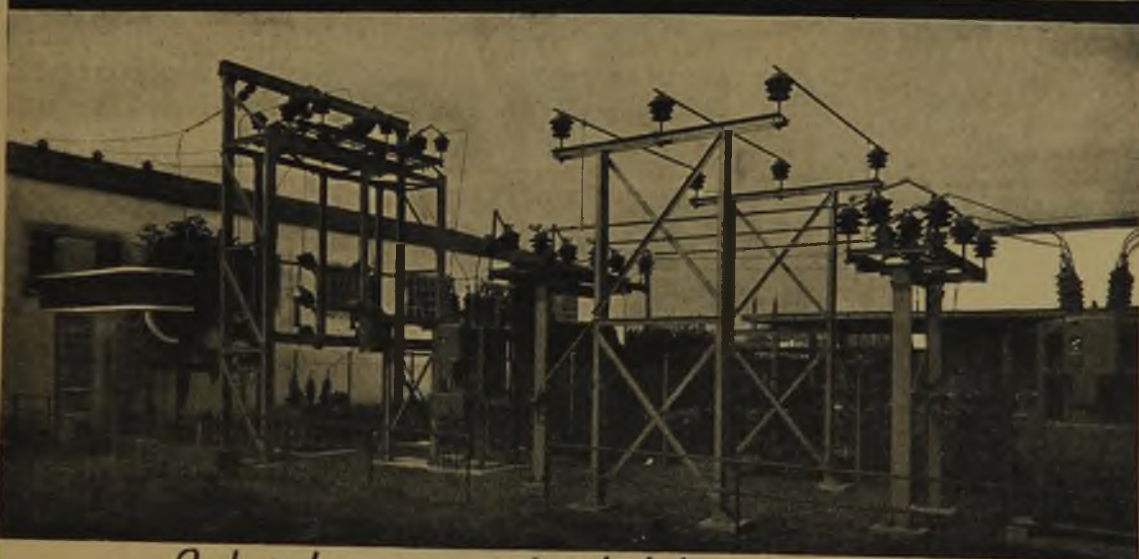


GWARANTEM SPRAWNOŚCI NASZYCH WYROBÓW
TO DOKŁADNA KONTROLA PRODUKCJI I PRÓBY
WE WŁASNYCH LABORATORIACH DO 1250 000 V, 20 000 A



OTRZYMALIŚMY ZŁOTY MEDAL
NA WYSTAWIE PRZEMYSŁU METALOWEGO I ELEKTROTECHNIKI



*fabryka apar. elektrycznych
warszawa • okopowa • 19*

S. KLEIMAN I S. WIE



Transformator suchy 3-fazowy
40 kVA, dla pieca hartown.



Transformator 1-fazowy, 700 kVA wraz z przełącznikiem
5000 — 10000 — 20000 A, mogący dostarczać do 24000 A,
dla pieca elektrycznego.



Transformator mały nastawni-
czy o mocy 10 kVA.

Z KAŻDYM DNIEM

wzrasta zastosowanie ciepła elektrycznego
w przemyśle metalowym. Współpraca
metalowca z elektrykiem daje tu wspa-
niałe wyniki.

TRANSFORMATORY

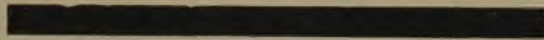
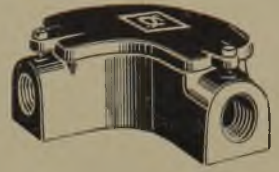
„ELEKTROBUDOWY” pracują już przy
przetwarzaniu energii do najrozmaitszych
celów przeróbki lub obróbki metali.



Transformator kopalniany
50 kVA mocy.

ELEKTROBUDOWA S. A.

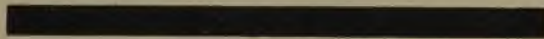
WYTWÓRNIA MASZYN ELEKTRYCZNYCH — ŁÓDŹ — KOPERNIKA 56



FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH
INŻ. ST. CISZEWSKI
SP. Z O. O.



— BYDGOSZCZ —



SP. AKC. FABR. METAL. WARSZAWA-ZELAZNA 51 TEL 66080

NORBLIN

BEIA BUCH; T. WERNER

POLECA:

LINKI
KABLE
COPPE
DRUTY

FABRYKI PRODUKUJĄ
Z MIEDZI I MOSIADZU:
BLACHY ZWYKŁE I PALENISKOWE
RURY, SZYNY, PRĘTY ORAZ
WYKWIŃNE I TRWAŁE PLATERY.



CENTRALA:
WARSZAWA, ŻŁOTA 35
TELEFON 562-60



ODDZIAŁY:

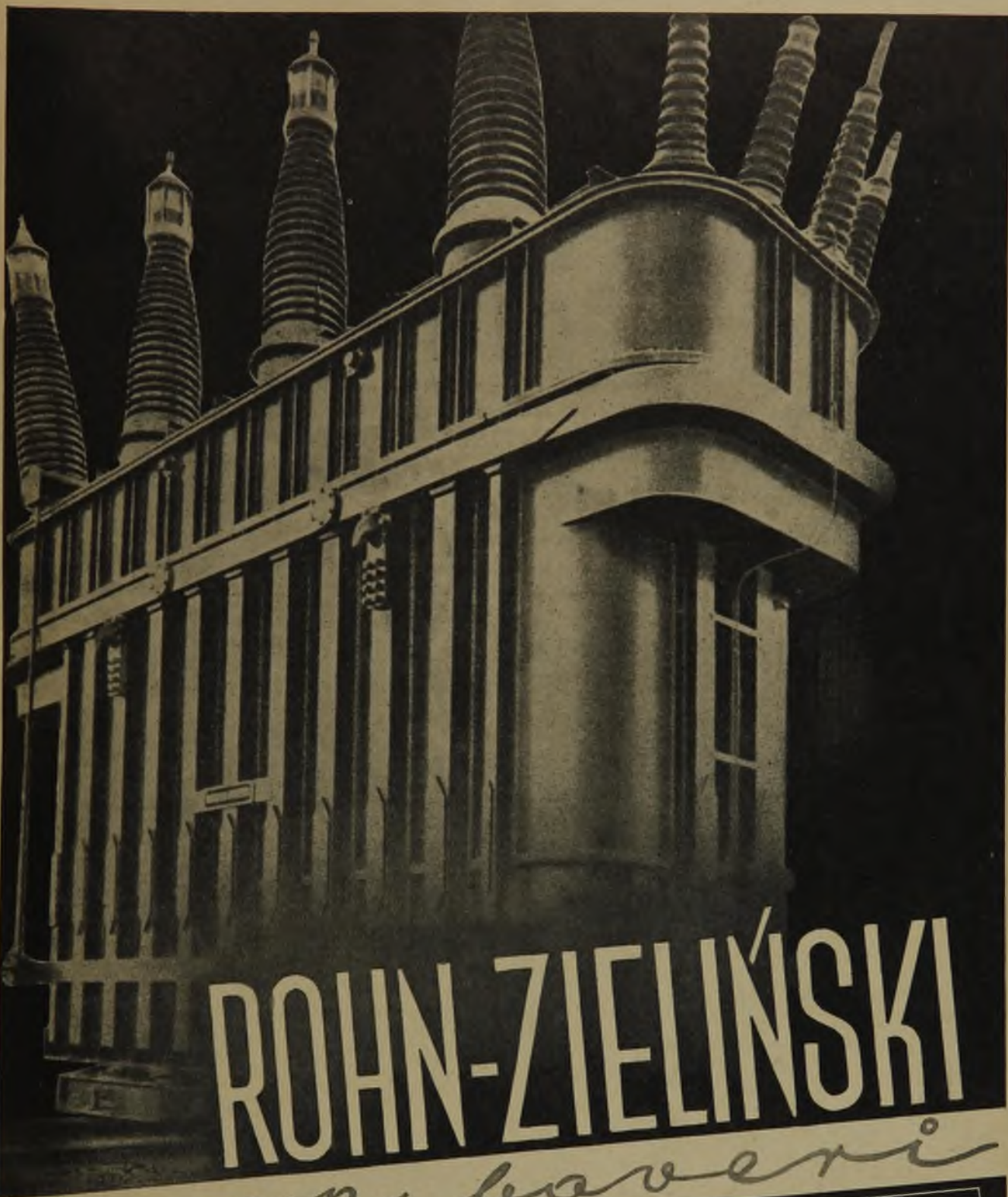
KATOWICE, Moniuszki 6, tel. 326-50

POZNAŃ, Działyńskich 3, tel. 11-67

BYDGOSZCZ, Gdańska 62, tel. 13-77

LWOW, Potockiego 4, tel. 252-35





ROHN-ZIELIŃSKI

brown baveri

Wykonywa obecnie

4 NAJWIĘKSZE W POLSCE TRANSFORMATORY
160000 V 12000 kVA



FABRYKA CHEMICZNA K. ZAWADZKI i S-KA

WARSZAWA, MAZOWIECKA 11. TELEFONY 633-29 i 227-34

ARTYKUŁY DO GALWANOTECHNIKI

WANNY

Z CAŁKOWITYM UZBROJENIEM

ANODY

NIKLOWE (DEPOLARYZOWANE) •
KADMOWE • SREBRNE • I INNE.

APARATY

DO MASOWEJ GALWANIZACJI.

KĄPIELE GALWANICZNE DO:

NIKLOWANIA • CHROMOWANIA •
KADMOWANIA • SREBRZENIA •
MIEDZIOWANIA • MOSIĄDZOWANIA •
CYNOWANIA • CYNKOWANIA •
ZŁOCENIA •

TARCZE FILCOWE DO SZLIFOWANIA

••• PASTY DO POLEROWANIA •••

**POLSKIE ZAKŁADY
ELEKTROTECHNICZNE, S. A.**
Zarząd i fabryka: Włochy pod Warszawą
Tel. Centrala 548-88
Oddział w Warszawie, Sienkiewicza 14
Tel. 283-13

**ELEKTRYCZNE
PRZYRZĄDY POMIAROWE**
(WŁASNEJ FABRYKACJI
WG. LICENCJI F.Y., „NORMA” W WIEDNIU)



WYŁĄCZNIKI

z wyzwalaczami termiczno-
elektromagnetycznymi
sterowane elektrycznie z odległości
pewnie zabezpieczające
silniki elektryczne

PRZEŁĄCZNIKI

kierunku obrotów i z gwia-
zdy — w trójkąt
od 15 — 100 A
120 — 500 V



FABRYKA APARATÓW ELEKTR.
INŻ. JÓZEF IMASS
ŁÓDŹ, UL. PIOTRKOWSKA NR. 255
TELEFONY: 138-96, 111-39.



kto chce dobrze izolować

kupuje dobrą taśmę izolacyjną.
Przy najbliższej sposobności ra-
dzimy wypróbować nasz wyrób.
Taśmy czarną i białą dostarcza-
my opakowane w stanioli
w krążkach 50, 100 i 150 gr.

ZAKŁADY KAUCZUKOWE
PIASTÓW, SP. AKC.
WARSZAWA, ZŁOTA 35, TEL. 5.33-49 i
5.62-60

FABRYKA KABLI SPÓŁKA AKCYJNA

KRAKÓW
PŁASZÓW

produkuje:

Linki antenowe, sznury radjowe, drut
dzwonekowy, taśmy izolacyjne, druty
emaljowane, druty nawojowe, gołe dru-
ty i linki miedziane, brązowe i mosięż-
ne, przewodniki w izolacji gumowej,
kable gumowe, kable ziemne do 60.000
V, kable telefoniczne, armatury kablo-
we (wszelkiego rodzaju), rurki izola-
cyjne, puszki, fajki, tulejki, skobelki
do kabli.

- Bakelitowe proszki i masy prasownicze (futurolowe) oraz lakiery izolacyjne i kryjące (lakiery futurolowe, bakelitowe) futurolowe kity.

- Lampy stołowe, biurkowe, nocne, górnicze niełamiwe, wyłączniki, przełączniki, gniazdzka, wtyczki, oprawki, rozetki, przyciski dzwonekowe, kinkiety ścienne, dzwonki, transformatoriki dzwonekowe, płyty, pręty i rury gumoidowe i t. p.

- Bakelitowe: podstawki do lamp radjowych, przełączniki antenowe, skale, guziki, części prasowane.

Bakelitowe artykuły galanteryjne.
Ebonitowe płyty, pręty, rury, naczynia
akumulatorowe, przepony do akumulat.

**PUNKTUALNIE JAK SŁOŃCE, KSIĘŻYC I GWIAZDY
PRACUJĄ AUTOMATY**



SAUTERA

NIE WYMAGAJĄC ŻADNEJ OBSŁUGI I NAPRAWY
CENY DOSTOSOWANE DO DZISIEJSZEJ SIŁY NABYWCZEJ KONSUMENTA

SPECJALNOŚĆ FABRYKI:

WYŁĄCZNIKI CZASOWE (automaty zegarowe) do samoczynnego zapalania i gaszenia:
lamp ulicznych, wystaw sklepowych, reklam świetlnych, klatek schodowych

ZEGARY PRZEŁĄCZAJĄCE do liczników 2-taryfowych i maksymalnych
ZEGARY SYNCHRONICZNE

WYŁĄCZNIKI MOMENTALNE do aparatów rentgenowskich

KOMÓRKI FOTOLEKTRYCZNE

WSZELKIE APARATY ELEKTRYCZNE DO AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA URZĄDZEN

ogrzewniczych, chłodniczych, wentylacyjnych, pompowych oraz dla klimatyzacji powietrza

**CENY
NISKIE
A JAKOŚĆ
SAUTERA**

TOWARZYSTWO TECHNICZNO-HANDLOWE

POLAM Sp. z o.o.

WARSZAWA, UL. WILCZA Nr. 47. TELEFON 9.27-64

DOSTAWA ZE SKŁADU.

SPÓŁKA AKCYJNA PRZEMYSŁU ELEKTRYCZNEGO

PE „CZECHOWICE” PE

TEL. 24-43 FABRYKI: CZECHOWICE ŚLĄSK, BRZĘZINKA G. ŚLĄSK

Zakres produkcji:

Liczniki

Automaty schodowe

Oprawki

Armatury hermetyczne

Izolatory porcelanowe

Wyłączniki

Gniazda wtyczkowe

Bezpieczniki

Złącza i t. d.

Porcelana techniczna

ODDZIAŁY:

Warszawa: Firma: „TEMAK” Tłómaczkie 6. Tel. 11-48-99

Lwów: Firma: „TECHNIKA” Lenartowicza 12. Tel. 12-00

Kraków: Firma: „POLISHEM” Starowiślna 21. Tel. 157-51

Poznań: Firma: Dr. Marjan Barański, ul. Reja 3. Tel. 78-14

Katowice: Firma: Ryszard Mahl, Kościuszki 5. Tel. 336-77

Gdańsk: Firma: A. Borystawski, Kohlmarkt 14.

