuwany jest niekiedy zarzut, że bezpiecznik na mały prąd posiada znaczną oporność, co może powodować dodatkowy uchyb pomiaru. Zarzut ten w wielu przypadkach jest jednak, jak to widać z tabeli **II**, zupełnie uzasadniony. Tabela **II** sporządzona jest w założeniu, że: 1) napięcie nominalne transformatora 100 V; 2) stosunek mocy transformatora w klasach *0,5*, *1* i *3* do mocy „grzejnej" jak 1 : 2:6:10; 3) bezpiecznik jest dobrany do mocy „grzejnej" transformatora.

Tabela II.

Moc „grzejna" transformatora VA	Bezpiecznik			Spadek napięcia na pojedyńczym bezpieczniku przy pełnym wyzyskaniu mocy transformatora %		
	Prąd nominalny A	Gwarantowany prąd działania A	Oporność Ω	w klasie *0,5*	w klasie *1*	w klasie *3*
420	2	4,2	0,2	0,084	0,168	0,504
840	4	8,4	0,06	0,0504	0,1008	0,3024
1 140	6	11,4	0,03	0,0342	0,0684	0,2052
1 900	10	19	0,015	0,0285	0,057	0,171
2 700	15	27	0.01	0,027	0,054	0,162
3 600	20	36	0,007	0,0252	0,0504	0,1012

Z tabeli **II** wynika, że bezpiecznik dobrany właściwie, a więc dostosowany do mocy „grzejnej" tranformatora napięciowego, nawet przy pełnym wyzyskaniu mocy w danej klasie, nie daje takiego spadku napięcia, który wprowadziłby dodatkowy uchyb pomiaru, niedopuszczalnie wielki dla danej klasy dokładności.

Gdy jednak bezpiecznik jest zbyt mały w stosunku do mocy „grzejnej" transformatora, to spadek napięcia na bezpieczniku przy pełnym wyzyskaniu mocy w pewnej klasie może, istotnie, być znaczny. Rozpatrzmy to na przykładzie.

Przykład. Do transformatora o napięciu nominalnym 100 V, mocy „grzejnej" 1 500 VA oraz 120 VA w klasie *0,5* zastosowano bezpiecznik 2 A. Przy pełnym wyzyskaniu mocy w klasie *0,5* prąd w obwodzie wtórnym wyniesie $\frac{120\ VA}{100\ V} = 1{,}2$ A. Spadek napięcia na bezpieczniku wyniesie 1,2 A . 0,2 Ω = 0,24 V. Jest to wielkość bardzo znaczna jeżeli chodzi o klasę *0,5*.

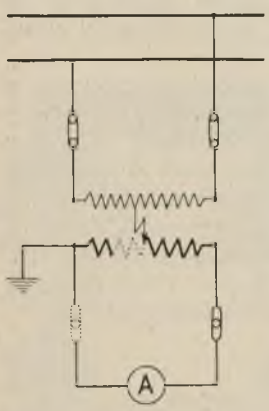
Jeżeli natomiast zastosujemy bezpiecznik dobrany do mocy „grzejnej" transformatora to znaczy 10-amperowy, wtedy spadek napięcia na nim wyniesie tylko: 1,2 A . *0,015* Ω = 0,018 V. Tak mały spadek napięcia nie będzie już miał w praktyce żadnego wpływu przy pomiarze z dokładnością klasy *0,5*.

Szczególną uwagę na odpowiedni dobór bezpiecznika — ze względu na dodatkowy uchyb — należy zwracać przy pomiarach z dokładnością klasy *0,2*.

Z wpływem oporności bezpiecznika na dokładność pomiaru wiąże się jeszcze zarzut, że z biegiem czasu bezpieczniki mogą osiągnąć znaczne oporności stykowe. O ile zjawisko to istotnie występuje, to prawdopodobnie, wskutek nieodpowiednich warunków pracy bezpiecznika. Można sądzić, że zastosowanie odpowiedniego sprzętu hermetycznego — w przypadkach, gdy zachodzi obawa szkodliwego wpływu wilgoci — a także przeprowadzania okresowej kontroli powinno w zupełności zapobiec powstawaniu oporności stykowych.

Bezpiecznik w przewodzie uziemionym

Powszechnie stosuje się zabezpieczanie transformatora napięciowego po stronie wtórnej tylko na biegunie nieuziemionym. Umieszczanie bezpiecznika na biegunie uziemionym uważane jest za niewskazane — ze względu na niebezpieczeństwo porażenia obsługi oraz przebicia izolacji aparatów włączonych w obwód wtórny w pewnych specjalnych okolicznościach, towarzyszących przepalaniu się tego bezpiecznika.



Rys. 1.
Specjalny wypadek spalenia bezpiecznika po stronie wtórnej transformatora napięciowego.

Przypadek taki mógłby nastąpić przy szczególnie niekorzystnym zbiegu okoliczności jak pokazano na rys. 1. W tym przypadku jednocześnie miałoby miejsce:

1) przepalenie bezpiecznika tylko w przewodzie uziemionym (w drugim przewodzie bezpiecznik musi pozostać cały);

2) przebicie izolacji związane z przerzutem wysokiego napięcia na uzwojenie wtórne;

3) przerwanie uzwojenia wtórnego na skutek przepalenia.

Tak skomplikowany wypadek, jakkolwiek zupełnie możliwy, musi być jednak w praktyce zjawiskiem niezmiernie rzadkim.

Bardzo przekonywującym argumentem, przemawiającym za stosowaniem zabezpieczenia tylko w jednym biegunie, jest uniknięcie dodatkowego uchybu pomiaru, jaki zostałby wprowadzony przez oporność jeszcze jednego bezpiecznika w obwodzie wtórnym.

Bezpieczniki w obwodach licznikowych

Największe zastosowanie znajdują transformatory napięciowe przy zasilaniu liczników energii elektrycznej, których wskazania służą, jako podstawa rozrachunku.

Przerwa w obwodzie napięciowym licznika trójfazowego zakłóca lub zgoła uniemożliwia pomiar energii. W takich przypadkach brak wiarogodnych podstaw przy rozrachunku z reguły naraża dostawcę energii na straty tym dotkliwsze, im większy jest odbiorca oraz im później uszkodzenie zostało spostrzeżone.

Zrozumiałe jest dążenie zakładów wytwórczych, aby wypadki unieruchomienia liczników sprowadzić do minimum. Dlatego elementy obwodów licznikowych dobiera się z możliwie dużym stopniem pewności. Bezpiecznik w obwodzie napięciowym licznika nie cieszy się na ogół opinią elementu pewnego. Podkreślana jest zbyt duża rola przypadkowości w jego działaniu. Jako przyczyny przypadkowych przerw, spowodowanych bezpiecznikiem w obwodzie wtórnym trasformatora, wymieniane są m. inn.: wpływ wilgoci oraz wykręcenie się bezpiecznika.

Dlatego u odbiorców w instalacjach rzadko kontrolowanych wiele elektrowni unika w ogóle zabezpieczania transformatorów napięciowych i to zarówno po stronie pierwotnej, jak i wtórnej. Wychodzi się przy tym z założenia, że zwarcie w obwodzie wtórnym bywa zjawiskiem rzadkim. i że raczej należy dopuścić, aby w razie zwarcia nastąpiło unieruchomienie całej instalacji przez główny wyłącznik lub główne bezpieczniki, aniżeli ponosić straty wskutek wadliwego funkcjonowania licznika.

Rozwiązanie takie może jednak budzić pewne wątpliwości. Impedancja transformatora napięciowego, wobec jego małej mocy „grzejnej", jest bardzo znaczna. W tych warunkach nawet zwarcie bezpośrednio na zaciskach wtórnych może dać po stronie pierwotnej prąd znacznie mniejszy od prądu roboczego intalacji i spodziewana reakcja głównego wyłącznika lub głównych bezpieczników w ogóle nie nastąpi. W przypadkach takich nieuniknione jest całkowite zniszczenie transformatora napięciowego, co może pociągnąć za sobą uszkodzenia również innych aparatów rozdzielni.

Prawidłowy wybór wielkości bezpiecznika, stosownie do mocy „grzejnej" transformatora napięciowego, zastosowanie w razie potrzeby sprzętu hermetycznego, zabezpieczenie bezpieczników przed wykręceniem — przez plombowanie — wgl. użycie bezpieczników typu paskowego, powinno całkowicie wyeliminować czynnik przypadkowości w pracy bezpieczników i przełamać uprzedzenia co do ich zastosowania w obwodach licznikowych.

Jeżeli transformatory napięciowe do zasilania liczników są zainstalowane w samych elektrowniach względnie w dużych podstacjach ze stałą obsługą, to wtedy użycie bezpieczników po stronie wtórnej nie napotyka na ogól na sprzeciwy.

We wszystkich przypadkach zastosowania bezpieczników w obwodach licznikowych pożądane jest założenie optycznej sygnalizacji przepalenia bezpieczników, o ile w układzie nie ma woltomierzy, które by przepalenie to wskazywały.

Projekt takiej sygnalizacji, opartej na użyciu lampek neonowych, podał na łamach „Przeglądu Elektrotechnicznego" inż. St. Gieszczykiewicz (1) *).

Bezpieczniki w obwodach przekaźnikowych

Jeżeli chodzi o zastosowanie transformatorów napięciowych do zasilania przekaźników oraz regulatorów napięcia, wypada zanotować, że i tu stosowanie bezpieczników w obwodach wtórnych ma bardzo wielu przeciwników. Przyczyną niechęci do stosowania bezpieczników w tych obwodach jest rzekoma przypadkowość ich działania.

Oczywiście, przypadkowość w obwodach, czuwających nad ciągłością pracy wielkich nieraz systemów, jest czynnikiem niedopuszczalnym. Czy jednak źródłem tej przypadkowości nie są czasem niewłaściwe zasady wyboru wielkości bezpiecznika, jego wykonania, a wreszcie brak zabezpieczenia przed wykręcaniem, nawet przypadkowym?

Dokładne przestudiowanie tych spraw może w wielu przypadkach pozwoli zrewidować poglądy na celowość stosowania bezpieczników w obwodach przekaźnikowych. Bo nawet prawidłowe przepalenie bezpiecznika w razie zwarcia w obwodzie wtórnym i spowodowane tym „fałszywe" zadziałanie zabezpieczenia wywoła chyba w każdym razie krótsze zaburzenie w pracy instalacji, aniżeli w wypadku spalenia lub wybuchu *niezabezpieczonego* transformatora napięciowego.

Bezpieczniki po stronie pierwotnej transformatora

Cel stosowania bezpieczników

Ochrona transformatora napięciowego przed skutkami mniejszych przeciążeń za pomocą normalnych bezpieczników topikowych po stronie pierwotnej jest w praktyce nieosiągalna. Prądy pierwotne bowiem, odpowiadające mocy „grzejnej" transformatora napięciowego, wynoszą na przykład: dla transformatorów 3 kV o mocy „grzejnej" 200 VA zaledwie 0,067 A, dla transformatorów zaś 45 kV mocy „grzejnej" 1 500 VA — zaledwie 0,033 A. Wykonanie zwykłych bezpieczników na tak małe prądy jest, niestety, niemożliwe.

Ponieważ napięcie zwarcia, odpowiadające mocom „grzejnym" transformatorów napięciowych, nie jest zazwyczaj mniejsze niż 5%, to nawet przy zwarciach bezpośrednio na zaciskach wtórnych transformatora, prądy po stronie pierwotnej będą najwyżej 20-krotnie większe od prądów „grzejnych". Dla transformatora 3 kV o mocy „grzejnej" 200 VA prądy te wyniosłyby np. 1,34 A, zaś dla transformatora 45 kV o mocy „grzejnej" 1 500 VA — 0,66 A. W tych warunkach zwykłe bezpieczniki nie mogą — rzecz jasna — stanowić czułej ochrony.

Celem stosowania tych bezpieczników jest więc jedynie odłączanie zwarć, powstających po stronie pierwotnej transformatorów, przy przebiciu izolacji głównej lub przy przeskoku na izolatorze przepustowym.

Wielkość bezpiecznika

Zalecenia firm elektrotechnicznych w sprawie wielkości bezpieczników wysokiego napięcia dla transformatora napięciowego są bardzo rozmaite. Z materiałów zebranych na temat bezpieczników wysokiego napięcia przeznaczonych dla transformatorów napięciowych przez dr Hugue'a (3), wynika, że firmy angielskie i amerykańskie wytwarzają obecnie bezpieczniki na prądy ok. 0,5 A. Natomiast firmy niemieckie zalecają w swych publikacjach bezpieczniki na prąd 1 A, lub nawet 2 A.

Decyzję o najmniejszym prądzie nominalnym bezpiecznika uzależnia się zwykle od niebezpieczeństwa zadziałań przypadkowych. Przyczyny takich zadziałań są różne. Tak. np. inż. St. Gieszczykiewicz pisze:

„Przy stosowaniu bardzo cienkich drutów bezpiecznikowych następuje świetlenie drutu w powietrzu, co powoduje powstawanie bezwodnika kwasu azotowego, wiążącego się z zawartą w powietrzu wodą, na kwas azotowy, działający żrąco na metal i powodujący chemiczne przeżarcie drucika bezpiecznikowego. Również drgania mechaniczne, wywołane przez świetlenie, mogą powodować mechaniczne uszkodzenia drucików bezpiecznika".

Niewiątpliwie od właściwego rozwiązania konstrukcyjnego a także od doboru materiału drucika topikowego zależy najniższa wartość prądu nominalnego, dla której niebezpieczeństwo ulotu można uważać za praktycznie opanowane.

Na inne źródło zakłóceń wskazuje prof. G. Keinath (4), pisząc:

„W eksploatacji, przy otwieraniu odłącznika, powstają często oscylacje wysokiej częstotliwości, które charakteryzują się prądami, kilkakrotnie przewyższającymi prąd roboczy transformatora; o ile w tych przypadkach chcemy uniknąć przepalenia bezpieczników, należy wybierać je ze znacznie większym prądem nominalnym. Autorowi znane są wypadki, gdy przy napięciach roboczych do 6 kV wypadło zastosować bezpieczniki 3 do 4 A zaś dla napięć powyżej 6 kV — do 2 A".

Inne zjawiska towarzyszące załączaniu transformatora napięciowego przy pomocy odłącznika podaje jedna z publikacji fabrycznych (6). Przy powolnym zamykaniu odłącznika można otrzymać kilkakrotne powtórzenie udarowych przebiegów załączeniowych i w sumie silniejsze nagrzanie bezpiecznika, niż przy jednorazowym, energicznym załączeniu.

Na możliwość wadliwego działania bezpieczników pierwotnych w innych jeszcze warunkach zwraca uwagę dr Walter (7). Mianowicie w przypadku transformatorów łączonych w gwiazdę z uziemionym punktem zerowym zachodzi możliwość przepalenia bezpiecznika po stronie pierwotnej transformatora przy odłączaniu zwarcia z ziemią.

Gdy wyłącznik przerywa prąd ziemnozwarciowy, w sieci może pozostać znaczny ładunek stały, pochodzący stąd, że tuż przed wyłączeniem rozkład napięć zmiennych w sieci był niesymetryczny. W braku innej drogi do ziemi ładunek ten przepływa przez transformatory napięciowe oraz ich bezpieczniki po stronie pierwotnej. Z dyskusji nad prądami i czasami, które mogą wystąpić przy najczęściej spotykanych pojemnościach sieci wynika, że zjawiska te nie są zazwyczaj groźne dla bezpieczników.

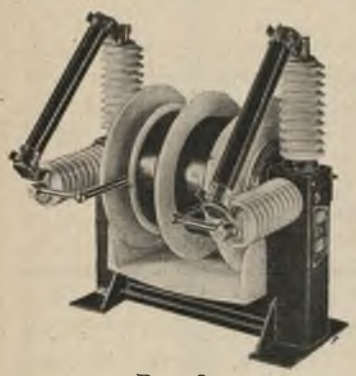
Sprawa mocy odłączalnych

Dzięki dużej impedancji transformatora napięciowego, moc zwarciowa w jego obwodzie wtórnym jest stosunkowo mała, wobec czego moc odłączalna normalnych rynkowych bezpieczników jest tu w zupełności wystarczająca.

Inaczej sprawa się przedstawia po stronie pierwotnej transformatora napięciowego. Moc zwarciowa w punkcie umieszczenia transformatora napięciowego zależy od właściwości danej sieci. Jeżeli moc odłączalna bezpiecznika po stronie pierwotnej transformatora nie jest dobrana do lokalnych warunków zwiarciowych, to takie za-

*) Odsyłacze liczbowe w tekście odpowiadają wykazowi literatury podanej w końcu artykułu.

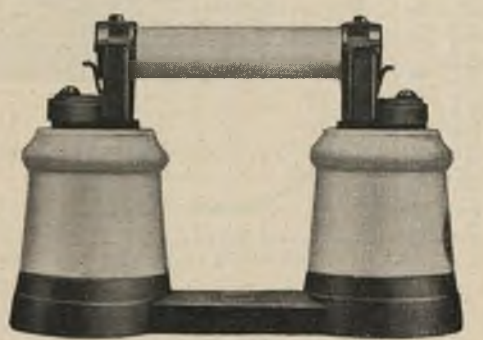
bezpieczenie nie tylko że jest iluzoryczne, lecz stanowi ponadto niebezpieczeństwo dla całości urządzenia. Dlatego przy wyborze typu bezpiecznika po stronie pierwotnej na sprawę jego mocy odłączalnej trzeba zwrócić szczególną uwagę.



Rys. 2.
Bezpieczniki pierwotne nabudowane na transformatorze napięciowym suchym.

Jeszcze obecnie dla zabezpieczania transformatorów niapięciowych po stronie pierwotnej używane są bardzo często bezpieczniki typu lżejszego, o mocy odłączalnej rzędu kilku MVA (liczonej trójfazowo). Sposoby montażu tych bezpieczników są rozmaite. W transformatorach suchych dla napięć do 10 kV często można spotkać bezpieczniki nabudowane (rys. 2).

Dla zabezpieczenia transformatorów olejowych używa się przeważnie bezpieczników montowanych na osobnych podstawach. Na rys. 3 pokazany jest taki bezpiecznik w wykonaniu wnętrzowym, na rys. 4 w wykonaniu zewnętrznym; bezpieczniki tego typu budowane są dla napięć do 30 kV.



Rys. 3.
Bezpiecznik w wykonaniu wnętrzowym do zabezpieczania transformatorów napięciowych po stronie pierwotnej.

W ostatnich czasach, z uwagi na znaczny wzrost mocy zwarciowych urządzeń elektrycznych, obserwuje się tendencja do zachowania pewnej ostrożności przy stosowaniu bezpieczników typu lekkiego.

Rys. 4.
Bezpiecznik w wykonaniu zewnętrznym do zabezpieczania transformatorów napięciowych po stronie pierwotnej.

Oporniki szeregowe

Ażeby umożliwić stosowanie bezpieczników typu lżejszego w instalacjach o większych mocach zwarcia, używa się środków ograniczających tę moc. Do takich środków należą oporniki szeregowe, służące jednocześnie do ładowania przebiegów przepięciowych.

Opornik szeregowy musi spełnić dwa sprzeczne ze sobą warunki. Winien on być dostatecznie wielki, aby skutecznie ograniczyć prąd zwarcia, a jednocześnie musi on też być stosunkowo mały, aby nie powodować dużego dodatkowego uchybu pomiaru.

Dr Hague (3) podaje, że stosowaną początkowo dla tych oporników wartość 200 Ω na 1 kV napięcia roboczego obniżono w czasach ostatnich do 15 Ω na 1 kV, co daje jeszcze dostateczne ograniczenie prądu zwarcia i nie powoduje dużych uchybów.

Oporniki szeregowe są wykonywane na przykład w postaci drutu opornikowego, nawiniętego na pręt porcelanowy, odpowiedniej długości. Czasami zamiast drutu opornikowego stosuje się powlekanie porcelanowego pręta warstwą o odpowiedniej oporności — np. przez grafitowanie.

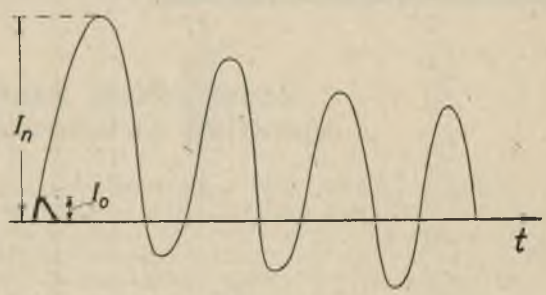
Dla instalacyj napowietrznych pręt opornikowy umieszcza się w oleju wewnątrz rury porcelanowej odpowiednio z obu stron okutej i uszczelnionej. Opornik taki w wykonaniu napowietrznym można zawiesić wprost na przewodzie nad transformatorem napięciowym.

W instalacjach wnętrzowych oporniki szeregowe montuje się na specjalnych podstawach najczęściej wspólnie z bezpiecznikami.

Bezpieczniki wielkiej mocy odłączalnej

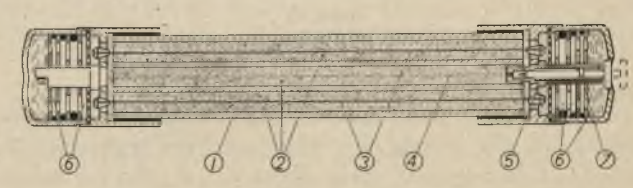
W ostanich czasach, wobec ciągłego wzrostu mocy instalacyj, coraz większe rozpowszechnienie przy zabezpieczaniu transformatorów napięciowych po stronie pierwotnej znajdują bezpieczniki wielkiej mocy odłączanej.

Zasada działania bezpiecznika wielkiej mocy odłączalnej polega na tym, że łuk, jaki się wywiązuje po przetopieniu paska, powstaje w wąskim kanaliku, otoczonym ze wszystkich stron przez materiał gaszący, który, chłodząc bardzo intensywnie, szybko dejonizuje łuk i gasi go. Zgaszenie łuku następuje tak szybko, że bardzo silnie ogranicza wielkość prądu zwarcia, co też stanowi cenną zaletę bezpiecznika wielkiej mocy odłączalnej. Rys. 5 pokazuje przebieg prądu zwarcia ograniczonego przez bezpiecznik (linia gruba) oraz — dla porównania — przebieg prądu zwarcia w przypadku braku tego bezpiecznika (linia cienka).



Rys. 5.
Przebieg prądu zwarcia (I_0), ograniczonego przez bezpiecznik wielkiej mocy (linia gruba) oraz przebieg prądu (I_n) w razie braku tego bezpiecznika (linia cienka).

Rys. 6 przedstawia przekrój, zaś rys. 7 widok bezpiecznika mocy odłączalnej 250 MVA (liczonej trójfazowo); widoczny na rysunku na jednym z końców patronu tło-



Rys. 6.
Przekrój bezpiecznika wielkiej mocy odłączalnej.
1 — rura izolacyjna; *2* — kanaliki w rurze izolacyjnej; *3* i *4* — druty topikowe; *5* — sprężyna; *6* — komory tłumiące; *7* — tłoczek sygnałowy.

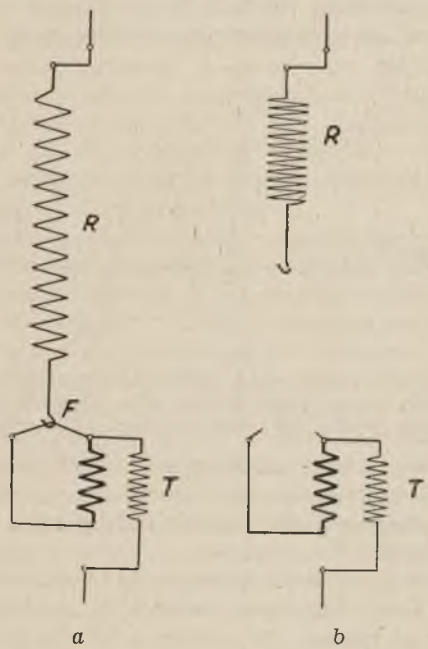
czek zostaje po zadziałaniu bezpiecznika wypchnięty na zewnątrz i spełnia rolę wskaźnika spalenia.

Bezpieczniki wielkiej mocy odłączalnej budowane są najczęściej dla napięć do 30 kV. Przed rokiem jedna z firm wypuściła na rynek bezpieczniki wielkiej mocy odłączanej przeznaczone specjalnie dla transformatorów napięciowych dla napięć 60, 100, 120 i 200 kV (5).

Rys. 7.
Widok bezpiecznika wielkiej mocy odłączalnej.

Mikrobezpieczniki

Specjalną odmianę bezpiecznika wysokiego napięcia dla ochrony transformatorów napięciowych stanowi bezpiecznik transformatorowy, zwany inaczej mikrobezpiecznikiem (microfusible), budowany przez jedną z firm zagranicznych.



Rys. 8.
Schemat mikrobezpiecznika.
a — przed zadziałaniem; *b* — po zadziałaniu.

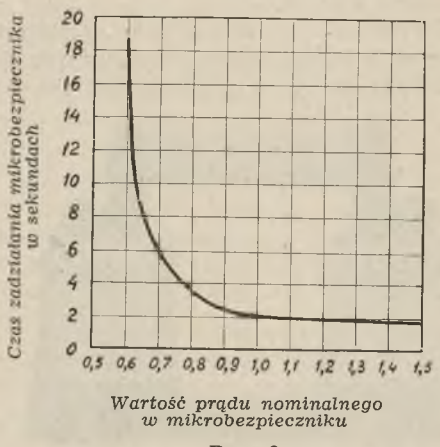
Mikrobezpiecznik taki, którego schemat pokazany jest na rys. 8-*a*, składa się z transformatora prądowego *T*, drucika topikowego *F* oraz sprężyny *R*. Prąd roboczy transformatora napięciowego płynie przez cienkie uzwojenie transformatora *T* i dalej przez sprężynę *R*, umieszczoną w rurze izolacyjnej. Uzwojenie o większym przekroju transformatora prądowego *T* zwarte jest przez drucik topikowy *F*. W razie przeciążenia drucik topikowy *F* spala się i uwalnia sprężynę *R*, która przerywa łuk (rys. 8-*b*).

Takie włączenie drucika topikowego, przepalającego się przy prądzie 5 A, za pośrednictwem transformatora prądowego *T*, pozwala na osiągnięcie dużej czułości zabezpieczenia. Świadczą o tym wartości podane w tabeli **III**.

Tabela III.
Prądy działania mikrobezpieczników

Napięcie robocze w kV	4	7	11	18	35
Prąd działania mikrobezpiecznika w mA w ciągu 2 sek.	100	50	50	25	25

Charakterystyka prądowo-czasowa mikrobezpiecznika podana jest na rys. 9.



Rys. 9.
Charakterystyka prądowo-czasowa mikrobezpiecznika.

Ujemną stroną mikrobezpiecznika jest wprowadzenie stosunkowo dużego dodatkowego uchybu. Tak np. spadek napięcia na mikrobezpieczniku 35 kV przy prądzie 5 mA wynosi 25 V. Spadek napięcia na dwóch bezpiecznikach wyniesie więc 50 V, czyli 0,143%. Prądowi 5 mA przy napięciu 35 kV odpowiada 175 VA, co po uwzględnieniu poboru mocy samego transformatora (ok. 100 VA) da moc w obwodzie wtórnym około 75 VA. Wdg tabeli **I** przeciętną moc transformatora 30 kV w klasie *0,5* wynosi 80 VA. Wspomniany wyżej spadek napięcia 0,143% zachodzić więc może przy pełnym wyzyskaniu mocy transformatora w klasie *0,5*.

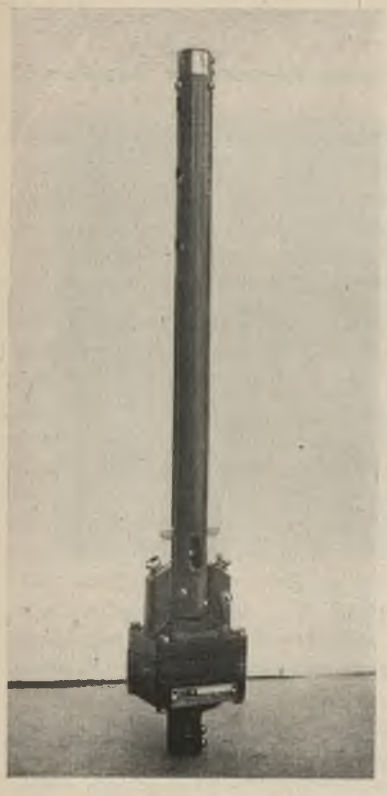
Innym czynnikiem, który ogranicza zakres stosowania mikrobezpiecznika, jest ich lekka konstrukcja, nie obliczona na wielkie moce odłączalne.

Mikrobezpieczniki (rys. 10) przeznaczone są wyłącznie dla instalacyj wnętrzowych. Montuje się je bądź wprost na izolatorach przepustowych transformatorów napięciowych olejowych bądź też na osobnych podstawach.

Celowość stosowania bezpieczników w obwodzie pierwotnym w zależności od warunków sieciowych

Przechodząc do omówienia celowości stosowania bezpieczników po stronie pierwotnej transformatora napięciowego na tle jego warunków pracy w sieci należy rozróżnić d w a zasadnicze przypadki, a mianowicie:

a) dołączenie transformatora napięciowego wprost do szyn zbiorczych, oraz



Rys. 10.
Widok mikrobezpiecznika.

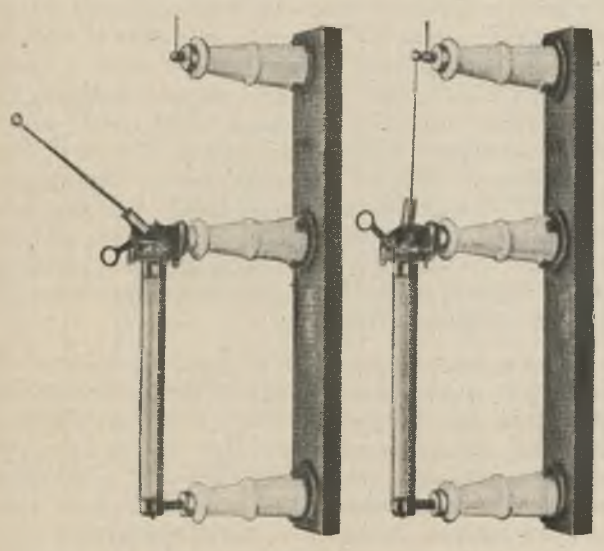
b) dołączenie transformatora na odpływie za wyłącznikiem olejowym.