Polski Przemysł Elektryczny



» E L I N «



Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

PATENTOWANE ZESPOŁY DLA SPAWANIA ELEKTRYCZNEGO Systemu D-ra ROSENBERGA



300 amperowy
przewoźny zespół

Zalety:

Spawanie prądem stałym**Zupełnie ciągła regulacja prądu bez dodatkowych
aparatów i bez strat****Samoczynna regulacja napięcia****Wysoka sprawność i wydajność**

KOSZTORYSY, PORADY I REFERENCJE NA ŻĄDANIE

Warszawa

Wilcza 50 m. 13

Tel. 81213

Kraków

Kopernika 6/II p.

Tel. 11137

Lwów

Zimorowicza 15

Tel. 27700



Chłodnia na 2500m³/godz. dla
Elektrowni w Łodzi

CHŁODNIE WIEŻOWE i TĘŻNIE DO WODY

T. i J. Słuccy, Inżynierowie

(dawniej: Adam Słucki i Synowie)

Warszawa, Królewska 27. Telefon 242-38

Egzystuje od 1910 r.

**WACŁAW BOŻYM**

FABRYKA ŚRUB TOCZONYCH
I CZĘŚCI FASONOWYCH
oraz CZĘŚCI RADIOWYCH

z marką „WABO”

WARSZAWA, UL. LESZNO 92 — TELEFON NR. 11-72-74.

(Dom własny)

WYSZŁA Z DRUKU NAKŁADEM ODDZIAŁU LWOWSKIEGO
STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
PRACA INŻ. M. ALTENBERGA
POD TYTUŁEM

GOSPODARKA ELEKTRYCZNA

Praca ta zawiera **251** stron druku, **119** rysunków

„... Książka napisana zwięźle, jasno, opierająca się na cyfrach gospodarczych polskich i do nich się odnosząca jest nie tylko dobrym podręcznikiem dla studentów wydziałów elektrotechnicznych naszych uczelni, ale powinna być studiowana przez naszych inżynierów, ekonomistów i reprezentantów władz, mających do czynienia z elektryfikacją. Podkreślić należy jej staranną formę drukarską i graficzną”

(z recenzji w Przegl. El. inż. K. Staszewskiego)

Ze spisu rzeczy:

I. Źródła energii. II. Koszta własne energii elektrycznej. III. Wykresy obciążenia elektrowni. V. Zastosowanie elektryczności do gospodarstwa domowego i propaganda. V. Taryfy. VI. Współczynnik mocy. VII. Ekonomiczna produkcja energii szczytowej w elektrowniach ciepłych. VIII. Elektrownie zespolone. IX. Zespoły hydrokaloryczne. X. Przykłady państwowych i międzypaństwowych projektów elektryfikacji. XI. Ustawodawstwo elektryczne.

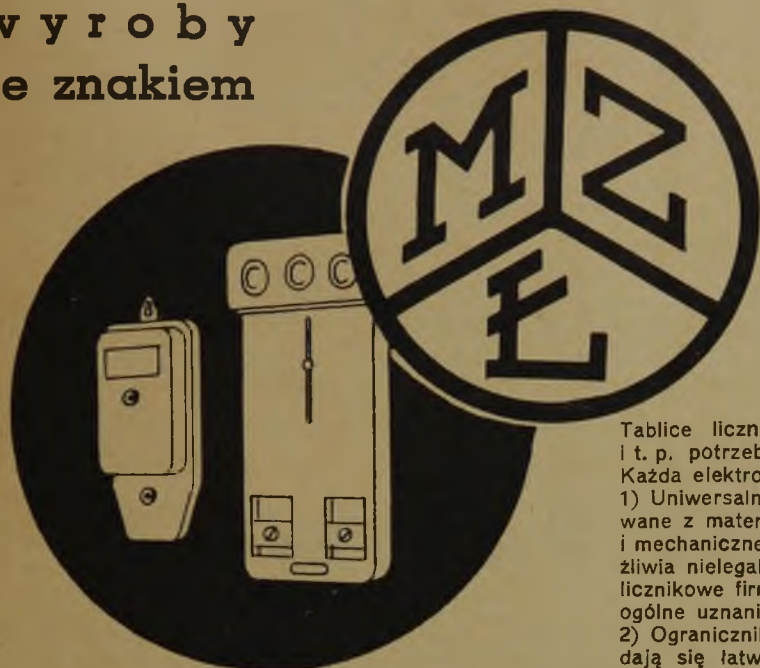
CENA ZŁ. 10.-

DLA CZŁONKÓW S. E. P. ZŁ. 8.-

DO NABYCIA W STOWARZYSZENIU ELEKTRYKÓW POLSKICH, KRÓLEWSKA 15 – WARSZAWA.

SKŁAD GŁÓWNY – ODDZIAŁ LWOWSKI S. E. P.,
LWÓW, POLITECHNIKA, UL. LEONA SAPIEHY 12
(KATEDRA MASZYN ELEKTRYCZNYCH).

w r o b y
ze znakiem



w każdej elektrowni

Tablice licznikowe, ograniczniki prądu, bezpieczniki domowe i t. p. potrzebne są każdemu kto sprzedaje energię elektryczną. Każda elektrownia powinna więc pamiętać, że:

1) Uniwersalne tablice licznikowe Makowski i Zauder są prasowane z materiału izolacyjnego o dużej wytrzymałości elektrycznej i mechanicznej. Ich konstrukcja ułatwia montaż licznika, a uniemożliwia nielegalny pobór prądu. Dzięki powyższym zaletom tablice licznikowe firmy Makowski i Zauder zyskały w sferach fachowych ogólne uznanie.

2) Ograniczniki prądu Makowski i Zauder działają dobrze i pewnie, dają się łatwo regulować przy nastawianiu w elektrowni, a nie rozregulowują w czasie pracy na sieci. Zastosowanie ograniczników zwiększyło ilość odbiorców szeregu elektrowni.

MAKOWSKI i ZAUDER

FABRYKA MATERIAŁÓW PRASOWANYCH I ELEKTROTECHNICZNYCH - ŁÓDŹ, SIENKIEWICZA 163

GENERATORY PRĄDU TRÓJFAZOWEGO MAŁYCH MOCY (DO 15 kVA)
MASZyny PRĄDU STAŁEGO I PRZETWORNICE

SYRENY ALARMOWE

TRANSFORMATORY

AUTOMATY ROZRUCHOWE

APARATY ELEKTRYCZNE DO SUWNIC, DŹWIGÓW I ŻÓRAWI

NASTAWNIKI ELEKTROMAGNESY HAMULCOWE, WYŁĄCZNIKI KRAŃCOWE I T. P.

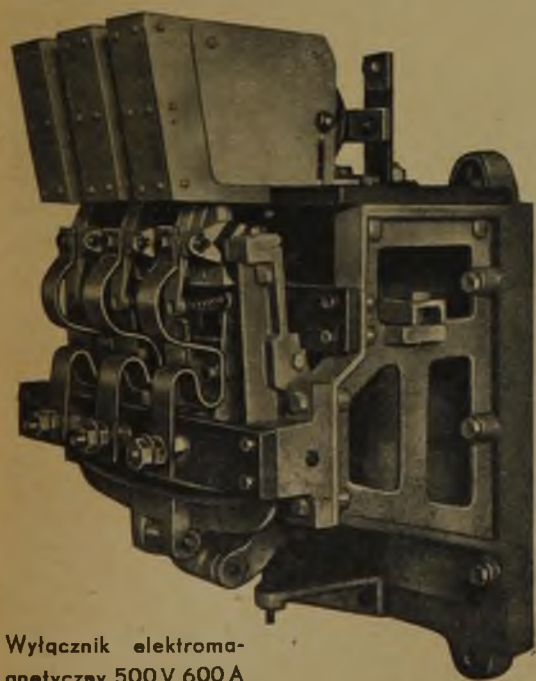
ROZRUSZNIKI I REGULATORY OBROTÓW DO SILNIKÓW WIĘKSZYCH MOCY (PONAD 100 KM)

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

K. i W. PUSTOŁA

SPÓŁKA KOMANDYTOWA

WARSZAWA, JAGIELLOŃSKA 4-6, TEL. 10-33-30 i 10-33-26



Wyłącznik elektromagnetyczny 500 V 600 A

Prądnicą

prądu trójfazowego 1200 do 1500 kVA, 500 lub 3000 V, 200 do 300 obr/min, 50 okresów, używana lecz w dobrym stanie

poszukiwana.

Oferty pod „Prądnicą“ do Adm. „Wiadomości Elektrotechnicznych“ Warszawa 1, ul. Królewska 15.

Biuro techniczne
istniejące 20 lat w Krakowie
do odstąpienia.

Zgłoszenia pod „Biuro“ do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych“, Warszawa 1, ul. Królewska 15.

WYTWÓRNIA aparatów elektrycznych, przełączników z gwiazdy w trójkąt, dla zmiany kierunku obrotów, nastawników, rozruszników, regulatorów napięcia i obrotów, wyłączników do silników w okapturzeniu żeliwnym, wyłączników łkackich, szczotkołtrzymaczy, kolektorów, sań silnikowych.

WARSZTATY dla naprawy maszyn i aparatów elektrycznych.

SKŁADY silników elektrycznych i generatorów na wszelkie napięcia i obroty.

BIURO TECHNICZNE

Inż. J. REICHER i S-ka
ŁÓDŹ, UL. POŁUDNIOWA 28, TEL. 21-000

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

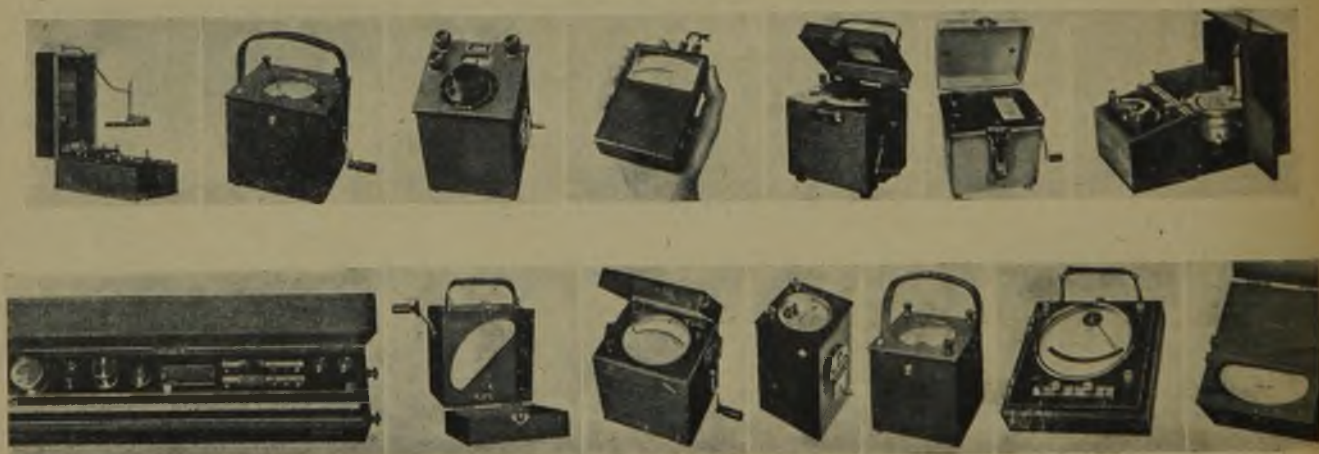
„CENTROPRZEWÓD“

Spółka z ogr. odp.

WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 87. Tel. 9.42-85, 9.42-86, 9.42-87

PRZEWODY IZOLOWANE

Z FABRYK KRAJOWYCH W WYKONANIU PRZEPISOWEM, OZNACZONE ŻÓŁTĄ NITKĄ S. E. P.



CHAUVIN ARNOUX

FABRYKA APARATÓW POMIAROWYCH
ELEKTRYCZNYCH W POLSCE Spółka z ogr. odp.
Warszawa, Czerska 12 Centr. telef. 972-65, 971-29

Prądnicze — Silniki na prąd stały

110, 220, 440 woltów

od 1 do 100 KM

sprzedaje
ze składu

ZAKŁ. ELEKTR. J. SZWEDE

Warszawa, ul. Kopernika № 14, tel. 631-31

Z E S Z Y T

**11 „WIADOMOŚCI
ELEKTROTECHNICZNYCH”**za miesiąc
LISTOPAD **1936**ukaze się w końcu
listopada r. b.**AUTOMATY
SCHODOWE**

najnowszej konstrukcji.

Regulacja czasu od 30 sek.
do 20 minut na prąd stały
i zmienny 110 i 220 V
— gwarancja na 2 lata —
niska cena.**INŻ. JÓZEF FEINER**

Kraków, Zybkiewicza 19

**Nowo przybywający
PRENUMERATORZY**

mogą otrzymać roczniki

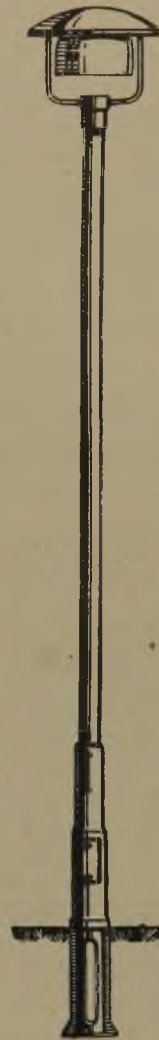
**„WIADOMOŚCI
ELEKTROTECHNICZNYCH”**

z lat 1934 i 1935 po ulgowej cenie:

za rocznik 1934 bez oprawy **zł 6,60**w oprawie **zł 9,—**za rocznik 1935 bez oprawy **zł 9,60**w oprawie **zł 12,00**

łącznie z przesyłką.

UWAGA: Oddzielne zamówienia w drodze korespondencji są zbyteczne. Wystarczy wpłacić należność na konto w P.K.O. Nr. 255 z adnotacją na odwrocie blankietu „za rocznik Wiadomości Elektrotechn. w oprawie (lub bez) z 1934 r. (lub z 1935 r.)”

**ARMATURY:**

- DO OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO I WEWNĘTRZNEGO.
- DO OŚWIETLENIA FABRYCZNEGO I WARSZTATOWEGO.
- LAMPY WIELOPRZEGUBOWE I BIURKOWE WODO- I GAZOSZCZELNE ORAZ PRZECIWWYBUCHOWE.
- DO OŚWIETLENIA STAWIDEŁ KOLEJOWYCH.
- SPECJALNE.
- NAŚWIETLACZE (REFLEKTORY)
- OPRAWKI MASYWNE.
- PRZEWIESZKI ULICZNE I PRZYBORY DO TYCHŻE (SPRZĘGŁA, WINDY, ROLKI i t. p.)
- RAMIENNIKI (KINKIETY)
- NOWOCZESNE SŁUPY ŚWIETLNE

ŻĄDAJCIE NASZEGO NOWEGO KATALOGU!**POLSKIE ZAKŁADY**FABRYKA ARMATUR „SCHACO”
I PRZYBÓRÓW DO OŚWIETLENIA ELEKTR.**KRAKÓW**, Skrytka pocztowa 407
Telefon 160-24

Dobre światło
 chroni wzrok

Recepta oświetleniowa!

Dotyczy Osramówek - **D**.