Konieczność zabezpieczania transformatorów napięciowych, przyłączonych do szyn zbiorczych, nie ulega wątpliwości, ponieważ zwarcie spowodowane przez uszkodzenie transformatora może mieć w tych warunkach bardzo poważne następstwa. Natomiast zabezpieczenie transformatorów napięciowych, przyłączanych na odpływie za wyłącznikiem olejowym, uważane jest przez wielu praktyków za zbędne, gdyż — wobec małej czułości takiego zabezpieczenia — rolę jego z powodzeniem może wypełnić sam wyłącznik. Zresztą transformator napięciowy stanowi zazwyczaj w sieci element o bardzo znacznym stopniu pewności izolacji przy obecnie stosowanych napięciach probierczych — wdg formuły:

$$U_{prob} = 2{,}2\ U_{nom} + 20\ \text{kV}.$$

Inne sposoby ochrony transformatorów napięciowych

Jako inny sposób ochrony transformatora napięciowego, należy wymienić specjalny odłącznik budowany przez jedną z firm zagranicznych. Odłącznik ten (rys. 11)



Rys. 11.
Widok odłącznika samoczynnego do ochrony transformatorów napięciowych.

składa się z właściwego odłącznika oraz opornika szeregowego, który ma postać rury izolacyjnej wypełnionej cieczą o określonej oporności. Rura zamknięta jest od góry membraną, która — w razie rozgrzania cieczy przez prąd zwarcia — zostaje wychylona i zwalnia mechanizm wyzwalający odłącznik. Firma ta buduje takie odłączniki na napięcia robocze od 24 kV do 130 kV. Spadek napięcia na oporze szeregowym jest stosunkowo znaczny.

Przez pewnych autorów rozważana jest sprawa ochrony transformatorów napięciowych przekaźnikami Buchholza. Przekaźnik taki jest przyrządem drogim i należy wątpić, aby jego zastosowanie było opłacalne dla transformatorów na średnie napięcie. Zresztą nawet w transformatorach na 220 kV przekaźnik Buchholza nie da się zastosować w zwykłej swej postaci przystosowanej do wbudowania w przewód konserwatora, gdyż transformatory napięciowe najwyższych napięć mają na ogół konstrukcję odmienną od transformatorów siłowych i konserwatorów nie posiadają.

Literatura

1) Gieszczykiewicz St. Zabezpieczanie obwodów i transformatorów napięciowych. Przegląd Elektrotechniczny 1933 r.

2) Goldstein J. Die Messwandler. J. Springer, Berlin, 1928 r.

3) Hague B. Instrument Transformers, Pitman, Londyn, 1936 r.

4) Keinath G. Die Technik elektrischer Messgeräte. R. Oldenbourg, Monachium, 1928 r.

5) Lohausen K. A. Fortschnitte in Bau von Hochspanungs-Sicherungen. E. T. Z., 1928 r., str. 222.

6) Siemens-Schuckert-Werke. H.H.-Sicherungen.

7) Walter M. Strom- und Spannungswandler, R. Oldenbourg. Mcnachium 1937 r.

Postępy elektryfikacji województwa łódzkiego

Na posiedzeniu Rady Wojewódzkiej w Łodzi w dniu 24 stycznia b. r. prezes Związku Elektryfikacyjnego Międzykomunalnego Przemysłowego Okręgu Łódzkiego (ZEMPOŁ), wicewojewoda inż. J. Jellinek, wygłosił referat o osiągnięciach elektryfikacyjnych Związku.

Jak wynika z tego referatu, w ciągu pierwszych dwu lat Związek, kosztem miliona złotych, przeprowadził ok. 155 km linii wysokiego napięcia 30 kV łączącej następujące miejscowości:

1) Ruda Pabianicka — Zduńska Wola z odgałęzieniem do Brzezin; 2) Zduńska Wola — Sieradz; 3) Łódź — Stryków — Osiny; 4) Łódź — Brzeziny; 5) Brzeziny — Koluszki; 6) Ozorków — Łęczyca; 7) Krzepice — Wieluń oraz 8) Niewiadów — Regny.

W latach 1939 i 1940 projektowana jest dalsza rozbudowa linii 30 kV Brzeziny — Osiny (19 km) oraz Rudniki — Praszka (11 km), a także przeprowadzenie 60 km linii 6 kV. Realizacja tych projektów jest ściśle uzależniona od możliwości finansowych, szczególnie zaś od kredytów, jakie przyzna Związkowi Ministerstwo Przemysłu i Handlu z sum inwestycyjnych.

Na zakończenie posiedzenia Rada Wojewódzka przyjęła rezolucję, w której, uważając działalność ZEMPOŁ'u za celową i pożyteczną, zwraca się do miarodajnych czynników z prośbą o przychylne ustosunkowanie się do poczynań Związku oraz o poparcie jego rozwoju przez udzielenie Związkowi kredytów przy niższym oprocentowaniu kapitału celem szerszej i szybszej elektryfikacji okręgu przemysłowego łódzkiego.

(Wg danych Związku Elektrowni Polskich).

Aluminium — zarys fabrykacji i surowce*)

Inż. Mieczysław Gogolewski

Otrzymywanie związków fluorowych

W metalurgii aluminium stosuje się dwa związki fluorowe, a mianowicie fluoryt CaF_2 i kryolit $AlF_3 . 3NaF$, względnie chiolit — produkt syntetyczny $3AlF_3 . 5NaF$.

Fluoryt CaF_2 występuje w naturze, jako związek krystaliczny, — w Niemczech, Anglii i Stanach Zjednoczonych A. P. (Illinois i Kentucky); spotyka się on też w fosforytach, jako ich zanieczyszczenie. Produkt chemicznie czysty otrzymuje się przez wytrącenie z soli wapniowych kwasem *HF;* powstaje wówczas osad galaretowaty, trudno filtrujący się, który przez wygotowanie z rozcieńczonym *HCl* zmienia swą strukturę na związek drobno-krystaliczny.

Kryolit $AlF_3 . 3NaF$ występuje w stanie naturalnym na Grenlandii w postaci zanieczyszczonej krzemionką SiO_2 oraz solami *Fe, Pb, Sn* i *Mo*; zanieczyszczenia te są szkodliwe dla elektrolizy. Oczyszczanie kryolitu polega na prażeniu go do białego żaru; odsublimowuje wówczas *NaF*, a pozostały AlF_3 rozkłada się parą wodną. Wydzielony *HF* i *NaF* przerabia się na kryolit sztuczny. Syntetycznie otrzymuje się również kryolit ze związków fluorowych odpadkowych, np. z fosforytów.

Jedną z ciekawszych nowoczesnych metod otrzymywania kryolitu jest metoda Hulina, polegająca na rozpuszczaniu wodorotlenku glinu $Al(OH)_3$ w nadmiarze kwasu *HF*.

Poza tym stosowane są metody Debara oraz Humanna i Teislera.

Niektóre metody zalecają przerabianie fluorytu na kryolit. Są to metody Loesekanna, Goldschmidta-Bergiusa oraz metoda Fiedotjewa, których opis, jako zbyt specjalny, pomijamy.

Fabrykacja elektrod węglowych

Anody węglowe stanowią b. poważną pozycję w kosztach produkcji aluminium (ok. 10—15%), zużywając się w stosunku 0,8 kg na 1 kg wyprodukowanego metalu.

Wyrób elektrod węglowych jest ściśle związany z rozwojem przemysłu elektrochemicznego. Pierwsze elektrody z węgla drzewnego skonstruował Davy do łuku Volty. Podstawy nowoczesnej metody fabrykacji elektrod węglowych stworzyli Staite i Edwards w r. 1846.

Anoda węglowa, używana w hutnictwie aluminium, musi odpowiadać pewnym warunkom — poza wytrzymałością mechaniczną i zdolnością przewodzenia prądu elektrycznego, a mianowicie:

a. nie może zawierać zanieczyszczeń mineralnych — popiołu, który, przechodząc do elektrolitu, w miarę zużywania się anody, zanieczyszczałby go, zmieniając jego własności w kierunku szkodliwym zarówno dla jakości wydzielanego metalu, jak i dla samego elektrolitu.

b. biorąc udział w procesie elektrolizy, anoda węglowa powinna zamieniać się tylko na lotne produkty, jak: CO, CO_2 i CF_4;

c. musi posiadać ciężar właściwy mniejszy niż elektrolit, ażeby skruszone odpadki anod wypływały na powierzchnię stopu, nie zanieczyszczając metalu;

d. powinna posiadać jak największe przewodnictwo elektryczne, przy możliwie najmniejszym przewodnictwie cieplnym.

Nowoczesna fabrykacja elektrod węglowych dzieli się na kilka faz, a mianowicie:

a) dobór odpowiednich surowców węglowych; *b*) ich rozdrobnienie; *c*) zmieszanie i zbrykietowanie; *d*) sprasowanie na elektrodę użytkową; *e*) wypalenie w piecu gazowym lub elektrycznym oraz *f*) wykończenie.

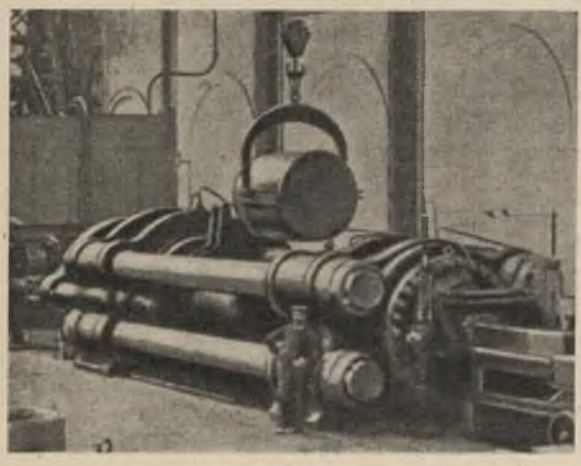
Surowce do fabrykacji elektrod stosuje się naturalne (grafit lub antracyt) i sztuczne, jak węgiel retortowy, koks naftowy, sadza, grafit sztuczny, odpadki elektrod itd. Surowce naturalne zawierają z reguły dość znaczny procent zanieczyszczeń mineralnych, które można wprawdzie usunąć prawie całkowicie przez flotację, szlamowanie, elektroosmozę lub wymywanie chemiczne, lecz zabiegi te, jako bardzo kosztowne, nie mogą być stosowane na wielką skalę. Z tego względu pierwszeństwo przyznaje się węglom sztucznym, z wyjątkiem koksu hutniczego, zawierającego zbyt duży procent popiołu. Najlepszym surowcem jest koks naftowy, powstający podczas destylacji krakowej; zawiera on do 0,1% popiołu.

Wybrany materiał: antracyt, koks naftowy lub węgiel retortowy najpierw oczyszcza się mechanicznie od kawałków szamoty, rdzy itd., a następnie poddaje się odgazowaniu w piecach retortowych, pracujących systenem ciągłym, podobnie jak piece gazownicze typu Glower-West. Odgazowywanie odbywa się w temperaturze 1300—1500° C i trwa od 3 do 4 godzin. Ma ono na celu usunięcie resztek ciał lotnych, które przy późniejszym wypalaniu elektrody mogłyby ją rozsadzić. Ilości wydzielanego gazu są tak znaczne, że wystarczają na przeprowadzenie odgazowywania. Ważne jest dobranie właściwej temperatury oraz czasu trwania procesu. Odgazowany koks *rozdrabnia się* następnie w gniotownikach, łamaczach szczękowych, a wreszcie w młynach walcowych, gdzie kruszy się go na śrut i koksik różnych wymiarów ziarna. Pokruszony materiał sortuje się na sitach bębnowych z nitek fosforo-bronzowych o 50—225 oczek/cm² i gazie jedwabnej o ilości 500—5000 oczek/cm². Posortowane ziarna *miesza się* następnie na gorąco w mieszalnikach lub ugniatarkach z lepiszczem — smołą z destylacji węgla kamiennego (ter) lub z drzewa, asfaltem lub twardą smołą zmieszaną z olejami asfaltowymi. Ilość i jakość stosowanego lepiszcza gra wielką rolę, jeżeli chodzi o własności przyszłej elektrody. Jeszcze ważniejszym jest dobór wielkości ziarn użytego koksu. Ponieważ niepoślednią rolę gra tu także jakość stosowanego surowca przy danej wielkości ziarna, to staje się jasne, jaką tajemnicą otaczają fabryki wszelkie szczegóły, dotyczące mieszania składników elektrody.

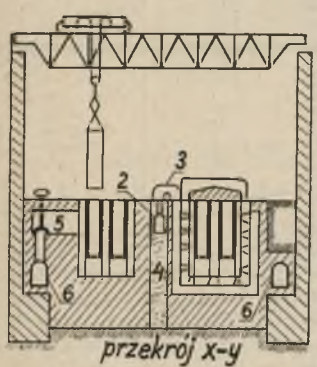
Gorącą masę z ugniatarek przenosi się do pras hydraulicznych, które *prasują masę* pod ciśnieniem 200—500 atm, nadając jej odpowiedni kształt. Prasy spotykane są stojące lub leżące; prasy leżące (rys. 30) są łatwiejsze zarówno w obsłudze, jak i przy remoncie, a natomiast prasy stojące dają większą gwarancję otrzymania elektrody bez pęknięć. Technika prasowania elektrod bywa rozmaita; masa może być albo sprasowana pod odpowiednim ciśnieniem i przetłaczana przez matrycę stalową o właściwym przekroju, albo też ubija się masę w cylindrze o formie żądanej elektrody i wytłacza się ją już w stanie gotowym bez używania matryc. Ta ostatnia metoda posiada więcej zwolenników, gdyż daje produkt ścisły, bez pęknięć.

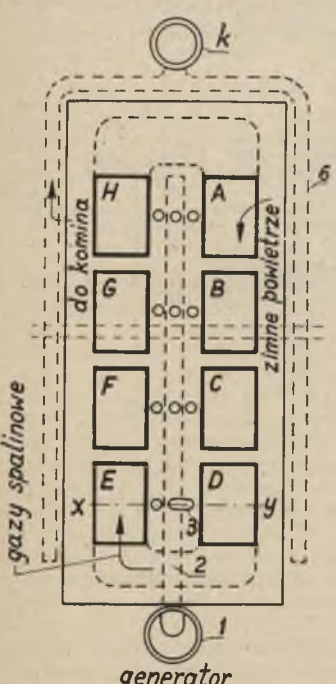
*) Dokończenie artykułu do str. 94 „P. E." Nr. 4 r. b.

Sprasowaną elektrodę znaczy się i przenosi do wypalania. Wypalanie ma na celu częściowe zgrafitowanie koksu w celu zwiększenia przewodności elktrycznej elektrody. Na stopień zgrafitowania, a zatem i przewodnictwa elektrody zasadniczy wpływ wywiera temperatura oraz czas wypalania; proces zgrafitowania polega prawdopodobnie na tym, że podczas ogrzewenia elektrody zawarte w niej metale *Al, Ca, Si* tworzą karbidy, które w wyższej temperaturze rozkładają się na grafit i pary metalu; metale dostają się do otaczającego elektrodę pyłu węglowego i ponownie tworzą z nim karbidy w postaci twardej skorupy.



Rys. 30.
Widok prasy leżącej do prasowania elektrod węglowych.

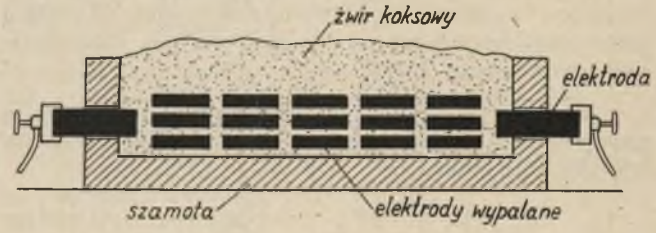




Rys. 31.
Schemat budowy pieca Meisera do wypalania elektrod węglowych. (opis w tekście).

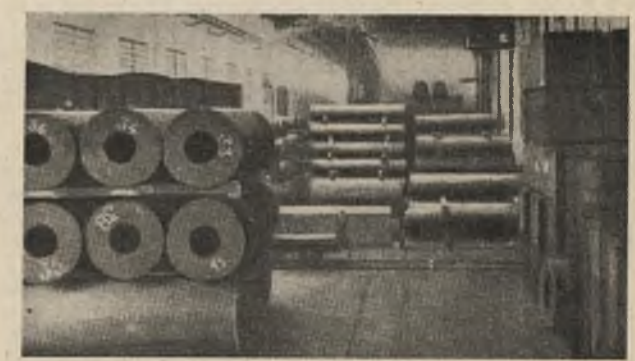
Zazwyczaj przy wypalaniu anod temperatura waha się od 1300—1400° C; czas wypalania wynosi ok. 3 tygodnie. Elektrody przeznaczone do wypalania umieszcza się w muflach szamotowych, obsypanych dokładnie miałem koksowym lub antracytowym, chroniącym elektrodę od dostępu powietrza i równomiernie przewodzącym ciepło. Takie mufle z elektrodami umieszcza się w komorach pieca grzewczego; piece te ogrzewane są bądź gazem generatorowym, bądź też prądem elektrycznym. Piece gazowe stosowane są albo typu tunelowego Mandheima, albo typu bateryjno - pierścieniowego, jak piec Hoffmanna, a zwłaszcza Meisera.

Budowa pieca Meisera (rys. 31) podobna jest w zasadzie do pieca cyklicznego Hoffmanna, z tą różnicą, że komory opala się gazem generatorowym, spalającym się w palnikach z gorącym powietrzem, tak jak w piecu Koppersa w koksowniach. Komory grzewcze w liczbie 16—30 znajdują się pod powierzchnią ziemi i nakryte są przykrywą z materiału ogniotrwałego. Działanie pieca jest następujące: z generatora *1* gaz generatorowy idzie przewodem *2* i *3* do palników *4*, gdzie miesza się z gorącym powietrzem i spala się. Zimne powietrze wchodzi do komory *A*, w niej zaś — poprzez coraz to gorętsze komory *B, C* — dochodzi do komory *D*, w której zachodzi spalanie. Gorące spaliny idą do komory *E, F, G*, stopniowo podgrzewając materiał załadowany do wypalenia i wychodzą z komory *H* — ostatniej z cyklu, — w której znajdują się zimne, świeżo załadowane elektrody. Chłodne już spaliny uchodzą przewodem *5* do kanału kominowego *6* i do komina. Po ukończeniu wypalania w komorze *D*, gaz generatorowy skierowuje się do — najgorętszej w danym przypadku — komory *E*, a powietrze zimne wchodzi teraz przez *B* itd.



Rys. 32.
Piec elektryczny typu Ackensona do wypalania elektrod.

Piec Meisera jest to piec systemu ciągłego; daje on następujące korzyści: *1*) równomierne ogrzanie elektrod, *2*) ścisłą regulację temperatury, *3*) dokładne, stopniowe podgrzewanie elektrod, co zapobiega ich pękaniu, 4) oszczędność na opale oraz 5) łatwą obsługę przy niewielkiej ilości ludzi.



Rys. 33.
Elektrody węglowe — po wypaleniu i ochłodzeniu.

Piece elektryczne — dzięki osiągalnej tu wyższej temperaturze — pozwalają na lepsze zgrafitowanie elektrody, a zatem na zwiększenie jej przewodnictwa; są to właściwie wanny z materiału ogniotrwałego, w których układa się elektrody w warstwie żwiru koksowego (rys. 32). W czołowych ścianach pieca elektrycznego mieszczą się elektrody doprowadzające prąd; przechodząc przez opór, jaki stanowią ziarna koksu, prąd rozżarza je i ogrzewa elektrody. Ze względu na wyższą temperaturę wypalania proces trwa 4—6 dni, chłodzenie natomiast —

TABELA X.

Własności anod węglowych.

Ciężar właściwy (rzeczywisty) . .	1,8—2,0	Popiół 1,5% (SiO_2 — 0,6%; Fe_2O — 0,5%, inne — 0,4%)	
Ciepło właściwe przy 100° C . . .	0,18—0,22	Ciała lotne	1,5%
Opór właściwy	45—100 Ω m/mm²	Twardość wdg Mohra	3 — 5
Przewodnictwo cieplne	0,24—kal/h	Wytrzymałość na zginanie	50 — 80 kg/cm²
Dopuszczalna gęstość prądu . . .	5—10 A/cm²	Wytrzymałość na rozciąganie . . .	70 — 100 kg/cm²
		Cena za 100 kg	ok. 70 zł.

ok. 3 tygodni, a to celem uniknięcia wewnętrznych naprężeń oraz pękania elektrod. W miarę wypalania same elektrody wypalane biorą udział w przewodzeniu prądu, wskutek czego natężenie prądu spada np. z 1400 A do 900 A, napięcie zaś — z 220 V do 60 V. Piece elektryczne stosowane są częściej w Ameryce, w Europie natomiast spotykane są raczej piece gazowe.

Wypalone i ochłodzone retorty po wyjęciu ich z pieca idą do wykończenia i obróbki (rys. 33), polegającej na oczyszczeniu ich, usunięciu narośli koksowych, wierceniu otworów na doprowadzenia prądu, wkręcaniu części nagwintowanych i w ogóle nadaniu elektrodom ostatecznej postaci użytkowej.

W tabeli **X** podane są ważniejsze dane dotyczące nowoczesnych elektrod węglowych, używanych przy fabrykacji aluminium.

Literatura

L. Guillet, Les métaux légers, 1936 r.

R. Debar. Die Aluminiumindustrie, 1925 r.

A. Zeerleder. Technologie des Aluminiums; 1934.

W. Borchers. Aluminium, 1921 r.

I. Pattison. Aluminium, 1928 r.

F. Ullmann. Enzyklopädie der technischen Chemie. Tom I i IV.

Mały Rocznik Statystyczny, 1936 r.

„Przemysł Chemiczny": L. Wasilewski — 1929 r., I. Zaleski — 1930 i 1931 r. Sprawozdanie Chemicznego Instytutu Badawczego — 1937 r.

„Chemiker Zeitung": F. Gewecke — 1936 r.

„Wiadomości T-wa Wojskowo-Technicznego": I. Zaleski, A. Kotowicz — 1936 r.

Przegląd zagranicznej prasy elektrotechnicznej

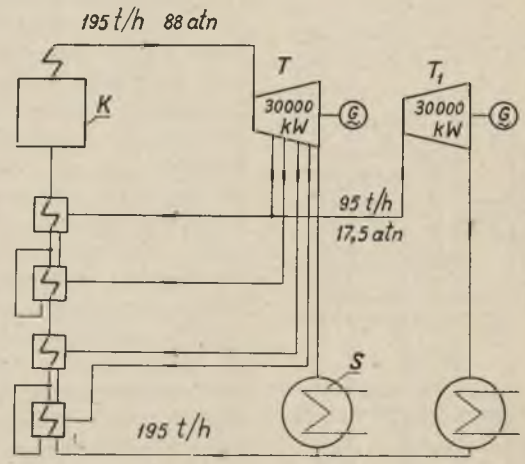
ELEKTROWNIE

Linie rozwojowe budowy elektrowni w Ameryce. Tabela **I** zawiera charakterystyczne dane siłowni na ciśnienia wyższe od 50 atn wybudowanych po 1 stycznia 1936 r., względnie po tym czasie rozbudowanych. Najwyższe *ciśnienie* i najwyższą *temperaturę* przegrzania pary posiada elektrownia Twin Branch dla której wynoszą one: 175 atn i 505° C. Brak urządzeń na ciśnienia między 70 a 80 atn tłumaczy się tym, że powyżej 70 atn nie można już obejść się bez podgrzewania międzystopniowego pary, natomiast poniżej 80 atn podgrzewanie to już się nie opłaca. Widzimy poza tym, że temperatury przegrzania stosowane w ostatnich latach są na ogół niższe, niż dawniej, i nie przekraczają 510° C.

Paleniska stosowane są najczęściej na pył węglowy, rzadziej — ruszty wędrowne; nowość stanowi chłodzony wodą Stoker *). Do usuwania popiołu lotnego ze spalin stosowane są urządzenia wodne, elektryczne oraz cyklony. Używa się poza tym urządzeń do wypłukiwania kwasu siarkowego z gazów spalinowych.

Wielkości *kotłów* odpowiadają na ogół stosowanym w Europie, jakkolwiek spotyka się jednostki b. duże; największa jednostka ustawiona w elektrowni Port Washington posiada powierzchnię ogrzewalną 4 100 m², przy wydajności pary 315 t/h. Budowane często w Europie kotły specjalnie na wysokie ciśnienia spotykane są w Ameryce stosunkowo rzadko. Aby umożliwić małym zakładom korzystanie z wysokich ciśnień, wyprodukowano kocioł typu „Steamotive", nadający się dla małych jednostek o wysokim ciśnieniu; dane doświadczalnego kotła tego typu są następujące: wydajność 7,3/9,5 t/h, ciśnienie — 97 atn temperatura przegrzania 490° C.

Turbiny budowane są zarówno akcyjne, jak i reakcyjne — jednakże tylko osiowe; turbin promieniowych nie budowano ostatnio wcale. Jednostki o mocach bardzo wielkich spotykane są obecnie rzadziej. Największa turbina — o mocy 80 000 kW ustawiona w elektrowni Port Washington odznacza się niezwykle wysoką sprawnością i posiada pobieranie pary z pięciu zaczepów. Jedna trzecia turbin ustawionych w ciągu dwu ostatnich lat przypada na jednostki o mocy poniżej 10 000 kW; większość stanowią jednostki o mocy od 15 000 do 25 000 kW. Przeważna ilość turbin — to jednostki czołowe na ciśnienia najwyższe, ustawiane w dawnych elektrowniach. Spotyka się tu ciekawe rozwiązania — ze względu na wysokie temperatury pary dolotowej. Szeroko stosowane jest pobieranie międzystopniowe pary dla podgrzewania wody itp. Typowy schemat cieplny tego rodzaju pokazany na rys. 1.



Rys. 1.
Typowy schemat cieplny dla amerykańskich elektrowni parowych.

Turbina T na wysokie ciśnienie (88 atn) o mocy 30 000 kW posiada 4 zaczepy, z których pobierana jest para do podgrzewania wody zasilającej. Z pierwszego zaczepu przy ciśnieniu 17,5 atn parę pobiera także stara turbina kondensacyjna T_1.

W turbinach czołowych moc jednostkowa nie jest ograniczona przekrojem wylotowym, ponieważ pracują one na przeciwprężność, względnie (jak na rys. 1) tylko

*) Electrical World, tom 108 (1937), str. 87 (1209).

Tabela I.

Wielkości charakterystyczne nowych elektrowni amerykańskich.

Nazwa elektrowni	Kotły: liczba	Kotły: ciśnienie at	Kotły: temperatura °C	Kotły: powierzchnia ogrzewalna m²	Kotły: moc t/h	Rodzaj paleniska	Turbiny: liczba	Turbiny: moc MW	Turbiny: rodzaj	Chłodzenie prądnic
Twin Branch	1	175	505			pył węgl.	1 1	22,5 40	przc.[1] kond.[2]	
Windsor	2	103	495	1 220	340	pył węgl.	1	60	przc.	wodór
Essex	2	103	510	300	275	pył węgl.	1	50	przc.	wodór
Walnut	2	103	490		910	pył węgl.	1	30	kond.	wodór
West End	3	102	490		160	pył węgl.	1	35	przc.	wodór
Springdale	3	102	500	570	262	pył węgl.	1	50	przc.	wodór
Logan	1	100	495	1 900	454	pył węgl.	1	40	przc.	wodór
Waterside	4	98	480	660	227	pył węgl.	2	53	przc.	wodór
L Street	2	98	490	460	170		1	25		powiet.
Northeast	1	98	435	500	136	pył węgl., gaz, olej	1	15	przc.	powiet.
West Reading	2	48	480	500	125	pył węgl.	1	20	przc.	powiet.
Port Washington	1	97	450	4 100	315	pył węgl.	1	80	kond.	powiet.
Schuylkill	2	94	490	1 050	273	pył węgl.	1	50	przc.	wodór
Omaha	1	94	490	1 125	125	ruszt wędrowny	1	10	przc.	powiet.
Fisk	2	89	490	625	170	pył węgl.	1	30	przc.	powiet.
Millers Ford	2	88	480	320	170	pył węgl.	1	25	przc.	wodór
Windsor	—	—	—	—	—	—	1	60	przc.	wodór
Rivesville	2	87	490	470	164	pył węgl.	1	25	przc.	powiet.
Blount Street	1	68	440	180	114	pył węgl.	1	20	kond.	powiet.
Delray	3	67	490	770	192	ruszt Stok	1	75	kond.	powiet.
Williamsburg	2	65	445	650	262	pył węgl.	2	18,75	przc.	powiet.
River	1	65	445	600	142	pył węgl.	1	30	kond.	powiet.
Acme	1	63	440	—	115	—	—	—	—	—
John C. Weadock	2	63	480	675	182	pył węgl.	2	35	kond.	wodór
W. Jackson Street	2	62	440	1 050	64	olej	1	6	przc.	powiet.
Market Street	1	61,5	485	1 950	175	pył węgl., gaz, olej	1	37,5	kond.	wodór
Neches River	1	61,5	490	950	145	olej, gaz	1	27,5	kond.	powiet.
So. Meadow	1	61,5	490	500	193	olej, pył węgl.	1	40	kond.	powiet.
Twelfth Street	1	60	445	2 300	205	pył węgl.	1	12,5	przc.	powiet.
Riverside	1	60	440	750	136	pył węgl., gaz	1	25	kond.	powiet.
East Peoria	1	56	455	1 400	136	pył węgl.	1	25	kond.	powiet.
Atkinson	2	56	455		182	pył węgl.	2	35	kond.	wodór
Bryce E. Morrow	1	56	455	700	182	pył węgl.	1	35	kond.	wodór
Elm Street	1	56	455	400	164	Pył węgl.	1	10	przc.	powiet.
Mad River	1	56	455	600	102	pył węgl.	1	20	kond.	powiet.
Ohio River	1	56	455	500	102	pył węgl.	1	20	kond.	powiet.
New Castle	1	56	455	700	182	pył węgl.	1	35	kond.	wodór
Columbia	2	54	490		136	pył węgl.	1	65	kond.	wodór
E. Wells Street	1	51	440	1 250	102	pył węgl.	1	13,7	przc.	wodór
Buzzard Point	—	—	—	—	—	—	1	35	kond.	powiet.
Alexandria	1	51	400	600	27	ruszt Stok	1	5		powiet.
Dresden	2	51	440	850	50	pył węgl.	1	20	kond.	powiet.
West End	1	51	400	1 000	45	pył węgl.	3	16		powiet.
Seward	2	51	440	1 520	91	ruszt Stok	1	35	kond.	wodór

[1]) przeciwciśnienie
[2]) kondensacja

część pary pobranej oddają do skraplacza; jedyne ograniczenie mocy stanowi wytrzymałość wirnika turbo-prądnicy.