W celu ochrony wzroku należy, poza ogólnym oświetleniem, stosować na miejscach pracy dodatkowe światło z odpowiednio umieszczonych lamp ruchomych z Osramówkami **D** o wydajności conajmniej 65-Dlm. Osramówki **D** wydzielają znacznie więcej światła, niż żarówki dawniejszej konstrukcji. Tylko dobre i obfite światło należy chronić wzrok.



OSRAMÓWKI - **D**

Wyrób polski.

W I A D O M O Ś C I ELEKTROTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

Redaktor: inż. elektr. Włodzimierz Kotelewski • Warszawa, ul. Królewska 15. Tel. 522-54

R O K I V • PAŹDZIERNIK 1936 R. • ZESZYT 10

*Zeszyt poświęcony sprawozdaniu
z Wystawy Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego
w Warszawie 23. VIII — 18. X. 1936 r.*



Wystawa Przemysłu Metalowego, Elektrotechniki i Radiotechniki.

Inż.-elektr. T. KULISZEWSKI.

*„Przemysł metalowy i elektrotechniczny jest
miernikiem stanu uprzemysłowienia kraju“.*

*Prof. Dr. Ignacy Mościcki.
Prezydent Rzplitej*

Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechniki w Warszawie, zwana w skróceniu „WMEL”, została zorganizowana w związku z otwarciem X Zjazdu Inżynierów Mechaników Polskich połączonego z obchodem 10-letniego istnienia Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich (SIMP). Inicjatywa Zarządu SIMP'u została poparta przez Polski Związek Przemysłowców Metalowych, który wspólnie z Polskim Związkiem Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych oraz Warszawską Izbą Przemysłowo-Handlową przystąpił do zorganizowania Wystawy.

Inicjatywę tę poparły sfery państwowe, dowodem czego jest objęcie protektoratu nad Wystawą przez Pana Prezydenta Rzplitej, a także udział w Komitecie Honorowym wszystkich ministrów resortów gospodarczych i technicznych. Organizatorzy Wystawy dołożyli wszelkich starań, aby zobrazowała ona w sposób wyczerpujący **możliwości produkcyjne** wszystkich dziedzin wytwórczości krajowego przemysłu przetwórczego metalowego oraz elektrotechnicznego, pokazując jednocześnie nasz dorobek w tej dziedzinie za ostatnie lata.

Teren zajmowany przez „WMEL” obejmuje powierzchnię ok. 11 ha. Dawniej mieściły się tu Państwowe Zakłady Lotnicze, po których pozostało szereg budynków, przeważnie drewnianych, nadających się — do pewnego, oczywiście, stopnia — dla urządzenia w nich pawilonów wystawowych, — po przystosowaniu do wymagań wystawy.

W Wystawie wzięło udział około 450 firm krajowych z czego ok. 250 zaliczyć można do wytwórców poważnych; resztę stanowią mniejsi wytwórcy oraz rzemieślnicy. Wytwórnice te rozmieściły swe ekspozycje w pawilonach na przeznaczonych ku temu stoiskach, przy czym niektóre firmy urządziły również stoiska otwarte, pod gołym niebem. Rozmieszczenie ekspozycji poszczególnych firm dokonane zostało w ten sposób, że prawie każdy pawilon reprezentował bądź pewną odrębną branżę przemysłu metalowego, czy też elektrotechnicznego, bądź

też przedstawiał zbiór ekspozycji kilku pokrewnych gałęzi przemysłu. Dlatego też zdarzało się, że niektóre większe wytwórnice o dość różnorodnej produkcji rozmieściły swe ekspozycje nie w jednym, lecz w kilku pawilonach.

Całość umieszczonych na Wystawie ekspozycji możemy podzielić na trzy duże działy, a mianowicie na działy:

- przemysłu metalowego, dział
- przemysłu elektrotechnicznego i radiotechnicznego, oraz na dział
- ogólny.

Dział przemysłu metalowego obejmuje przemysł metalowy przetwórczy oraz przemysł surowcowy i półfabrykatów; składa się on z przeszło 30 pododdziałów, poczynając od przemysłu surowcowego (górnictwa) i wytwórczości półfabrykatów (hutnictwa), poprzez odlewnictwo, produkcję narzędzi, obrabiarek oraz silników, maszyn i pomocy dla przemysłów elektrotechnicznego, rolniczego, włókienniczego, spożywczego i chemicznego, a kończąc na takich gałęziach przemysłu metalowego, jak przemysł komunikacyjny kolejowy, samochodowy i lotniczy. Prócz tego do działu pierwszego należy również zaliczyć drobne przemysły metalowe oraz rzemieślnicze.

Dział drugi obejmuje krajowy **przemysł elektrotechniczny i radiotechniczny**. Przedstawia on poza tym nasze postępy w dziedzinie elektryfikacji kraju, a także zdobycze naukowe na polu elektrotechniki i radiotechniki. Dział ten można podzielić na przeszło 20 pododdziałów, grupujących wytwórczość wszystkich prawie większych firm krajowych oraz prace instytucji państwowych i wykazujących w sposób dobitny postępy osiągnięte u nas w dziedzinie elektryfikacji, telekomunikacji i radiofonizacji.

Wreszcie do działu trzeciego wchodzi prace naukowo-badawcze z dziedziny przemysłu metalowego i elektrotechnicznego, statystyk gospodarczych i szkolnictwa zawodowego; dział ten obejmuje poza tym prasę techniczną, bezpieczeństwo pracy oraz naukową jej organizację.

Po tym wstępnym zapoznaniu się z ogólnym charakterem Wystawy **rozpocznijmy kolejne zwiedzanie** poszczególnych pawilonów.

Przed głównym wejściem na tereny wystawowe rzuca się w oczy konstrukcja dużej stalowej bramy. Jest to jeden ze słupów bramowych linii wysokiego napięcia na 150.000 V budowanej obecnie między Mościcami a Starachowicami; linia ta jest pierwszą przesyłową linią elek-

tryczną w kraju o tak wysokim napięciu roboczym. Słup wykonany został przez Górnośląskie Zjednoczone Huty Królewska i Laurę. Konstrukcje podziemne wykonało Towarzystwo Starachowickich Zakładów Górniczych S. A. *)

Na właściwym terenie Wystawy, na pierwszym planie znajduje się pawilon 14 noszący nazwę: obrabiarki i narzędzia.

Obrabiarki i narzędzia.

Pawilon obrabiarek i narzędzi podzielony został na dwie części. W jednej z nich розміściło swe stoisko 13 firm produkujących wszelkiego typu obrabiarki i maszyny. Cały dział mechaniczny, jako poboczną dziedzinę zainteresowania naszych Czytelników, omawiamy w pewnym skrócie; dlatego też pomijamy niektóre stoiska mniej ciekawe z punktu widzenia elektryka.

Firma „Be-Te-Ha” wystawiła piece przemysłowe, piece tyglowe do hartowania, cementowania i napuszczania stali, sprężarkę wysokoprężną do sprężania ropy naftowej przy piecach hartowniczych oraz obrabiarki; są to wolno- i szybkoobrotowe tokarki pociągowe z jednostkowym napędem elektrycznym, automatyczne strugarki i szlifierki.

Następne stoisko — **Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki (S. M. P. A.)**, które posiada fabryki w Porębie k. Zawiercia oraz w Pruszkowie k. Warszawy. Obie te fabryki wystąpiły okazale, wystawiając sporo nowoczesnych obrabiarek i automatów. Na uwagę zasługuje m. inn. szereg tokarek rewolwerowych zwykłych oraz tokarka rewolwerowa z automatycznym posuwem poprzecznym i automatycznym podawaniem materiału; ostatnia ta rewolwerówka jest pierwszą maszyną tego typu wykonaną w kraju i posiada zdzierzaki czujnikowe oraz zmianę prędkości w biegu. Poza tym wystawiono automat do wyrobu części fasonowych, frezarki uniwersalne, strugarki poziome i poprzeczne, szlifierki, dłutownice uniwersalne, kontrolenki, prasy specjalne oraz maszynę do jednoczesnego drukowania opakowań i pakowania papierosów; maszyna ta ładuje 500.000 papierosów w ciągu 7-miu godzin. Do najciekawszych obrabiarek należy zaliczyć zelektryfikowaną automatyczną szlifierkę uniwersalną do zewnętrznego szlifowania przedmiotów cylindrycznych i stożkowych. Należy zaznaczyć, że w ciągu swego 15-letniego istnienia S. M. P. A. wykonało już ok. 3.000 obrabiarek o łącznej wadze 4.900.000 kg, pokrywając obecnie 65% całkowitej produkcji krajowej w zakresie obrabiarek. Jako przykład możliwości produkcyjnych krajowego przemysłu mechanicznego w tej dziedzinie możemy zanotować olbrzymią tokarko-wiertarkę wykonaną ostatnio przez S. M. P. A. (wzniesienie kłków 500 mm, długość 21.000 mm, waga ogólna 36.000 kg, moc łączna od 45 do 55 KM).

Dalej szereg obrabiarek oraz części do maszyn włókienniczych, tkackich i przędzalniczych widzimy na stoisku **Widzewskiej Manufaktury**.

Stoisko firmy **Wł. Paschalski** oprócz maszyn tytoniowych i kontrolerek, wystawianych już na P. W. K. przedstawia nowy automat do śrub i części fasonowych z zastosowaniem elektrycznego napędu jednostkowego — przy pomocy silnika kołnierowego, oraz pierwszą zbudowaną w kraju maszynę do wyrobu i skręcania drutu kolczastego.

Sp. Akc. „Moc” wystawia mechanizmy dźwigowe do 500 kg, z hamulcem elektrycznym oraz maszyny dla przemysłu wojennego, jak dwustemplowa wycinarka miseczek kapiszonowych, kontrolerka pocisków i t. p.

*) Bliższe dane o wspomnianej linii znajdują Czytelnicy w artykule p. t. „150 000 woltów napięcia roboczego w Polsce”, str. 270.

Firma „**Tłocznia i maszyny pomocnicze**” poza rozmaitymi prasami mimośrodowymi i gilotyną do cięcia blach demonstruje ciekawy i pożyteczny wynalazek, który umożliwia uruchomienie prasy, gdy ręka lub palec robotnika, wzgl. jakiś inny obcy przedmiot znajduje się w polu działania prasy. Widzimy tu poza tym t. zw. pasy klinowe bez szwu „Klintex” sporządzone z gumy impregnowanej z płótnem i produkowane przez Zakłady Kauczukowe „Piastów”. Każdy napęd posiada po 3 lub więcej pasów ułożonych równolegle w specjalnych rowkach koł napędowych.

Sp. Akc. **John** w Łodzi demonstruje nowe typy motorreduktorów o zmienności obrotów w sposób ciągły, — bez potrzeby zatrzymywania maszyny. Widzimy tu dalej kilka nowoczesnych wiertarek jedno- i trzywrzecionowych ze zmienną liczbą obrotów i oświetleniem miejsca wiercenia; prócz tego widzimy szybkoobrotową tokarkę precyzyjną (2 500 obr./min). Należy podkreślić, że przy tak dużych obrotach obróbka materiału zwykłymi nożami tokarskimi staje się już niemożliwa, to też stosuje się w tym wypadku albo noże diamentowe, albo też wykonane ze specjalnej stali stopowej „Widia”.

Firma **L. Zieleniewski i Fitzner-Gamper** pokazała nowego typu gwinciarce wysokosprawne, szlifierkę bezkłową (nowy model) oraz przyrządy do docierania kurków wodociągowych, a także aparat do strugania stożkowych kół zębatych.

Na stoisku Wielkopolskiej Odlewni i Fabryki Narzędzi „**Wiepołana**” oglądamy nowy typ wiertarki precyzyjnej do 15 mm oraz precyzyjne tokarki.

Ostatnia wreszcie w omawianym dziale firma **Br. Lange S. A.** w Łodzi wystawiła m. inn. elektryczne piece oporowe z automatyczną regulacją temperatury do 1000°C oraz kąpiel solną do stopniowego hartowania z komorą do podgrzewania.

Oglądając eksponaty w pierwszej części pawilonu 14, dochodzi się do przekonania, że **polski przemysł obrabiarek rozwija się bardzo pomyślnie**, przy czym z roku na rok widoczny jest spadek importu zagranicznego przy jednoczesnym wzroście eksportu. Z umieszczonych w pawilonie tablic wynika, że zapotrzebowanie na obrabiarki nie jest w Polsce zbyt duże; z ogólnej sumy przedstawiającej wartość używanych obrabiarek przypada u nas na 1 mieszkańca 35 gr., podczas gdy w Niemczech przypada na mieszkańca 4 zł., zaś w U. S. A. — zł. 8. Największe zapotrzebowanie na obrabiarki zanotowano w r. 1929 na sumę 30 000 000 zł.; suma ta spadła w roku 1932 do 4 000 000 zł., po czym zaczęła stopniowo wzrastać i obecnie wynosi już ok. 12 000 000 zł. Ciekawy jest również wykres kosztów produkcji obrabiarek. Okazuje się, że już przy wykonywaniu trzeciej serii tych samych obrabiarek koszty produkcji zmniejszają się prawie trzykrotnie, pozostając przy produkcji dalszych seryj już prawie na tej samej wysokości.

Przechodzimy następnie do drugiej części pawilonu obrabiarek i narzędzi, w której ulokowało swe stoisko ok. 60 firm krajowych produkujących narzędzia i aparaty precyzyjne. Widzimy tu m. inn. armatury do spawania acetylenowego, spawarkę elektryczną, elektrody, przyrządy geodezyjne, sprawdziany, frezy, pilniki, wiertła, pirometry, piece oporowe hartownicze, tygły i kokiłki grafitowe, przyrządy optyczne, mikroskopy, sprzęt fizyczny szkolny, manometry, narzędzia do laboratoriów chemicznych i t. d.

Do ciekawych pokazów zaliczyć należy pracę na obrabiarkach — na stoisku Państwowych Zakładów Lotniczych (Wytwórnia Silników na Okęciu) i Państwowych Wy-

twórni Uzbrojenia — narzędziami tych wytwórni. Na uwagę zasługują również **Polskie Zakłady Optyczne** produkujące wszelkiego rodzaju szkła optyczne i aparaty. Szkła te szlifowane są ręcznie i polerowane z nieprawdopodobną wprost dokładnością, a mianowicie do 0,1 mikrona,* czyli do jednej dziesięciotysięcznej części milimetra (polerowanie maszynowe daje dokładnie „zaledwie” 0,3 mikrona). Sprawdzenie polerowania odbywa się przy pomocy specjalnych wzorców, przy czym stopień dokładności polerowania obserwuje się po kolorze załamanych promieni świetlnych.

Stwierdzić trzeba, że postęp w dziedzinie krajowej wytwórczości narzędzi i sprawdzianów jest bardzo duży i przemysł nasz pokrywa już obecnie w zupełności zapotrzebowanie rynku wewnętrznego. Należy poza tym zanotować sukcesy w produkcji stali narzędziowej i sprężynowej oraz stali do wyrobu magnesów (wolframowej i kobaltowej) przedstawiony na stoisku **Huty Baildon**.

W końcu należy również zwrócić uwagę na wyroby **Inż. J. Zubko w Brwinowie**, jak: elektryczne piece hartownicze, pirometry i ołówek elektryczny piszący na stali.