Budowa prądnic dostosowuje się ściśle — jeżeli chodzi o moc — do rozwoju budowy turbin. Moc graniczna *turbo-prądnic* przy 3 600 obr/min. dochodzi do 31 000 kVA przy chłodzeniu powietrzem oraz do 62 000 kVA — przy chłodzeniu wodorem. Należy podkreślić, że prawie czwarta część prądnic ustawionych w ciągu ostatnich dwu lat chłodzona jest wodorem. Do zalet chłodzenia wodorem należy zaliczyć znacznie mniejsze straty całkowite; wadę natomiast tego chłodzenia stanowi konieczność stosowania specjalnych urządzeń przeciwwybuchowych. Całkowita *sprawność* elektrowni amerykańskich jest wysoka. Tak np. elektrownia Port Washington zużywa *2 760* kcal/kWh, elektrownia River — 3 150, John C. Waedock — 3 200, Market Street — 3 120, Co. Meadow — 2 930, Riverside — 3 280, New Castle — 3 200, Buzzard Point — 3 170.

(Entwicklungslinien des amerikanischen Kraft-Werkbaus. — J. Schubert. — *Elektrizitätswirtschaft.* — Zeszyt 6/1938 r., str. 128 — 133, rys. 10, tab. 1).

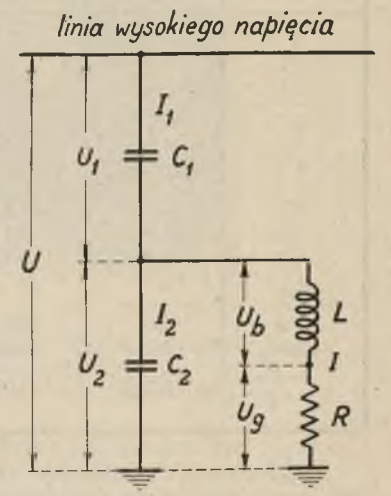
Rondt. *).

*) Inż. Aleksander Rondthaler, Warszawa.

SIECI I PODSTACJE

Pobór energii z sieci wysokich napięć za pośrednictwem pojemnościowych dzielników napięcia. Wzdłuż linii przesyłowych wysokiego napięcia spotyka się obiekty o zapotrzebowaniu energii elektrycznej rzędu kilku czy kilkunastu kilowatów, jak małe osiedla, stacje kolejowe, światła szlaków lotniczych itp. Koszty budowy stacyj transformatorowych tak małej mocy kształtują się tu bardzo wysoko. Toteż problemat ekonomicznego zasilania podobnych obiektów z pobliskiej sieci wysokiego napięcia pozostaje właściwie dotąd bez rozwiązania.

W technice pomiarowej spotyka się już pojemnościowe dzielniki napięcia, korzystające przeważnie z zaczepów pojemnościowych na przepustowych izolatorach konstrukcji kondensatorowej. Ograniczona pojemność tych układów pozwala jednak na pobór zaledwie mocy rzędu 10 ÷ 30 VA — zależnie od wysokości napięcia — do zasilania woltomierzy, mierników częstotliwości itp. Postęp w budowie kondensatorów na wysokie napięcia otwiera jednak dzielnikom napięcia coraz dalsze możliwości. Urządzenie do poboru mocy 2 kW z sieci 110 kV omawiał Brooks*); opis większego urządzenia — na 15 kW przy 100 kV podawał Hochhäusler**).



Rys. 1.
Schemat połączenia pojemnościowego dzielnika napięcia z siecią wysokiego napięcia. (opis w tekście).

Autor referowanej tu publikacji, wyrażając przekonanie, że zagadnienie urządzeń z dzielnikami napięcia ściągać będzie na siebie coraz większą uwagę, rozwija podstawy praktycznych obliczeń tych urządzeń i podaje graficzną metodę wyznaczania pojemności kondensatorów oraz indukcyjności dławików dla dzielników napięcia.

Na schemacie rys. 1 oznaczają:
U — napięcia;
I — prądy;
C — pojemności kondensatorów;
L — indukcyjność dławika;
R — oporność rzeczywista obciążonego transformatora wraz z dławikiem (zakłada się bezindukcyjne obciążenie użyteczne).

W skład opisywanego urządzenia wchodzi: dwuczęściowy kondensator (lub dwa kondensatory C_1 i C_2) oraz załączony równolegle do pojemności C_2 szeregowy układ dławika i odbiornika, który tu stanowi pierwotne uzwojenie transformatora. Dławik powoduje zmniejszenie wahań napięcia przy zmianach obciążenia, wpływając na obniżenie wymaganej pojemności kondensatorów.

Wzajemny dobór wielkości C_1, C_2 i L może być dokonywany swobodnie w szerokich granicach. Do ściśle określonych wymiarów prowadzi dopiero sprecyzowanie warunków ruchowych. Warunki te dotyczą wysokości napięć U_2 i U_g, oraz granic wahań napięcia między stanami biegu jałowego i pełnego obciążenia. Ponadto może być z góry przyjęty stosunek wielkości L do $(C_1 + C_2)$, co jednak wyklucza swobodę w wyznaczeniu jednego z dwóch poprzednich warunków. Przy $L = \frac{1}{C_1+C_2}$ napięcie U_g pozostaje niezmienne przy wszystkich obciążeniach; jednak dla większych mocy pobieranych napięcie U_b wypada tak wysokie, że koszty dławika stawiają kres opłacalności urządzenia.

Następujący przykład liczbowy orientuje w rzędzie wielkości prądów i napięć oraz zasadniczych elementów dzielnika napięcia, służącego do jednofazowego poboru

*) Electrical Journal, tom 26, str. 477.
**) Archiv für Elektrotechnik, 1934 r., zeszyt 5.

mocy 10 kW przy $\cos\varphi = 1$ z sieci trójfazowej o napięciu 100 kV o częstotliwości 50 Hz ($U \cong 60$ kV). Dodatkowe założenia: pobór mocy pod napięciem 10 kV, dopuszczalny spadek napięcia przy pełnym obciążeniu $\Delta u = 6\%$; napięcie U_2 nie wyższe niż 15 kV.

Dla porównania obliczenie zostało przeprowadzone dla trzech alternatyw, a mianowicie:

a) przy założeniach jak wyżej;
b) dla $L = 0$ tj. bez dławika oraz
c) dla $L = \frac{1}{C_1+C_2}$ tj. dla spadku napięcia $\Delta u = 0$ przy wszystkich obciążeniach.

Powyższe obliczenia prowadzą do następujących wyników:

Poszczególne wielkości	Alternatywy			Jednostki
	a	*b*	*c*	
L	35,0	0	35,0	H
C_1	0,0376	0,165	0,0455	μF
C_2	0,188	0,828	0,244	μF
I_1	0,675	2,66	0,74	A
I_2	0,885	2,44	1,15	A
I	1,065	1,065	1,065	A
U_1	57,2	51,2	51,6	kV
U_2	15,0	9,4	15,0	kV
U_g	9,4	9,4	9,4	kV
U_b	11,7	0	11,7	kV
Δu	6,0	6,0	0	%
$\cos\varphi$	0,246	0,0625	0,226	—
$\eta_1 = \frac{P_g}{P_t}$	0,156	0,063	0,147	—

Spółczynnik wyzyskania η_1, podany u dołu tabeli, jest stosunkiem mocy rzeczywistej pobieranej P_g do sumy nominalnych mocy biernych kondensatorów i dławika P_t. Z tabeli wynika, że interesujące z punktu widzenia praktycznego są rozwiązania *a*) i *c*) — o zbliżonym spółczynniku wyzyskania, przy czym zaletę alternatywy *c*) stanowi to, że spadek napięcia w ruchu przy różnych obciążeniach wynosi $\Delta u = 0$.

(Leistungsentnahme aus Hochspannungsnetzen mittels kapazitiver Spannungsteiler. — S. Silbermann (Berlin). — *Bulletin S. E. V.* — Zeszyt 3/1939 r., str. 63 — 70, rys. 6).

J. T. P.

MASZYNY ELEKTRYCZNE I PRZETWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Transformatory o rdzeniu zwijanym. Obecnie stosowane są powszechnie transformatory o rdzeniu składanym z poszczególnych blach. Rdzenie te posiadają następujące wady:

1. Wzrost strat w materiale rdzenia skutkiem niemożności uzyskania — na całej długości drogi strumienia magnetycznego — zgodności kierunków strumienia oraz zgodności orientacji ziarna w materiale *).

2. Na drodze strumienia magnetycznego istnieją szczeliny powietrzne, których długość zależy od rodzaju łączenia jarzma z kolumnami, od dokładności wykonania poszczególnych blach oraz od staranności ich składania. Szczeliny te powodują powstawanie dodatkowych strat; zwiększając oporność magnetyczną obwodu wywołują one ponadto wzrost prądu magnesującego i spadek cos φ.

3. Cięcie blach, ręczne układanie rdzenia i kolumn oraz ich łączenie i usztywnianie pochłaniają dużo czasu, są więc kosztowne.

4. Przy cięciu blach i tłoczeniu otworów (nawet przy starannym zaprojektowaniu serii) powstaje dużo odpadków.

Na rys. 1 pokazany jest nowy rdzeń transformatora — tzw. *rdzeń zwijany*. Wykonanie takiego rdzenia polega na zwinięciu taśmy o odpowiedniej długości z materiału magnetycznego, na specjalnej zwijarce — tak, aby powstał grubościenny walec kołowy. Taki rdzeń walcowy posiada następujące zalety:

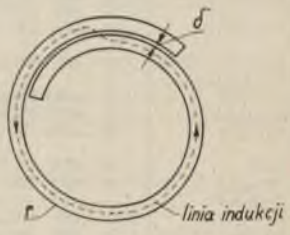
1. Kierunek strumienia magnetycznego jest wzdłuż całej jego drogi zgodny z kierunkiem orientacji ziarna.

2. Na drodze każdej z linij sił strumienia magnetycznego istnieje tylko *jedna* bardzo zresztą krótka szczelina powietrzna (o dużej powierzchni) (δ — rys. 2). Prąd magnesujący nie będzie więc ulegał z tego powodu zwiększeniu.

3. Dla wykonania rdzenia małego transformatora wystarcza jedna lub dwie taśmy. Rdzeń zwija się na zwijarce bardzo szybko.

4. Brak odpadków materiału.

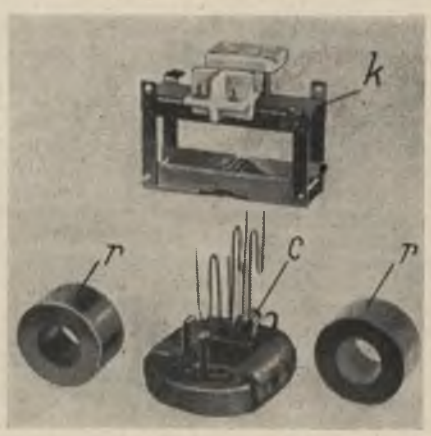
Rys. 1.
Widok zwijanego rdzenia transformatorowego.



Rys. 2.
Droga linij indukcji magnetycznej w rdzeniu zwijanym.
r — rdzeń; *b* — szczelina powietrzna.

Prócz materiałów stosowanych przy wykonywaniu rdzeni transformatorowych zwykłej konstrukcji, do budowy rdzeni zwijanych bardzo dobrze nadaje się stal o małej zawartości krzemu, walcowana na zimno. Materiał ten odznacza się — przy większych indukcjach — większą przenikalnością magnetyczną oraz mniejszą stratnością od materiału zwykle stosowanego. Jest on wybitnie anizotropowy, toteż stratność jego przy magnesowaniu pod kątem 45 — 90° do kierunku walcowania jest od 45 do 70% większa od stratności przy magnesowaniu w kierunku walcowania. Materiał ten jest dostarczany w długich taśmach odpowiedniej szerokości. Taśmy te wstępnie są zwijane maszynowo — dla uzyskania rdzenia odpowiedniej grubości (*r* — rys. 3), a następnie wyżarzane.

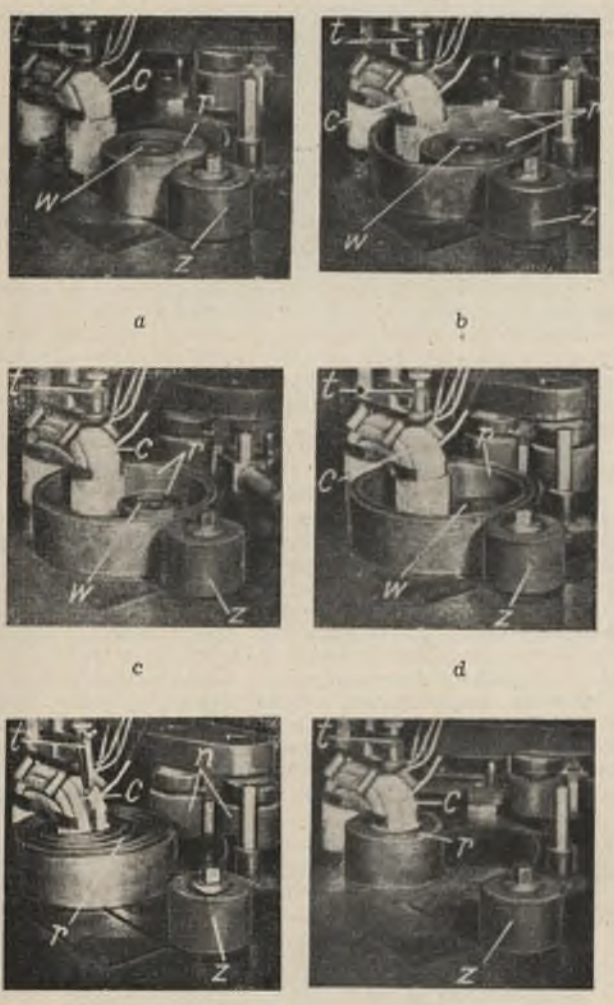
Kształt cewek *c* uzwojeń transformatora widoczny jest z rys. 3. Cewki są owalne i wąskie w kierunku osiowym. Uzwojenie górnego napięcia umieszcza się między podzielonym na dwie części uzwojeniem dolnego napięcia. Cewki uzwojenia dolnego napięcia są węższe (w kie-



Rys. 3.
Widok poszczególnych części transformatora o rdzeniu zwijanym.
r — rdzeń w stanie zwiniętym; *c* — cewki transformatora; *k* — korpus wraz z tabliczkami zaciskowymi.

*) Proces walcowania stosowany przy produkcji blach transformatorowych powoduje wyraźną anizotropię magnetyczną materiału końcowego, której nie usuwa całkowicie nawet dalsza obróbka cieplna. Wskutek tego materiał magnesowany np. w kierunku walcowania wykazuje inne własności, niż ten sam materiał, magnesowany prostopadle do kierunku walcowania (przyp. Ref.).

runku osiowym) od cewek uzwojenia górnego napięcia. W ten sposób uzyskuje się poprzeczny przekrój uzwojeń kształtu równoramiennego krzyża, który to kształt najlepiej odpowiada kołowemu oknu rdzenia. Należy podkreślić, że jakiekolwiek dodatkowe usztywnianie uzwojeń jest zbędne, gdyż wewnętrzna powierzchnia rdzenia zwi-



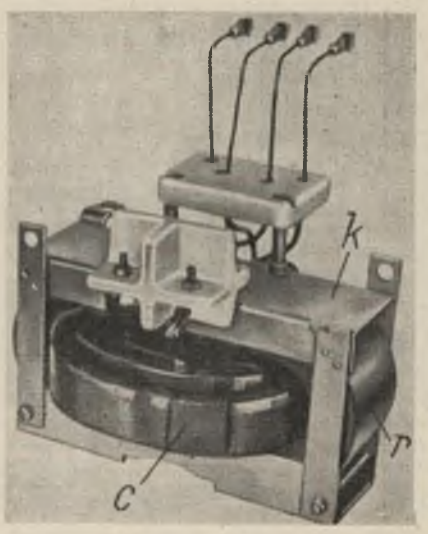
Rys. 4.
Poszczególne etapy montowania zwijanego rdzenia na cewkach transformatora.

c — cewki; *t* — trzymadło zwijarki; *w* — wrzeciono; *z* — walec tarciowy; *r* — rdzeń zwijany; *n* — zewnętrzne walce tarciowe.

janego ściśle do nich przylega. Poza tym na rys. 3 widoczna jest obudowa transformatora *k* wraz z tabliczkami zaciskowymi wykonanymi z materiału ceramicznego.

Na rys. 4 — *a, b, c, d, e* i *f* pokazane są poszczególne etapy montowania rdzenia *r* na uzwojeniach *c*. Wykończone uzwojenia *c* umieszcza się w trzymadle *t* specjalnej zwijarki. Taśmę, stanowiącą rdzeń transformatora, umieszcza się na odpowiednim wrzecionie *w* (rys. 4-*a*). Koniec taśmy przewleka się następnie przez okno uzwojeń i chwilowo zamocowuje się tak, aby dookoła jednego ramienia uzwojeń utworzyła się pętla o dużej średnicy (rys. 4-*b*). Wrzeciono z taśmy oraz zewnętrzny walec tarciowy *z*, obracając się, przewijają taśmę rdzenia *r*, która stopniowo wytwarza walec dużej średnicy dookoła jednego ramienia uzwojeń (rys. 4-*c* i *d*). Przez usunięcie wewnętrznego wrzeciona *w* walec z taśmy przeistacza się w luźną spiralę (rys. 4-*e*). Z kolei usuwa się czasowe zamocowanie zewnętrznego zwoju spirali, a następnie owija się zwoje spirali ściśle dookoła ramienia uzwojeń, posługując się przy tym obracającymi się walcami tarciowymi *n* wywierającymi nacisk promieniowy. W ten sposób powstaje zwijany rdzeń walcowy *r*, ściśle obejmujący jedno ramię uzwojeń (rys. 4-*f*); zewnętrzny koniec taśmy przymocowuje się przez spawanie. W podobny sposób zwija się rdzeń dookoła drugiego ramienia uzwojeń.

Wykonane transformatory (rys. 5) z rdzeniem zwijanym o mocach 1,5, 3 oraz 5 kVA są — w porównaniu ze zwykłą konstrukcją przy prawie identycznych charakterystykach, znacznie lżejsze.



Rys. 5.
Widok całkowicie zmontowanego transformatora o rdzeniu zwijanym.
c — uzwojenia; *r* — rdzeń; *k* — korpus.

(The Wound-Core Distribution Transformer. — E. D. Treanor. — *Electrical Engineering.* — Zeszyt 11/1938 r., str. 622—625, rys. 18).

J. G. *)

Obecny stan sowieckiego przemysłu budowy maszyn elektrycznych. W ciągu ostatniego 10-lecia w przodujących krajach poczyniono w dziedzinie budowy maszyn elektrycznych duże postępy. Zastosowanie spawania, wytłaczania oraz cięcia metali spowodowało w dużym stopniu wyeliminowanie odlewów, obniżając do połowy ciężar stojanów, korpusów wirników, tarcz dociskowych i inn. Zastąpienie żeliwa przez odlewy stalowe — obok zastosowania wysokogatunkowych stali stopowych — pozwoliło znacznie powiększyć obciążenia — zarówno magnetyczne (jarzma maszyn prądu stałego), jak i mechaniczne (rotory, wały itp.). Należy wspomnieć także o zastosowaniu uzwojeń dwuwarstwowych ze skróconym poskokiem, stopów niemagnetycznych, łożysk rolkowych i inn. Udoskonalenie wentylacji pozwoliło na znacznie większe, niż dotychczas, wykorzystanie materiałów czynnych. Iloczyn $AP \times B_p$ udało się podnieść w ciągu ostatnich 30 lat prawie że trzykrotnie.

Sowiecki przemysł budowy maszyn elektrycznych opanował w zasadzie wszystkie wspomniane wyżej zdobycze przodujących krajów Europy i Ameryki, w wielu jednak dziedzinach jest on wciąż jeszcze silnie zacofany w stosunku do poziomu nowoczesnej techniki — głównie zaś w zakresie technologii i prac badawczo - naukowych; autorzy widzą w tym rękę szkodników i „wrogów ludu". Jak najszybsze usunięcie tego stanu rzeczy wydaje się autorom o tyle ważne, że dalsze postępy w dziedzinie budowy maszyn elektrycznych będą możliwe ich zdaniem, jedynie, jako wyniki żmudnych prac naukowo-badawczych.

Jeżeli chodzi o budowę turbogeneratorów, to już od szeregu lat pracują w elektrowniach Z. S. R. R. liczne jednostki produkcji krajowej o łącznej mocy przeszło 5 000 000 kW. Najnowsze serie, budowane obecnie w wytwórniach sowieckich, zawierają jednostki o mocach od 500 do 100 000 kW — w wykonaniu zarówno dwu-, jak i czterobiegunowym. Zakłady „Elektrosiła" im. Kirowa budują seryjne turbogeneratory typu *T2* o mocach 0,5; 1; 1,5; 3; 6; 12; 25; 50 i 100 MW. W tej

*) Inż. Jerzy Gliński, Warszawa.

dziedzinie konieczne jest jednak przeprowadzenie szeregu badań nad udoskonaleniem wentylatorów typu śmigłowego, nad masami izolacyjnymi do nasycania uzwojeń i inn. Jako charakterystyczne cechy tych turbogeneratorów, wymienia się duża pewność konstrukcji i eksploatacji oraz wysoki współczynnik sprawności przy dużym wykorzystaniu materiałów czynnych. W końcu ub. roku miały być uruchomione dwa rekordowe turbozespoły produkcji krajowej, a mianowicie zespół, składający się z turbogeneratora o mocy 100 000 kW; cos φ = 0,9; 15 750 V; 3 000 obr/min. napędzany przez dwucylindrową turbinę na parę 29 atm, 400° C, w wykonaniu zakładów „Elektrosiła" oraz „Leningradskij Miechaniczeskij Zawod" oraz turbogenerator 100 000 kW; cos φ = 0,85; 15 750 V; 1 500 obr./min. z dwucylindrową turbiną na parę 29 atm., 400°C w wykonaniu Zakładów Elektromechanicznych i Turbogeneratorowych w Charkowie („Charkowskij Elektromiechaniczeskij i Turbogenieratornyj Zawod". Wybudowanie obu tych jednostek należy, niewątpliwie, uznać za duży sukces sowieckiego przemysłu, w pierwszym zaś rzędzie — metalurgicznego, zwłaszcza, że wykonano je całkowicie z materiałów krajowych. Szereg danych dotyczących zarówno obu powyższych turbogeneratorów, jak i kilku innych rekordowych jednostek produkcji zagranicznej, zawiera tabela **I.**

W zakresie budowy generatorów na wysokie napięcie prowadzone są obecnie w Zakładach w Charkowie wstępne prace nad budową turbogeneratora 35 kV z chłodzeniem olejowym stojana. Pręty uzwojenia stojana — wydrążone, cylindryczne, wewnątrz których przepływa olej chłodzący; izolacja prętów — papier kablowy. Uzwojenie stojana — typu amerykańskiego. Wirnik oddzielony jest od stojana cylindrem z „izolitu". Rotor — chłodzony wodą. Duże trudności przedstawia zbadanie rozkładu gradientu pola elektrycznego przy wyjściu pręta ze żłobka w obszarze połączeń czołowych uzwojenia.

W dziedzinie budowy hydrogeneratorów opanowano 25 typów, przy czym wytwórnie dostarczyły już liczne jednostki o łącznej mocy ok. 1 000 000 kW; pod względem wielkości mocy rekordowych jednostki te ustępują jednak niektórym z pośród wykonanych w Ameryce (tabela **II**). W ciągu ostatnich lat 15 Zakłady „Elektrosiła" wykonały 24 jednostki o mocach od 440 do 77 500 kVA; oprócz tej ostatniej, której dane zawarte są w tabeli **II**, na uwagę zasługują generatory: 25 000 kVA, 10 500 V, 187,5 obr/min; 30 000 kVA, 11 000 V, 75 obr/min. oraz 33 000 kVA, 11 000 V, 375 obr/min. Dostarczone ostatnio hydrogeneratory tej wytwórni zaopatrzone są w specjalną aparaturę pozwalającą na uruchamianie i zatrzymywanie agregatu za pomocą przycisku, umieszczonego na nastawni. Praca łożysk jest kontrolowana przez specjalne przekaźniki, które — w razie zaburzeń — samoczynnie odłączają i zatrzymują generator.

Przy budowie hydrogeneratorów wytwórnie stosują dwuwarstwowe uzwojenia stojana składające się z jednakowych sekcyj o poskoku skróconym, w izolacji z mikafolii. Uzwojenie wirnika — z szyn miedzianych nawiniętych na kant. Jako izolację międzyzwojową wirnika, stosuje się papier azbestowy na szellaku naprasowany pod ciśnieniem. Zasadnicze węzły konstrukcyjne maszyn — spawane.

Zarówno w zakładach „Elektrosiła", jak i w Charkowskich, prowadzone są obecnie wstępne prace nad jednostkami o mocy 250 000 kVA, 16 000 V, 68,2 obr/min., o średnicy korpusu 18,5 m; GD^2 = 220 000 tm²; całkowity ciężar 3 500 ton, które mają być dostarczone w r. 1941 dla budującej się na Wołdze elektrowni wodnej im. Kujbyszewa.

Kompensatory synchroniczne nie znalazły dotychczas w Z. S. R. R. należytego zastosowania, w przeciwieństwie np. do Stanów Zjednoczonych A. P., gdzie turbogeneratory są z reguły budowane cos φ = 0,9 ÷ 1, moce zaś chłodzonych wodorem kompensatorów synchronicznych dochodzą do 75 000 kVA. przy napięciu 6 600 ÷ 11 000 V.

Zakłady „Elektrosiła" opracowały niedawno serię kompensatorów sychronicznych z chłodzeniem powietrznym o mocach jednostkowych do 30 000 kVA. Jeżeli chodzi o jednostki już wykonane, to Zakłady w Charkowie zbudowały kompensator synchroniczny o mocy 12 500 kVA, 6 600 V, 750 obr/min. z chłodzeniem przy pomocy wodoru. Przejście na chłodzenie wodorem umożliwia budowę bardziej racjonalnych typów z wirnikiem o biegunach ukrytych 3 000 obr/min. Co się tyczy maszyn syn-

Tabela I.

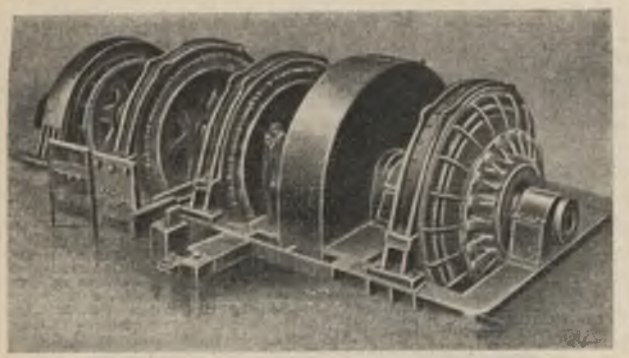
Kraj i nazwa wytwórni	Moc kVA	Napięcie V	Obr./min.	Cos φ	Ciężar ogólny ton	Materiały czynne kg/kVA		Sprawność
						miedź	żelazo	
Stany Zjednoczone A. P. *General Electric Co*	100 000	16 500	1 500	1,0	230	0,219	1,58	98,3
Anglia *Metropolitan Vickers*	111 000	10 500	1 500	0,9	235	0,176	1,54	98,2
Z. S. R. R. *Zakłady Elektromechaniczne i Turbogeneratorowe w Charkowie*	118 000	15 750	1 500	0,85	235	1,98	1,36	98,35
Niemcy *Siemens-Schuckert*	80 000	11 000	3 000	0,7	156	—	—	97,2
Z. S. R. R. *Elektrosiła*	111 000	15 750	3 000	0,9	220	—	—	98,2

Tabela II.

Kraj i nazwa wytwórni	Nazwa zakładu o sile wodnej	Moc kVA	Napięcie V	Obr./min. (normalne)	Średnica stojana mm	GD^2 tm²
Stany Zjednoczone A. P. *General Electric Co.*	Boneville Dam	48 000	13 800	75	12 400	—
Stany Zjednoczone A. P. *General Electric Co.* i *Westinghouse*	Boulder Dam	82 500	16 500	180	9 400	46 500
Z. S. R. R. *Elektrosiła*	„Dnieproges"	77 500	13 800	88,25	12 600	28 000
	Swir	30 000	11 000	75	—	13 300
	Iwańkowo	18 000	10 500	100	—	5 200

chronicznych normalnej serii, to są one budowane na moce do 1 000 kVA.

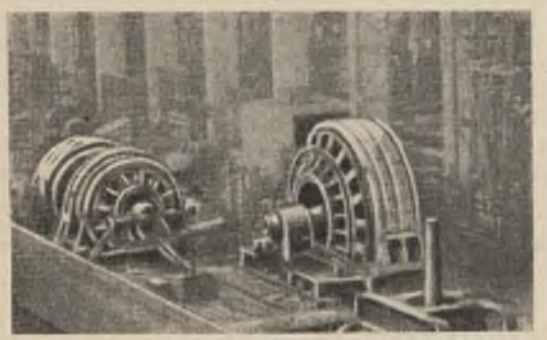
W dziedzinie budowy silników asynchronicznych — maszyn o najbardziej masowym charakterze zbytu — prowadzone są prace nad znormalizowaniem licznych serii oraz nad opracowaniem szeregu nowych,



Rys. 1.
Zespół Ilgnera z trzema generatorami prądu stałego 3 × 3 500 kW dla walcowni „Zaporożstal" w wykonaniu zakładów „Elektrosiła".

jak np. dwubiegunowych silników zwartych o mocy do 1 000 kW, serii zwartych silników z przełączaniem biegunów dla przemysłu obrabiarkowego, serii silników okapturzonych o mocy ponad 100 kW, 1 500 obr/min. — z wirnikami zwartym i fazowym i inn. Wytwórnie dostarczają zarówno silniki w powszechnie znanych normalnych wykonaniach, jak i silniki do celów specjalnych. Obok silników małej i średniej mocy zakłady „Elektrosiła" i Charkowskie budują silniki asynchroniczne na moce do 5 500 kW dla przemysłów metalurgicznego, górniczego, chemicznego i inn. Silniki te — obok dużej pewności ruchu — są jednak przeważnie, jak na swą moc, zbyt ciężkie.