Ciekawą nowość stanowi chemiczne czernienie przedmiotów żelaznych i stalowych wykonywane przez „**Metalochemię**” w Katowicach.

W następnym pawilonie 16 mieści się dział naukowo-badawczy.

Dział naukowo-badawczy.

Interesujący ten dział zawiera pododdziały fizyki, metaloznawstwa, technologii, metrologii oraz specjalny dział przedstawiający laboratorium zakładu przemysłowego; ma on na celu zobrazowanie korzyści, jakie czerpie przemysł metalowy i elektrotechniczny ze stosowań do swej produkcji badań naukowych.

Na stoiskach pawilonu naukowo-badawczego widzimy szereg niezwykle ciekawych przyrządów pomiarowych do przeprowadzania badań metodami fizycznymi; a więc m. inn. przyrząd do pomiaru oporów przetłaczania pocisku przez przewód lufy karabinowej, stroboskop do badania ruchów mechanizmów, urządzenie do skalowania termopar, pirometry optyczne, urządzenie do skalowania miliwoltomierzy, kalorymetr fotoelektryczny, aparat Roentgena do prześwietlań metali (w wykonaniu krajowej firmy „**Metalix**”) i wreszcie szereg urządzeń i aparatów do pomiarów balistycznych. Widzimy tu poza tym chronograf kondensatorowy oraz tzw. „chronolupę”, czyli lupę czasu; jest to przyrząd do zdjęć kinematograficznych, działający na odrębnej zasadzie od tej, na jakiej oparte są zwykle aparaty tego rodzaju, i umożliwia np. dokonanie zwolnionych zdjęć balistycznych z szybkością do 3000 zdjęć na sekundę. Dalej widzimy m. inn. przyrząd magnetyczny do badania pęknięć w stali, przyrząd do badania własności magnetycznych materiałów, przyrząd piezoelektryczny do pomiaru ciśnień w lufie karabinowej, oscylograf katodowy, chronograf kondensatorowy, chronometr różnicowy kondensatorowy do pomiaru czasu przelotu pocisku przez lufę, uniwersalny przyrząd do pomiaru lufy karabinowej oraz znacznik czasu z dokładnością do 0,001 sek. Bardzo ciekawe te przyrządy dostarczyło Centralne Laboratorium Państwowych Wytwórni Uzbrojenia.

Następne stoiska obejmują **budowę metali** oraz skutki korozji. Widzimy tu m. inn. przyrząd do badania krytalograficznego metali zmęczonych oraz próbki z t. zw.

*) 1 mikron (symbol μ) — jest to jedna tysięczna część milimetra ($1 \mu = 0,001 \text{ mm}$).

końcowej obróbki metali, jak chromowanie, niklowanie, czernienie, farbowanie, parkeryzacja, kadmowanie, niklochromowanie, oksydowanie i inne. Prócz tego na licznych próbkach pokazane zostały skutki korozji międzykrystalicznej (na rurach i t. p.). Dalej umieszczony jest fotometr do ilościowej analizy spektrograficznej, spektrograf kwarcowy, spektroskop, przyrządy do badania metaloznawczego w przemyśle, mikroskopy metalograficzne, fotograficzne i t. p.

Dalsze stoiska poświęcone są badaniu i **obróbce metali**; należą tu badania wytrzymałościowe, spawanie, przyrządy do badania gładkości obróbki, dynamometr hydrauliczny do pomiaru trzech składowych sił skrawania, przyrząd do badania oporu wiercenia i t. p. Widzimy następnie dokładne wzorce używane do sprawdzania narzędzi mierniczych oraz sprawdzianów. Są tu przyrządy do pomiaru płaskości i równoległości, metodą półfali świetlnej, z dokładnością do 0,1 mikrona, aparat do pomiaru kątów, długości, średnic i profilów z dokładnością $\pm 0,001 \text{ mm}$ lub nawet z dokładnością do $\pm 0,00001 \text{ mm}$. Specjalny aparat tzw. **optimetr** (poziomy) — pozwala na mierzenie średnic i długości z dokładnością do 0,2 mikrona.

W piwnicach pawilonu naukowo-badawczego odbywały się pokazy obróbki termicznej metali, jak podgrzewanie w piecach płomiennych elektrycznych, studzenie i t. p. Jednocześnie demonstrowano tu aparaturę do kontroli obróbki termicznej oraz przyrządy do badania twardości. Prócz tego urządzono pokazy błędnej obróbki termicznej i jej skutki jak: odkształcenie, pękanie i t. p.

Z powyższego — bardzo zresztą, niekompletnego i pobieżnego opisu, wynika, że organizatorzy działu naukowo-badawczego dołożyli wszelkich starań, aby zapoznać zwiedzającego z najnowszymi zdobyczami naukowymi stosowanymi w przemyśle. Pociągające jest, że przemysł nasz stosuje u siebie metody badawcze nie gorsze od metod stosowanych w największych fabrykach światowych.

Odlewnictwo, sanitalia i włókiennictwo.

W dziale odlewnictwa szereg firm odlewniczych z Państwowymi Zakładami Inżynierii na czele wystawiło odlewy z rozmaitych metali. Są to przeważnie części silników spalinowych, maszyn elektrycznych oraz turbin. Widzimy tu wielkie bloki cylindrowe silników spalinowych (silnik autobusowy Sauer), dużych rozmiarów odlewy kałużbów oraz taroz łożyskowych do maszyn elektrycznych, cylindry, tłoki, radiatory, koła zębate, szereg odlewów części samochodowych, motocyklowych, odlewy łańcuchów i t. p.

Należy stwierdzić duży postęp dokonany u nas ostatnimi laty w dziedzinie odlewnictwa dzięki zastosowaniu do odlewów szeregu metali lekkich oraz specjalnych rodzajów żelaza i stali; dużą rolę odegrała przy tym praca badawcza w tej dziedzinie. I tak np. odlewy z wysokowartościowego żelwa perlitycznego (t. zw. „perlit-eutekton”) wytrzymują na rozerwanie naprężenia dochodzącego do 36 kg/mm. Używanie przy odlewach t. zw. żeliw szlachetnych zmniejszyło braki odlewnicze prawie o 90%, zastosowanie zaś metali oraz stopów lekkich, jak aluminium, bronz aluminium, silumin, elektron, stop aluminium z miedzią, bronz bezcynkowy (na wentyle) i t. p. — w dużej mierze przyczyniło się do rozwoju odlewnictwa dla celów samochodowych i lotniczych. Liczne eksponaty z zakresu odlewnictwa uzupełniono odlewami ze stali specjalnych a mianowicie z elektrostopów manganowej oraz z żelaza amagnetycznego.

Przechodząc do działu przemysłu urządzeń z drogowotnych trzeba podkreślić duży jego rozwój. Widzimy

tu nowoczesne urządzenia kuchenne, filtry do wody, kotły i t. p. Dalej pokazano nam wielkie kotły parowe do opalania węglem, pompy próżniowe, sprężarki, sterylizator parowy dla rzeźni miejskich z elektryczną sygnalizacją ciśnienia, oddzielnice plynów, oddzielacze pyłu z gazów spalinyowych kotłowych, automaty chłodnicze wytwarzające do 100 kg lodu na dobę, kotły do centralnego ogrzewania, maszyny-pralnie, paleniska, armatury wodociągowe i t. p.

W dziale włókienniczym sprawnie działające maszyny tkackie — przedziałnicze i włókiennicze. Szereg maszyn tkackich widzimy tu w ruchu przy czym powszechną uwagę zwraca wielka maszyna tkacka do wyrobu serwet i obrusów o 2 metrowej szerokości. Maszyna ta pracuje automatycznie i zatrzymuje się sama przy każdorazowym zerwaniu się bądź nitki czółenkowej, bądź też jednej z nittek osnowy. Dalej widzimy przedziałniczkę automatyczną, skręcankę nici oraz przewijankę. Wszystkie te maszyny są całkowicie zautomatyzowane. Umieszczono tu wreszcie szereg maszyn przemysłu graficznego jak prasy, gilotyny do papieru i t. p.

Energetyka.

Pawilon 18 reprezentuje przemysł maszyn napędowych, silników, armatur oraz urządzeń pomocniczych dla przemysłów chemicznego i spożywczo-przetwórczego.

Okazale wystąpiła tu firma **Lilpop, Rau i Loewenstein**, pokazując swój dorobek w tej dziedzinie za ostatnie lata w postaci sprężarek, turbin wodnych, motopomp i t. p. Wśród eksponatów firmy znajdujemy m. inn. silnik ropowy o mocy 20 KM, prasę ślimakową do wyrobu cegieł o wydajności 2 500 — 3 500 sztuk na godzinę, ucinacz do normalnej cegły, maszynę do wyrobu kalfi płaskich i narożnikowych i wreszcie dwa zespoły oświetleniowe. Jeden z nich składa się z małej turbinki wodnej Peltona o mocy ok. 0,6 KM, wymagającej ok. 20 m spadku wody, oraz małej prądnicy prądu stałego, mogącej oświetlić niedużą willę lub pensjonat. Drugi z zespołów składa się z silnika napędzanego ropą sprzężonego bezpośrednio z prądnicą prądu stałego 120 V o mocy 3,7 kW. Zespół ten może być użyty do oświetlenia większego majątku lub pensjonatu o ok. 300 żarówkach. Prądnice dostarczyła firma **K. i W. Pustoła**, Warszawa.

Inne wytwórnie wystawiły części kotłów (zawory, ruszty i t. p.), paleniska, armaturę, koła zębate, łożyska, koła pasowe, przekładnie ślimakowe, motoreduktory z bezstopniową zmianą obrotów wrzecion od 119 — 715 obr./min. — pompy, gaśnice i t. p. Zwraca uwagę reduktor obrotów (tzw. „chylózmian” **Benn'a**) dla bezstopniowej zmiany obrotów od 115 — 920 obr./min przy stałych obrotach silnika napędowego 325 obr./min.

Stocznia Gdańska wystawiła dwusuwowy silnik Diesla z rotacyjną pompą płuczącą 50 KM, 500 obr./min. oraz wysoko-tłoczącą pompą odśrodkową z napędem elektrycznym o wysokości podnoszenia wody do 280 m przy mocy silnika 34 KM, 2 850 obr./min. Wydajność pompy wynosi 267 litrów/min.

Zakłady Ostrowieckie S. A. wystawiły jednocylindrowy silnik Diesla 60 KM i 300 obr./min. b. starannie wykonany oraz sprężarkę powietrzną tłokową o wydajności 70 m³/godz. przy 375 obr./min. dla ciśnienia końcowego 100 atm.

W końcu hali widzimy dużych rozmiarów czterocylindrowy **bezsprężarkowy silnik Diesel'a** o mocy 300 KM, 300 obr./min w wykonaniu Państwowych Zakładów Inżynierii (P. Z. Inż.). Silnik posiada zużycie paliwa wynoszące 170 gr. na koniogodzinę — pracuje więc bardzo ekonomicznie. **P. Z. Inż.** buduje także silniki na moce od 25 do 500 KM,

przy czym kilkanaście silników tego typu pracuje już w elektrowniach krajowych.

Postęp techniczny. Prasa i wiedza techniczna.

Pawilon 8 mieści w sobie ekspozycję Instytutu Naukowej Organizacji i Kierownictwa, jego wydawnictwa oraz plakaty propagandowe. Ekspozycje warsztatowe pokazują, jak należy pracować oszczędnie, unikając marnotrawstwa czasu zarówno w przemyśle, jak i przy pracach biurowych. Obok — stoisko Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich ze swymi wydawnictwami, a dalej cała **prasa techniczna Polski**. Widzimy tu z górami 20 gablotek poszczególnych pism technicznych, wśród których nie brak „Wiadomości Elektrotechnicznych”.

Ściany pawilonu zawieszono są wykresami, mapami i planami, przedstawiającymi postęp techniczny oraz rozwój szkolnictwa zawodowego, zwłaszcza zaś grup metalowej i elektrotechnicznej, a także rozwój stowarzyszeń technicznych oraz Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych i jego prace.

Do pawilonu 8 przylega pawilon 8-a, w którym oglądamy centralę urządzeń muzyki mechanicznej. Przechodzimy obok budki mieszczącej w sobie kilka potężnych dzwonów kościelnych w wykonaniu Stoczni Gdańskiej, oraz obok dużej pompy wodnej Sirius o wydajności 1 200 litrów na sekundę i wchodzimy do pawilonu 6, w którym mieszczą się urządzenia domowe, biurowe, galanterja i opakowania.

Ponieważ dział ten mniej interesuje elektryka i mechanika nie będziemy omawiali go bliżej i przejdziemy do omawiania działu następnego, którym jest dział broni i amunicji.

Broń i amunicja.

W pawilonie 7 mieści się muzeum broni. Widzimy tu na wstępie bomby lotnicze średniej wielkości. W głębi z zaciekawieniem oglądamy ciężki karabin maszynowy CKM zwykły i przeciwlotniczy oraz ręczny karabin maszynowy RKM. Ten ostatni pokazany jest w częściach składowych oraz w przekroju. Dalej oglądamy w przekroju i w częściach rewolwer „Nagant”, pistolet automatyczny „VIS” 9 mm, karabiny — wojskowy i kilka małokalibrowych — wszystko w wykonaniu Fabryki Broni w Radomiu. Prócz kilku modeli przedstawiających działa, oglądamy przebieg operacji przemysłowych przy produkcji rozmaitych rodzajów pocisków i kul. Za pawilonem broni znajduje się strzelnica z broni małokalibrowej i pistoletów, uczęszczana przez miłośników strzelania.

Bezpieczeństwo pracy.

W dziale bezpieczeństwa pracy (pawilon 5-a) pokazane są m. in. ciekawe modele masek ochronnych używanych przy pracy oraz masek gazowych, okularów ochronnych dla spawaczy, aparaty tlenowe dla ratowania oraz kompletne modele ubrań i ochrony dla robotników pracujących w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem ogniowym i gazowym. Szereg wykresów i planów przekonywa nas, do jakiego stopnia zmniejsza się ilość wypadków przy pracy dzięki umiejętnemu zastosowaniu środków ochronnych.

Stoisko **Instytutu Spraw Społecznych** zawiera szereg wydawnictw i broszur propagandowych. Instytucja ta rozwija swą działalność w zakresie bezpieczeństwa pracy nie tylko przez wydawnictwa naukowe i popularne, lecz i przez wydawanie plakatów ostrzegawczych oraz drogą organizowania filmów, odczytów i kursów pouczających, jak należy walczyć z wypadkami przy pracy.

Hutnictwo.

W dziale przemysłu ciężkiego udział biorą firmy: **Wspólnota Interesów, Huta Bankowa, Starachowice, Huta**

Pokój, Modrzejów, Hantke, Zakłady Ostrowieckie oraz Sosnowieckie T-wo Fabryk Rur i Żelaza.