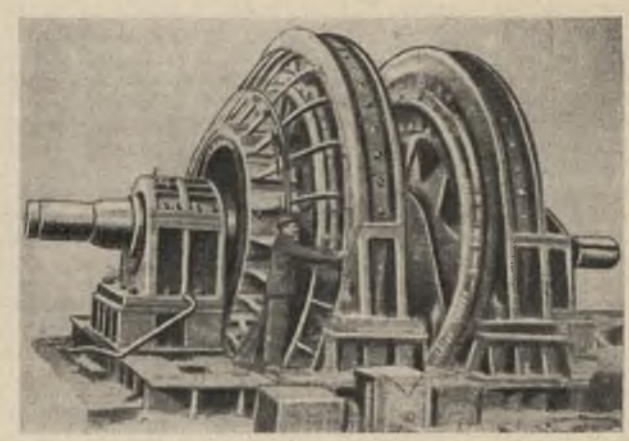
W zakresie budowy maszyn prądu stałego osiągnięto na tyle poważne wyniki, że obecnie wytwórnie krajowe dostarczają przemysłowi zarówno wszelkiego rodzaju silniki walcownicze, jak i zasilające je ze-



Rys. 2.
Silnik walcowniczy serii *MP 600* na stacji prób w Zakładach Charkowskich.

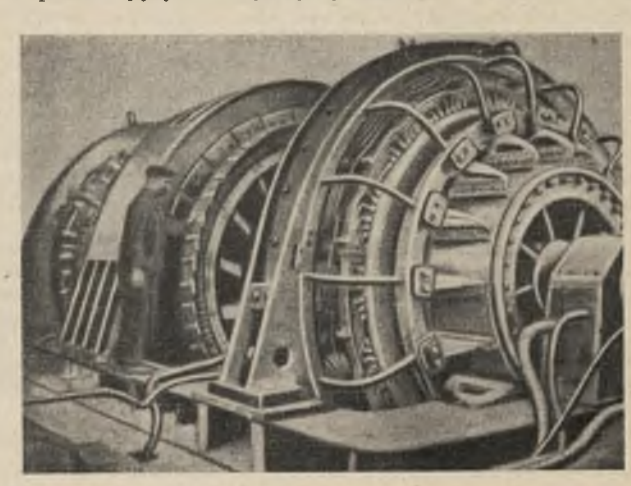
społy Leonard-Ilgnera wraz z kompletną aparaturą (rys. 1). Seria *MP600* Zakładów Charkowskich (rys. 2) doprowadzona jest obecnie do mocy 14 000 KM w wykonaniu dwutwornikowym. Zakłady „Elektrosiła" wykonały w ciągu ostanich 8 lat znaczną liczbę silników walcowniczych oraz motorgeneratorów; wśród nich zasługuje na uwagę — jeżeli chodzi o wielkość mocy — podwójny silnik walcowniczy 21 000 KM, 214 obr/min (rys. 3). Warto też wspomnieć o zespole Leonarda z dwoma generatorami prądu stałego 2×3 000 KM, 375 obr/min, z uzwojeniem kompensacyjnym (rys. 4). Porównywując wyniki eksploatacji maszyn prądu stałego produkcji krajowej z podobnymi jednostkami zagranicznymi, autorzy przychodzą do wniosku, że jakość maszyn sowieckich jest jeszcze daleka od doskonałości; są one m. inn. zbyt ciężkie.

Budowa silników komutatorowych stanowi, widocznie, jeszcze bardzo mało zaawansowaną dziedzinę sowieckiego przemysłu budowy maszyn elektrycznych; autorzy wspominają bowiem jedynie o dużym zapotrzebowaniu na te silniki oraz o projektowaniu odpowiednich typów.



Rys. 3.
Widok silnika walcowniczego prądu stałego, 21 000 KM, 214 obr/min., w wykonaniu zakładów „Elektrosiła".

Produkcję prostowników rtęciowych rozpoczęto w r. 1926 (Elektrosiła) — po półtorarocznych pracach doświadczalnych — bez jakiejkolwiek pomocy technicznej zzewnątrz. Od tego czasu dostarczono przeszło 1 000 prostowników o mocy łącznej przeszło 1 000 000 kW dla trakcji, elektrolizy i inn. Obecnie skala możliwości produkcyjnych obejmuje jednostki na natężenie 500,



Rys. 4.
Zespół Leonarda z dwoma generatorami prądu stałego 2×3 000 kW, 375 obr/min., do zasilania silników walcowniczych huty „Zaporożstal" w wykonaniu zakładów „Elektrosiła".

1 000, 2 000, 3 000 i 5 000 amperów — na wszelkie napięcia przemysłowe prądu stałego. Spośród szeregu typów sowieckich prostowników rtęciowych należy wyróżnić typy *PB20/30* o mocy 2 000 kW na napięcia 1 650 i 3 300 V — dla trakcji oraz typ *PB-70* na prąd 5 000 A, 825 V — dla elektrolizy. W przypadkach, gdy wymagana jest regulacja napięcia, prostowniki są dostarczane ze sterowanymi siatkami wraz z kompletną aparaturą.

(Sowietskoje elektromaszinostrojenie k XXI godowszczinie Oktiabria. — A. Biertinow. — Rys. 9, tab. 4, oraz: Elektromaszinostrojenie na zawodie „Elektrosiła" im. Kirowa w trietiej piatiletkie. — R. Luter, A. Ilin i T. Ambarcumow. — Rys. 16, tab. 4. — *Elektriczestwo.* — Zeszyt 11/1938 r., str. 1 — 25).

Ko.

RÓŻNE

Elektryczne metody kontroli stopnia wilgotności form odlewniczych. Ciekawym zastosowaniem miernictwa elektrycznego w odlewnictwie stanowią nowe rodzaje elektrycznych przyrządów przeznaczonych do kontroli wilgotności form odlewniczych podczas ich suszenia. Jeden z przyrządów pomysłu B. F. Żabnina składa się ze specjalnie skonstruowanej termopary; metoda kontroli wilgotności form odlewniczych polega na tym, że temperatura formy nie przekroczy temperatury parowania tak długo, dopóki cała ciecz z form nie wyparuje. Druga metoda opracowana przez W. A. Aronowicza —polega na zmianie oporności odcinka formy, zawartego między dwoma zanurzonymi w niej elektrodami; oporność ta wzrasta wraz ze stopniowym osuszaniem się formy. Trzecia wreszcie metoda—Syrkina i Kopysowa oparta jest na powstaniu siły elektromotorycznej galwanicznej pomiędzy elektrodami wykonanymi z bronzu i stali — na skutek obecności cieczy wewnątrz formy; po usunięciu której przez osuszenie do 0,5% wilgotności wspomniana siła elektromotoryczna znika. Według długoletnich doświadczeń najlepsze wyniki z pośród opisanych metod daje metoda termopary.

(Kontrol włażności litiejnych form w processie suszki. B. F. Żabnin. (Piecznaja łaboratoria uralskogo zawoda tiażołogo maszinostrojenia) — *Zawodskaja Łaboratoria*. Zeszyt 5/1938 r., str. 582—586).

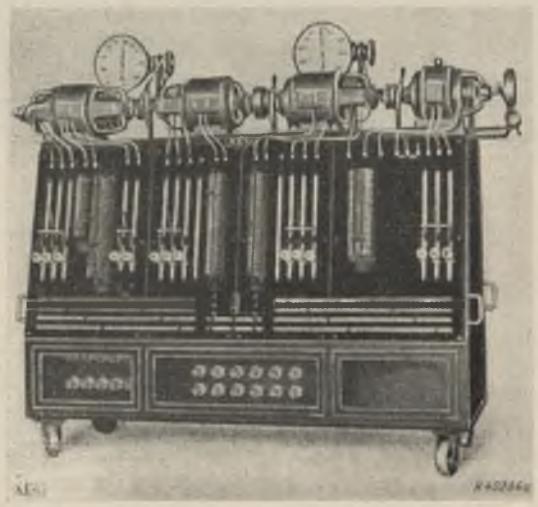
*K. B.**)

Doświadczalne pulpity szkolne do badania maszyn elektrycznych. W tych szkołach zawodowych, w których elektrotechnika nie stanowi zasadniczego przedmiotu nauczania, wskazane jest stosowanie podczas zajęć praktycznych takich urządzeń, które — obok różnorodnych możliwości zastosowania — zajmowałyby jak najmniej miejsca. Zarówno budowa, jak i właściwości tych urządzeń, muszą w jak największym stopniu odpowiadać spotykanym w praktyce urządzeniom maszynowym, aby umożliwić uczniom porównywanie uzyskanych wyników z danymi zaczerpniętymi z praktyki.

Wychodząc z tych założeń, opracowano dwa typy doświadczalnych pulpitów szkolnych, przeznaczonych do badań i demonstrowania zasadniczych własności najczęściej stosowanych maszyn elektrycznych, przy czym wykorzystano wieloletnie doświadczenie zebrane we własnym szkolnictwie fabrycznym. Ponieważ pulpity mogą być przetaczane na kółkach, można je bez trudu ustawiać zarówno w klasie, jak i w pracowni — jako zespoły dodatkowe. Dzięki temu wszystkie ważniejsze doświadczenia z zakresu maszyn prądu stałego i zmiennego można na poczekaniu przerabiać w klasie, w czasie lekcji, jako ilustrację odpowiednich rozdziałów materiału nauczania. Przejrzyste rozmieszczenie maszyn oraz przyrządów na tablicy rozdzielczej pozwala na demonstrowanie doświadczeń przed większą liczbą słuchaczy, umożliwiając szybkie dokonywanie przełączeń itp.

*) Inż. Konstanty Bałas, Warszawa.

Pulpity o wymiarach 1,8 m × 2,2 m × 0,76 m budowane są w dwu wykonaniach; zespół do badania maszyn prądu stałego zawiera 2 maszyny głównikowe oraz 2 bocznikowo-głównikowe (z odłączalnymi uzwojeniami głównikowymi); moce maszyn — ok. 0,9 kW przy 1 500 obr./min.; $U = 110$ wzgl. 220 V. Poszczególne maszyny mogą być łatwo łączone w zespoły, bądź też napędzane osobno. Na pulpicie przeznaczonym do badania maszyn prądu zmiennego (rys. 1) ustawione są: asynchroniczny silnik pierścieniowy, dwie maszyny synchroniczne oraz trójfazowa przetwornica jednotwornikowa; moce poszczególnych maszyn — ok. 1,5 kW. Maszyny synchroniczne posiadają uzwojenie tłumiące, mogą więc być używane zarówno, jako prądnice, jak również i silniki o rozruchu asynchronicznym.



Rys. 1.
Widok wyposażenia pulpitu szkolnego do badania maszyn elektrycznych prądu zmiennego.

Na tablicy pod maszynami umieszczone są rozruszniki, regulatory, oporniki, wyłączniki drążkowe oraz małe automaty z wyzwalaniem termicznym i elektromagnetycznym; w dolnej części pulpitu widoczne są baterie żarówek węglowych — do obciążania badanych prądnic.

Do pomiaru liczby obrotów stosowane są tachometry wahadłowe zaopatrzone w widoczną z daleka skalę. Specjalne urządzenia umożliwiają zdejmowanie chwilowych wartości krzywych prądu zmiennego, pomiar wartości chwilowych napięcia i prądu i inn.

(Maschinen-Experimentierpulte. — A. C. Witt. — *AEG - Mitteilungen*. — Zeszyt 10/1938 r., str. 496—497, rys. 4).

Ko.

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (CEI)

XIII. Komitet 12, Radiokomunikacja*)

f. Nagrzewanie się aparatów. — § 11 projektu przepisów omawiający tę kwestię postanawia, że temperatura części aparatu w normalnej pracy nie może przekroczyć wartości szkodliwych dla własności izolacyjnych użytych materiałów i podaje dla tych części tabelę dopuszczalnych przyrostów temperatury. Komitet, będąc zdania, że chodzi tu nie tylko o własności izolacyjne, lecz w ogóle warunkujące trwałość użytych materiałów, skreślił w odnośnym ustępie tekstu wyraz „izolacyjnych". Komitet francuski wyraził opinię, że przyrost temperatury dopuszczony w tabeli dla blach transformatorowych winien być taki sam, jak dla stykających się z nimi uzwojeń transformatora. Jeżeli bowiem — twierdzi Komitet francuski — dla uzwojeń nienasyconych stykających się z rdzeniem transformatora przepisy dopuszczają przyrost temperatury 50° C, to nie można zezwolić na przyrost 60° C w blachach transformatora, tymbardziej, że pomiar temperatury tych ostatnich dokonywa się termometrem w punkcie dostępnym na zewnątrz dla pomiaru, więc musi on wykazać temperaturę znacznie niższą od panującej w miejscu styku uzwojeń z blachami. Delegaci stojący na gruncie postanowienia przepisów replikowali, że uzwojenia nie leżą bezpośrednio na blachach, a ponieważ jednocześnie zostało stwierdzone, że sprawę tę ujmuje w ten sam sposób również publikacja IEC 34 — wniosek francuski nie został uwzględniony.

*) Dokończenie artykułu do str. 99 „P. E." Nr. 4 r. b.

Komitet szwedzki wnosi o zmniejszenie z 80° do 50° C przyrostu temperatury dopuszczalnego dla osłon zewnętrznych aparatów, gdy pomiar temperatury wykonywa się po wewnętrznej stronie osłony. W uzasadnieniu tego wniosku delegat Szwecji wskazuje, że, jak wynika z praktyki szwedzkiej, przekroczenie przyrostu temperatury 50° C po stronie wewnętrznej nie zdarza się niemal nigdy; poza tym dopuszczenie 80° C po stronie wewnętrznej osłony aparatu — wtedy np., gdy mamy do czynienia z preszpanem (papier fort, hard paper) — nie ma uzasadnienia, w tej samej bowiem tabeli przyrostów — dwa wiersze niżej — dla oporników na preszpanie dopuszcza się tylko 50° C. Powyższy wniosek po obszernej dyskusji zostaje załatwiony w sposób niejako kompromisowy: dopuszczalne przyrosty temperatury osłon zewnętrznych aparatów — podane w tabeli — zostały utrzymane, usunięto natomiast całkowicie z tabeli rubrykę pt. „Oporniki na preszpanie". Jednocześnie zostaje postanowione, by tabelę, o której mowa, uzupełnić uwagą, że przyrosty temperatury podane są w założeniu temperatury otoczenia 35° C.

g. Izolacja. — *Próba odporności na wilgoć.* — Badany aparat — po zdjęciu zeń osłony i uprzednim wyjęciu lamp z aparatu — zostaje umieszczony na przeciąg 24 godzin w ośrodku wilgotnym o temperaturze 30° C i wilgotności właściwej ponad 90%. Nie powinien on w następstwie wykazywać pogorszenia właściwości wymaganych przez wzgląd na bezpieczeństwo.

Powyższy ustęp stanowi streszczenie wymagań próby podanych w rozważanym projekcie przepisów. Nawiązując do wymaganych 30° C temperatury przy próbie, delegat szwedzki zwraca uwagę, że uchwała powzięta przez Komitet 12 na poprzednim posiedzeniu ustala temperaturę otoczenia przy próbach inaczej, bo w granicach 25 ± 10° C. Proponuje poza tym zwiększenie czasu przebywania badanego aparatu w atmosferze wilgotnej z 24 do 48 godzin, motywując to wynikami przeprowadzonych przez siebie badań, wg których — przy znacznym nawet przekroczeniu tego czasu — żadne defekty ani zmiany w materiale nie były zauważone.

Delegat brytyjski jest odmiennego zdania, informując Komitet, że próby przeprowadzone w Anglii wykazywały wyraźne zmiany po 7 dniach próby. Delegacja francuska sprzeciwia się stanowczo wnioskowi szwedzkiemu i proponuje, by próbę odporności na wilgoć przeprowadzać z aparatem w tym stanie, w jakim się z niego korzysta, tzn. bez uprzedniego usuwania zeń części stanowiących osłonę. Przemawia za tym, zdaniem wnioskodawców — po pierwsze — okoliczność, że osłona aparatu jest sama przez się zabezpieczeniem przed wilgocią, po drugie zaś, że w urządzeniach, gdzie pewne elementy konstrukcyjne aparatu przymocowane są do osłony — niepoddanie ich próbie odporności na wilgoć obniża w ogromnym stopniu znaczenie samej próby.

Dyskusja na poruszone powyżej tematy doprowadza do stwierdzenia, że Komitet nie dysponuje w chwili obecnej dostatecznie sprecyzowanym materiałem doświadczalnym, pozwalającym na racjonalne ustalenie czasu trwania próby odporności aparatu na wilgoć. W tym stanie rzeczy należy na razie pozostawić bez zmiany czas (24 godz.) proponowany w projekcie przepisów. Wniosek francuski o badanie aparatu jako całości odrzucono. W związku z uwagą delegata szwedzkiego odnośnie temperatury, postanowiono określić ją w rozważanym wypadku zupełnie konkretnie na 30° C, gdyż próba w tych warunkach jest znacznie surowszą od próby przy temperaturze 15° C, wynikającej z zachowania w rozważanym wypadku klauzuli ogólnej, normującej temperaturę otoczenia przy próbach.

Wytrzymałość dielektryczna i oporności izolacji. — Wnioski francuskie o obniżenie wartości minimalnej napięcia probierczego przy badaniu wytrzymałości dielektrycznej izolacji z 2 000 V do 1 500 V oraz wartości oporności izolacji z 2 do 1 MΩ — nie zostały uwzględnione. Komitet niemiecki zaproponował uzupełnienie ustępu traktującego o warunkach przeprowadzania próby wytrzymałości dielektrycznej izolacji następującą uwagą:

„Powyższe próby, będąc próbami typu, wpływają szkodliwie na badany aparat; należy go wobec tego po próbach usunąć, nawet jeżeli przy tym nie został uszkodzony". Wnioskowi temu Komitet 12 zdecydował nadać charakter postanowienia ogólnego, obowiązującego przy próbach objętych wymaganiami rozpatrywanych przepisów.

h. Części połączone przewodząco z siecią. — Dla przewodów i innych części różnoimiennej biegunowości, wykazujących różnicę potencjałów minimum 34 V maximum zaś 352 V (wartości amplitud) — projekt przepisów ustala minimalne długości drogi upływu (4 mm) i drogi przeskoku (3 mm). Wyjątek stanowią wnętrza lamp i wibratorów chronionych przez bezpieczniki, nie podpadające pod postanowienia powyższego przepisu.

Nawiązując do wspomnianego przed chwilą wyjątku, delegat niemiecki zaproponował traktowanie, jako wyjątku, również i takich urządzeń pomocniczych, w których trudności z dostępem lub budową uniemożliwiają faktycznie przestrzeganie wymaganych długości dróg upływu i przeskoku (wibratory, lampy, kondensatory, silniczki itp.). W takich urządzeniach, jak głosi część druga wniosku niemieckiego, znormalizowane były w podany wyżej sposób jedynie drogi upływu i przeskoku do części metalowych (osłon). Część pierwszą wniosku zgłoszonego przez Niemcy Komitet 12 postanowił odrzucić, druga część natomiast została przyjęta i weszła do przepisów, jako uzupełnienie do klauzuli, w której mowa, że wnętrza lamp i wibratorów chronionych przez bezpieczniki nie są objęte wymaganiami przepisu.

W sprawie tej zasługuje na wzmiankę stanowisko Stanów Zjednoczonych, które zresztą nie znalazło w Komitecie zwolenników. Uważają one za niewskazane ustalanie w przepisach wartości minimalnych dróg upływu i przeskoku, rozstrzyga tu bowiem — zdaniem amerykan — próba wytrzymałości dielektrycznej izolacji przy uwzględnieniu warunków pracy danego urządzenia, takich np. jak wilgotność otoczenia.

i. Gniazda i wtyczki. — Delegat Czechosłowacji przedstawia Komitetowi czechosłowacki projekt 2-ch typów gniazd i wtyczek przeznaczonych dla adapterów, stawiając przy tym wniosek o wprowadzenie tych typów do międzynarodowych przepisów. Wniosek ten upada, ponieważ odnośne sprawy rozważono już szczegółowo na poprzednich zjazdach i powracanie do nich obecnie uznano za niewskazane.

Delegat Francji oświadcza, że Komitet francuski zajmuje, jak dawniej, stanowisko nieprzychylne normalizacji gniazd i wtyczek. Uważając ją za przedwczesną zarówno w płaszczyźnie przepisów narodowych jak międzynarodowych, Komitet francuski nie zamierza adoptować gniazd i wtyczek zawartych w rozważanych przepisach. Analogiczne oświadczenie składa delegat Komitetu Wielkiej Brytanni, motywując je tym, że w Anglii normalizacja gniazd i wtyczek została już wykonana i od przyjętych przez nią typów Komitet Brytyjski nie zamie-

rza odstąpić; nie sprzeciwia się on jednak normalizacji ich w płaszczyźnie przepisów międzynarodowych.

k. Wyłączniki zasilania. — W związku z postanowieniem § 18 *b*, wymagającym wyłączników przerywających zasilanie na wszystkich biegunach, delegat francuski oświadcza, że zgodnie z obowiązującymi we Francji przepisami administracyjnymi, w aparatach przenośnych stosowane są z reguły wyłączniki lub przełączniki jednobiegunowe. Przepis ten uważa on za słuszny, gdyż przerwanie obwodu na wszystkich biegunach wykonać się daje — w razie potrzeby — przy gnieździe wtykowym; wymaganie wyłączników wielobiegunowych może być uważane za celowe jedynie wtedy, gdy zasilanie odbywa się bez pośrednictwa gniazda wtykowego. Ponieważ zajęcie innego, niż wynika z przepisów administracyjnych francuskich, stanowiska, nie jest, oczywiście, dla Komitetu francuskiego możliwe, proponuje on, by usunąć w ogóle z projektu międzynarodowych przepisów klauzulę, stanowiącą treść p. *b*. omawianego § 18, samą zaś sprawę załatwić przez odesłanie jej do przepisów obowiązujących w poszczególnych krajach. W odpowiedzi delegatowi Francji Przewodniczący oświadcza, że te same obiekcje były już przez Francję podnoszone na zjeździe w Santa Margherita i stanowiły wówczas przedmiot obszernej dyskusji. Uwzględniając, że stanowisko delegacji francuskiej nie uzyskało naówczas poparcia większości Komitetu 12, sprawę tę należy obecnie uważać za załatwioną definitywnie i dyskusja na ten temat wznawiana nie będzie.

1. Odporność izolacji na zapłon i nagrzanie. — Przepisy międzynarodowe przewidują sprawdzenie odporności elementów izolacji aparatów na zapłon i nagrzanie w sposób następujący:

Stożek metalowy określonych wymiarów, ogrzewany elektrycznie, zostaje wprowadzony do otworu wykonanego w badanej próbce w ten sposób, że długości części stożka występujących po obu stronach próbki są jednakowe. Temperaturę stożka podnosi się stopniowo w ciągu 3-ch minut do wartości wymaganej dla danej kategorii elementu izolacji *), utrzymując ją następnie na tej wysokości w ciągu 2-ch minut. Rozgrzany stożek podlega w trakcie próby trwałemu naciskowi określonej wielkości, zależnej również od kategorii izolacji. Wymagania przepisów uważa się za spełnione, jeżeli: 1) przesunięcie stożka względem próbki nie przekroczy odpowiednio określonej w tym wypadku wartości granicznej; 2) wytwarzane przez generator wysokiej częstotliwości, w pobliżu miejsca, w którym rozgrzany stożek przenika badaną próbkę, iskry elektryczne, długości ok. 6 mm, nie powodują zapłonu wydzielających się gazów.

Projektowana w ten sposób próba wywołuje obszerną i zajmującą dyskusję. Z zasadniczym sprzeciwem przeciwko umieszczaniu tej próby w przepisach występuje delegat Komitetu francuskiego. Projektowane badanie odporności izolacji na zapłon i nagrzanie za pomocą żarzącego się stożka napotyka we Francji na poważne obiekcje. Wymagane przy tym zmiany kształtu i wymiarów poddanego badaniu elementu izolacji mogą wpływać bardzo znacznie na zmianę właściwości samego materiału; metoda ta poza tym nie uwzględnia zupełnie rozmieszczenia w aparacie jego części, uczestniczących w przekazywaniu ciepła i prądu, oraz ich kształtu. W tym stanie rzeczy Komitet francuski uważa, iż sprawa wymaga ponownego przestudiowania; omawiana tu próba do przepisów francuskich w każdym razie obecnie wprowadzona nie będzie.

Delegat W. Brytanii poinformował zebranych, że Electrical Research Association włożyło wiele pracy w przestudiowanie zagadnienia odporności na zapłon i rozgrzanie izolatorów. Rezultatem jej są opracowane i uchwalone odnośne przepisy narodowe. Próba proponowana w przepisach międzynarodowych jest zdaniem komitetu W. Brytanii wynikiem pewnego pomieszania pojęć. Widzi on je przede wszystkim w nieodróżnianiu próby samego materiału od próby, jakiej należy poddać gotowy fabrykat. Z drugiej strony pomieszano tu z sobą zagadnienia zupełnie odrębne—a mianowicie: zagadnienie plastyczności materiału izolacyjnego przy wysokich temperaturach z zagadnieniem odporności na zapłon. Podobnie, jak to uczynił delegat francuski, mówca stwierdza w konkluzji, że proponowana przez projekt przepisów metoda nie będzie mogła być wcielona do przepisów brytyjskich.

W odpowiedzi na obiekcje delegata W. Brytanii zabrał głos delegat Holandii oświadczając, iż przyznaje, że próba jest istotnie kombinacją elementów odrębnych być może zasadniczo zagadnień. Wynika to z założenia określonego celu próby, a ważne jest przede wszystkim, czy cel ten osiąga. Otóż celem tej próby, wyjaśnia dalej mówca, jest odtworzenie zjawisk występujących w wypadku, gdy wskutek wadliwych styków pokaźne ilości ciepła przekazywane są przez metal grzejących się części do otaczającego je zewsząd materiału izolacyjnego. Metodę proponowaną w projekcie przepisów, delegat Holandii z pośród znanych mu dotąd, uważa za najlepszą, proponuje wszelako, by sekretariat rozesłał do Komitetów Narodowych kwestionariusz odnośnie doświadczeń poczynionych dotychczas z tą próbą i zebrany w ten sposób materiał informacyjny podał następnie do ich wiadomości.

Przewodniczący delegacji niemieckiej Dr Ewald, nawiązując do wniosku delegata Holandii, informuje Komitet o wynikach przeprowadzonych w Niemczech — ściśle według wymagań projektu przepisów — doświadczeń z bakelitem i świeżym drzewem. Są one, jak to określił mówca, wręcz katastrofalne, stwierdzone bowiem przesunięcia stożka względem badanej próbki przekraczają wielokrotnie dopuszczalne wartości.

W wyniku b. ożywionej dyskusji Komitet stwierdza, że zagadnienie, o którym mowa, wymaga ponownego rozważenia go wówczas, gdy zostanie zebrany i wymieniony wzajemnie pomiędzy poszczególnymi Komitetami Narodowymi materiał informacyjny co do wyników doświadczeń wykonanych w międzyczasie przez te ostatnie.

Na tym zasadniczo zakończono merytoryczne rozpatrywanie projektu przepisów bezpieczeństwa na aparaty radiofoniczne i wzmacniaki sieciowe, zawarte w dokumencie 12 (Secrétariat) 140. Na marginesie tego punktu porządku dziennego — w dyskusji dotyczącej szczegółów związanych z układem przepisów — delegat brytyjski informuje zebranych, że przepisy brytyjskie są w chwili obecnej w trakcie rewizji i zamiarem Komitetu W. Brytanii jest adoptowanie przy okazji jaknajwiększej ilości postanowień zawartych w uchwalonych przepisach Międzynarodowej Komisji. Kompletne wcielenie tych przepisów do brytyjskich jest jednakże niemożliwe ze względu na zasadniczą różnicę w przeznaczeniu jednych i drugich. Przepisy brytyjskie stanowią zbiór postanowień informujących fabrykanta co do minimalnych wymagań, jakim musi odpowiadać wyprodukowany aparat; zawarte w nich wskazówki odnośnie konstrukcji — te cele przede wszystkim mają na względzie. Inaczej ma się sprawa z przepisami Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej; w po-

*) Elementy izolacji urządzeń radiotechnicznych — w zależności od tego jakie części urządzenia, będące pod napięciem, izolują od siebie — podzielone są pod względem odporności na zapłon i nagrzanie na 3 kategorie.

staci uchwalonej obecnie stanowią one instrukcję dla laboratoriów badawczych, normującą próby z wzorcem, jakie należy wykonać zanim typ aparatu zostanie oddany do użytku publicznego. Uwzględniając powyższe, delegacja brytyjska uważa za wskazane zaopatrzenie uchwalonych obecnie przepisów w specjalny dodatek, w którym byłyby wyszczególnione najważniejsze różnice pomiędzy przepisami IEC a brytyjskimi.

Na zwróconą uwagę, że przyjmując ten wniosek upoważnia się do wystąpienia z analogicznym żądaniem również i inne Komitety Narodowe, delegat brytyjski oświadcza, że posiadanie przepisów międzynarodowych, z uwidocznionymi w dodatkach różnicami w stosunku do przepisów narodowych uważa za b. celowe i korzystne, choć zdaje sobie sprawę, że wymagać to będzie znacznego nakładu pracy i dużej straty czasu.

W dyskusji zapoczątkowanej przez wniosek brytyjski przeważyły opinie nieprzychylne wnioskowi, to też sugestie Komitetu Brytyjskiego odrzucono.

W zakończeniu zostaje postanowione, że uchwalone na zjeździe w Torquay przepisy bezpieczeństwa na aparaty radiofoniczne i wzmacniaki sieciowe — zostaną przejrzane przez Komisję Redakcyjną a następnie w odbitkach rozesłane do poszczególnych Komitetów Narodowych, celem przyjęcia ich przez nie w terminie do 6-ciu miesięcy.

Propozycje Komitetów Holandii i Niemiec w sprawie przepisów na kondensatory stałe

Projekt przepisów na kondensatory stałe był opracowany w swoim czasie przez Sekretariat i rozpatrzenie go przez Komitet 12 znajdowało się na porządku dziennym zebrania w Santa Margherita. Niezależnie od tego z własnymi projektami odnośnych przepisów wystąpiły wtedy Komitety Narodowe holenderski i niemiecki.