Wśród licznych eksponatów tego tak ważnego dla obrony kraju przemysłu widzimy przeróbkę surowca i produkcję półfabrykatów jak: blachy, pręty, wały, koła, rury, odlewy pocisków, luf armatnich i t. p. Dowiadujemy się m. inn. że ostatnio huty nasze rozszerzyły znacznie swój zakres produkcji w dziedzinie półfabrykatów, uniezależniając tą drogą nasz przemysł przetwórczy prawie że całkowicie od zagranicy. Poza tym poczyniono duże postępy w zakresie produkcji **stali specjalnych** oraz w dziedzinie wzbogacenia ubogich w żelazo rud krajowych, wprowadzono szereg nowych profilów walcowanych, uniezależniono się prawie że całkowicie od importu koksua zagranicznego i t. d.

Widzimy tu m. inn. takie eksponaty jak: metale półszlachetne w blokach, wyroby z blachy cynkowej, rury turbinowe i wodne, drut, śruby, okucia i t. p. Do ciekawszych urządzeń zaliczyć można pomysłowy automat do gwintowania małych śrubek mosiężnych do drzewa. Zwracamy uwagę również na wielką rurę dla turbiny wodnej na 175 atm zbudowaną dla stacji wodno-elektrycznej w Altus (Brazylja) a wykonaną przez fabrykę **Ferrum S. A.** (Koncern Huty Pokój).

Dział dźwigów reprezentują firmy **Br. Jenike i inż. R. Groniowski**. Firma Groniowski pokazała dźwig osobowy w ruchu, napędzany przez silnik cichobieżny z automatycznym hamulcem elektrycznym. Firma **Br. Jenike** pokazuje, między inn., dźwig do podnoszenia ciężarów w ruchu na szynie z silnikiem elektrycznym kołnierзовym, do którego prąd doprowadzany jest przy pomocy rolek wprost z gołych przewodów napowietrznych.

Stoiska odrębne oraz stoiska na wolnym powietrzu.

W pawilonie 32 wytwórnia **Perun** demonstruje pokazy spawania elektrycznego oraz cięcia metali przy pomocy acetylenu. Widzimy tu cięcie 15 mm blachy żelaznej dużym aparatem „Oxytom” o ruchu dwukierunkowym, na rolkach. Prócz tego widzimy zespół do spawania elektrycznego.

Na otwartym powietrzu firma „**Syrena**” pokazuje działanie swych motopomp pożarniczych wyrzucając strumień wody do wysokości 6-go piętra.

Dalej i-ma **K. Ochsner** z Bielska demonstruje swe motopompy oraz pompy do wody rozmaitych systemów. Między innymi widzimy elektryczną pompę podwodną o wydajności 20.000 litrów/godz. przy wysokości podnoszenia 70 metrów oraz wysokoprężną pompę odśrodkową o wydajności 72.000 litrów/godz. przy wysokości podnoszenia 72 metrów.

Oryginalny pawilon wybudowała firma **Norblin, Buch i Werner**, lokując w nim swe eksponaty, które obok półfabrykatów z metali półszlachetnych jak miedź, mosiądz, bronz, nowe srebro w postaci blachy, prętów, drutu, taśmy i odlewów w blokach, — zawierały również platerę stołową i kościelne oraz sprzęt artystyczny.

Po zwiedzeniu pawilonu **L. O. P. P.** oraz schronu przeciwgazowego odwiedzamy pawilon 41 firmy **P. Z. Philips**, w którym umieszczony został aparat radiowy superheterodynowy urządzony w ten sposób, że umożliwia zwiedzającemu obserwowanie na dziewięciu oscylografach (lampy Brauna) przebiegu impulsów, zaczynając od fali nośnej w antenie, — aż do zmian występujących na zaciskach głośnika.

Poza tym demonstrowana jest ta lampa nowego wynalazku t. zw. lampa **SP/500**. Jest to lampa z parą rtęci

o specjalnie wysokim ciśnieniu. Lampa składa się z małej rurki kwarcowej o średnicy około 5 mm i długości około 20 mm z elektrodami i rtęcią. Rurka kwarcowa umieszczona jest w drugiej rurce szklanej, przez którą przepływa woda chłodząca. Lampa przy mocy 500 watów daje 57 lumenów na wat, przy odległości 1 cm między elektrodami oraz przy napięciu 500 V. Jaskrawość lampy jest większa od jaskrawości słońca, gdyż wynosi 180 000 św/cm², podczas gdy słońce daje „zaledwie” 165 000 św/cm². Granicę napięcia w stosunku do odległości między elektrodami stanowi 900 V na 1 cm — ze względu na wytrzymałość kwarcu. Przy tym napięciu ciśnienie graniczne w rurce kwarcowej wynosi **266 atmosfer**. Lampa nie przepuszcza promieni ultrafioletowych szkodliwych dla oka (płaszcz wodny) oraz filtruje promienie podczerwone, to też ludzie wyglądają przy jej świetle bardzo blado. Lampa przechodzi obecnie okres prób laboratoryjnych i nadaje się, jak dotychczas, do oświetlania lotnisk.

Prócz tego firma **Philips** wystawiła na trzech słupach 3 rodzaje lamp jarzeniowych; dwie rtęciowe oraz jedną lampę sodową.

Komunikacja. Przemysł samochodowy i lotniczy.

W dziale komunikacyjnym udział wzięło szereg krajowych wytwórni taboru kolejowego oraz przemysł urządzeń kolejowych. Duży obszar zajmowany przez dział kolejnictwa na „**WMEL**” — w pawilonie 26 oraz na torach pod gołym niebem — umożliwił wystawienie znacznej liczby eksponatów, przy czym głównym reprezentantem kolejnictwa było Ministerstwo Komunikacji. Widzimy tu m. inn., luksusowo wykonany parowóz pośpieszny typu Pt 31. r. 1936, o maksymalnej szybkości 110 km/godz. do pociągów o ciężarze do 700 ton wykonany przez **Fabrykę Parowozów w Chrzanowie**.

Dalej widzimy parowozy - tendraki wykonane przez **Fabrykę Cegielskiego** w Poznaniu, parowóz towarowy teje



Rys. 1.
Elektryczny pociąg podmiejski dla zelektryfikowanego węzła warszawskiego.

wytwórni oraz dwa nowoczesne wagony (t. zw. pulmanowskie) w wykonaniu **Fabryki Lilpop, Rau i Löwenstein** w Warszawie, kilka wagonów specjalnych (m. inn. wagon obrony przeciwgazowej ze sprzętem przeciwgazowym), szereg semaforów ramiennych i świetlnych, tarcze ostrzegawcze oraz pomocniczy sprzęt kolejowy.

Następnie z zainteresowaniem oglądamy lokomotywę elektryczną przeznaczoną do przewozu pociągów w obrębie zelektryfikowanego Warszawskiego Węzła Kolejowego.

wego oraz pociąg podmiejski z jednym wagonem motorowym (rys. 1). Wagon ten — najnowszego typu — posiada 4 silniki prądu stałego na napięcie robocze 1500 woltów każdy łączone po 2 w szereg. Moc ciągła wynosi 1800 KM, największa zaś siła pociągowa na obwodzie kół pędnych wynosi w biegu 7000 kg, przy rozruchu zaś 16 300 kg; szybkość lokomotyw — 100 km/godz. Poza silnikami napędowymi oraz — częściowo — sprzętem elektrycznym pochodzenia angielskiego (Metropolitan — Vickers, Manchester) — lokomotywa zbudowana została w kraju. Ciekawe jest połączenie poszczególnych wagonów elektrycznego pociągu podmiejskiego przy pomocy krótkiej harmonijki, zawieszenie tych wagonów na wspólnym układzie osi ze wspólnymi resorami oraz pomysłowe urządzenie kierownicze, dzięki któremu możliwe jest kierowanie pociągiem bądź z wagonu motorowego bądź też z — t. zw. wagonu sterowniczego. Wagon motorowy pociągu podmiejskiego zaopatrzony jest w 4 silniki o mocy łącznej 600 KM i przystosowany do sieci 3000 V prądu stałego. Silniki na napięcie 1500 V łączone są w szereg; szybkość pociągu wynosi 96 km/godz.

Dalej widzimy kilka motorowych wagonów szybko-bieżnych t. zw. „lux-torped” jedno i dwusilnikowych zaopatrzonych w 6-cio cylindrowe czterosuwowe bezsprężarkowe silniki Diesel'a; wagony te rozwijają szybkość dochodzącą do 130 km/godz.

W pawilonie komunikacyjnym (rys. 2) ustawiono modele mostów, zapor wodnych, części taboru kolejowego, modele statków, łodzi, silniki trakcyjne oraz hermetyczny sprzęt elektryczny instalacyjny dla statków morskich.

Biuro Elektryfikacji Węzła Warszawskiego wystawiło duży prostownik rtęciowy typu stosowanego na podstacjach Węzła o mocy 2500 kW, 3000 V wraz z ultraszybkim wyłącznikiem elektrycznym. Poza tym pokazano całkowitą aparaturę elektryczną elektrowozu akumulatorowego, szeregowy silnik trakcyjny prądu stałego (wyrób angielski), 1500 V, 167 KM, oraz grzejnik wagonowy 750 V, 700 W; 4 takie grzejniki połączone w szereg ogrzewają wagony.

Najważniejszym, a zarazem jedynym przedstawicielem obecnego przemysłu samochodowego w Polsce są **Państwowe Zakłady Inżynierii (P. Z. Inż.)**. To też pawilon 27 został całkowicie wypełniony eksponatami P. Z. Inż. Umieszczono tu szereg samochodów osobowych, ciężarowych, podwozi do nich, wozy wojskowe, sanitarki, autobusy, warsztat polowy na samochodzie, motocykietki, silniki samochodowe, odlewy i t. p. Warto zaznaczyć, że popularny samochód osobowy „Fiat-508” wykonywany jest w kraju w ok. 75%; ciężarowy zaś samochód P. Z. Inż. — w ok. 95%. Pomocniczy przemysł samochodowy ulokowano w pawilonie 28, w którym firmy krajowe reprezentujące wszystkie gałęzie tego przemysłu — w liczbie 37 — wystawiły rozmaite części składowe samochodu oraz akcesoria. Na uwagę zasługuje pomocniczy przemysł elektro-techniczny, reprezentowany przez szereg firm krajo-

wych, które pokazały prądnice, regulatory napięcia, świece samochodowe (zapłonowe), rozruszniki, stacje rozdzielcze, sygnały elektryczne, urządzenia oświetleniowe dla samochodów i motocykli, klaksony motocyklowe, — przyrządy elektryczne oraz kable, lakierowane i opancerzone.

Dział lotniczy obejmuje dwa pawilony — 29 i 30, — gdzie znalazły miejsce firmy produkujące samoloty, szybowce, balony, silniki lotnicze i inne materiały stosowane w lotnictwie.

O ile liczba wystawionych płatowców i szybowców była stosunkowo nieduża, o tyle pomocniczy przemysł lotniczy — metalurgiczny, drzewny, chemiczny, włókienniczy, optyczny, elektrotechniczny i radiowy zaprezentowała bar-

dzo znaczną ilość eksponatów. Sprzęt elektrotechniczny i radiowy pokazało szereg firm, z pośród których **Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne** wystawiły sprzęt radiotechniczny, stacje nadawczo - odbiorcze i goniometryczne, firma „AVA” kompletne nowoczesne urządzenia radiowe nadawczo - odbiorcze oraz Polskie Zakłady Elektrotechniczne „Era”, które w obrazowy sposób podały zakres swej wytwór-

czości wystawiając przekrój samolotu i zaopatrując go we wszelkie nowoczesne urządzenia elektryczne własnej wytwórczości.

W następnym 1 pawilonie „Rzemiosło” stoiska zajęły wytwórnie rzemieślnicze. Z pośród nich Wytwórnia A. Maniura Katowice wystawiła szereg maszyn elektrycznych.

Na osobnym miejscu wspomnieć należy także o firmie **Sosnowski** w Białymstoku, która już od szeregu lat produkuje aparaty dla kin dźwiękowych, całkowitą aparaturę dźwiękową oraz głośniki elektrodynamiczne.

Polska poczta, telefon, telegraf i radio.

W dziale mieszczącym się w pawilonie 2 przodującą rolę odgrywało **Polskie Radio**, które zainstalowało tu całkowite studio nadawcze wraz z aparaturą do rejestrowania na płytach tekstów przemówień, imprez i t. p. celem ponownej ich produkcji w dowolnym czasie. Studio Polskiego Radia cieszyło się ogromną frekwencją, to też codziennie tłumy zwiedzających wypełniały pawilon po brzegi, przysłuchując się audycjom nadawanym wprost ze sceny. Poza tym **Ministerstwo Poczty i Telegrafów** wystawiło szereg eksponatów w postaci aparatów, łącznic automatycznych i t. p. oraz eksponaty Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego — przedstawiające nasz dorobek na polu telekomunikacji za ostatnich kilka lat.

Do ciekawszych aparatów — prócz nowoczesnej aparatury Polskiego Radia — zaliczyć należy aparat rejestrujący na płycie przebieg rozmowy przez telefon w wypadku, gdy wywoływane abonenta nie ma w domu; zarejestrowane w ten sposób słowa mogą być następnie odtworzone na słuchawkę.

Prócz tego na czas trwania Wystawy Ministerstwo Poczty i Telegrafów zainstalowało w pawilonie urząd pocztowo-telegraficzne ku ośmólnemu zadowoleniu zwiedzających.



Rys. 2.
Ogólny widok pawilonów: komunikacyjnego, samochodowego, przemysłu pomocniczego oraz lotniczego.

Wreszcie P. A. S. T. w bardzo popularny sposób wyjaśnia na modelu, w jaki sposób dokonywane jest połączenie wywoływane przez telefon abonenta oraz w jaki sposób działa centrala automatyczna typu L. M. Ericsson z całą swą skomplikowaną aparaturą.

Elektrotechnika i radiotechnika.

Najważniejszy i najciekawszy dla elektryków dział przemysłu elektrotechnicznego i radiotechnicznego umieszczony został na „WMEL” w dwóch dużych pawilonach 3 i 4 (rys. 3) oraz w małej przybudówce 4-a. Prócz tego do działu elektrotechnicznego należy odnieść trzy



Rys. 3.
Pawilony Elektrotechniki i Radiotechniki.

stoiska, ustawione pod gołym niebem. Jedno z nich — jest to wspomniany już poprzednio słup wysokiego napięcia. Drugie — potężnych rozmiarów wyłącznik małoolejowy na napięcie robocze 150 000 V wybudowany przez Fabrykę Aparatów Elektrycznych K. Szpoński, Warszawa, dla jednej z podstacji linii przesyłowej 150 000 V Mościce — Starachowice. Wyłącznik ten posiada nieznaną stosunkowo ilość oleju, który jest tu użyty tylko do gaszenia łuku, zaś, jako izolacja, użyta została porcelana i powietrze; moc odłączalna wyłącznika wynosi 1 500 000 kVA. Trzecie wreszcie stoisko pod gołym niebem to fragment jednej z podstacji transformatorowych dla linii zasilającej 35 000 V Warszawskiego Węzła Kolejowego, wybudowana przez firmę S. Kleiman i S-wie.

Polski przemysł elektro- i radiotechniczny wziął udział w WMEL prawie w całości. Wzięty tu również udział organizacje ściśle z tym przemysłem związane, przede wszystkim zaś naukowe, — zarówno prywatne, jak i rządowe, — demonstrując stosowane w elektrotechnice i radiotechnice metody badawcze i kontrolne, zapoznając nas ze statystyką, literaturą, piśmiennictwem oraz pracami stowarzyszeń inżynierskich i naukowych.

Powierzchnia przeznaczonych dla przemysłu elektrotechnicznego i radiotechnicznego pawilonów wyniosła brutto ok. 2200 m², z czego powierzchnia użyteczna wyniosła cokolwiek ponad 1600 m². Pomimo tak małej powierzchni użytecznej zdołały się tu zmieścić prawie wszystkie firmy krajowe oraz wspomniane wyżej organizacje i stowarzyszenia. Część firm produkujących sprzęt i aparaty wchodzące w zakres przemysłu elektrotechnicznego i radiotechnicznego, розміściła swe stoiska w innych pawilonach. Z tego też względu zwiedzenie samych pawilonów 3 i 4 nie pozwala na stworzenie kompletnego obrazu co do stanu krajowego przemysłu elektro- i radiotechnicznego, konieczne było natomiast zwiedzenie całej Wystawy, albowiem wówczas tylko można było dokładnie zapoznać się z całokształtem polskiego przemysłu elek-

trotechnicznego i radiotechnicznego, jego stanem obecnym oraz możliwościami rozwojowymi.

Zwiedzanie poszczególnych stoisk rozpoczynamy od pawilonu 3, w którym — obok firm elektrotechnicznych — znalazły również miejsce organizacje społeczne i naukowe.

Przy wejściu do pawilonu 3 umieszczono tablice z wyrobami t. zw. „Telvox-Isoflex” — różnego rodzaju koszulkami na przewody z drucików miedzianych i aluminiowych, tudzież plecionki azbestowe.

Na następnym stoisku widzimy ogniwa i baterie anodowe „Hencil”.

W rogu pawilonu umieszczono stoisko firmy A. Marciniak. Widzimy tu m. inn. szereg nowoczesnych opraw do lamp wiszących, podwórzowych i warsztatowych, oprawy reflektorów, oprawy wodoszczelne, sprzęt hermetyczny, latarki sygnałowe, umieszczane obecnie na „wysepkach” ulicznych, kinkiety do oświetlania drzwi (t. zw. „OPL”) oraz nowoczesne o wy. wornej linii lampy biurkowe.

Tow. „Elektryczność” Zakłady Elektrochemiczne w Żabkowiecach na dużej tablicy umieściły rozmaite szczotki węglowe i miedziane używane do maszyn elektrycznych, a także gotowe kompozycje materiałów na szczotki, pierścienie uszczelniające itp.

Stocznia Gdańska S. A. poza kilkoma silnikami trójfazowymi z wirnikami na prądy wirowe o mocy od 0,5 do 11 kW wystawiła transformator (na wózku) do spawania o mocy 6 kW z regulacją prądu od 5 do 200 A, oraz przetwornicę o mocy 7,5 kW na wózku w okapturzeniu żeliwnym wodoszczelnym do spawania wszelkich metali łukiem prądu stałego z dwuzakresową regulacją prądu od 0 do 265 A oraz przyrządami pomiarowymi.

Na stoisku Polskiego T-wa Elektrycznego (P. T. E.) fabryka w Warszawie mieliśmy możliwość oglądać przetwornicę dwumaszynową, składającą się z trójfazowego silnika asynchronicznego oraz prądnicy prądu stałego 20 V, 1 000 A do elektrolizy. Poza rozrusznikami widzimy szereg silników prądu zmiennego z chłodzeniem powierzchniowo-żelaznym oraz transformator olejowy 380/220 5250 V o mocy 50 kVA.

Obok stoiska PTE miejsce zajęła Wytwórnia Aparatów Elektrycznych K. i W. Pustola, Warszawa, która wystawiła szereg eksponatów, zasługujących na uwagę. Widzimy tu m. inn. specjalną przetwornicę do zasilania radiostacji na statkach morskich; zasilana prądem stałym o napięciu 120 V, przetwornica ta wytwarza dwa różne napięcia prądu stałego (600 i 8 V), przy czym otrzymujemy z niej także prąd o napięciu 10 V i częstotliwości 900 okr./sek. Obok nastawnika ze sterowaniem dźwigowym widzimy ciekawe urządzenie do badania zdolności izolacyjnych materiałów odzieżowych. Prócz tego wystawiona jest syrena o zasięgu do 10 km z samoczynnym nadawaniem pięciu różnych znaków Mors'a. Widzimy wreszcie trójfazowy generator prądu zmiennego o mocy 3 kVA z oddzielną wzbudnicą o mocy 0,12 kW.

Fabryka silników Georg Schwabe w Bielsku pokazała szereg trójfazowych silników pierścieniowych jedno- i dwuklatkowych, trójfazowy silnik wahadłowy całkowicie okapturzony o mocy 1,1 KM, silnik pionowy kołnierkowy, silnik specjalny do napędu krosen i t. p. Prócz tego wystawiono rozrusznik oraz okapturzoną skrzynkę z bezpiecznikami i wyłącznikiem dla 3-fazowych pionów domowych. Zwracało na siebie uwagę zestawienie dwóch maszyn elektrycznych z roku 1890 i z r. 1936. Patrząc na te maszyny widzimy, jak olbrzymi postęp przyniósł nam rozwój elektrotechniki w ciągu ostatnich lat 45 zarówno w kierunku udoskonalenia konstrukcji maszyn elektrycznych, jak i w kierunku wydatnego zmniejszenia ich wagi.

Obszerne stoisko zajęło **Stowarzyszenie Elektryków Polskich**, bogato je dekorując swymi wydawnictwami oraz zeszytami „Przeglądu Elektrotechnicznego” i „Wiadomości Elektrotechnicznych”. Na stoisku ustawiono szereg przyrządów i aparatów do prób materiałów izolacyjnych oraz sprzętu instalacyjnego, które są przeprowadzane przez **Laboratorium Biura Znak Przepisowego SEP**. Widzimy więc tu przyrząd do badania gumy z izolacji przewodów, przyrządy i urządzenia do badania łączników, gniazd wtyczkowych, bezpieczników, rurek izolacyjnych, grzejników itp. Po środku stoiska zawieszono mapę świetlną Polski uwidaczniając na niej siedziby oddziałów prowincjonalnych SEP. Liczne wykresy ilustrują całokształt organizacji Stowarzyszenia oraz jego prace.

Związek Polskich Inżynierów Elektryków pokazał na wykresach rozwój organizacji oraz wzrost liczby jej członków.

Bardzo interesująco przedstawiało się stoisko **Ministerstwa Przemysłu i Handlu**, przy czym pierwsze miejsce zajął tu **Główny Urząd Miar** ze swymi eksponatami, wśród których można było, m. inn., zauważyć wszystkie typy liczników o energii elektrycznej wyrabiane w kraju. Na mapie poglądowej Polski rozmieszczono punkty legalizacyjne. Szereg fotografii świetlnych (przezroczy) podaje fragmenty nowoczesnie urządzonych laboratoriów Głównego Urzędu Miar oraz jego punktów legalizacyjnych.

Zjednoczenie Elektrowni Okręgu Radomsko-Kieleckiego (ZEORK) pokazało oświetloną w efektowny sposób mapę wykazującą obszar uprawnienia Zjednoczenia oraz przebieg jego sieci rozdzielczych niskiego i wysokiego napięcia. Długość sieci niskiego napięcia wynosi obecnie 1175 km, długość zaś linii wysokiego napięcia 6 i 33 kV wynosi 718 km (bez budowanej obecnie linii Mościce — Starachowice 150 kV); 280 zelektryfikowanych zakładów przemysłowych na terenie działalności Zjednoczenia posiada 3120 KM mocy zainstalowanej.

S. K. S. Wytwórnia silników i wentylatorów elektrycznych wystawiła szereg małych wentylatorów w ruchu, małe silniki elektryczne oraz szlifierki suportowe i na stojakach.

Stoisko „**Centroprowodu**” obejmującego szereg krajowych fabryk przewodów elektrycznych i kabli wystawiło wzory przewodów i kabli. **Biuro Ewidencyjne Polskich Fabryk Kabli Ziemnych**, reprezentujące cztery główne wytwórnie kabli w Polsce — w Bydgoszczy i Krakowie, Warszawie i Ożarowie pokazało kilka wzorów głowic kablowych, muf złączowych i odgałęźnych oraz model mufy złączowej dla kabla $3 \times 120 \text{ mm}^2$, 35 000 V przeznaczonej do kabla, który połączy Elektrownię Warszawską z podstacjami Warszawskiego Węzła Kolejowego. Następnie pokazano mapę Polski z zaznaczonymi na niej projektowanymi liniami kablowymi, częściowo już wykonanymi.

Zjednoczone T-wo Elektryczne wystawiło sprzęt instalacyjny wodoszczelny, hermetyczny, oprawki do bezpieczników, żeliwną armaturę oświetleniową wodoszczelną, hermetyczną skrzynkę bezpiecznikową oraz kilka wielkich gniazd wodoszczelnych żeliwnych z wtyczkami kablowymi.

Drugi szereg stoisk na wprost wejścia do omawianego pawilonu 3 rozpoczyna stoisko firmy **Chauvin-Arnoux** w Polsce z eksponatami w postaci przyrządów pomiarowych różnych typów i wielkości.

Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych demonstruje spawarki elektryczne prądu zmiennego do spawania punktowego, stykowego i rolkowego o napędzie ręcznym, pedałowym i mechanicznym oraz mały model maszyny do podgrzewania nitów kotłowych.

Wytwórnia „**Bemar**” B. Markowski w Grodzisku wy-

stawiła na swym stoisku szereg elektrycznych przyrządów pomiarowych.

A. Grzywacz, Warszawa, prezentuje swe wyroby, wśród których widzimy transformator o mocy 1,25 kVA, uchwyt elektryczny, syreny alarmowe, dmuchawki elektryczne oraz prądnice prądu stałego do celów galwanotechnicznych na 10 V i 1000 A i inn.

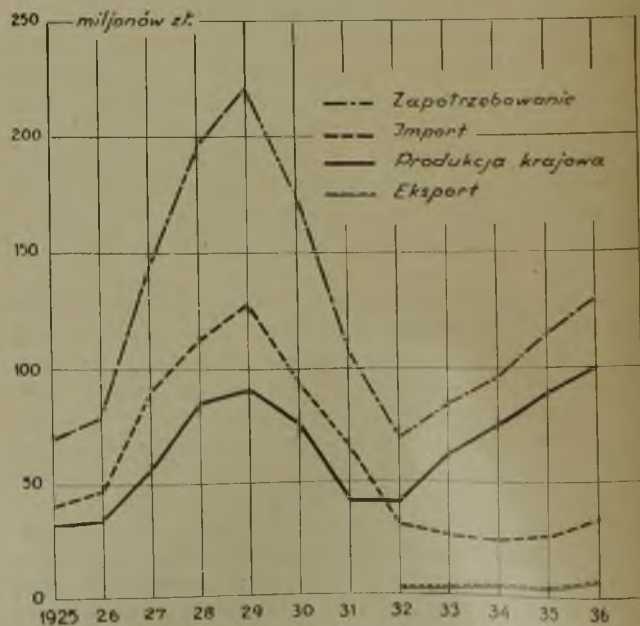
Poznańska firma „**Centra**” umieściła na swym stoisku szereg ogniów, baterii — od małych do największych, — latak elektryczne oraz komplety wyrobów o charakterze specjalnym.

Firma **K. Szpotański i S-ka** wystawiła ochronniki z aworowe na napięcie robocze 15 i 30 kV, pokazując jednocześnie na wykresach ich charakterystykę, czyli zależność oporności ochronnika od wysokości przyłożonego napięcia. Prócz tego widzieliśmy tu wykresy ilustrujące postęp w konstrukcjach oraz rozwój firmy za ostatnie lata.

„**Mościce**” — Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach, wystawiły cały szereg sztucznych wosków niepalnych — t. zw. „Woskol”. Woski te mogą być używane do klejenia (np. szkła do metalu), do podklejania tkanin celem zabezpieczenia ich od przenikania wilgoci, do impregnacji drzewa, do wyrobu lakierów izolacyjnych odpornych na wilgoć, do impregnacji taśmy izolacyjnej i t. d. Oprócz tego widzimy tu produkt zwany „monochlor-naftalen” destylowany o ciężarze właściwym 1,194, o punkcie wrzenia 268°C oraz „monochlor-naftalen” surowy o ciężarze właściwym 1,217 i o punkcie topliwości — 24°C.

Na stoisku obu **Politechnik** — Warszawskiej i Lwowskiej — oprócz tablic wskazujących ruch absolwentów na wydziale elektrycznym od r. 1918 znalazł miejsce Polski Związek Krótkofalowców ustawiając tu swą stację krótkofalową nadawczo-odbiorczą typu ZP1ZK; stacja ta przyciągała wielu zwiedzających którzy z zacięciem przysłuchiwali się rozmowom radiowym, prowadzonym na głośnik z innymi stacjami krótkofalowymi w Polsce i za granicą.

Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych podaje szereg wykresów przedstawiających rozwój naszego przemysłu elektro- i radiotechnicznego od r. 1925 do chwili obecnej, produkcję krajową za te lata oraz wysokość importu zagranicznego. Przyglądając się tym wykresom, stwierdzamy, że okres kryzysu, trwający od r. 1929 do 1932



Rys. 5.

Wykres przedstawiający ogólny stan naszego przemysłu elektrotechnicznego.

minął i od tego czasu daje się zauważyć powolny, lecz stały wzrost pojemności naszego rynku elektrotechnicznego i w ślad za nim idący wzrost krajowej wytwórczości. Jak widać z wykresu (rys. 5), ogólna produkcja naszego przemysłu elektrotechnicznego od roku 1932 rośnie ustawicznie. Z wykresu poza tym, wynika, że w przemyśle elektrotechnicznym jesteśmy prawie że samowystarczalni — z wyjątkiem tych artykułów, których produkcja w kraju, przy obecnym ich zapotrzebowaniu, w żadnym wypadku się nie opłaca.

Wreszcie oglądamy przewody elektryczne fabryki „Virunit” oraz wszelkiego rodzaju wyroby prasowane z bakelitu dla przemysłu elektro- i radiotechnicznego firmy „Żywica”, która to firma stosuje surowce pochodzenia krajowego.



Rys. 6.

Główny pawilon Elektrotechniki i Radiotechniki.

W pawilonie 4-ym (rys. 6) na lewo przy wejściu od strony pawilonu 3 widnieje stoisko firmy „Dea” A. Dąbrowski — Warszawa, prezentującej wiertarki elektryczne. Są tu m. inn., wiertarki z silnikami pionowymi, przesuwanymi w celu napinania pasa oraz wiertarki ręczne do 66 mm średnicy wiertła łącznie. Prócz tego widzimy na stoisku szlifierek suportowe rozmaitych wielkości oraz dużą szlifierkę dwustronną na stojaku zaopatrzoną w 8 worków chłonnych, pochłaniających pył powstający przy szlifowaniu.