Do bliższego rozważenia zgłoszonych projektów w Santa Margherita nie doszło; po ogólnym zapoznaniu się z układem i treścią powyższych projektów postanowiono wówczas, że podstawę do przyszłych obrad — przy opracowywaniu przepisów na kondensatory — stanowić będą jedynie niemiecki i holenderski projekty przepisów.

W Torquay — już w trakcie obrad bezpośrednio poprzedzających przystąpienie do tego punktu porządku dziennego — został zgłoszony czwarty projekt przepisów na kondensatory, opracowany w międzyczasie przez Komitet brytyjski. Przestudiowanie obszernego projektu brytyjskiego przed rozpoczęciem wyznaczonych na dzień następny obrad poświęconych tej sprawie było niepodobieństwem; postanowiono więc na razie projektu brytyjskiego nie brać pod uwagę i dyskusję prowadzić jedynie w płaszczyźnie projektów na kondensatory zgłoszonych przez Holandię i Niemcy. Przewidując równocześnie, że w Torquay konieczność definitywnego uchwalenia przepisów na aparaty radiofoniczne zmusi również do poświęcenia kondensatorom nieznacznej tylko ilości czasu. Komitet — na wniosek delegata szwedzkiego — postanowił rozważaniu odnośnych projektów nadać charater możliwie ogólny i w szczegóły na ogół zasadniczo nie wchodzić.

Obrady prowadzone w powyższych założeniach zakończyły się tym nie mniej omówieniem zaledwie 3 punktów projektów, do których weszły sprawy: zastosowania przepisów, podziału kondensatorów oraz ich znamion.

Obawa przed brakiem czasu dla przeprowadzenia prac związanych z koniecznością uchwalenia przepisów na aparaty radiofoniczne zmusiła Przewodniczącego do odłożenia dyskusji nad dalszymi punktami do czasu zwołania następnego zebrania.

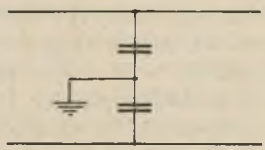
Zasadnicze uchwały Komitetu 12 odnośnie zagadnień wymienionych powyżej są następujące:

1. przepisy dotyczą wymagań bezpieczeństwa stawianych kondensatorom stałym, przeznaczonym do usuwania zakłóceń pochodzących od sieci lub istniejących urządzeń prądu silnego. Wyłącznym ich celem jest bezpieczeństwo osobiste i ochrona przed możliwością powstania pożaru. Wniosek niemiecki, by klauzulą stanowiącą o zakresie stosowania rozważanych przepisów objąć wyłącznie kondensatory przeznaczone do sprzedaży detalicznej („to be sold to the public over the counter") został po dyskusji na razie wycofany — głównie w związku ze sprzeciwem delegacji Holandii. Uchwalono, że przy szczegółowym ustalaniu brzmienia poszczególnych §§ na następnym zebraniu sprawa ta będzie rozważana raz jeszcze.

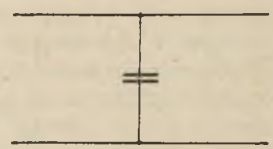
2. Rozróżnia się dwie klasy kondensatorów pojedyńczych lub układu kondensatorów w wspólnej osłonie (condenser units), a mianowicie:

Klasę A, gdy przy zwarciu pomiędzy końcówkami kondensator może grozić bezpieczeństwu ludzkiemu. Należą do nich najczęściej kondensatory wmontowane pomiędzy jeden biegun obwodu a ziemię lub części przewodzące dostępne dotknięciu (rys. 1).

Klasę B, gdy przy zwarciu pomiędzy końcówkami kondensator może stać się niebezpieczny ze względu na możliwość pożaru; są to najczęściej kondensatory wmontowane pomiędzy dwa bieguny obwodu elektrycznego (rys. 2).



Rys. 1.



Rys. 2.

Podaną powyżej definicję kondensatorów klasy A precyzują wymagania szczegółowe treści następującej:

a) napięcie robocze kondensatora klasy A musi być conajmniej równe stałemu napięciu na jego końcówkach w najbardziej niesprzyjających warunkach jego pracy (włączając w nie również i zwarcie całego szeregowego układu);

b) w układzie kilku połączonych ze sobą szeregowo kondensatorów włączonym w punkcie, gdzie tego wymaga konieczność zabezpieczenia części dostępnych, do klasy A powinien należeć co najmniej jeden z kondensatorów.

Komitet przeciwstawił się tendencji objęcia przez rozważane przepisy kondensatorów elektrolitycznych; wyrazicielami tej tendencji byli członkowie delegacji niemieckiej i francuskiej.

W dyskusji na ten temat podkreślono, że w związku z obecnym stanem rozwoju tych kondensatorów osiągnięcie porozumienia na gruncie przepisów wymagało by znacznej ilości czasu. W związku z powyższym delegat brytyjski poinformował zebranych, że zgłoszony przez W. Brytanię projekt przepisów uwzględnia wszystkie typy kondensatorów stałych łącznie; eliminowanie z przepisów z góry typów innych, niż dające się odnieść do klasy A i B, nie uważa za wskazane, nawet gdyby na razie nie zamierzano się nimi wcale zajmować.

3. Znamiona kondensatorów mają być następujące:

a) nazwa wytwórni lub znak fabryczny;

b) pojemność nominalna, wyrażona w jednostkach znormalizowanych przez IEC *);

c) rodzaj prądu, napięcie robocze w V oraz częstotliwość robocza w cyklach lub Hz (o ile jest ona inna niż 50 cykli wzgl. Hz);

d) klasa A lub B (bliższe szczegóły zostaną podane w przepisach później);

e) maksymalna temperatura w ^{0} C (tylko wtedy, gdy kondensator jest przeznaczony do użytku normalnego w temperaturze otoczenia ponad 50^0 C).

Wniosek o podawanie roku fabrykacji, jako jednego ze znamion kondensatora, został odrzucony, gdyż kondensatory w magazynowaniu zachowują się różnie — zależnie od typu; mogłoby to tylko wywołać trudności, nie dając w zamian gwarancji zwiększonego bezpieczeństwa.

Wysokość granicznej temperatury otoczenia, wymienionej w uwadze do p. *e* powyżej, obniżono z 60^0 do 50^0 C, umożliwiając tym objęcie przez przepisy kondensatorów parafinowych. Dla uniknięcia nieporozumień określono wyraźnie, co ma oznaczać termin „temperatura otoczenia"; jest nią temperatura w miejscu, gdzie zainstalowany jest kondensator, w normalnych warunkach pracy danego urządzenia.

Przepisy na symbole elektrod i wielkości elektrycznych w lampach elektronowych

Prof. Hakan K. A. Sterky, delegat Szwecji, wygłosił sprawozdanie o stanie prac związanych z normalizacją symboli, toczących się w tym czasie w innych komitetach. Po wysłuchaniu tego sprawozdania postanowiono, że przepisy na symbole elektrod i wielkości elektrycznych w lampach elektronowych, przedstawione Komitetowi w dokumencie 12 (Sekretariat) 141, zostaną rozpatrzone jedynie pod kątem zastosowań, jakie będą one mogły znaleźć w urządzeniach radiotechnicznych. Po wprowadzeniu szeregu zmian i uzupełnień wymieniony dokument skierowano następnie do Komisji Redakcyjnej. Opracowany przez nią drugi projekt przepisów zostanie przedyskutowany na następnym zebraniu Komitetu 12, po czym będzie przedstawiony do aprobaty Komitetom Narodowym.

Zagadnienia nowe

Delegat szwedzki wskazuje na aktualność sprawy opracowania przepisów na bezpieczniki w urządzeniach radiotechnicznych; mogłyby to być na razie chociażby tylko przepisy bezpieczeństwa.

Delegacja brytyjska podkreśla konieczność zebrania ścisłych danych odnośnie istniejących obecnie w różnych krajach metod badania odporności na wilgoć urządzeń radiotechnicznych oraz ich części składowych; najlepsze z nich Komitet powinien zalecić do powszechnego stosowania. Delegacja brytyjska uważa ponadto, że w programie prac przyszłych Komitetu 12 należy umieścić opracowanie przepisów na trzonki lampowe. Informując zebranych, że rewizja odnośnych przepisów narodowych brytyjskich jest w stadium końcowym, proponuje ona przyjęcie tych przepisów za podstawę przy opracowaniu w przyszłości przepisów międzynarodowych.

Sprawy różne

a) *Protokoły z posiedzeń Komitetu w Torquay.* Odczytano protokoły z poszczególnych posiedzeń Komitetu 12, wprowadzając w nich konieczne uzupełnienia i poprawki.

b) *Brytyjski projekt przepisów na kondensatory stałe.* Na wniosek delegacji Komitetu francuskiego postanowiono przetłumaczyć na język francuski i rozesłać do wszystkich członków Komitetu 12 złożony przez delegację brytyjską w trakcie obrad projekt przepisów na kondensatory stałe. Winno to nastąpić w terminie pozwalającym na przestudiowanie go jeszcze przed zwołaniem następnego zebrania Komitetu.

A. S. Zelenay.

XIV. Komitet 25, Symboli literowych

Podczas zebrania plenarnego CEI w Torquay odbył Komitet symboli literowych dwa posiedzenia — w dn. 24 i 25 czerwca 1938 r. pod przewodnictwem G. Giorgiego (Italia) i przy udziale delegatów 14 komitetów norodowych. Delegatem PKE był prof. K. Drewnowski.

Na porządku obrad była sprawa rewizji i nowego wydania Publikacji Nr. 27, zawierającej *symbole literowe najważniejszych wielkości* (w liczbie 38) *oraz jednostek* (w liczbie 16), *używanych w elektrotechnice.* Pierwsze wydanie tej publikacji ukazało się w 1914 r., drugie, uzupełnione, w r. 1920. Od tego czasu wysuwano niejednokrotnie potrzebę tej nowelizacji i rozszerzenia. Sprawa symboli literowych należała poprzednio do Komitetu I — Nomenklatury, który na zebraniu plenarnym CEI w r. 1935 rozdzielono na 3 oddzielne komitety: 1 — Słownika międzynarodowego, 24 — Wielkości i jednostek oraz 25 — Symboli literowych.

Celem opracowania materiałów dla prac tego ostatniego komitetu wybrano podkomitet pod przewodnictwem J. Wenneberga (Szwecja) i delegatów komitetów: angielskiego, francuskiego, niemieckiego, Stanów Zjednoczonych A. P., szwajcarskiego oraz italskiego. Podkomitet ten przygotował bardzo starannie i drobiazgowo nowy zupełnie projekt znakownictwa elektrotechnicznego, oparty na jednolitych zasadach. Trzymanie się tych zasad wymagało, oczywiście, wprowadzenia pewnych zmian w utratych już symbolach, tworzonych dotychczas w sposób czasem przypadkowy.

Materiały dotyczące powyższego były zawarte w dwóch dokumentach sekretariatu; są to Nr. 1 — zawierający sprawozdanie z prac podkomitetu wraz ze szczegółami dotyczącymi symboli i wielkości, które wymagały zmiany lub które wywołały większą różnicę zdań wśród członków podkomitetu, oraz Nr. 2 — zawierający całkowity projekt zasad tworzenia symboli oraz projekt samych symboli w liczbie 94. Poza tym podkomitet przedstawił dwa inne dokumenty (Nr. 3 i 4), dotyczące tego samego w odniesieniu do symboli jednostek (w liczbie 92).

Materiały powyższe, bardzo obszerne, zostały jednak rozesłane do opinii komitetów narodowych stosunkowo późno, zwłaszcza materiały dotyczące jednostek. Tym się tłumaczy, że w tak ważnej dla elektryków sprawie, jak należyte ujednostajnienie znakownictwa, przedstawiono do dyskusji na zebraniu w Torquay niewielką zaledwie liczbę dokumentów. Były to mianowicie opinie i uwagi komitetów: polskiego (Nr. 1 i 2), francuskiego (Nr. 1), angielskiego (Nr. 1), Stanów Zjednoczonych A. P. (Nr. 1), belgijskiego (Nr. 101) oraz szwedzkiego (Nr. 101). Ze względu na krótki okres czasu przeznaczonego na obrady oraz niedostateczne przestudiowanie symboli jednostek sprawę tę odłożono do następnego posiedzenia, a na razie zajęto się jedynie *symbolami wielkości*, używanych w elektrotechnice.

*) Redakcja tego punktu pozostaje w związku z niezakończeniem prac w Komitecie jednostek.

1. Przebieg obrad nad symbolami wielkości

Dyskusja miała przebieg nader ożywiony, co było zrozumiałe, gdyż miało się tu do czynienia z przyzwyczajeniami do pewnych symboli, zakorzenionymi czy to w krajach przodujących w elektrotechnice, czy też u niektórych wybitniejszych osobistości ze świata elektrotechnicznego. W razie większej rozbieżności zdań głosowano krajami. W ten sposób przedyskutowano każdy z 94 symboli projektu; jedynie co do 4 symboli nie osiągnięto zdecydowanego kompromisu (stała przesunięcia fazy, stała tłumienia, spółczynnik tarcia oraz gęstość prądu); symbole te odesłano do ponownego rozważenia przez komitety krajowe.

Nowy układ symboli, pod postacią projektu zamieszczonego poniżej, został odesłany do komitetów krajowych w celu zatwierdzenia na podstawie reguły 6 miesięcy. Jest on, oczywiście, wytworem kompromisu wśród zdań obecnych na zebraniu delegatów, to też będzie on niewątpliwie poddany ponownej dyskusji co do symboli bardziej kwestionowanych.

Delegat polski brał czynny udział w dyskusji i parę jego wniosków, dotyczących ważniejszych symboli, zostało przyjętych (praca, energia, potencjał, napięcie, siła magnetomotryczna). Z pośród ciekawszych momentów należy wymienić dyskusję czy też uchwały w sprawie następujących symboli, rozbieżne z projektem podkomitetu:

Jednostka urojona $(\sqrt{-1})$ i operator obrotu koła prostego: j — symbol główny, i — symbol rezerwowy.

Stała rozchodzenia (fal) (γ), stała przesunięcia (α) oraz stała tłumienia (β). Nie rozstrzygnięto, czy związek między tymi wielkościami ma być w postaci: $\gamma = \alpha + j\beta$, czy też: $\gamma = j\alpha + \beta$, a więc — jakie mają mieć znaczenie symbole α i β. Postanowiono poczekać na decyzję CCIR i zasięgnąć opinii komitetów krajowych.

Powierzchnia. Jako symbol główny przyjęto A, a jako rezerwowy S — wbrew wnioskowi PKE, który proponował s (małe) — jako symbol główny, analogicznie do symboli: długości: (l), szerokości (b), wysokości (h) itd., które to symbole pisze się literami małymi.

Stała czasu. Symbol główny — τ, rezerwowy — T.

Przyśpieszenie liniowe. Przyjęto a, zgodnie z wnioskiem.

Energia, praca. Projekt przewidywał na te oba pojęcia jeden symbol — A. Delegat polski postawił wniosek rozróżnienia symboli i następującego ich oznaczenia: energia W, praca — A (zgodnie z PNE-1). Wywołało to bardzo ożywioną dyskusję, w rezultacie której zgodzono się na W, jako wspólny symbol główny obu tych wielkości, oraz wprowadzono odmienne symbole rezerwowe: U — energia (jak w termodynamice) oraz A — praca.

Ciężar właściwy. Przyjęto (dodatkowo) γ (zgodnie z PKE).

Siła elektromotoryczna, potencjał, różnica potencjałów, napięcie. Symbole tych wielkości wywołały najgorętszą dyskusję z całego posiedzenia. Projekt podkomitetu przewidywał symbole:

siła elektromotoryczna — E,

napięcie, różnica potencjałów — E (główny), U (rezerwowy),

potencjał — podkomitet uważał, że symbol nie jest tu w ogóle potrzebny (!).

Delegat polski rozpoczął dyskusję, stawiając — zgodnie z wnioskiem PKE — następujące propozycje: wprowadzić symbol potencjału — V; rozróżnić symbole siły elektromotorycznej i napięcia, wprowadzić symbole: siły elektromotorycznej — E, a napięcia — U. Po długiej dyskusji przyjęto symbole:

potencjał — V,

napięcie, różnica potencjałów — U (główny), E (rezerwowy),

siła elektromotoryczna — E.

Natężenie pola elektrycznego. Propozycja podkomitetu w postaci symbolu — E (pisanego w sposób szczególny, jako wielkość wektorowa), jako symbolu głównego, a K — jako rezerwowego, spotkała się z opozycją. Delegat polski sprzeciwił się symbolowi E, jako niezgodnemu z zasadą nie wprowadzania innych rodzajów pisowni prócz alfabetu łacińskiego i greckiego, proponując pozostawić tylko K. Inne propozycje szły w kierunku przestawienia liter: K i E — zamiast E i K. W rezultacie przyjęto propozycję sekretariatu nieznaczną wielkością głosów.

Gęstość prądu. Propozycje w postaci symboli — J, j, u nie uzyskały większości. Odesłano je, po długiej dyskusji, do komitetów narodowych.

Moc czynna, bierna i pozorna. Symbole tych wielkości wywołały dłuższą dyskusję; uchwalono symbole:

moc czynna — P (symbol jedyny);

moc bierna — Q (symbol główny), P_q (rezerwowy);

moc pozorna — S (symbol główny), P_s (rezerwowy),

Delegat polski przemawiał i głosował przeciw wprowadzeniu liter Q (od: „en Quadrature) i S (od: „Somme vectorielle), uważając, że wystarczy jeden znak P na wszystkie moce; w razie zaś koniecznej potrzeby należy raczej stosować indeksy, jak: P_R, P_L, P_C, P_Z.

Siła magnetomotoryczna. Utrzymano propozycję z Scheveningen symbolu M mimo silnego nacisku ze strony delegata francuskiego, który proponował F pisane charakterem specjalnym.

Oporność magnetyczna. Po długiej dyskusji przyjęto symbol R oraz R_m (rezerwowy).

Przewodność magnetyczna. Przyjęto Λ oraz P (rezerwowy).

2. Zasady tworzenia symboli literowych

Podkomitet opracował podstawy, na których winny się opierać symbole wielkości używanych w elektrotechnice, oraz wskazówki tworzenia symboli dalszych i specjalnych. Ważniejsze z nich są następujące:

Do tworzenia symboli przeznaczone są tylko dwa alfabety: łaciński i grecki. Litery alfabetu łacińskiego używane, jako symbole *wielkości*, pisze się kursywą (pismo pochyłe) — dla odróżnienia od symboli *jednostek*, które się pisze charakterem prostym; np. V — potencjał, wolt — V. Pisma specjalne, np. rondowe, gotyckie itd., mogą być używane tylko dla oznaczenia wielkości wektorowych. Nie można używać tej samej litery, tylko pisanej charakterem odrębnym, na oznaczenie różnych wielkości.

Wielkości geometryczne i mechaniczne oznacza się literami małymi (z wyjątkiem powierzchni i objętości, dla których zachowano litery duże, co jest sprzeczne z powyższą zasadą i przeciw czemu występował delegat PKE). Gradienty i gęstości pisze się literami łacińskimi dużymi, z wyjątkiem czystych wielkości skalarnych. Wielkości „właściwe“ i „stałe“ o charakterze skalarnym oznacza się małymi literami greckimi. Wielkości bezwymiarowe pisze się małymi literami greckimi albo dużymi łacińskimi.

CEI dąży do ograniczenia w miarę możności liczby symboli dla jednej wielkości i dopuszcza symbol rezerwowy obok głównego tylko w razie niemożności uzyskania zdecydowanej wielkości. Symbol rezerwowy powinien być w zasadzie używany tylko w przypadku, gdy symbol główny nie odpowiada, np. gdy dana litera używana jest równocześnie obok tamtej.

Jeżeli tę samą wielkość trzeba odróżniać w różnych zastosowaniach, można to uczynić za pomocą: a) indeksów, b) liter małych lub dużych, c) serii alfabetycznych. Stosowane są raczej indeksy dolne, niż górne. Jako indeks dolny bierze się literę małą, odpowiadającą pojęciowo danej charakterystyce, np. R_z — oporność zewnętrzna, R_w — oporność wewnętrzna. Dopuszcza się także litery duże, jako indeksy. Indeksy pisze się prosto. Litery dużo mogą być stosowane na miejsce małych i odwrotnie, o ile nie spowoduje to dwuznaczności; np. średnica zewnętrzna — D_z lub D, wewnętrzna D_w lub d. Niekiedy z powodzeniem mogą być użyte serie alfabetyczne, np. u, v, w — 3 prędkości; F, G — 2 siły; α, β — kąty; A, B, C — stałe itd.

Wielkości prądów zmiennych pisze się następująco: wartości chwilowe — literami małymi, np. u, i. Wartości szczytowe — jako szczególne wartości chwilowe — również literami małymi, zaopatrzonymi w odpowiednie indeksy, np. i_m. (W Polsce przyjęte jest stosowanie tutaj liter dużych, np. I_m). Wartości skuteczne pisze się literami dużymi, np. U, I.

Powyższe „Zasady" nie są jeszcze ostatecznie przyjęte. Stanowią one propozycję podkomitetu i z braku czasu nie zostały przedyskutowane w Torquay. Komitety krajowe będą mogły wobec tego zająć jeszcze w tej sprawie odpowiednie stanowisko.

3. Projekt znakownictwa elektrotechnicznego przyjęty przez Komitet Symboli Literowych

Wielkości matematyczne.

1. Różniczka zwykła	d
2. Różniczka cząstkowa	∂
3. Przyrost	Δ
4. Suma	Σ
5. Podstawa logartymów naturalnych	e, ε
6. Ludolfina	π
7. Jednostka urojona $\sqrt{-1}$, operator obrotu kąta prostego	j, i
8. Spółrzędne	x, ξ y, η z, ζ
9. Spółrzędne biegunowe	r, ρ

Przestrzeń. Czas.

10. Kąt płaski	α, β, γ ...
11. Kąt fazowy	φ
12. Kąt bryłowy	ω
13. Długość	l
14. Wysokość. Głębokość	h
15. Szerokość	b
16. Średnica	d
17. Promień. Odstęp promieniowy	r
18. Droga. Łuk krzywizny	s
19. Długość fali	λ
20. Stała rozchodzenia	γ
21. Stała przesunięcia fazowego	α lub β } do dyskusji
22. Stła tłumienia	β lub α } do dyskusji
23. Pole. Przekrój. Powierzchnia	A
24. Objętość	V
25. Czas	t
26. Czas trwania okresu	T
27. Stała czasu	τ, T
28. Częstotliwość	f
29. Częstość obrotów	n
30. Pulsacja	ω
31. Spółczynnik tłumienia	δ
32. Prędkość kątowa	ω
33. Poślizg	s, σ
34. Prędkość liniowa	v
35. Prędkość światła	c
36. Przyśpieszenie siły ciężkości	g
37. Przyśpieszenie liniowe	a

Energia.

38. Stała Plancka	h
39. Energia	W, U
40. Praca	W, A
41. Moc	P
42. Sprawność	η

Wielkości mechaniczne.

43. Siła	F
44. Siła ciężkości, ciężar	G
45. Spółczynnik tarcia	do dyskusji
46. Ciśnienie	p
47. Moment siły	M, T
48. Masa	m
49. Gęstość	ρ
49a. Ciężar właściwy	γ
50. Moment bezwładności	J
51. Moc mechaniczna	P

Wielkości cieplne.

52. Temperatura	t
53. Temperatura bezwzględna	T
54. Spółczynnik cieplny	α
55. Ciepło właściwe	c

Wielkości elektryczne.

56. Napięcie. Różnica potencjałów	U, E
57. Potencjał	V
58. Siła elektromotoryczna	E
59. Natężenie pola elektrycznego	E, K
60. Ilość elektryczności. Ładunek	Q
61. Gęstość przestrzenna ładunku	ρ
62. Gęstość powierzchniowa ładunku	σ
63. Strumień przesunięcia	Ψ
64. Przesunięcie	D
65. Pojemność	C
66. Stała dielektryczna	ε
„ „ próżni	ε_0
67. Prąd	I
68. Gęstość prądu	J lub u (do dyskusji)
69. Gęstość prądu liniowa	A,
70. Przewodność	G
71. Przewodność bierna	B
72. Przewodność pozorna	Y
73. Przewodność właściwa	γ
74. Oporność	R
75. Oporność bierna	X
76. Oporność pozorna	Z
77. Oporność właściwa	ρ
78. Indukcyjność. Indukcyjność własna	L
79. Indukcyjność wzajemna	M
80. Spółczynnik rozproszenia	σ

81. Spółczynnik sprzężenia	$\varkappa$
82. Liczba zwojów	N
83. Liczba faz	m
84. Moc czynna	P
85. Moc bierna	Q, P_q
86. Moc pozorna	S, P_s

Wielkości magnetyczne.

87. Siła magnetomotoryczna	M
88. Natężenie pola magnetycznego . . .	H
89. Strumień indukcji	Φ
90. Indukcja	B
91. Natężenie magnesowania	J
92. Przewodność magnetyczna	Λ, P
93. Przenikalność magnetyczna	μ
„ „ próżni . .	μ_0
94. Podatność magnetyczna	$\varkappa$
95. Oporność magnetyczna	R, R_m
96. Liczba par biegunów	p

Uwaga: Symbole podane na drugim miejscu są rezerwowe, tj. do stosowania, gdy symbol główny nie może być użyty.

Powyższa tabela symboli literowych została przesłana komitetom krajowym do zatwierdzenia w trybie 6-miesięcznym.

K. Drewnowski.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii elektrycznej w styczniu 1939 r.

W styczniowym biuletynie statystycznym Ministerstwa Przemysłu i Handlu po raz pierwszy ukazał się nowy czynnik elektryfikacji polskiej — elektrownie Zaolzia. W świetle statystyki elektrycznej Zaolzie przyniosło 10 elektrowni o mocy ponad 1 000 kW. Elektrownie te, stosownie do przyjętych przez Biuro Elektryfikacji zasad, zostały zakwalifikowane do grupy elektrowni niezawodowych, czyli takich, które istnieją przy zakładach przemysłowych i dostawy energii elektrycznej do celów publicznych albo nie prowadzą, albo nie stanowi ona ich zadania głównego. Z tych 10 elektrowni 4 związane są z kopalniami węgla, 2 są przy hutach i 4 przy fabrykach chemicznych. Ilość elektrowni, objętych statystyką, powiększyła się ze 186 do 196, czyli o 5,4%. Moc tych 10 elektrowni wynosi 80 450 kW, co stanowi 5,3% mocy dotychczasowej 186 elektrowni. Produkcja energii elektrycznej elektrowni zaolziańskich w styczniu wyniosła 19 071 tys. kWh, co powiększa produkcję o 5,74%. Energia rozporządzalna wynosi 20 468 tys. kWh, co w stosunku do elektrowni bez Zaolzia stanowi 6,1%.

We wzajemnej wymianie energii elektrownie zaolziańskie wykazują 59 tys. kWh energii oddanej i 1 456 tys. kWh energii otrzymanej. Saldo na rzecz energii otrzymanej w ilości 1 397 tys. kWh jest to zwiększenie importu energii elektrycznej z elektrowni, znajdujących się poza granicami Polski, w Czechosłowacji.

Przy ogólnej ocenie rozwoju elektryfikacji — wobec braku danych, dotyczących Zaolzia z okresów poprzednich — wypada Zaolzie na razie pominąć. Tym się tłumaczy, że w r. 1939 linia ogólnej produkcji energii elektrycznej jest podwójną: z Zaolziem i bez Zaolzia.

Miesiąc styczeń na ogół nie przynosi rewelacji. Można jedynie stwierdzić, że tempo przyrostów wytwórczości nie pogorszyło się jak w grudniu 1938 r. w stosunku do grudnia 1937 r. (+ 10,5%), utrzymał się stosunek przyrostu w styczniu 1939 r. w stosunku do stycznia 1938 r. (+ 11,0%). Stosunek styczniowej energii rozporządzalnej do grudnia 1938 r. daje spadek 2%, gdy rok temu spadek ten był równy 2,4%. W poszczególnych grupach elektrowni nie ma godnych odnotowania wahań. z wyjątkiem elektrowni grupy cementowej, która za styczeń 1939 r. wykazuje wzrost energii rozporządzalnej w stosunku do stycznia 1938 r. o + 320%. Elektrownie przy cementowniach w miesiącach styczniu i lutym zwykle mają okres postojowy. Wytwórczość tych elektrowni w styczniu w ilości 3 424 tys. kWh i energia rozporządzalna w ilości 3 590 tys. kWh stanowi pewien wyłom w ustalonym trybie pracy tej grupy elektrowni.

Styczniowy biuletyn został ujęty w nieco odmienny sposób, który w przyszłości prawdopodobnie da większą przejrzystość porównań procentowych.

Należy odnotować wreszcie skrócenie czasu od zamknięcia statystycznego miesiąca sprawozdawczego do daty ukazania się biuletynu w druku. Biuletyn styczniowy wydrukowano w zeszycie „Przeglądu Elektrotechnicznego“, ukazującym się z datą 7 marca, gdy poprzednio był drukowany w numerach parzystych z datą 15 każdego miesiąca. Stało się to możliwym dzięki pewnemu usprawnieniu czynności sprawozdawczych w elektrowniach.

M.

Uprawnienia rządowe

Urząd Wojewódzki Białostocki podaje do ogólnej wiadomości:

o otrzymaniu skierowanego do Ministerstwa Przemysłu i Handlu podania Samsona Rozenberga o udzielenie uprawnienia rządowego na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu na obszarze gromad Jasionówka, Jasioneweczka i Słomianka w gminie Kalinówka pow. białostockiego oraz gromad Czarnystok i Górnystok w gminie Korycin pow. sokólskiego.