Obok mieści się stoisko firmy K. Szpotański i S-ka w Warszawie z licznymi i bardzo interesującymi eksponatami.

Widzimy więc tu przede wszystkim szereg wyłączników automatycznych okapturzonych, sterowanych z odległości przy pomocy przycisków; są to zarówno wyłączniki samoczynne do ochrony silników, jak i przełączniki z gwiazdy w trójkąt — suche i olejowe. Pokazano nam także rozdzielnie okapturzone z zastosowaniem nowoczesnych odłączników i skrzynek bezpiecznikowych oraz szereg mniejszych przyrządów i urządzeń ochronnych, przerywaczy ochronnych oraz samoczynnych rozruszników. Obok liczników energii elektrycznej jedno- i trójfazowych umieszczono kilkanaście przyrządów pomiarowych typu elektromagnetycznego. Są to woltomierze i amperomierze o ruchu wskazówki prawie aperiodycznym (dział produkcji firmy K. Szpotański i S-ka niedawno zorganizowany). Kilkanaście transformatorów miernikowych prądowych i napięciowych do 35 kV górnego napięcia oraz probierczych do 600 kV, do laboratoriów — uzupełnia bogaty dział aparatów pomiarowych.

W dziedzinie wyłączników olejowych firma K. Szpotański dokonała za ostatnie lata szeregu bardzo poważnych ulepszeń, co łatwo można stwierdzić na podstawie

przedstawionych eksponatów. I tak np. oglądamy olejowy wyłącznik na moc odłączalną 500 000 kVA, na napięcie robocze 6 kV z komorami gasikowymi specjalnego typu; dalej widzimy na stoisku szereg wyłączników wysokiego napięcia — o napędzie ręcznym i silnikowym — do rozdzielni napowietrznych do 35 kV i wreszcie nowość w dziedzinie wyłączników — **bezsprężarkowy wyłącznik powietrzny** o mocy odłączalnej 200 000 kVA, prąd nominalny 500 A, napięcie robocze 20 kV ze specjalnym urządzeniem do sprężania powietrza, które zostaje użyte do gaszenia łuku. Wyłączniki te, które nie wymagają poza tym żadnych dodatkowych urządzeń do sprężania powietrza, — zostaną wkrótce użyte przy wyposażeniu nowej elektrowni parowej w Gdyni.

Zakłady Elektrotechniczne B-cia Borkowsy S. A. jak można sądzić z wystawionych eksponatów, rok rocznie rozszerzają zakres swej produkcji. Obok nowoczesnych żyrandoli widzimy lampy kwarcowe nowej konstrukcji, lampy sygnałowe oraz szereg grzejników elektrycznych w postaci żelazek, poduszek elektrycznych grzałek, imbryków, suszarek itp. Wystawiono poza tym piec oporowy dwukomorowy, którego górna komora ogrzewana jest przy pomocy grzejników sylitowych do temperatury 1350°C, dolna zaś — do temperatury 1000°C — przy pomocy drutu oporowego. Do nowszych działów produkcji Zakładów należałoby zaliczyć wyrób automatów schodowych, przełączników ręcznych oraz sprzętu do sygnalizacji świetlnej. Bogato jest, wreszcie, reprezentowany sprzęt instalacyjny — w postaci wyłączników, gniazd wtyczkowych, bezpieczników oraz opravek — w wykonaniach porcelanowym, bakelitowym oraz żeliwnym hermetycznym.

Fabryka Aparatów Elektrycznych inż. J. Imass, Łódź wystawiła wyłączniki olejowe na napięcie robocze do 30 kV, wyłączniki ochronne do silników, rozdzielnie okapturzone, wyłącznik małoolejowy z wyzwalaczami nadmiarowymi oraz ograniczniki prądu. Prócz tego firma pokazała nowy model elektrycznego ogrzewacza szyby motorniczego dla wagonów motorowych.

Zakłady Elektrotechniczne „Elektroautomat” S. A. zademonstrowały znane Czytelnikom „Wels’y” jedno-, dwu- i trójbiegunowe, przełączniki z gwiazdy w trójkąt, rozdzielnie okapturzone oraz szereg wyrobów z bakelitu.

Na stoisku Wytwórci Maszyn Elektrycznych „Elektrobudowa” S. A. w Łodzi prócz syren alarmowych i fabrycznych o zasięgu do 5 km oglądamy regulator indukcyjny o mocy 200 kVA dla regulacji napięcia od 370 do 430 V. Poza tym widzimy szereg 3-fazowych silników w różnych wykonaniach, kilka szlifierek oraz transformator — na wózku — do spawania; transformator ten przy napięciu od 50 — 110 V daje prąd od 35 — 250 A.

Spółka Akcyjna Przemysłu Elektrycznego „Czechowice” oprócz liczników energii elektrycznej, izolatorów słupowych oraz do instalacji wewnętrznych dała nam możliwość obejrzenia różnorodnego sprzętu instalacyjnego, jak bezpieczniki, łączniki, oprawki i gniazda oraz automat schodowy we własnym wykonaniu.

P. Z. E. „Era” S. A., we Włochach wystawia sprzęt kolejowy, jak: prądnice do oświetlania wagonów do 30 V, o mocy 1,5 kW, turbogenerator do oświetlania wagonów 24 V, 0,5 kW i regulatory napięcia; wiertarki dentystyczne, wentylatory ozonowe oraz odkurzacze ręczne. Zwraca uwagę dział budowy elektrycznych przyrządów pomiarowych — wg. licencji firmy „Norma”. Wreszcie oglądamy liczne przedmioty niklowane, kadmowane, chromowane, miedziane i czarnoniklowane — we własnym dużym laboratorium galwanotechnicznym.

Firma „Daimon” zaprezentowała na swym stoisku ogniwa, baterie oraz dalekosiężne latarki elektryczne.

Wytwórnia „AH” inż. A. Horkiewicz w Warszawie przedstawia całokształt swej produkcji, a mianowicie: kondensatory — papierowe i mikowe na różne napięcia i o różnej pojemności, kondensatory elektrolityczne suche (do 450 V), opory z masy i drutowe do celów radiowych, potencjometry drutowe oraz cewki „ferrocartowe” na dławiki, eliminatory do obwodów strojowych i t. p. Podkreślić należy szybki rozwój Wytwórni w ostatnich latach.

Na stoisku „Telefunken” oglądamy nowe modele radioodbiorników popularnych oraz kilka typów odbiorników superheterodynowych.

Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne (P. Z. T.) wystawiły ekspozycję reprezentującą wszechstronną wytwórczość Zakładów. Widzimy tu szereg typów aparatów telefonicznych do łącznic ręcznych i automatycznych w nowych obudowach, aparat zwrotny, aparat ściennie-biurkowy, automat wrzutowy, małą łącznicę ręczną, łącznicę automatyczną na 22 abonentów oraz stunumerową łącznicę automatyczną typu P. Z. T. z wybierakami typu Strowger'a. Dalej widzimy aparat telefoniczny w wykonaniu wodoszczelnym, nadajnik iskrowy, wzmacniacz głośnikowy 50 watowy, odbiornik superheterodynowy 5-lampowy dla odbioru oraz także odbiornik morski. Między innymi pokazano odbiornik „Echo 131 Z” w skrzynce z zamykanymi drzwiczkami. Dalej rzuca się w oczy wyposażenie radiowe statku morskiego w postaci 100-watowej stacji nadawczej na grafje i fonje oraz odbiornika radiopelengacyjnego na 500 — 1300 m z anteną ramową; odbiorniki te służą do wyznaczania położenia stacji nadawczej i mają duże zastosowanie w lotnictwie i na okrętach.

Wystawione tu zostały także magnesy stałe do głośników dynamicznych oraz do elektrycznych przyrządów pomiarowych; magnesy te wyrabiane są ze stali krajowej „Baidon TF7” i „Batory MAW” (są to stałe wolframowe oraz specjalne stałe aluminiowo-niklowe). Dalej widzimy przyrząd do badania wilgotności, centralę do kontrolowania dozorców nocnych, oraz centralę alarmowo-pożarową.

Należy podkreślić, że P. Z. T. wykonały już pierwszą publiczną telefoniczną centralę automatyczną (we Włocławku), ogólna zaś liczba dostarczonych dotychczas przez P. Z. T. aparatów telefonicznych wynosi 179 517, — liczba, jak na nasze stosunki, — b. duża.

Na stoisku Zjednoczonej Fabryki Zarówek „Tungram” pokazano m. inn., nowe rodzaje lamp nadawczych i odbiorczych różnego typu.

Przechodząc dalej napotyamy — jedno za drugim — szereg stoisk firm radiotechnicznych.

I tak np. Firma „Elektrit”, Wilno, prezentuje nowe typy odbiorników.

Radio „Union” wystawia również odbiorniki radiowe swej produkcji. Firma „Filtrad” wystawiła kondensatory zwykłe i elektrolityczne oraz głośniki — elektrodynamiczne i ze stałym magnesem.

Wytwórnia „Croix” pokazała szereg transformatorów niskiej częstotliwości oraz transformatorów sieciowych, a także kondensatory powietrzne zmienne w układzie blokowym. — Firma radiowa „Natawis” — oprócz szeregu nowych typów radioodbiorników i głośników wystawia kómkę fotoelektryczną z urządzeniem do filmu dźwiękowego oraz wzmacniacz. Widzimy poza tym odbiornik typu samochodowego oraz woltomierz lampowy. — Poznańskie Zakłady Radiotechniczne „Kenotron” zaprezentowały głośniki magnetyczne, dynamiczne oraz szereg aparatów radiowych. — Zakłady Radiotechniczne „Ika” J. Kalinowski i A. Sobczyk wystawiły swe wyroby — aparaty radiowe, kondensatory zmienne w układzie blokowym, głośniki, transformatory i t. p.

Na stoisku „Ćmielów” oglądamy izolatory porcelanowe na wysokie i niskie napięcie oraz talerze do łączuchów izolatorów wysokiego napięcia.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-ie — oprócz stoiska na wolnym powietrzu — zajęła obszerne stoisko także wewnątrz omawianego pawilonu, na którym umieściła różnorodne swe wyroby. M. inn. widzimy tu nowoczesne nastawniki do silników tramwajowych, wszelkiego rodzaju samoczynne wyłączniki suche i olejowe oraz nowoczesne wyłączniki strumieniowe. Zwraca na siebie uwagę duży wyłącznik strumieniowy na napięcie robocze 37 kV o mocy odłączalnej 500 000 kVA.

Obszerny dział produkcji firmy zajmuje dział wyłączników olejowych różnego typu i wielkości. Wśród nich zauważyliśmy okapturzony wyłącznik samoczynny na napięcie robocze 3 kV, 350 A oraz duży wyłącznik automatyczny — chluba wytwórni — na napięcie 35 kV, który przy próbie wytrzymał moc odłączalną 510 000 kVA. Zwraca na siebie następnie uwagę ekspansyjny odłącznik mocy, zaopatrzony w wyzwalacze samoczynne. Na uwagę zasługują również ochronniki przepięciowe „Katodex”, które mogą być wyposażone w urządzenia zegarowe rejestrujące odprowadzone do ziemi przepięcia.

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

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

Po za wymienionymi wyżej wyrobami firma **S. Kleiman i S-ie** wystawiła różnego rodzaju aparaty i części przeznaczone do rozdzielni okapturzonych oraz szereg transformatorów miernikowych suchych i olejowych. Wśród tych ostatnich na uwagę zasługują: duży transformator miernikowy olejowy napięciowy o przekładni 35 000/110 woltów, o uzwojeniu trójfazowym, połączonym w gwiazdę, zaopatrzony w dodatkowe uzwojenie na napięcie 110 V — do celów sygnalizacyjnych, — oraz transformator olejowy prądowy, 35 kV o przekładni 200/1 A.

Po środku pawilonu ustawiono również szereg stoisk. Na przedzie Zakłady Elektromechaniczne **Rohn-Zieliński Sp. Akc.** (licencja Brown-Boveri) wystawiły dużą ilość silników prądu zmiennego jedno- i trójfazowego w rozmaitych wykonaniach, zaczynając od otwartych, okapturzonych i całkowicie zamkniętych, a kończąc na nowych seriach silników kołnierzowych. Oglądaliśmy m. inn. silnik pionowy budowy zamkniętej oraz specjalny silnik do napędu wirówki. Obok silników prądu zmiennego widzimy silnik trakcyjny (tramwajowy) na prąd stały 550 V, z wyjątkiem i częściowo nawiniętym twornikiem; silniki tego typu są stosowane, m. inn., przez Tramwaje Miejskie w Warszawie. Poza tym oglądaliśmy na stoisku jeszcze kilka maszyn prądu stałego, a wśród nich silnik małej mocy o charakterystyce szeregowej — do napędu zwrotnic kolejowych oraz prądnicę do oświetlania wagonów. Z zakresu generatorów na prąd zmienny mieliśmy możliwość obejrzenia trójfazowego generatora o mocy 30 kVA, 400/231 V, 1 500 obr./min. Dalej wystawiono transformator 6 000/400/231 V o specjalnie niskich stratach w żelazie i miedzi. Oprócz tego Wytwórnia zaprezentowała rozruszniki olejowe oraz przełączniki z gwiazdy w trójkąt, wyłączniki nadmiarowe z wyzwaniem termicznym oraz szereg zespołów lamp różnej mocy do wody oraz gęstych płynów — z nieodłącznym napędem elektrycznym.

Polskie Zakłady „Skoda” S. A. poza szeregiem silników trójfazowych otwartych i zamkniętych oraz kołnierzowych o mocy od 0,36 kW wzwyż wystawiły transformatory olejowe w wykonaniu do ustawienia w pomieszczeniu zamkniętym — jeden o mocy 50 kVA, 3 000/400/231 V, drugi zaś — o mocy 75 kVA, 1 500/231 V. Zwracają uwagę: trójfazowy silnik komutatorowy o mocy 9,1 kW, 500 V z regulacją obrotów zapomocą przesuwania szczotek na komutatorze w granicach od 450 do 1 400 obr./min, oraz silnik trakcyjny prądu stałego o mocy 30,5 kW, 550 V, 660 obr./min.

Na stoisku żarówkowym skartelizowane fabryki „Osram”, „Philips” oraz Zjednoczona Fabryka Żarówek „Tungsram” wystawiły rozmaitego rodzaju żarówki od najmniejszych mocy do 1 500 W — zwykłe oraz specjalne, a także lampy świetlące (rtęciowe) typu „Philora”.

Firma „Tytan” zapełniła swe stoisko ogniwami, bateriami, latarkami oraz odbiornikami radiowymi.

Zakłady Akumulatorowe „Tudor” oraz Polskie Zakłady Kauczukowe „Piaśtów” wystawiły wyroby z zakresu swej produkcji, a mianowicie: różnego rodzaju i wielkości akumulatory ołowiowe, żelazo-niklowe do lokomotyw i wózków elektrycznych, dla kolejnictwa, lotnictwa i marynarki, akumulatory stacyjne oraz starterowe, latarki „Nika” i inn. Obok tego widzimy pasy pędne płaskie oraz klinowe — t. zw. „Klintex”, jak również nowy wyrób gumowy do pokrywania podłóg „Ruboleum”.