Urząd Wojewódzki Stanisławowski podaje do ogólnej wiadomości:

o otrzymaniu z Ministerstwa Przemysłu i Handlu podania Międzykomunalnego Związku Energetycznego Okręgu Stanisławowskiego, o udzielenie uprawnienia rządowego na rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu na obszarze powiatów: rohatyńskiego, stanisławowskiego, tłumackiego, kołomyjskiego, horodeńskiego, śniatyńskiego i kosowskiego.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU

BIURO ELEKTRYFIKACJI

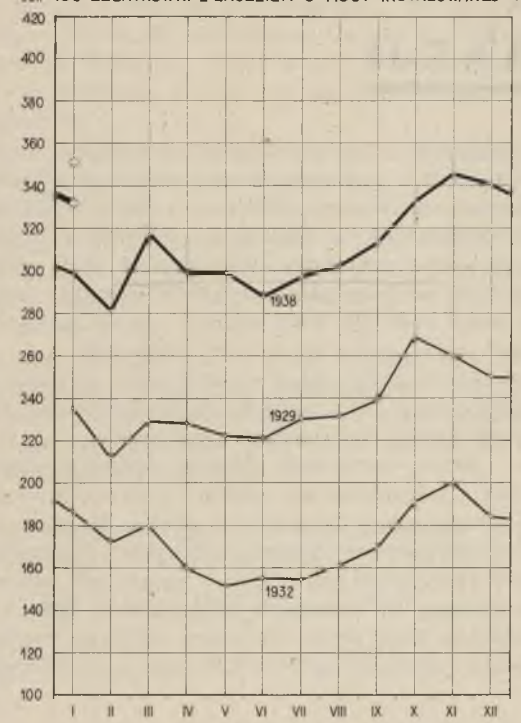
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

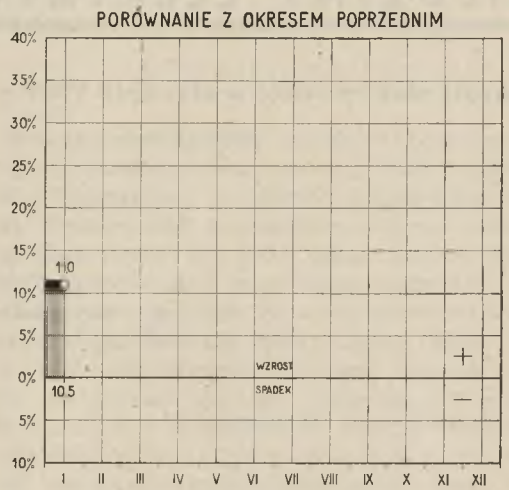
Rok X MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ **Styczeń 1939**

Elektrownie (185) o mocy instalowanej ponad 1 000 kW (ok. 94% wytwórczości).

ELEKTROWNIE ZAWODOWE I NIEZAWODOWE

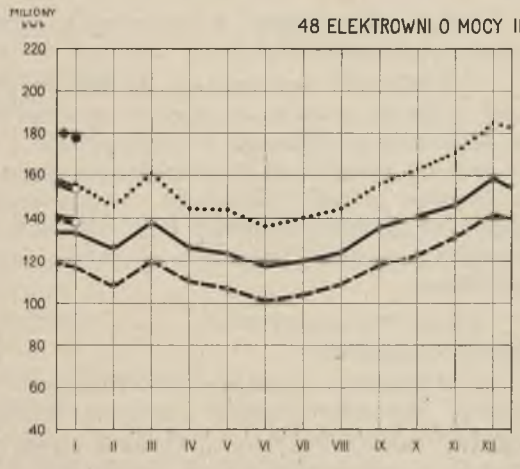
196 ELEKTROWNI Z ZAOLZIEM O MOCY INSTALOWANEJ 1 597 772 kW; 186 ELEKTR. BEZ ZAOLZIA O MOCY INST. 1 517 322 kW

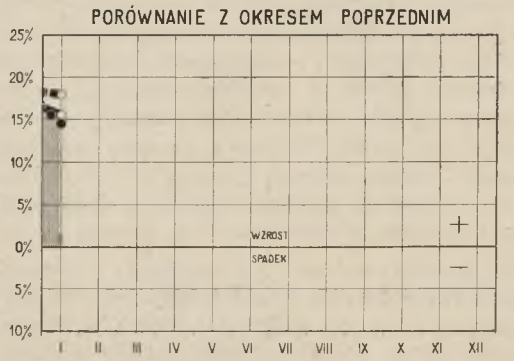




ELEKTROWNIE ZAWODOWE bez ZAOLZIA

48 ELEKTROWNI O MOCY INSTALOWANEJ 645 522 kW

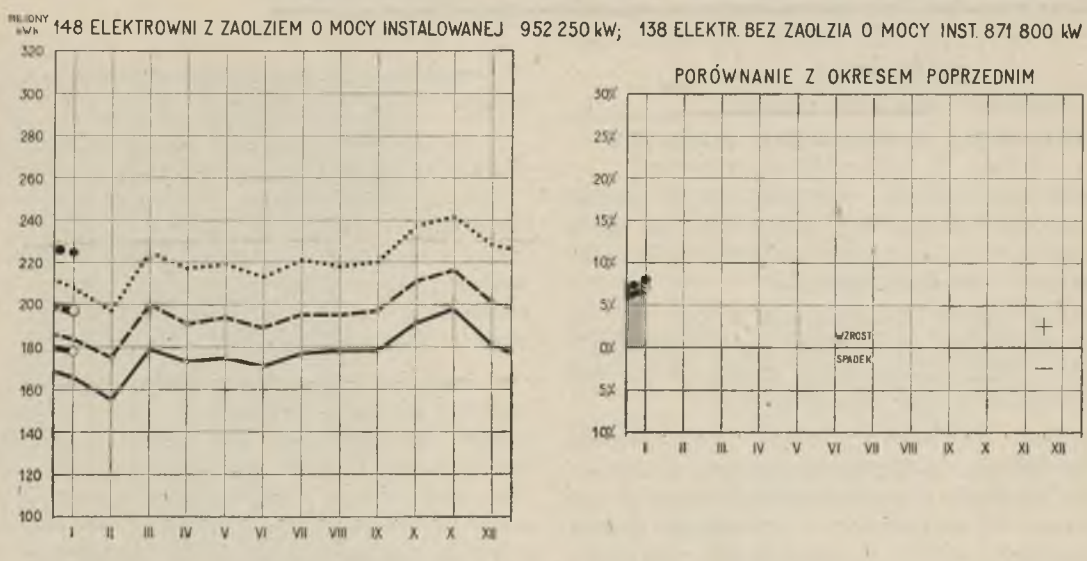




WYTWÓRCZOŚĆ Z ZAOLZIEM 1939 r.
" BEZ ZAOLZIA 1939 r.
" W LATACH POPRZEDNICH
ENERGIA ROZPORZĄDZALNA CAŁKOWITA 1938 r.
" " " 1939 r.
ENERGIA ROZPORZĄDZALNA PO WYMIANIE 1938 r.
" " " " 1939 r.

STOSUNEK PROCENTOWY:
WYTWÓRCZOŚCI
CAŁKOWITEJ ENERGII ROZPORZĄDZALNEJ
ENERGII ROZPORZĄDZALNEJ PO WYMIANIE
} W MIESIĄCU 1939 r. DO TEGOŻ MIESIĄCA 1938 r.
WYTWÓRCZOŚĆ OSTATNICH 12 MIESIĘCY DO TAKIEGOŻ OKRESU POPRZEDNIEGO

ELEKTROWNIE NIEZAWODOWE z ZAOLZIEM



Elektrownie o mocy instalowanej ponad 1 000 kW (ok. 94% wytwórczości).

ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1 000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość 1000 kWh	przyrost %	Wymiana energii z innymi elektrowniami otrzymano 1 000 kWh	oddano kWh	Rozporządzalna energia całkowita rb. (4 + 5) 1000 kWh	przyrost %	po oddaniu innym elektrowniom rb. (4 + 5 — 6) 1 000 kWh	przyrost %
1	2	3	4		5	6	7		8	
I + II a)	**196**	**1 597 772**	**351 152**	. .	**72 181**	**67 453**	**423 333**	...	**355 880**	...
b)	**186**	**1 517 322**	**332 081**	+ **11,0**	**70 725**	**67 394**	**402 806**	+ **10,5**	**335 412**	+ **11,5**
I Zawodowe	*48*	*645 522*	*153 734*	+ *15,5*	*24 519*	*40 442*	*178 253*	+ *14,5*	*137 811*	+ *18,0*
1) Okręgowe O	23	369 770	94 148	+ 12,5	20 028	37 006	114 176	+ 13,0	77 170	+ 18,5
2) Lokalne L	25	275 752	59 586	+ 21,0	4 491	3 436	64 077	+ 17,0	60 641	+ 17,0
II Niezawodowe a)	*148*	*952 250*	*197 418*	...	*47 662*	*27 011*	*245 080*	...	*218 069*	...
b)	*138*	*871 800*	*178 347*	+ *7,0*	*46 206*	*26 952*	*224 553*	+ *8,0*	*197 601*	+ 7,5
1) Kopalnie węgla a) W	43	421 955	86 186	...	15 317	25 578	101 503	...	75 925	...
b) W	39	398 445	81 529	+ 5,5	14 841	25 578	96 370	+ 4,0	70 792	+ 1,0
2) Huty a) H	15	125 443	30 541	...	16 373	1 373	46 914	...	45 541	...
b) H	13	94 103	21 517	— 2,0	15 520	1 373	37 037	+ 1,5	35 664	+ 2,0
3) Fabryki chemiczne a) Ch	18	153 711	45 512	...	10 871	59	56 383	...	56 324	...
b) Ch	14	128 111	40 122	+ 11,0	10 744	—	50 866	+ 16,0	50 866	+ 16,0
4) Fabryki włókiennicze Wł	16	50 955	8 618	— 1,5	1 278	—	9 896	+ 1,5	9 896	+ 1,5
5) Cukrownie Ck	22	64 551	205	— 4,5	24	—	229	— 5,0	229	— 5,0
6) Papiernie P	6	54 890	15 420	+ 9,5	1 139	—	16 559	+ 8,0	16 559	+ 8,0
7) Cementownie Cm	8	33 011	3 424	+334,5	167	1	3 591	+320,0	3 590	+320,0
8) Pozostałe zakłady przem. R	18	34 154	4 599	+ 2,5	746	—	5 345	+ 10,5	5 345	+ 10,5
9) Trakcyjne T	2	13 580	2 913	+ 2,0	1 747	—	4 660	+ 6,5	4 660	+ 6,5

a) łącznie z Zaolziem,
b) bez Zaolzia.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

KOMUNIKAT DOZORU ELEKTRYCZNEGO STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Stosownie do uchwały, powziętej przez Zarząd Główny S. E. P., rozpoczął swą działalność, za zgodą władz państwowych, nowy organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich — **Dozór Elektryczny.**

Organizacja Dozoru Elektrycznego S. E. P. (D. E.) i jego zakres działalności są określone specjalnym Regulaminem, który został zatwierdzony stosownie do wymagań Statutu przez Zarząd Główny S. E. P.

Do zakresu działalności Dozoru Elektrycznego S. E. P. należy badanie, opiniowanie i dozorowanie wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych w celu zapewnienia tym urządzeniom i instalacjom bezpieczeństwa, ciągłości ruchu i racjonalnego używania. Oprócz powyższego Dozór Elektryczny będzie wykonywał odbiór urządzeń elektrycznych, maszyn, materiałów elektrotechnicznych itp. na zlecenie urzędów, instytucji, przedsiębiorstw i osób prywatnych.

Organem nadzorczym Dozoru Elektrycznego jest Rada, w skład której wchodzą delegaci Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Ministerstwa Spraw Wojskowych, Ministerstwa Przemysłu i Handlu, Ministerstwa Opieki Społecznej, Ministerstwa Komunikacji i Ministerstwa Poczt i Telegrafów. Rada Dozoru Elektrycznego ustali program i zakres działalności dla Dozoru Elektrycznego na okres najbliższy. Kierownictwo D. E. będzie korzystać również w swych pracach z pomocy wybitnych sił technicznych do rozpatrywania w miarę potrzeby zagadnień specjalnych.

W związku z powyższym zostanie utworzona przy Zarządzie Dozoru Elektrycznego S. E. P. lista rzeczoznawców. Koledzy, którzy chcieliby współpracować z Dozorem Elektrycznym w charakterze rzeczoznawcy, proszeni są o łaskawe zgłoszenie się i podanie swej specjalności.

Wszelkich bliższych wyjaśnień i informacji oraz zgłoszenia w sprawie działalności Dozoru prosimy nadsyłać pod adresem: *Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Dozór Elektryczny,* Warszawa 1, ul. Królewska 15, tel. 553-60 (centr.).

WYSTAWA ELEKTROMECHANICZNA S. E. P.

Rozstrzygnięcie konkursu na plakat.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich ogłosiło w Katowicach Konkurs na plakat „WYSTAWA ELEKTROMECHANICZNA", mający poinformować o Wystawie zarówno cały polski świat techniczny, jak też szerokie rzesze społeczeństwa interesujące się elektrotechniką, radio i teletechniką oraz specjalnymi działami mechaniki i chemii, pracującymi na potrzeby przemysłu elektrotechnicznego.

Według założenia warunków konkursowych temat plakatu miał się wiązać z charakterem imprezy, jako Wystawy krajowego przemysłu elektrotechnicznego. Symbolistyka miała być prosta i przejrzysta, napisy czytelne i widoczne na odległość, prócz nich miał być uwidoczniony współczesny herb m. Katowic lub Województwa Śląskiego.

Na konkurs, którego rozstrzygnięcie odbyło się w dniu 18-go lutego w Katowicach nadesłano 19 prac., z których drogą eliminacji i po szczegółowej dyskusji odrzucono 14 prac; z pozostałych drogą tajnego głosowania wybrano 3, z których I-szą nagrodę otrzymał p. Wiktor Langner z Katowic, II-gą nagrodę pp.: Maciej Makarewicz i Stanisław Tejwan z Krakowa, III-cią nagrodę p. Henryk Starzyński z Krakowa.

Praca wyróżniona nagrodą I-szą, operując niezwykle prostymi środkami, frapuje oko widza nawskroś oryginalnym ujęciem tematu oraz niewątpliwymi wartościami artystycznymi. Śmiały pomysł, harmonijny dobór kolorów, oraz celowe rozmieszczenie napisów sprawiły, że praca ta, o charakterze artystycznym i propagandowym wysunęła się na czoło wszystkich nadesłanych projektów. Zgłoszone zostały jedynie zastrzeżenia co do czytelności napisu „ELEKTROMECHANICZNA" oraz możliwości zastąpienia koła zębatego, częścią obwodu turbogeneratora. Odpowiednie przeróbki w tym kierunku zostały powierzone do wykonania autorowi projektu.

Praca wyróżniona nagrodą I.

Praca wyróżniona nagrodą II-gą, aczkolwiek treścią swą odpowiadała warunkom konkursowym, jednak nie przedstawiała tej atrakcyjności i nie miała tej wartości graficznej co praca I-a.

Nagrodę III otrzymała praca przedstawiająca dość duże walory graficzne, lecz przez rozsianie tematu na szereg drobnych szczegółów, nadająca się raczej na okładkę lub prospekt do dzieła traktującego o elektryczności lub do innych celów S. E. P.

Prócz plakatu, Stowarzyszenie Elektryków Polskich wyda nalepki na listy, które będą rozesłane poszczególnym firmom i instytucjom.

Praca wyróżniona nagrodą II.

Na Wystawie, która będzie miała miejsce w Katowicach w okresie od 15 do 25 czerwca b. r. Stowarzyszenie wystawi na swoim stoisku wszystkie 19 prac konkursowych.

Praca wyróżniona nagrodą III.

Zgłoszenia na Wystawę. Ogromne zainteresowanie **Wystawą Elektromechaniczną SEP** sprawiło, że do dnia 15 lutego zostały zajęte prawie wszystkie stoiska w obu halach wystawowych, a wobec napływania dalszych zgłoszeń, zachodzi konieczność znalezienia nowych pomieszczeń. Kierownictwo Wystawy przewiduje możliwość budowy trzeciego prowizorycznego pawilonu, dzięki czemu uzyskanoby powierzchnię około 1000 m².

Liczba dotychczas zgłoszonych firm i instytucji dochodzi już do stu.

Pawilon elektryfikacyjny. W hali Nr. II projektowane jest zorganizowanie działu ilustrującego elektryfikację Polski oraz działalność elektrowni. Centrum pawilonu zajmie wielka plastyczna mapa elektryfikacyjno-energetyczna Polski, prócz tego na szeregu stoisk poszczególnych elektrowni zilustrowana będzie ich działalność propagandowa, racjonalizacja oświetlenia, zastosowanie grzejnictwa elektrycznego, radiofonizacja itp. Poza tym pokazane będą postępy elektryfikacji, rozwój sieci elektrycznych i projekty na przyszłość.

Dział ten organizowany jest z udziałem i przy poparciu Biura Elektryfikacji M. P. i H. oraz Związku Elektrowni Polskich.

Katalog Wystawy. Przygotowywane jest wydanie szczegółowego i obszernego Katalogu Wystawy, ilustrującego nietylko dane, dotyczące stoisk firm wystawiających, ale również ogólny zakres produkcji tych firm. W ten sposób Katalog stanie się ogromnie cennym informatorem w sprawie przemysłu elektrycznego i mechanicznego, dotyczącego wyposażenia elektrowni oraz górnictwa i hutnictwa.

ODDZIAŁ ŁÓDZKI

Zgłoszenie na członka zwyczajnego *):

Grzegorzewski Ryszard, inż., Zgierz, Kościuszki 8.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego *):

Czekajło Władysław, inż., Poznań, Św. Józefa 5 m. 7.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszeni na członków zwyczajnych *):

Chwalibóg Jan Kazimierz inż., Warszawa, Piusa XI 46 m. 3.
Czechowski Antoni Józef, inż., Warszawa, Marszałkowska 74 m. 21.
Ładyński Zygmunt, inż., Warszawa, Wspólna 49 m. 18.
Stolarczyk Bolesław Władysław, inż., Warszawa, Marszałkowska 97 m. 3.
Świsterski Andrzej, inż., Warszawa, Nowogrodzka 7 m. 2.

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Marcinkowski Włodzimierz Fryderyk, inż., Sieradz, Krak.-Przedmieście Nr 36.

ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego:

Flejszer Ludomir, inż., Gdynia, Chrzanowskiego 10 A m. 11.

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

18.01.18	**Rdzeń elektromagnesu** Noyau d'un aimant Kern eines Magneten Core of a magnet	Część elektromagnesu przeznaczona pod uzwojenia, wytwarzające magnetyzm.
.19	**Jarzmo magnesu** Culasse d'un aimant Joch eines Magneten Joke of a magnet	Część magnesu nie przeznaczona do uzwojeń, tworząca część stałą obwodu magnetycznego.
.20	**Nabiegunnik** (magnesu) Épanouissement polaire Polschuh Pole shoe	Część krańcowa magnesu przeznaczona do zmniejszenia oporu magnetycznego szczeliny i do uzyskania odpowiedniego rozkładu pola w szczelinie.
.21	**Nasada biegunowa** Épanouissement polaire Polschuh Pole shoe	Nabiegunnik odejmowalny od rdzenia magnesu.
.22	**Zwora magnesu, elektromagnesu** Armature d'un aimant Magnetanker Armature of a magnet	Część żelazna przykładana do biegunów magnesu (elektromagnesu) i zamykająca jego obwód magnetyczny.
.23	**Iskiernik** Éclateur Funkenstrecke Spark gap	Przyrząd złożony z dwu elektrod, przedzielonych dielektryki m gazowym lub płynnym i przystosowany do tego, aby m ędzy niem powsiała iskra elektryczna, skoro różnica potencjałów między niemi przekroczy pewną granicę.
.24	**Łącznik** Interrupteur Schalter Switch	Najogólniejsza nazwa przyrządu przeznaczonego do uskutecznienia czynności łączeniowych w obwodach elektrycznych.
.25	**Wyłącznik** Interrupteur Ausschalter Circuit breaker; switch	Przyrząd przeznaczony do włączania i wyłączania pewnych części obwodu elektrycznego.
.26	**Przełącznik** Commutateur Umschalter Change-over switch	Przyrząd przeznaczony do przełączania pewnych części obwodu elektrycznego.
.27	**Nawrotnik prądu** Inverseur Stromwender Reversing switch	Przyrząd przeznaczony do zmieniania kierunku prądu w obwodzie.

10.01.28	**Odłącznik** Sectionneur Trennschalter Section switch	Przyrząd przeznaczony do wyłączania pewnych części obwodu elektrycznego, kiedy przez nie prąd nie płynie.
.29	**Uziom; uziemiacz** Prise de terre Erder Grounding electrode	Części metalowe służące do wytworzonia uziemienia.
.30	**Przenośnik** Transducteur Übertragungssystem Transmitter	Zespół przyrządów mogący przenieść energję układu mechanicznego, elektromagnetycznego albo akustycznego do innego.
.31	**Czwórnik** Quadripôle Vierpol Quadripole	Przenośnik elektromagnetyczny posiadający dwa krańce wejściowe i dwa wyjściowe.
.32	**Przekaźnik** Relais Relais; Schütz Relays	Przyrząd, zapomocą którego można pośrednio wpływać na układ obwodu przez zmianę warunków tego obwodu lub innego.
.33	**Przekształtnik** Soupape ionique Stromrichter Valve	Przyrząd służący do przekszta'cania prądu sta ego na zmienny lub na odwrót.
.34	**Prostownik** Redresseur Gle'chrichter Rectifier	Przyrząd służący do przekształcania prądu zmiennego na stały.
.35	**Falownik** Onduleur Wechselrichter Inverter	Przyrząd służący do przekształcania prądu stałego na zmienny.
.36	**Okresownik** Convertisseur de fréquence Umrichter Frequency changer	Przyrząd służący do przekształcania prądu o jednej częs otliwości na inną.
.37	**Końcówka** Borne Endklemme Electrode terminal	Zakończenie uzwojenia lub przewodu.
.38	**Nasadka kablowa** Cosse Kabelschuh Terminal lug	Część metalowa, umocowana na końcu przewodu, ułatwiająca połączenia.

10.01.39	**Zacisk** Serre-fil Endklemme Connector	Część metalowa, służąca do łączenia dwu lub więcej przewodów między sobą.
.40	**Tłumik** Amortisseur Dämpfer Damper	Urządzenie przeznaczone do tłumienia ruchów części składowych przyrządów.
.41	**Wzmacniacz; wzmacniak** Amplificateur Verkstärker Amplifier	Przyrząd przeznaczony do zwiększenia zmian wartości pewnej wielkości zapomocą energji, pochodzącej ze źródła zewnętrznego.
.42	**Oscylator** Oscillateur Oszillator Oscillator	Przyrząd przeznaczony do wytwarzania drgań elektrycznych lub mechanicznych.
.43	**Rezonator** Résonateur Resonator Resonator	Przyrząd lub układ, w którym mogą powstać własne drgania skutkiem rezonansu z oscylatorem pierwotnym.
.44	**Filtr** (elektryczny) Filtre Filter Filtr	Przyrząd przeznaczony do przepuszczania prądów o częstotliwościach, zawartych w pewnych określonych granicach.
.45	**Regulator** Régulateur Regulierapparat Regulator	Przyrząd przeznaczony do utrzymywania na stałej wartości lub do zmieniania według określonego prawa jakiegoś czynnika (prądu, napięcia, prędkości...).
.46	**Ogranicznik** Limiteur Begrenzer Limiter	Przyrząd zapobiegający przekroczeniu określonej wartości jakiegoś czynnika (zwykle prądu).
.47	**Odbiornik** Consammateur Stromverbraucher Consumer	Każdy przyrząd, w którym przetwarza się użytecznie energję elektryczną na inny rodzaj energji.
.48	**Źródło prądu** Source de courant Stromquelle Source of current	Wszelkie urządzenia dostarczające prądu elektrycznego lub zdolne do dostarczania go (prądnica, akumulator, ogniwo i t. d.).
.49	**Urządzenie; instalacja** Installation Anlage; Installation Plant; installation	Zespół maszyn, przyrządów, przewodów i t. d., odpowiednio połączonych ze sobą i przeznaczonych do wykonywania jakiegoś określonego działania.

10.01.50	**Układ mostkowy** Dispositif de pont Brückenschaltung Bridge arrangement	Układ oporników, cewek, kondensatorów i t. d., połączony podobnie jak mostek Wheatstone'a.
.51	**Układ potencjometryczny** Dispositif potentiométrique Potentiometerschaltung Potentiometer arrangement	Układ oporników pozwalający na rozdział napięcia w stosunku do oporności.
.52	**Tabliczka zaciskowa** Plâque de bornes Klemmenbrett Terminale plate	Tabliczka z umieszczonemi na niej zaciskami, do których dołączone są końce uzwojeń maszyny lub przyrządu.
.53	**Tabliczka znamionowa** Plâque signalétique Leistungsschild Rating plate	Tabliczka umieszczona na maszynie lub przyrządzie i zawierająca dane charakterystyczne (znamiona) maszyny lub przyrządu (typ, moc, napięcie...).

BIBLIOGRAFIA

Elektrotechnika samochodowa. Podręcznik dla szkół i oddziałów wojskowych, opracowany przez mjr. w st. sp. inż. K. Groniowskiego, kpt. inż. Wilczyńskiego, kpt. F. Perepeczkę i inż. Drzewińskiego, przejrzany przez prof. Politechniki Warszawskiej M. Pożaryskiego. Warszawa 1938, Główna Księgarnia Wojskowa. Format 12×17 cm, str. 148, cena zł 3.50.

W końcu grudnia ub. roku ukazała się pod powyższym tytułem książka z zakresu elektrotechniki samochodowej. Jest to podręcznik dla szkół i oddziałów wojskowych, podający w sposób zwięzły i przystępny najważniejsze wiadomości teoretyczne i praktyczne, potrzebne monterom i kierowcom pojazdów mechanicznych.

Szczegółowa recenzja o powyższej książce pióra inż.-el. G. Lubodzieckiego została zamieszczona w zeszycie 2/1939 r. czasopisma „Technika samochodowa" (str. 51 — 52).

RÓŻNE

Konferencja sieci elektrycznych

W dniach 27, 28 i 29 marca r. b. odbędzie się w Warszawie Konferencja Sieci, zwoływana przez Związek Elektrowni Polskich.

Rozwój elektryfikacji związany jest z rozbudową sieci elektrycznych przy czym bardzo ważną rolę spełniają sieci okręgowe wysokiego napięcia i sieci lokalne niskiego napięcia, za pośrednictwem których docieramy bezpośrednio do obiorcy. Dążeniem naszym musi być przeto jak najbardziej ekonomiczne wykonanie i utrzymanie tych sieci.

Celem uzgodnienia najlepszych metod budowy oraz sposobu konstrukcyjnego rozwiązania sieci elektrycznych konieczna jest wzajemna wymiana poglądów kierowników sieci wszystkich elektrowni i oparcie wyboru wzorowych rozwiązań na zasadzie ich doświadczenia.

Pierwsza Konferencja Sieci została poświęcona przede wszystkim zagadnieniu sieci napowietrznych niskiego napięcia. Programem obrad objęte są referaty, omawiające wytyczne budowy i trasowania sieci niskiego napięcia, zabezpieczenia przetężeniowe i przepięciowe oraz wnioski w sprawie normalizacji poszczególnych konstrukcji względnie elementów sieci. Przewidziane są również referaty dotyczące konserwacji elementów sieci i omawiające zagadnienie administracyjne związane z budową sieci. Jeden z referatów dotyczy budowy sieci jednofazowych i pozwoli na wymianę poglądów co do możliwości zastosowania sieci jednofazowych dla elektryfikacji wsi.

Programem przewidziano zwiedzenie sieci niskiego napięcia na terenie Elektrowni Okręgu Warszawskiego oraz szereg wycieczek technicznych.

Pierwszy Polski Zjazd Spawalniczy

Pięć stowarzyszeń technicznych, a mianowicie: Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Stowarzyszenie Hutników Polskich, Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, Związek Polskich Inżynierów Budowlanych oraz Związek Polskich Inżynierów Lotniczych postanowiło zorganizować *Pierwszy Polski Zjazd Spawalniczy*, który odbędzie się w Warszawie, w Gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich, Czackiego 3/5, w dniach 21, 22 i 23 kwietnia 1939 r.

Na Zjazd zgłoszono ok. 40 referatów na tematy obejmujące zastosowanie spawania w budowie: maszyn, środków transportowych, konstrukcyj budowlanych i mostów, zbiorników na ciśnienie i kotłów parowych i aparatury chemicznej ze stali kwasoodpornych. Inne znów referaty uwzględniają: spawanie szyn, badania metalograficzne i wytrzymałościowe, kontrolę spoin i badania rentgenograficzne, zagadnienia naprężeń i odkształceń skurczowych, hartowanie za pomocą palnika, nowe metody spawania maszynowego, zagadnienie ciśnienia w wytwornicach, teorię spawania łukowego, organizację spawalni, szkolenie spawaczy itp.

W Zjeździe mogą brać udział wszyscy interesujący się zagadnieniami spawalnictwa.

Opłaty za uczestnictwo w Zjeździe ustalono w następującej wysokości:

członkowie stowarzyszeń technicznych organizujących Zjazd 5 zł;

inni uczestnicy 10 zł;

słuchacze Politechnik 3 zł;

członkowie wspierający (osoby prawne) conajmniej 100 zł.

Członkowie wspierający mają prawo delegowania 4 przedstawicieli, którzy będą mieli wszystkie prawa zwykłych członków Zjazdu.

Zgłoszenia należy przesyłać do Komitetu Organizacyjnego Pierwszego Polskiego Zjazdu Spawalniczego, Warszawa, ul. Zgoda 10 m. 3, tel. 5-60-47.

Adresy Autorów artykułów zamieszczonych w niniejszym zeszycie.

Prof. inż. Drewnowski Kazimierz, Warszawa, ul. Koszykowa 75.

Inż. Gogolewski Mieczysław, Sochaczew 2. Zakłady Przemysłowe Boryszew.

Inż. Starczakow Walenty, Choszczówka pod Warszawą.

Inż. Szwander Wiesław, Warszawa ul. Kryniczna 30 m. 3.

Kmdr. ppor. inż. Zelenay Adolf Stanisław, Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 58 m. 24.

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

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro telefon № 690-23 i 648-65.
Administracja otwarta codz. od godz. 8 do 15, w soboty od 8 do 13
Redaktor przyjmuje we wtorki, środy i piątki od godziny 19-ej do 20-ej
Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

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

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

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

KTO PRAGNIE POZNAĆ

jakimi drogami szła myśl techniczna, zapoznać się z procesami technologicznymi, budową mechanizmów, rozwojem przemysłu w Polsce i t. d. znajdzie bogaty materiał, źródłowe wyjaśnienia i dokumentacje

w MUZEUM TECHNIKI i PRZEMYSŁU

I. CZĘŚĆ ZBIORÓW: TAMKA 1, tel. 298-84. — **II. CZĘŚĆ ZBIORÓW:** KRAK. PRZEDM. 66
III. CZĘŚĆ ZBIORÓW: nowootwarty Dział Tele - Radiotechniki, Barbary 2, (gmach Urzędu Telekomunikacyjnego) — zwiedzanie w niedzielę od 10-ej do 14-ej, w inne dni — za telefonicznym porozumieniem Nr. 555-20 w. 493, ewent. 351 wewn. p. Karwacki.

Dni zwiedzania: codziennie (z wyjątkiem poniedziałków i wtorków) od godz. 10-ej do 14-ej nadto w piątki od godziny 17-ej do 20-ej.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„Petea" Polskie Tow. Akumulatorowe S. A. Fabryka i biura: Biała k/Bielska — poczta Bielsko sk. p. 262, telefon: Bielsko, 20-43. Zarząd Warszawa, ul. Kopernika 13, tel. 539-09.

Sanocka Fabryka Akumulatorów, S. A., Fabryka i biura: Sanok, ul. Reymonta 10, tel. 112-3, 122. Oddziały: Warszawa, Kredytowa 8, tel. 660-05 i 660-06, Katowice: dla baterii starterowych i radiowych, ul. Francuska 1, tel. 312-66, dla baterii stacyjnych, trakcyjnych i telefonicznych, ul. Mickiewicza 15, tel. 324-90, Kraków, ul. Wygoda 9, tel. 131-20, Poznań, ul. Marsz. Focha 60, tel. 82-84, Wilno, ul. Gościnna 1/2, tel. 3-30, Łódź, Piotrkowska 171/3, tel. 107-22, Gdynia, ul. Portowa 8, tel. 16-91.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „Tudor", Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 62, tel. 13-77, Katowice, Mariacka 23, tel. 326-50, Lwów, Sykstuska 44, tel. 252-35. Poznań, ul. Działyńskich 4, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazo - niklowych w Piastowie, st. kol. Pruszków. Przedstawicielstwa: Gdańsk, Poggenphul 10, Kraków, Dominikańska 3, Łódź, Piotrkowska 105, Lublin, Przemysłowa 10, Łuck, Słowackiego 26, Wilno, Zawalna 2, Kielce, Focha 50, Gdynia, 3 Maja 22/24.

Akumulatory żelazoniklowe.

„Ericsson". Polska Akc. Sp. Elektryczna, Centrala Warszawa, Al. Ujazdowskie 47, tel. 881-02 i 881-15. Fabryka, Radom, Andrzeja Struga 50, tel. 29-40.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „Tudor", Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: (patrz rubryka Akumulatory).

Aparaty elektryczne.

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne, Warszawa, W. Górskiego 7; Katowice, Mariacka 23; Łódź, Piotrkowska 105; Sosnowiec, Al. Mireckiego 14; Kraków, Tomasza 8; Poznań, Pierackiego 19; Gdynia, Świętojańska róg Derdowskiego.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

„Devoorde" Inż. Józef Feiner, Kraków, Zyblikiewicza 19.

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

„Elektroautomat" Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11-94-77, 11-94-78 i 11-94-88.

Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych. Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Armatury kablowe (końcówki, złącza i masa kablowa).

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne, Warszawa, W. Górskiego 7; Katowice, Mariacka 23; Łódź, Piotrkowska 105; Sosnowiec, Al. Mireckiego 14; Kraków, Tomasza 8; Poznań, Pierackiego 19; Gdynia, Świętojańska róg Derdowskiego.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Tow. Elektr. „Elberyd" Sp. z o. o. Fabryka Armatur Elektrycznych, Katowice, Kościuszki 42, tel. 300-63.

Do zalewania muf kablowych stosujcie tylko masę izolacyjną MK dla napięcia do 80.000 woltów Fabryki Aparatów Elektrycznych S. KLEIMAN i S-wie.

BIBLIOGRAFICZNY PRZEGLĄD CZASOPISM (Nr. 51)

redagowany przez Podkomisję Bibliografii Technicznej SEP-u

(patrz artykuł wstępny w Przegl. Elektr. zeszyt 15 z 1-go Sierpnia 1935 r. str. 507 oraz Komunikat w Bibliograficznym Przeglądzie Czasopism Nr. 11 w zeszycie 9 Przegl. Elektr. 1936 r.).

1. Podstawy, studia techniczno-fizyczne.

Stabilität von Drehstromnetzen mit Aufklärungsversuchen an kleineren und mittleren Maschinen. — Dr *W. Wanger.* — Teoria statycznego i dynamicznego zrównoważenia sieci trójfazowych. Jej braki i niedokładności. Doświadczenia wykonane z maszynami synchronicznymi trójfazowymi o różnych wirnikach. Środki dla zwiększenia stateczności. — 20 rys., ok. 5600 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 4, str. 99.

Grundlagen und Entwicklung des Übermikroskopes. — *H. O. Müller.* — Podstawy działania mikroskopu elektronowego. Szczegóły konstrukcji. Osiągalne i osiągnięte stopnie powiększenia. Praktyczne znaczenie i przykłady otrzymanych powiększeń. — 14 rys., 3000 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 44, str. 1189.

2. Pomiary i przyrządy pomiarowe.

Elektrostatische Spannungsmess- und Synchronisier- Einrichtung mit Messwandlern. — *J. Müller - Strobel.* — Warunki pracy przy pomiarach napięcia wzgl. przy synchronizacji transformatorków mierniczych i dzielników pojemnościowych, wyprowadzone graficznie i algebraicznie. Przykład liczbowy. — 13 rys., 3500 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 24, str. 686.

Zeitverzögerungen durch Glättungseinrichtungen. — *W. Ostendorf.* — Zachowanie się różnego typu obwodów filtrujących, stosowanych w miernictwie elektrycznym dla oddzielania wyższych harmonicznych z wyprostowanego prądu zmiennego. W szczególności znaczenie działania opóźniającego tych obwodów. — 2 rys., 1 tabl., 2100 sł. — *ETZ*, 1938. Nr. 44, str. 1173.

Die Erzeugung normgerechter Stoßspannungen bei hoher Ausnutzung der Stossanlage. — *W. Marguerre.* — Obliczenie wyzyskania różnych układów generatorów fal uskokowych. Nowe układy pozwalające osiągać znacznie większe wykorzystanie. — 9 rys., 4000 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 45, str. 1205 i Nr. 46, str. 1234.

Zur Neubearbeitung der VDE-Regeln für Messgeräte. — *N. Lieber.* — Wytyczne nowego opracowania przepisów VDE na przyrządy pomiarowe. — 2000 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 45, str. 1209.

Wechselstrom-Messgeräte mit Trockengleichrichter. — *H. Boekels, A. Brosch.* — Zakres stosowania mierników prądu zmiennego z wbudowanym prostownikiem oraz ich korzyści w porównaniu z normalnymi miernikami indukcyjnymi. Zastosowanie do pomiarów przy częstotliwościach akustycznych. — 4 rys., 4 tabl., 1 200 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 46, str. 1229.

3. Wytwarzanie energii elektr., zakłady wytwórcze.

Rückblick auf die Entwicklung der Brown Boveri-Konstruktionen im Jahre 1936. I Energie — Erzeugung. — *P. Faber, K. Sachs.* — Przegląd nowych konstrukcji koncernu BBC w dziedzinie wytwarzania energii. *a.* — Urządzenia parowe: kotły „Velox" (opis kotłowni Velox w Oslo oraz schematy instalacji Velox w schronach przeciwlotniczych), turbiny parowe, kondensatory i turbogeneratory. *b.* — Urządzenia diesel-elektryczne. *c* — Elektrownie wodne, opis ich wyposażenia. — 77 rys., ok. 9000 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 1-2, str. 3.

Speisewasser für den Velox - Dampferzeuger. — *J. Biert.* — Skład chemiczny i własności fizyczne wody, nadającej się do zasilania kotłów Velox. — 1 tab., ok. 800 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 4, str. 113.

4. Rozdział i regulacja energii elektrycznej.

Vereinfachung der selbsttätigen Reguliereinrichtung von elastischen Netzkupplungsumformern. — *A. Maret.* — Uproszczone sposoby samoczynnej regulacji częstotliwości dla małych elektrowni przy pomocy maszyn Scherbius'a i regulatora częstotliwości. — 1 rys., ok. 900 sł. — *BBC*, 1938, Nr. 4, str. 116.

Eine Vorführungsschalttafel für Schnellregler. — *W. Maroef.* — Opis regulatorów pośpiesznych, wykonanych przez BBC dla regulacji napięcia, natężenia, spółczynnika mocy, częstotliwości itp. W wytwórni aparatów w Badenie zainstalowano tablicę, umożliwiającą pokazy i doświadczenia z tymi przyrządami. — 3 rys., 8 schematów, ok. 3600 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 5, str. 128.

Motorschutz durch Paket-Wärmeauslöser im Dauer- und im aussetzenden Betrieb. — *S. Hopferwieser.* — Charakterystyki wyzwalaczy termiczno-bimetalicznych. Rozdział strat silników asynchronicznych. Właściwa ochrona silników przy pomocy takich wyzwalaczy dla różnych rodzajów pracy z uwzględnieniem zmiennego obciążenia. — 14 rys., ok. 2300 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 5, str. 135.

Von der Frequenz- und Leistungsregulierung. — *F. Werthmann.* — Rozważania o swobodnym rozdziale energii w sieci bez regulacji i przymusowym jej rozdziale przy regulacji częstotliwości i mocy. Regulatory turbinowe, aparatura, zastosowanie. — 13 rys., ok. 4400 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 5, str. 141 i Nr. 6, str. 161.

Schütze für Wechselstrom und Gleichstrom mit Kontakten in Luft. — *S. Hopferwieser.* — Opis wyłączników (przekaźników), sterowanych elektromagnetycznie z odległości z podaniem różnic konstrukcji dla prądu zmiennego i stałego. — 9 rys., ok. 1500 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 157.

Rückblick auf die Entwicklung der Brown Boveri-Konstruktionen im Jahre 1936. II Energieverteilung und Energieumformung. — *P. Faber, K. Sachs.* — Rozwój konstrukcji zakładów BBC w dziedzinie urządzeń dla rozdziału i przetwarzania energii: transformatory, aparaty dla ochrony sieci o różnej częstotliwości, prostowniki. — 18 rys., 1600 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 1-2, str. 32.

Erdung, Nullung und Schutzschaltung bei Installationen landwirtschaftlicher Betriebe. — *P. Schnell.* — Niecelowość stosowania w instalacjach rolniczych uziemiania i zerowania, jako środka ochronnego przeciwko niebezpiecznym napięciom dotyku. Zalecenie stosowania w powyższym celu wyłączników ochronnych. Względy ochrony przeciwpożarowej. — 3 rys., 1 tabl., 3700 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 45, str. 1197.

Wesen und Bedeutung der Minimalgarantie in Energielieferungsverträgen von Elektrizitätswerken. — *W. Schaertlin.* — Uzasadnienie i nieodzowność gwarancji minimalnego odbioru w związku ze specyficznymi warunkami dostawy energii elektrycznej. — 1200 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 25, str. 723.

Thermisches Verhalten von Öltransformatoren bei Klemmenkurzschlüssen. — (*wg. Wiss. Veröff. Siemens-Werke 1938, H. 3, s. 29*). — Metoda obliczenia zmian objętości oleju transformatora w czasie zwarcia na jego zaciskach. Wnioski płynące z tego obliczenia na temat stosowania przekaźników Buchholza i cieplnych. — 500 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 46, str. 1242.

Ultrarapidregelung von Synchronmaschinen. — *A. Gantenbein.* — Aby uniknąć widocznych wahań napięcia przy włączaniu wzgl. wyłączaniu większych mocy należy stosować dla małych wahań zwykły szybki regulator napięcia, dla większych zaś wahań — specjalne ultraszybkie urządzenie, przeregulowywujące ponad normę. — 9+6 rys., 3000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 26, str. 750.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Automaty rozruchowe.

„Elektroautomat" Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11-94-77, 11-94-78 i 11-94-88.

K. i W. Pustoła, Warszawa, Jagiellońska 4-6, tel. 10-33-30 i 10-33-26.

Bimetale.

Wacław Bieliński, Warszawa 1, Marszałkowska 17, tel. 714-41.

Biura i zakłady elektrotechniczne.

Michał Zucker, Jan Straszewicz, Biuro Elektrotechniczne, Warszawa, Marszałkowska 119, telefony 274-84 i 609-98.

Budowa elektrowni.

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne, Warszawa, W. Górskiego 7; Katowice, Mariacka 23; Łódź, Piotrkowska 105; Sosnowiec, Al. Mireckiego 14; Kraków, Tomasza 8; Poznań, Pierackiego 19; Gdynia, Świętojańska róg Derdowskiego.

Ceramiczne materiały izolacyjne

Wacław Bieliński, Biuro dla dostaw materiałów przemysłowych, Warszawa 1, Marszałkowska 17, tel. 714-41.

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

Wacław Bieliński, Warszawa 1, Marszałkowska 17, tel. 714-41.

Dmuchawy kuzienne.

Fabryka Elektrowentylatorów i Aparatów Elektrycznych „Elektropol", Warszawa, ul. Leszno 71, telefon 12-06-19.

L. Korewa, Fabryka Motorów Elektrycznych, Warszawa, ul. Syreny 7, tel. 5-00.95.

Druty i taśmy oporowe

„Brimac" Biuro Agent.-Handl., Warszawa, Próżna 12, tel. 599-75 i 627-76. Wyłączne przedstawicielstwo British Driver-Harris Co. Ltd. Manchester.

„Panelektra" Biuro elektro-techniczno-handlowe, Kraków, Zyblikiewicza 10, tel. 112-66, skrz. poczt. 639.

Inż. W. Wiśniewski, Warszawa, Marszałkowska 110, tel. 502-30. Generalny Przedstawiciel Firmy — Henry Wiggin & Co. Ltd. London. Sprzedaż i Skład Fabryczny: Warszawska Spółka Elektryczna, Warszawa, Al. Jerozolimskie 117, tel. 667-15.

Dźwigi elektryczne.

Roman Groniowski Sp. Akc. Fabryka Dźwigów Warszawa, Emilji Plater 10, tel. 918-20, 918-22 i 955-17.

Bracia Jenike, Fabryka Dźwigów, Sp. Akc. Warszawa, Al. Jerozolimskie 20, tel. 220-00 i 629-64.

„Moc" Fabryka Maszyn Sp. Akc., Warszawa, Wolska 121, tel. 217-30.

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

„Ericsson". Polska Akc. Sp. Elektryczna, Centrala, Warszawa, Al. Ujazdowskie 47, tel. 881-02 i 881-15. Fa-Fabryka, Radom, Andrzeja Struga 50, tel. 29-40.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „Tudor", Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: (patrz rubryka Akumulatory).

Elektrowiertarki i szlifierki.

Inż. Józef Feiner, Kraków, Zyblikiewicza 19, tel. 118-33.

„Industria", Lwów, 3 Maja 7, tel. 228-78.

Grzejniki (aparaty nagrzewalne).

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne, Warszawa, W. Górskiego 7; Katowice, Mariacka 23; Łódź, Piotrkowska 105; Sosnowiec, Al. Mireckiego 14; Kraków, Tomasza 8; Poznań, Pierackiego 19; Gdynia, Świętojańska róg Derdowskiego.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Grzejniki elektryczne dla gospodarstw domowych.

Bracia Borkowscy Zakłady Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek" S. A. Gródek, poczta Drzycim, tel. Drzycim Nr. 26 i 27. Oddział w Warszawie, Marszałkowska 150, tel. 30-668.

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek" S. A. Gródek, poczta Drzycim, tel. Drzycim Nr. 26 i 27. Oddział w Warszawie, Marszałkowska 150, tel. 30-668

Hydrofory.

„Sirius", Fabryka Maszyn, Warszawa, Zamojskiego 51, tel. 10-18-25.

Impregnacja drzewa.

Polskie Zakłady Impregnacyjne, S. A. Warszawa, ul. Mokotowska 46, tel. 936-11, 929-89 i 969-78. Nasycalnie: Dziedzice, Zadwórze, Mołodeczno, Mińsk Mazowiecki i Lipa (C. O. P.).

Izolatory.

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne, Warszawa, W. Górskiego 7; Katowice, Mariacka 23; Łódź, Piotrkowska 105; Sosnowiec, Al. Mireckiego 14; Kraków, Tomasza 8; Poznań, Pierackiego 19; Gdynia, Świętojańska róg Derdowskiego.

„Norden" Polsko-Duńskie Towarzystwo Izolatorów, Warszawa, Okopowa 19, tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

J. Stolle „Niemen", S. A. Huty Szklane, stacja kol. i poczta Niemen pow. Lidzki.

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

„Elektroautomat" Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11-94-77, 11-94-78 i 11-94-88.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Do zalewania muf kablowych stosujcie tylko masę izolacyjną MK dla napięcia do 80.000 woltów Fabryki Aparatów Elektrycznych S. KLEIMAN i S-wie.

Oelstrahlschalter für Innenraum. —*E. Scherb.* — Zalecenie stosowania wyłączników olejowych strumieniowych nie tylko w instalacjach napowietrznych, ale i w budynkach. — 5 rys., 2300 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 26, str. 737.

Die schwingungsfreie Petersenspule und ihre Aufbau. — *J. Kristen.* — Na tle różnych konstrukcji cewek gasikowych i stawianych im wymagań opis regulowanego gasika, nie posiadającego żadnych otwartych końców uzwojeń w dowolnej pozycji regulatora. — 8+3 rys., 2700 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 26, str. 743.

Schnellwirkende Schutzrelais. — *J. Stöcklin.* — Opis szybkodziałającego (0,25 sek.) urządzenia odległościowego, opartego na założeniu, że każde zaburzenie grożące wypadnięciem z synchronizmu ma swój czas krytyczny przynajmniej 0,3 sek., a przeto, aby się nie odbiło na stałości układu, musi być odcięte przed tym czasem. — 3 rys., 1000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 26, str. 748.

Mechanische Öffnungsvorgänge bei Schnellschaltern. — *W. Herden.* — Opis dwóch zasadniczo różnych rozwiązań szybkodziałających wyłączników prądu stałego ze zwróceniem szczególnej uwagi na początkowy czas wyłączenia. — 3 rys., 1300 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 46, str. 1231.

5. *Maszyny elektryczne.*

Das Verhalten von Kugel-und Rollenlagern. — (wg. *Electric J. 1938, s. 141*). — Praktyczne uwagi o zachowaniu się w pracy łożysk zwykłych, kulkowych i rolkowych oraz płynące stąd wskazania dla konstruktora. — 600 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 45, str. 1223.

Beitrag zur Frage der Kupferverlustmessungen bei Mutator- Transformatoren, speziell mit Gabelschaltung. — *P. Waldvogel.* — Propozycja dla CEI pomiaru strat w miedzi w transformatorach prostowników oparta jest na pełnej symetrii uzwojeń (Bull. ASE, 1938, Nr. 11); w sześciofazowych transformatorach przy zwarciu powstaje pewien prąd resztkowy, który da się zmierzyć przez odpowiednie zastosowanie pierścienia żelaznego i dodatkowego transformatorka prądowego. — 3 rys., 2 tabele, 5000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 23, str. 646.

6. *Mechaniczne, cieplne i chemiczne zastosowania.*

Der Brown Boveri-Heisswasser-Elektrokessel für Zentralheizungen in den Anlagen Cercle Ouvrier, Lausanne und Bâtiment du Pont de la Machine, Genf. —*E. Soldati.* — Zasada działania i schemat aparatury kotłów dla gorącej wody, ogrzewanych prądem elektrycznym. — 3 rys., ok. 700 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 5, str. 147.

Die Umschlagsanlagen des Kohlenhafens Born (Holland). — *G. Rochat.* — Nad Kanałem Julianny w Holandii leży port Born, o zdolności przeładunkowej 2 milionów ton węgla rocznie. Opis urządzeń przeładunkowych (wywrotnice wagonów itp.). — 1 rys., ok. 600 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 4, str. 115.

Der Brown Boveri-Heisswasser-Elektrokessel mit Wärmespeicher in Zentralheizungsanlagen. — *E. Soldati.* — Przeliczenie ilości energii, potrzebnej dla centralnego ogrzewania oraz ewent. zasilania ciepłą wodą domu mieszkalnego przy zastosowaniu kotłów elektrycznych. — 3 rys., ok. 1800 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 154.

Messungen am Elektrokessel in der Zuckerfabrik Aarberg. — *A. Strub.* — Bardzo zadawalające wyniki pomiarów sprawności i wilgotności pary oraz opis próby regulacji przy kotle elektrycznym 600 kW w cukrowni Aarberg. — 1 rys., ok. 500 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 167.

Die Spülluftgebläseanlage des Motorschiffes „Saturnia". — *E. Klingelfuss.* — Na italskim motorowcu M/S „Saturnia" zainstalowano największe na świecie dmuchawy o bezpośrednim elektrycznym napędzie przy pomocy szybkobieżnych silników prądu stałego. — 3 rys., ok. 500 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 169.

Grundlagen des Luftstickstoff- Gewinnung in der elektrischen Entladung. — *V. Hardung.* — Opracowanie sprawy otrzymywania azotu z powietrza w łuku elektrycznym z punktu widzenia czysto fizycznego. — 1 rys., 1 tabela, 3 000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 25, str. 714.

Kalanderantriebe mit Nebenschluss-Kommutator-Motoren. — *E. Ochswald.* — Napęd wygładnic przy pomocy silników trójfazowych komutatorowych z silnikiem pomocniczym dla małych szybkości i dla rozruchu. — 1 rys., ok. 700 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 168.

Die Schleppseilanlage für Skifahrer bei St. Moritz (Graubünden). — *E. Hugentobler.* — Opis wyciągu dla narciarzy na Suvretta w Engadynie o długości 800 m. — 2 rys., ok. 400 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 4, str. 118.

Die elektrisch beheizte Heissräucherkammer. — *Keller.* — Elektryczna wędzarnia. — 2 tabl., 3 rys., 1500 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 27, str. 701.

Die Gemeinschafts - Waschanlage in Thalburgel — Gniebsdorf. — *Angele.* — Opis elektrycznej pralni gminnej. — 3 rys., 1000 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 27, str. 703.

Rückblick auf die Entwicklung der Brown Boveri-Konstruktionen im Jahre 1936. III. Verwendung der Brown Boveri - Erzeugnisse in Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft. — *P. Faber, K. Sachs.* — Nowe konstrukcje, stworzone przez Zakłady BBC w roku 1936 w dziedzinie napędów elektrycznych: silniki prądu stałego, trójfazowe włókiennicze, skrzynki przyłączowe, aparaty do spawania, dmuchawy, sprężarki, urządzenia dla lotnictwa itp. — 64 rys., ok. 7300 sł. — *BBC* Nr. 1-2, str. 37.

Der Brown Boveri — Oeldruck - Fahrtregler für elektrisch angetriebene Grossaufzüge: Hauptschacht-Fördermaschinen. — *A. Schorno.* — Opis urządzenia regulującego samoczynnie ruch klatki maszyny wyciągowej w kopalni, polegającego na zastosowaniu 2 tłoków, poruszanych oliwą. Położenie jednego z nich odpowiada istotnej szybkości maszyny, drugiego — żądanemu przebiegowi każdej gry. Różnica wychyleń działa na hamulec manewrowy. — 7 rys., ok. 3800 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 3, str. 75.

Die motorische Ausrüstung der Fabrik für Firestone - Produkte A. G. in Pratteln (Schweiz). — *S. Hopferwieser.* — Opis przebiegu produkcji, napędów elektrycznych poszczególnych maszyn, jak wygładnic, wygniatarek i walcarek oraz opis wraz z schematem innych urządzeń elektrycznych w fabryce opon gumowych w Pratteln. — 17 rys., ok. 2700 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 3, str. 84.

Antriebe für Ringspinn- und Zwirnmaschinen durch auf dem Triebstock aufgebaute aussengekühlte Motoren mit Kurzschlussrotor. — *H. Wildhaber.* — Napęd maszyn przędzalniczych przy pomocy silników z wirnikiem zwartym, zamiast silników komutatorowych z regulatorami przędzenia. Użycie stopniowych kół pasowych. — 3 rys., ok. 800 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 3, str. 92.

Lichtbogenschweissung eröffnet neue Möglichkeiten. (*wg. Electr. J. 1938, s. 133*). — Rzut oka na rozwój i na obecne zastosowania techniki spawania łukowego. — 600 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 44, str. 1194.

Un nouveau cabestan de manoeuvre. — *O. Suter.* — Winda do ściągania wagonów (kabestan) ma pewną przewagę nad windą bębnową, zwłaszcza o ile ma silnik elektryczny w swym wnętrzu, a nie pod ziemią. Zalety i sprawność jego. — 5 rys., 1300 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 22, str. 615.

Les points de vue modernes sur l'installation et le service des grandes cuisines électriques. — *P. Rierter.* — Przegląd postępu w instalacjach kuchni elektrycznych; doświadczenia zdobyte w szpitalnictwie; specjalne urządzenia w zastosowaniu do kuchni elektrycznych i nowoczesnych metod pracy. — 6 rys., 3000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 24, str. 681.

La consommation d'énergie électrique en Suisse dans les ménages, hôtels, boulangeries et pâtisseries en 1937. — *Ch. Morel.* — Graficzne i statystyczne ujęcie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, hotelach, piekarniach i ciastkarniach szwajcarskich w r. 1937. — 11 rys., 4 tabele, 1000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 25, str. 705.

Der elektrische Antrieb von Blechbearbeitungs-Maschinen. — *S. Hopferwieser.* — Napęd maszyn do wygładzania, wyginania i krajania blachy stawia silnikom duże wymagania wobec wielkiej liczby włączeń. Opis takich napędów. — 3 rys., ok. 600 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 171.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Kolby elektryczne.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6 tel. 642-79.

Kondensatory.

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi. Generalna delegatura techniczna, Warszawa, Kopernika 15, tel. 273-40.

Inż. A. Horkiewicz, Warszawa, ul. Stępińska 26/28, tel. 565-90.

„Hydra", Berlin. Gen. Reprezentant: Biuro Techn.-Handl. M. Godlewski, Warszawa, ul. Krucza 3, tel. 860-44

Kuchenki elektryczne.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek" S. A. Gródek, poczta Drzycim, tel. Drzycim Nr. 26 i 27. Oddział w Warszawie, Marszałkowska 150, tel. 30-668.

Kwas siarkowy do akumulatorów.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „Tudor", Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60 Oddziały: (patrz rubryka Akumulatory).

Lampy.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 592-02 i 614-81. Sklep fabr. ul. Bracka 4, tel. 960-55.

Liczniki energji elektrycznej.

Spółka Akcyjna Przemysłu Elektrycznego „Czechowice", w Czechowicach, Śl. Ciesz.

Landis & Gyr, S. A., Zoug, Szwajcarja. Przedst.: Cegielski i Iwanicki, Inżynierowie, Warszawa, Marszałkowska 35, tel. 9-06-41.

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne, Warszawa, W. Górskiego 7; Katowice, Mariacka 23; Łódź, Piotrkowska 105; Sosnowiec, Al. Mireckiego 14; Kraków, Tomasza 8; Poznań, Pierackiego 19; Gdynia, Świętojańska róg Derdowskiego.

Inż. J. Boye i S-ka, Zakłady Elektrotechniczne, Sp. z ogr. odp., Warszawa, Chłodna 19, tel. 698-86.

„Elektrobudowa", Wytwórnia Maszyn Elektrycznych S. A. Łódź, ul. Kopernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.

„Elektromotor", Warszawa, Leszno 61, tel. 11-21-33.

„Elin" Polski Przemysł Elektryczny Spółka z ogr. odp., Kraków, Kopernika 6 Warszawa, Jaworzyńska 8. Lwów, Zimorowicza 15.

L. Korewa, Fabryka Motorów Elektr. Warszawa, ul. Syreny 7 tel. 500-95

K. i W. Pustoła, Warszawa, Jagiellońska 4-6, tel. 10-33-30 i 10-33-26.

Georg Schwabe, Najstarsza w Kraju Fabryka Silników, Bielsko-Śląsk, tel Bielsko 2828

Maszyny do spawania elektrycznością.

„Elin" Polski Przemysł Elektryczny Spółka z ogr. odp., Kraków, Kopernika 6 Warszawa, Jaworzyńska 8. Lwów, Zimorowicza 15.

Materjały instalacyjne.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Spółka Akcyjna Przemysłu Elektrycznego „Czechowice", w Czechowicach, Śl. Ciesz.

Materjały izolacyjne.

„Brimac" Biuro Agent.-Handl., Warszawa, Próżna 12, tel. 599-75 i 627-76.

Daniel Landau, Warszawa, ul. Długa 26, tel. 11.67-72 i 11.74-93.

A. Hoerschelmann i Ska, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 9-58-85.

Materjały prasowane dla celów elektro- i radjotechnicznych.

„Elektroautomat" Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11-94-77, 11-94-78 i 11-94-88

Jan Makowski, Fabryka Materiałów Prasowanych i Elektr. Łódź, ul. Sienkiewicza 78, tel. 182-94.

Miedź elektrolityczna.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne, Warszawa, W. Górskiego 7; Katowice, Mariacka 23; Łódź, Piotrkowska 105; Sosnowiec, Al. Mireckiego 14; Kraków, Tomasza 8; Poznań, Pierackiego 19; Gdynia, Świętojańska róg Derdowskiego.

Inż. J. Boye i S-ka, Zakłady Elektotechniczne, Sp. z ogr. odp., Warszawa, Chłodna 19, tel. 698-86.

L. Korewa, Fabryka Motorów Elektr. Warszawa, ul. Syreny 7. tel 500-95

Naprawa przyrządów pomiarowych.

„ERA", Polskie Zakłady Elektrotechniczne", S. A., Zarząd i Fabryka Włochy p/Warszawą, tel. 548-88.

Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

„Elektroautomat" Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11-94-77, 11-94-78 i 11-94-88

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

K. i W. Pustoła, Warszawa, Jagiellońska 4-6, tel. 10-33-30 i 10-33-26.

Ograniczniki prądu.

Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych. Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.

Jan Makowski, Fabryka Materiałów Prasowanych i Elektr. Łódź, ul. Sienkiewicza 78, tel. 182-94.

Oporniki i Regulatory.

Fabryka Elektrowentylatorów i Aparatów Elektrycznych „Elektropol", Warszawa, ul. Leszno 71, telefon 12-06-19.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Inż. J. Reicher i Ska, Wytwórnia Elektrotechniczna, Łódź, Południowa 28, tel. 21-000.

Oporniki precyzyjne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Der Quecksilberdampfdruck in Mutatoren Bauart Brown-Boveri. — *R. Risch.* — Ciśnienie pary rtęciowej w prostownikach BBC jest różne w różnych miejscach. Przeciwciśnienie strumienia wychodzącego z katody odgrywa bardzo ważną rolę; rury anodowe zaś muszą być tak skonstruowane, aby przeciwciśnienie było na nich jak najmniejsze, co w rzeczywistości osiągnięto. — 3 rys., 2500 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 25, str. 710.

7. *Trakcja elektryczna.*

Umbau von zwei benzin-elektrischen Triebwagen der Schmalspurbahn Diekirch-Vianden (Luxemburg). — *A. E. Müller.* — Dwa wagony motorowe, wykonane w r. 1912 z silnikami spalinowymi, przebudowano, dając silniki Diesela i modernizując napęd i instalację elektryczną. Porównanie kosztów przy trakcji parowej, benzyno-elektrycznej i diesel-elektrycznej. — 5 rys., ok. 1800 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 4, str. 111.

Neue Motorwagen der Societa Trazione Elettrica Lombarda, Mailand. — *E. Schroeder.* — Szczegółowy opis 6 wagonów motorowych, każdy o 4 silnikach o mocy godzinnej 56,5 KM, dostarczonych przez Tecnomasio Italiano Brown Boveri dla Lombardzkich kolei elektrycznych. — 7 rys., ok. 2200 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 5, str. 123.

Seilschwebebahn Beckenried-Klewenalp. — *E. Hugentobler.* — Techniczne urządzenia kolejki linowej w okolicy Jeziora 4-ch Kantonów, o długości 3110 m i różnicy wzniesienia 1143 m. — 1 rys., ok. 800 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 5, str. 145.

Eine amerikanische Diesel-Lokomotive mit Brown Boveri-Servofeldregler-Steuerung. — *Dr. E. Mayer.* — Charakterystyczne dane lokomotywy diesel-elektrycznej, wykonanej przez Baldwin-Locomotive-Works, z urządzeniem elektrycznym Brown-Boveri. — 3 rys., ok. 1500 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 151.

Die Fernbedienung der Unterwerke an der elektrisch betriebenen Strecke Paris-Le Mans. — *W. Venzke.* — Szczegóły automatycznego i odległościowego sterowania trzynastu podstacji trakcyjnych. — 2 rys., 1500 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 45, str. 1207.

Die Elektrifizierung der österreichischen Bahnen. — *Orel.* — Elektryfikacja kolei austriackich. — 2 700 sł. — *E. W.* 1938, Nr 29, str. 749.

Elektrische Nahverkehrsmittel bei der Neugestaltung von Städten und Industriesiedlungen unter besonderer Berücksichtigung von Obuslinien. — *Schmer* — Nowoczesne środki komunikacji miejscowej ze szczególnym uwzględnieniem trolleybusów. — 6 rys., 3 100 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 835.

Die erste Obusanlage der Reichsmessestadt Leipzig. — *Lehner.* — Powody przejścia na komunikację trolleybusową. Opis techniczny. — 5 tabl., 7 rys., 3 700 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 839.

Der Obus im Großstadtverkehr. —*Finck.* — Znaczenie trolleybusów w ruchu wielkomiejskim. Opis techniczny nowego wozu używanego w Berlinie. — 3 rys., 1 800 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 845.

Die Obuslinie Hannover — Langhagen — *Grünwald.* — Opis linii trolleybusowej uruchomionej w 1937 r. — 1 rys., 350 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 847.

Einrichtung von zwei Obuslinien in Allenstein. — *Zastrow.* — Opis dwu linii trolleybusowych o sumarycznej długości 12 km. — 2 rys., 1 500 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 848.

Betriebserfahrungen mit dem Obus in Insterburg. — *Hardeland.* — Opis dwuletnich doświadczeń. — 1 tabl., 1 100 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 850.

Deutsche Obusse für das Ausland. — *Brix.* — Opis trolleybusów dla Czernowiec. — 4 rys., 1 700 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 853.

Die erste neuzeitliche Obusanlage mit Einstangen-Stromabnehmer. — *Schiemann.* — Opis nowoczesnych wozów i sieci jezdnej, pierwszych które posiadają pojedyńczy zbieracz prądu. — 10 rys., 1 100 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 855.

Obusverkehr in Gera. — *Bührle.* — Opis samej linii trolleybusowej. — 900 sł. — *E. W.* 1938, Nr 33, str. 852.

Über den beschränkten Wert von Reservestufen an Stufentransformatoren von Einphasen- Triebfahrzeugen zur Kompensierung des Spannungsabfalles der Fahrleitung. — *W. Duerler.* — Graficzne i analityczne udowodnienie, że korzystanie z zaczepów transformatorów trakcji jednofazowej często ogranicza szybkość pociągu przy dużym spadku napięcia na przewodzie jezdnym. Wnioski dla projektantów i obsługi; racjonalne wyzyskiwanie zaczepów. — 2 rys, 2100 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 23, str. 654.

Rückblick auf die Entwicklung der Brown Boveri-Konstruktionen im Jahre 1936. IV. Zugförderung. — *P. Faber, K. Sachs.* — Zestawienie nowych osiągnięć konstrukcyjnych firmy Brown Boveri w dziale urządzeń dla trakcji elektrycznej: lokomotywy elektryczne i diesel-elektryczne, kotły. „Velox" dla trakcji, oświetlenie wagonów. — 8 rys., ok. 2800 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 1-2, str. 60.

Die umgebauten vierachsigen Einphasen - Motorwagen der Berner Alpenbahngesellschaft. — *W. Lüthi.* — Wykonane w r. 1910 wagony motorowe z silnikami jednofazowymi o godzinnej mocy 450 KM przebudowano, stosując obecnie silniki o mocy godzinnej 800 KM, przyczym waga wyposażenia elektrycznego zmalała, przez co osiągnięto o wiele lepsze wyniki w eksploatacji. — 2 rys., ok. 700 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 3, str. 93.

Zur Elektrifikation der Righi - Bahn. — *E. Hugentobler.* — Przebudowa pierwszej w Europie kolei zębatej na Rigi, zbudowanej w r. 1931, na trakcję elektryczną przy zastosowaniu wagonów motorowych. — 1 rys., ok. 400 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 3, str. 95.

8. *Oświetlenie, radiologia.*

Neue Schaltungen zur Fernsteuerung elektrischer Strassenbeleuchtungsanlagen. — *K. Weisglass.* — Opis 3 systemów sterowania oświetlenia publicznego w Wiedniu: z przekaźnikiem polaryzowanym, dzięki czemu przy n przewodach sterowniczych można nadać $[2n-1]$ różnych rozwiązań; bez przewodów sterowniczych oraz przez wiązanie instalacji w szereg między sobą lub przy użyciu nasyconych dławików w założeniu dwukrotnie większych spadków napięcia. — 7 rys., 1800 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 22, str. 618.

9. *Technika słaboprądowa.*

Eingehende Untersuchung niederfrequenter Rundfunkstörungen bei Netzspeisung durch sechsphasigen, nicht gittergesteuerten Quecksilberdampfgleichrichter. — *(wg. Telegr.-Fernsprech.- u. Funk.-Techn. 1938, s. 47).* — Opis szczegółowych badań wpływu zasilania sieci przez sześciofazowy prostownik na obiór radiowy. — 3 rys., 1 tabl., 700 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 44, str. 1182.

Erfahrungen über den Ausgleich elektrischer und magnetischer Kopplungen in Vierern von im Betrieb befindlichen Bahn- Krarupkabeln. —*C. Meier — H. Hilfiker.* — Wnioski ze stosowania kabla telefonicznego krarupowanego na 50 km odcinku Szwajcarskich Kolei Związkowych pozwalają na uniezależnienie się dla skrzyżowania przewodów od długości odcinków przez użycie 3 równoległych linii zamiast dwu. — 4 rys., 6 tabel, 2 000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 26, str. 756.

O odbiorze fal krótkich w grotach Ojcowa. — *Dr D. Doborzyński.* — Opis prób odbioru fal długich, średnich i krótkich w jednej z grot wapiennych w pobliżu Krakowa. — 2 rys., 1 tab., 1600 sł. — *Prz. Radiot.* (w *P. E.*) 1938 r., Nr. 19—20, str. 107.

Bezszumna pentoda-selektoda. — *Inż. A. Launberg.* — Wyjaśnienie zjawiska szumu, występującego w odbiorniku i zastosowanie bezszumnej pentody. — 1 rys., 1200 sł. — *Prz. Radiot.* (w *P. E.*) 1938 r., Nr. 19—20, str. 112.

Systemy ekonomicznej modulacji nadajników radiofonicznych. — *J. Inż. Hupert.* — Analiza kosztów eksploatacji radiostacji w zależności od wybranego systemu modulacji nadajnika radiofonicznego. — 6 rys., 1 tab., 3200 sł. — *Prz. Radiot.* (w *P. E.*) 1938 r., Nr. 21—22, str. 115.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Opory stałe.

Inż. A. Horkiewicz, Warszawa, ul. Stępińska 26/28, tel. 565-90.

Piece elektryczne.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek" S. A. Gródek, poczta Drzycim, tel. Drzycim Nr. 26 i 27. Oddział w Warszawie, Marszałkowska 150, tel. 30-668.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6 tel. 642-79.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne przemysłowe i laborator.

Technika Hartownicza, Inż. A. Sierzputowski i S-ka, Warszawa, Rakowiecka 9, tel. 4-43-71.

Piece oporowe i indukcyjne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Pirometry.

„Industria", Lwów, 3 Maja 7, tel. 228-78.

Inż. J. Zubko, Brwinów

Pompy odśrodkowe.

„Sirius" Fabryka Maszyn, Warszawa, Zamojskiego 51, tel. 10-18-25.

Inż. Stefan Twardowski, Zakłady Mechaniczne, Warszawa, Grochowska 314, tel. 10-18-86.

Pompy podwodne (głębinowe).

„Sirius", Fabryka Maszyn, Warszawa, Zamojskiego 51, tel. 10-18-25.

Prostowniki.

„Elin" Polski Przemysł Elektryczny Spółka z ogr. odp. Kraków, Kopernika 6 Warszawa, Jaworzyńska 8. Lwów, Zimorowicza 15.

Prostowniki stykowe.

Inż. J. Rodkiewicz (wytwórnia), Warszawa 36, ul. Podchorążych 57, tel. 722-80.

Westinghouse, London, Gen. Reprez. „Zetwest" S. A. Warszawa, Jasna 8, tel. 613-24 (Składy w Warszawie).

Przewody

„Centroprzewód", Warszawa, Królewska 23, tel. 3-40-31, 3-40-32, 3-40-33, 3-40-34.

„Virunit", Fabryka Przewodów Elektrotechnicznych, Sp. z o. o., Warszawa, Nalewki 2a, tel. 11-57-18 i 11-57-33.

Przewody rurowe do pary.

Fabryka Przewodów Rurowych „Compensator" W. Maciejewski i S-ka, Sp. z o. o., Warszawa, ul. św. Stanisława 1/3, telefony 534-65 i 618-72,

Przyrządy pomiarowe elektrotechniczne.

Chauvin Arnoux Fabryka Apar. Pomiar. Elektr. w Polsce, Warszawa, Górnośląska 26.

„Elektroprodukt" — Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 9.68-86.

„ERA", Polskie Zakłady Elektrotechniczne", S. A., Zarząd i Fabryka Włochy p/Warszawą, tel. 548-88.

Hartmann & Braun, Przedstawicielstwo: Biuro Elektrotechniczne Michał Zucker, Jan Straszewicz, Warszawa, Marszałkowska 119, telefony 274-84 i 609-98.

„Polam" — W-wa, Wilcza 47 m. 3, tel. 9-27-64.

Trüb Täuber & Co, Zürich, Szwajcarja, Przedst.: Cegielski i Iwanicki, inżynierowie, Warszawa, Marszałkowska 35, tel. 9-06-41.

Rurociągi przemysłowe.

Fabryka Przewodów Rurowych „Compensator" W. Maciejewski i S-ka, Sp. z o. o., Warszawa, ul św. Stanisława 1/3, telefony 534-65 i 618-72,

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektr.").

Sprężyste elementy kompensacyjne.

Fabryka Przewodów Rurowych „Compensator" W. Maciejewski i S-ka, Sp. z o. o., Warszawa, ul. św. Stanisława 1/3, telefony 534-65 618-72,

Szlifierki elektryczne.

Fabryka Elektrowentylatorów i Aparatów Elektrycznych „Elektropol", Warszawa, ul. Leszno 71, telefon 12-06-19

Szlifierki elektryczne z giętkim wałem.

Inż. Józef Feiner, Kraków, Zyblikiewicza 19, tel. 118-33

„Industria", Lwów, 3 Maja 7, tel. 228-78.

Transformatory.

„Elektroautomat" Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11-94-77, 11-94-78 i 11-94-88.

„Elektrobudowa", Wytwórnia Maszyn Elektrycznych S. A. Łódź, ul. Kopernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.

K. i W. Pustoła, Warszawa, Jagiellońska 4-6, tel. 10-33-30 i 10-33-26.

Transformatory miernicze.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Wentylatory.

Fabryka Elektrowentylatorów i Aparatów Elektrycznych „Elektropol", Warszawa, ul. Leszno 71, telefon 12-06-19.

Feilchenfeld Adam, Inż. Warszawa, Zielna 11, tel. 5.27-01.

Żyrandole.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel 592-02 i 614-81. Sklep fabr. ul. Bracka 4, tel. 960-55.

Generator napięcia podstawy czasu. — A. L. — Opis generatora i układów stosowanych przy wytwarzaniu napięć podstawy czasu. — 9 rys., 2500 sł. — *Prz. Radiot.* (w *P. E.*) 1938 r., Nr. 21—22, str. 119.

10. Różne.

Der photoelektrische Brown Boveri-Rauchanzeiger. — *Hoistendahl.* — Pomiar gęstości dymu w kominach przy pomocy fotokomórki, naświetlonej silniej lub słabiej żarówką przez warstwę dymu. — 3 rys., ok. 600 sł. — *BBC*, 1937, Nr. 6, str. 166.

Die röntgentechnische Materialuntersuchungen bei den österreichischen Bundesbahnen und der Röntgenwagen. — *H. Körber u. F. Regler.* — Metody badania struktury materiałów używanych w kolejnictwie oraz gotowych elementów konstrukcyjnych przy pomocy promieni rentgenowskich. Wyposażenie urządzenia do powyższych badań, umieszczonego w wagonie kolejowym. — 7 rys., 3300 sł. — *E. u. M.* 1937 r., Nr. 2, str. 18.

Graphische Lösung der beiden Hauptaufgaben der Durchhangsberechnung von Freileitungen. — *K. Kohler.* — Przedstawienie równań stanu cięgna ważkiego w układzie współrzędnych prostokątnych daje dogodną graficzną metodę obliczenia naprężeń i zwisów przewodów. — 4 rys., 1800 sł. — *E. u. M.* 1937 r., Nr. 4, str. 37.

Ein umschaltbarer Belastungswiderstand. — *R. Edler.* — Metodyczne rozwiązanie zagadnienia wykonania uniwersalnego opornika laboratoryjnego, przełączanego w prosty sposób z układu trójfazowego na jednofazowy. — 11rys., 2800 sł. — *E. u. M.* 1937 r., Nr. 4, str. 40.

Elektrizität in der Landwirtschaft. — *F. Brock.* — Zapotrzebowanie energii, zagadnienia taryfowe, techniczne możliwości elektryfikacji gospodarstw rolnych: maszyny rolnicze, mleczarnie, nawadnianie i ogrzewanie elektryczne pól, zespoły zasilające. — 21 rys., 4 600 sł. — *E. u. M.* 1937 r., Nr. 5, str. 49.

Verunstaltungsrecht (Naturschutz und Ortbildpflege) in der Energiewirtschaft. —*Radtke.* — Niemieckie prawo o ochronie estetycznego wyglądu osiedli, i ochronie krajobrazu i przyrody i znaczenie jego dla budowli energetycznych, jak podstacje, linie przesyłowe itp. — 4 200 sł. — *E. W.* 1938, Nr 29, str. 754.

Versorgungswirtschaftliche Aufgaben im Siedlungs- und Wohnstättenbau. — *Seebauer.* — Konieczność wprowadzenia nowoczesnej gospodarki zaopatrywania osiedli w energię. Gospodarka elektryczna, gazowa i wodna w osiedlach. Odpowiednio rozbudowane instalacje, niskie ceny sprzętu i niskie taryfy, 4 000 sł. — *E. W.* 1938, Nr. 31, str. 788.

Die Bedeutung der Elektrizitätswerbung in der Provinz Gelderland (Holland). — *Lohr.* — W czasie kryzysu wyżej wspomniana elektrownia przez energiczną propagandę zapewniła sobie niezmniejszoną produkcję. — 3 tabl., 1 rys., 2 400 sł. — *E. W.* 1938, Nr 31, str. 792.

Dritte Durchführungsverordnung zum Energiewirtschaftsgesetz nebst Ausführungsbestimmungen. — *Feith.* — Rozporządzenie wykonawcze do ustawy o gospodarce energetycznej. Zakłady wytwórcze i rozdzielnie, akumulatornie, gazownie kopalniane i hutnicze, zakłady produkujące energię na sprzedaż ubocznie, inne zakłady przemysłowe, postanowienia końcowe. — 3 400 sł. — *E. W.* 1938, Nr. 34, str. 867.

Betriebswirtschaftliche Planung. — *Faustmann* — Planowa gospodarka przedsiębiorstwa ze szczególnym uwzględnieniem prawodawstwa totalnego. — 7 700 sł. — *E. W.* 1938, Nr 38, str. 871.

Die Betriebsüberwachung auf der Grundlage des einheitlichen Kontenplanes. — *Vogt.* — Kontrola gospodarki przedsiębiorstwa na podstawie znormalizowanego planu kont. — 5 rys., 6 700 sł. — *E. W.* 1938, Nr 34, str. 879.

Massnahmen für die Einführung des einheitlichen Kontenplanes bei Elektrizitätsversorgungsunternehmen. — *Wilke.* — Zagadnienia odnoszące się do wprowadzenia nowego znormalizowanego planu kont w elektrowniach. — 5 000 sł. — *E. W.* 1938, Nr 34, str. 887.

Organisation des Erhebewesens. — *Gabler.* — Organizacja inkasa w elektrowniach. Odczytywanie liczników, wystawianie rachunków, inkaso, ściąganie zaległości itp. — 6 rys., 3 700 sł. — *E. W.* 1938, Nr 34, str. 892.

Nachwuchsfrage in der deutschen Elektrizitätsversorgung. — *Körfer.* — Sprawa dopływu młodych sił fachowych do przemysłu elektryfikacyjnego. — 1 tabl., 2300 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 35, str. 907.

Der Facharbeiternachwuchs in dem Elektrizitätsversorgungsunternehmen. — *Haevestandt.* — Dopływ młodych robotników fachowych do przedsiębiorstw elektryfikacyjnych. — 3900 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 35, str. 909.

Rückblick auf die Entwicklung der Brown Boveri-Konstruktionen im Jahre 1936. V. Schiffsausrüstungen. — *P. Faber, K. Sachs.* — Działalność koncernu BBC w roku 1936 w dziedzinie napędów i wyposażenia okrętów, kotły „Velox" na okrętach, napęd maszyn okrętowych, zestawienie okrętów o napędzie diesel-elektrycznym. — 27 rys., ok. 1300 sł. — *BBC* 1937 r., Nr. 1-2, str. 66.

Les perturbations radioélectriques causées par les isolateurs à haute tension. — *M. Dick* (*ASE*). — Zaburzenia radiowe z powodu izolatorów wysokiego napięcia wywołane są przez wyładowania jarzeniowe w szczelinach między przewodem a izolatorem bez względu na typ izolatora; przeważnie zjawisko to powstaje w sieciach o napięciu wyższym niż 5 kV i częściowo może być usunięte przez powlekanie przewodu w miejscu zetknięcia z izolatorem materiałem przewodzącym, ściśle dolegającym do izolatora. — 4 rys., 1 tab., 2500 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 22, str. 609.

Calcul des redevances en matière de droits d'eau pour les usines à accumulation. — *C. Mutzner.* — Gruntowne rozpatrzenie podstaw opłat za korzystanie przez elektrownie z wód bieżących i zbiornikowych, określanie spadków i mocy w obu przypadkach i wnioski co do pewnego faworyzowania zbiorników. — 8 rys., 10 000 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 23, str. 633.

Impressions d'un voyage d'études aux États-Unis. — *Th. Boveri.* — Wrażenia o elektrotechnice w Ameryce w czasie wycieczki konferencji Wielkich Sieci w lecie 1938 r. (Ciekawe porównanie ze sprawozdaniem M. Wügera z r. 1936 w Bull. ASE, 1936, Nr. 9, 10 i 11). — 2500 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 24, str. 677.

Der Begriff der Konzessionen für Elektroinstallateure. — *K. Pfister.* — Pogłębienie pewnego ujęcia koncesji instalatorskiej nie zupełnie dokładnie określonej w prawodawstwie elektrycznym szwajcarskim. — 3800 sł. — *Bull. ASE*, 1938, Nr. 25, str. 719.

Die Gemeinschaftslehrwerkstatt Kraftborn der schlesischen Elektrizitätswerke. — *Rienäcker.* — Szkoła dla robotników elektrowni śląskich. Program nauki, finansowanie, zagadnienia prawne i organizacyjne. — 6 rys., 2500 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 35, str. 913.

Hochspannungs- Kabelfehlerstatistik 1937. — *Zimmermann.* — Statystyka uszkodzeń kabli na napięcia 15 kV i wyższe oraz porównanie ze statystyką lat poprzednich. Statystyka obejmuje całe Niemcy bez Austrii i kraju sudeckiego. — 2 tabl., 7 rys., 3900 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 36, str. 938.

Bericht über die Arbeitstagung der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung und des Reichsverbandes der Elektrizitäts- Versorgung. — Sprawozdanie ze zjazdu wspomnianych organizacyj. Poruszone aktualne zagadnienia elektryfikacyjne, stosunek gospodarki elektrycznej do zagadnień narodowych, koszty i polityka taryfowa. — 9200 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 36, str. 927.

Betriebsstatistik der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung für das Jahr 1937. — *Rennwagen.* — Statystyka podaje dane: produkcji, mocy zainstalowanej zakładów wytwórczych, obliczenia szczytowe, czas użytkowania oraz liczne dane dotyczące odbiorców. — 11 tabl., 1400 sł. — *E. W.* 1938 r., Nr. 36, str. 943.

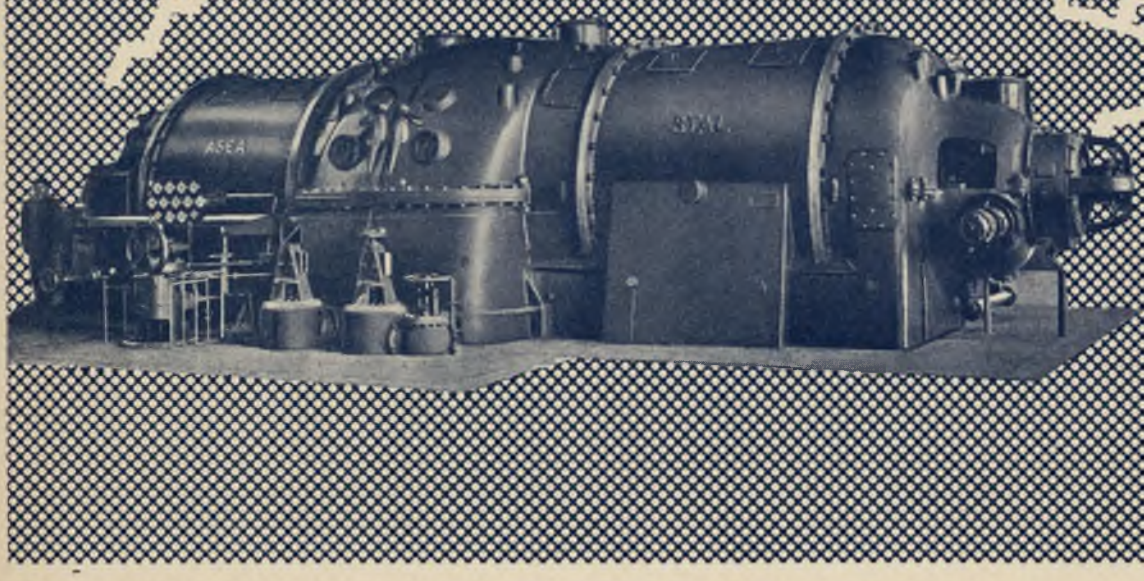
Weltkraftkonferenz - Teiltagung Wien 1938. — *A. Pnygode.* — Przegląd ciekawszych zagadnień poruszanych w obradach i referatach. — 3200 sł. — *ETZ*, 1938, Nr. 45, str. 1201.

ZAKŁADY POŁUDNIOWE

STALOWA WOLA

Uruchomiliśmy krajową fabrykację turbozespołów parowych o każdej mocy

POLSKA TURBINA STAL

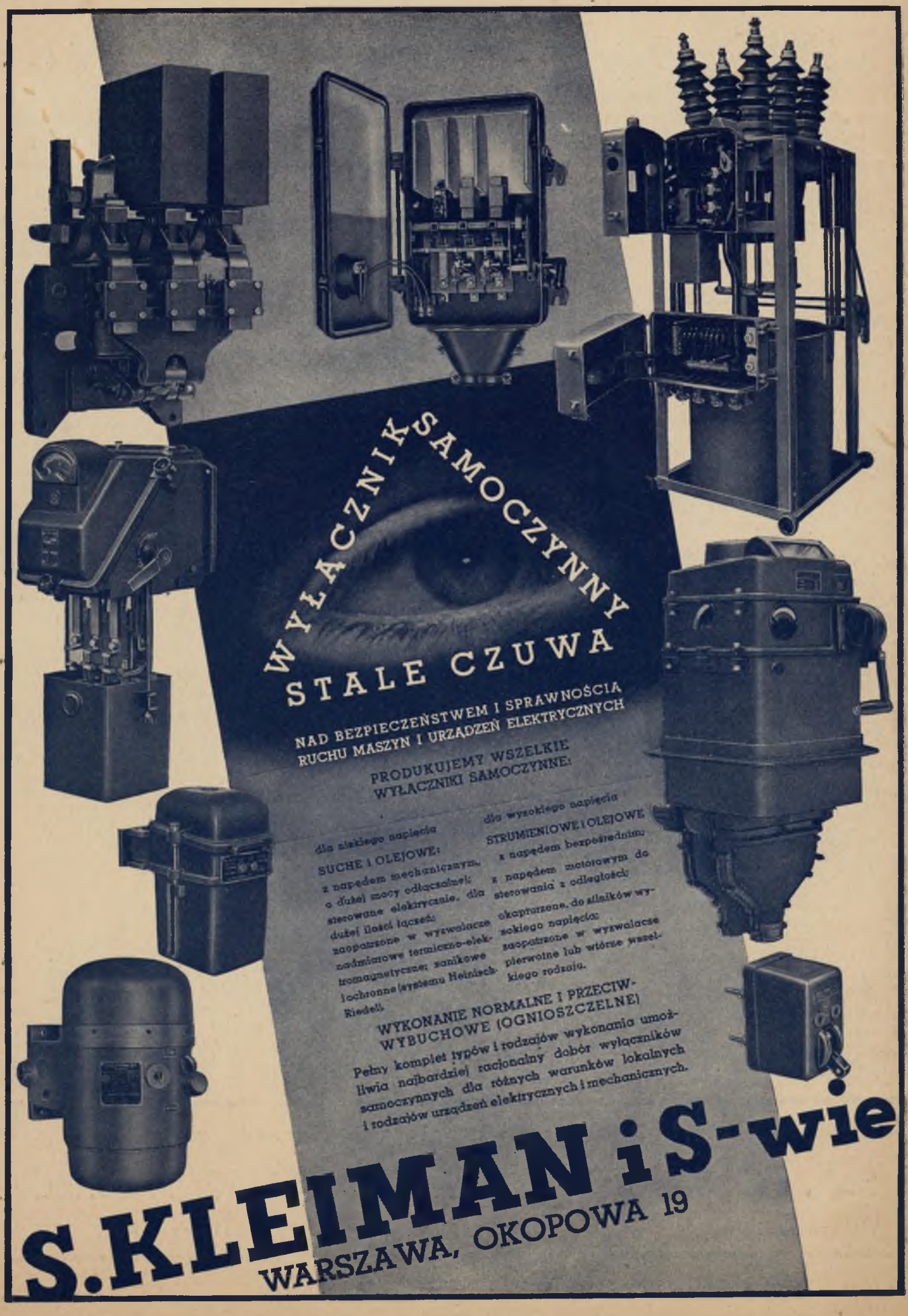


Wyłączne przedstawicielstwo sprzedaży

S. A. POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

Warszawa — Marszałkowska 137

ASEA


WYŁĄCZNIK SAMOCZYNNY
STALE CZUWA
NAD BEZPIECZEŃSTWEM I SPRAWNOŚCIĄ
RUCHU MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
PRODUKUJEMY WSZELKIE
WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNE:
dla słabego napięcia
SUCHE I OLEJOWE:
z napędem mechanicznym,
o dużej mocy odłączalnej;
sterowane elektrycznie, dla
dużej ilości łączeń;
zaopatrzone w wyzwalacze
zadmianowe termiczno-elek-
tromagnetyczne; zanikowe
i ochronne (system Heinisch-
Riedel).
dla wysokiego napięcia
STRUMIENIOWE I OLEJOWE
z napędem bezpośrednim;
z napędem motorowym do
sterowania z odległości;
okapturzone, do silników wy-
sokiego napięcia;
zaopatrzone w wyzwalacze
pierwotne lub wtórne wszel-
kiego rodzaju.
WYKONANIE NORMALNE I PRZECIW-
WYBUCHOWE (OGNIOSZCZELNE)
Pełny komplet typów i rodzajów wykonania umoż-
liwia najbardziej racjonalny dobór wyłączników
samoczynnych dla różnych warunków lokalnych
i rodzajów urządzeń elektrycznych i mechanicznych.
S. KLEIMAN i S-wie
WARSZAWA, OKOPOWA 19