Fabryka Artykułów Elektrotechnicznych **Inż. St. Ciszewski Sp.** z ogr. odp. w Bydgoszczy poza artykułami

z zakresu sprzętu instalacyjnego bakelitowego, jak: łączniki, wtyczki, gniazda, oprawy do lamp i t. p. — demonstruje na stoisku nowe typy swych wyrobów, a mianowicie: skrzynki bezpiecznikowe hermetyczne do pionów i głowic kablowych w wykonaniu żeliwnym oraz w wykonaniu bakelitowym z pokrywkami do zaplombowania (z wyłącznikami lub bez), łączniki i przełączniki pakietowe w okapturzeniu szczelnym żeliwnym oraz wyłączniki i przyciski schodowe; te ostatnie — zw. „Lux” — świecą się w ciemni. Prócz tego pokazano nam szereg drobnych nowości, jak wkładki (patrony) porcelanowe do bezpieczników z toczkami lebkami na większe natężenia prądu, porcelanowe gniazda bezpiecznikowe oraz wyłącznik dźwigniowy przeznaczony specjalnie dla stajen.

Polska Akc. Sp. Elektryczna „Ericsson” posiadająca wytwórnię w Wełnowcu urządziła bardzo efektowne swe stoisko, rozmieściwszy na nim dużą ilość ciekawych eksponatów. Między sprzętem kolejowym, jak zwrotnice oraz silniki do ich napędu, ustawiono bloki i aparaty sygnałowe, nastawnicę guzikową do automatycznej blokady, semafor latarniowe (świetlne), cewki dławikowe, z egiary elektryczne i t. p. Bogaty rozbudowany dział telefoniczny prezentuje aparaty telefoniczne o nowoczesnej sylwetce oraz łącznicę t. zw. aparat konferencyjny z mikrofonem i głośnikiem do prowadzenia konferencji bez potrzeby zbierania wszystkich zainteresowanych osób w jednym pokoju. Dalej widzimy małe łącznice automatyczne na 10 i 22 numery, centrale przeciwpożarowe — alarmowe oraz model mikrofonu w zastosowaniu do maski gazowej.

Fabryka wyrabia nastawnice dla wielkich stacji kolejowych dla scentralizowania dużej liczby sygnałów oraz zwrotnic uruchamianych elektrycznie z odległości. Nastawnice te połączone są zazwyczaj z planem świetlnym torów.

Na stoisku radiowym Polskich Zakładów „Philips” S. A. ustawiono nowe typy odbiorczych lamp radiowych oraz szereg nowoczesnych odbiorników radiowych i superheterodyn z t. zw. stereofonicznym odtwarzaniem dźwięku i mowy. Stereofoniczne oddawanie dźwięków polega na ulepszonej konstrukcji głośnika, zaopatrzonego w specjalne filtry — osobne dla muzyki, śpiewu, mowy i t. d., które mają za zadanie wyeliminowanie szkodliwych wpływów, zniekształcających i uczynienie dźwięków naturalnymi. Uwagę zwraca zespół cewek Pupina, umieszczony w hermetycznej skrzyni żeliwnej, przeznaczonych dla kabla telefonicznego dalekosiężnego; w skrzyni tej znajduje się szereg zespołów trzycewkowych różnej pojemności. Należy zaznaczyć, że do r. 1934 podobne cewki sprowadzane były z zagranicy, obecnie zaś całkowite na nie zapotrzebowanie pokrywane jest w kraju.

„Kosmos-Radio” na obszernym stoisku wystawiło własnej konstrukcji odbiorniki oraz lampy radiowe typu „Triotron” i „Valvo”.

W pawilonie 4-a znalazło miejsce 11 firm przeważnie radiowych. Wśród licznych i różnorodnych eksponatów widzimy tu, m. inn., transformatory niskiej częstotliwości, sieciowe i neonowe firmy „Star”, radioodbiorniki firmy „Capello”, grzejniki elektryczne, jak żelazka, lutówki, imbryki i poduszki wytwórni „Kalorit”. Dalej firma „Ergs” wystawia swe akumulatory ołowiowe — radiowe i samochodowe, firma „Always” — opory i kondensatory montażowe do aparatów radiowych. Nieskartelizowana fabryka żarówek „Helios” wystawiła żarówki wszelkiego rodzaju od najmniejszych do największych (do 2 000 W) oraz termosy: firma „Thomson” zaprezentowała swe radioodbiorniki.

Firma „Dacho” inż. A. Chomicz wystawiła na swym stoisku pomysłowo skonstruowane automatyczne centrale alarmowo-pożarowe, sterowane specjalnymi czujnikami nowo-rtęciowymi, które automatycznie alarmują, o ile tylko temperatura w pomieszczeniu, w którym umieszczony został czujnik, wzrośnie do 35°C. Prócz tego widzimy dwa współpracujące ze sobą aparaty do świetlnej sygnalizacji biurowej; aparaty te są ciekawej konstrukcji i zastępują w pewnej mierze aparaty telefoniczne. Oglądamy wreszcie szafkowy aparat radiowy z urządzeniem gramofonowym.

Ostatnie — w omawianej kolejności — stoisko jest zajęte przez firmę „Megacykl”, Wł. Trembiński. Widzimy tu sprzęt antenowy przeciwzakłóceńowy, eliminatory, cewki i ich zespoły na rdzeniach „sirufer”, wyroby z nowych materiałów izolacyjnych, jak trolitul, calit i t. p.

Jako ostatni pawilon „WMEL” — zwiedzamy stoisko fabryki pomp „Sirius”, które obok szeregu zespołów pomp do wody wystawia bardzo pomysłowe elektryczne pompy podwodne. Pompy te zaopatrzone są w silniki elektryczne o specjalnie wydłużonym kształcie, a umieszczone są w rurze podnoszącej wodę. Stosunek średnicy tych silników do ich długości wynosi 1:5. Największą wykonaną dotychczas w Polsce pompą tego typu jest to podwodna pompa o mocy 250 KM, ustawiona w Łodzi i pracująca na głębokości 100 m. Na stoisku oglądamy pompę tego typu zaopatrzoną w silnik o mocy 6 KM, 120 V, 30 A, 2 800 obr./min.

Na tym kończymy opis Wystawy, przechodząc do kilku uwag ogólnych o jej znaczeniu dla polskiego świata technicznego oraz szerokich rzesz publiczności, które ze wszelkich stron zjechały się, aby poznać dorobek naszego przemysłu.

Cel, jaki postawili sobie organizatorzy Wystawy, został w dużej mierze osiągnięty. Wystawa była odzwierciedleniem obecnego stanu oraz dokonanych w ostatnich latach dużych postępów krajowego przemysłu metalowego oraz elektro- i radiotechnicznego. Była najlepszą pod tym względem syntezą, jaką dotychczas w kraju oglądaliśmy. To też zarówno inicjatorom „WMEL”, jak i wszystkim, którzy swą pracą i doświadczeniem przyczynili się do jej zorganizowania — należą się słowa uznania. Niemała dla nich pociechą będzie, niewątpliwie, fakt, że zwiedziło Wystawę ogółem przeszło 650 tysięcy osób.

A teraz kilka słów o pewnych niedociągnięciach natury organizacyjnej. Mówiąc o nich chcielibyśmy zgóry zaznaczyć, że wszelkie niedociągnięcia uważamy jedynie za błędy wykonawcze, bynajmniej nie pomniejszające wielkości inicjatywy, ani też znaczenia Wystawy, które było rzeczywiście olbrzymie. Wspominamy o nich tylko dlatego, aby w ten sposób przyczynić się do dalszego u nas postępu w dziedzinie organizacji wystaw.

Wystawa miała zaprezentować wobec całej Polski, a nawet zagranicy, prężność przemysłu polskiego oraz jego siłę rozwojową. Miała ona ugruntować zaufanie odbiorców do naszego przemysłu metalowego i elektrotechnicznego, zwrócić uwagę władz na trudności, z którymi przemysł ten walczy. Wystawcy i ich organizacje dały z siebie wszystko, co dać mogły, i dlatego też cel powyższy został osiągnięty w dużym stopniu. Napewno wysiłek, jaki przemysł nasz włożył w Wystawę, mógłby dać lepsze rezultaty, gdyby administracja Wystawy dorównała przemysłowi i stanęła na wysokości zadania.

A więc przede wszystkim obrano niefortunnie termin otwarcia Wystawy, wskutek czego prace organiza-

cyjne i przygotowawcze wypadły w okresie urlopowym; poza tym czas trwania Wystawy był — zdaniem naszym — stanowczo za długi.

Katalog Wystawy mógłby być staranniej opracowany, przy czym można było dopilnować, aby dany pawilon oznaczony był tym samym numerem w tekście katalogu, na planie Wystawy oraz na samym budynku. Katalogi tego rodzaju winny być zaopatrzone w oficjalny spis zakresu produkcji poszczególnych wystawców, przy czym spis taki winien być jaknajdokładniej korygowany, aby ściśle odpowiadał stanowi rzeczywistości.

Ruch techników oraz osób bezpośrednio w Wystawie zainteresowanych był — pomimo 8-mio tygodniowego jej trwania oraz faktu zwiedzenia Wystawy przez zgórą pół miliona osób, — nie o wiele większy, niż w ciągu 10-cio dniowych wystaw Stowarzyszenia Elektryków Polskich. W rezultacie obsługa techniczna stoisk nie była w dostatecznym stopniu wykorzystana i wytwórnie stopniowo ją wycofywały — ze szkodą dla zwiedzających. To też zrana w dzień powszedni technik mógł wprawdzie wszystko spokojnie obejrzeć, dowiedział się natomiast interesujących go szczegółów — niezbyt dużo.

Pomimo tych usterek natury raczej organizacyjnej Wystawa stanowiła doskonałą a rzadką sposobność do zapoznania się z bliska z produkcją polskiego przemysłu metalowego oraz dwóch młodszych naszych przemysłów: elektro- i radiotechnicznego.

Kto w dostatecznym stopniu zainteresował się Wystawą i poświęcił jej zwiedzeniu odpowiednią ilość czasu, ten napewno skorzystał wiele. Dla tych natomiast z półśródnymi Czytelników, którzy nie mieli możliwości zwiedzenia Wystawy, dostarczamy to właśnie sprawozdanie. Przy tym jednakże zaznaczamy, że zwiedzenia Wystawy nie zastąpi żaden choćby najlepszy jej opis.

I dlatego też o b o w i ą z k i e m każdego technika, który mógł w tym czasie przyjechać do Warszawy, było nie tylko zwiedzenie Wystawy, lecz i dokładne jej urzestudjowanie. Kto tego obowiązku nie spełnił, niech żałuje!

150000 woltów napięcia roboczego w Polsce.

Inż. EUGENIUSZ JARZYŃSKI.

Wejście na Wystawę — trawniki — wśród nich, jak-gdyby, brama. W masyw niewidocznych fundamentów czeremcha łapami wsparta, ażurem stalowych ramion wzbija się w górę i w słup bramowy wyrasta — jeden z wielu słupów pierwszej w Polsce linii przesyłowej o napięciu 150 000 woltów (rys. 1).

Jej trasa: z Mościc do Starachowic.

Informuje o tem mapa na stoisku Zjednoczenia Elektryków Okręgu Radomsko-Kieleckiego („ZEORK”) w pawilonie 3. Linia stanowi fragment sieci państwowej.

Co to jest sieć państwowa? — Zapytajmy raczej dlaczego powstają i muszą powstawać sieci, które, na terenie całych dzielnic Państwa, zespalają ze sobą sieci mniejsze, łącząc szereg elektrowni dawniej niezależnych.

Jest to konieczność życiowa, konieczność gospodarcza, techniczna, finansowa, a wreszcie państwowa. Brak tu

miejsca na bardziej szczegółowe omawianie tego tematu. Dla przemysłu, dla całej gospodarki państwowej energia elektryczna staje się tym, czym naczynia krwionośne dla organizmu ludzkiego. Wszędzie muszą dochodzić.



Rys. 1.

Konstrukcja stalowa słupa przelotowego przeznaczony dla linii przesyłowej wysokiego napięcia 150 kV.

Sieci niższych napięć obejmują niewielkie obszary. Połączone między sobą liniami o napięciu wyższym, tworzą sieci rozciągające się na całe poacie kraju i tak dalej, — aż do „sieci ogólnopaństwowej” o napięciu najwyższym — jak u nas w Polsce — narazie — 150 000 woltów.

Prąd, wytworzony u źródeł energii — na Śląsku, w Karpatach, w Zagłębiu Naftowym — winien dotrzeć aż w głąb Polski. Życie przemysłowe i obrona kraju wymagają, by w każdej chwili, gdy w jednej z elektrowni zabraknie prądu, inna go natychmiast dostarczyła.

Niema dzisiaj mocarstwa bez gęstych sieci elektrycznych średnich napięć, powiązanych między sobą liniami o napięciu 150, często 220 tysięcy woltów. Nasi sąsiedzi są opasani całym pierścieniem takich linii. Istnieją nawet kraje, które eksportują prąd elektryczny poza granice swych terytoriów. Już od dawna opracowano w Europie plany olbrzymich linii na napięciu 400 tysięcy woltów, i stworzenie w ten sposób sieci ogólnoeuropejskiej. Obecny rozwój elektryfikacji zagranicą pozwala przypuszczać, że plany te nie były bynajmniej mrzonkami.

I dlatego musimy się cieszyć, gdy i u nas w tym kierunku coś się robi.

Wybudowanie pierwszej linii na 150 000 V, a w dodatku wyposażenie jej w polskie konstrukcje, polską aparaturę i polskie transformatory — to nie lada wysiłek. Należy pamiętać, że dotychczas produkcja krajowa obejmowała zaledwie napięcia robocze o wysokości najwyżej 30 — 35 tysięcy woltów, bardzo rzadko 60 kV, że nie mieliśmy odpowiedniego doświadczenia, nie posiadaliśmy ani jednego fabrycznego laboratorium dla przeprowadzenia prób koniecznych przy budowie urządzeń na napięciu robocze 150 000 V.

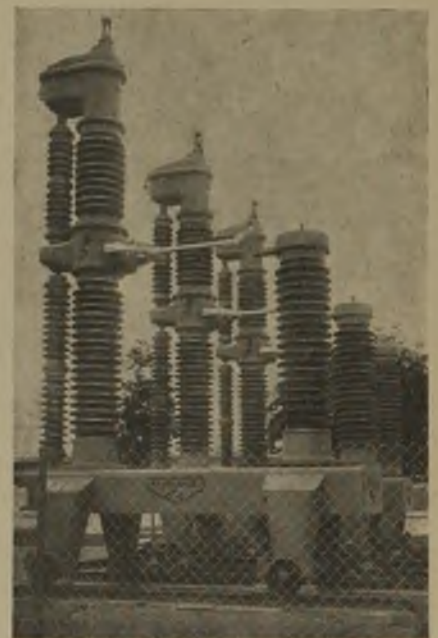
Ilu elektryków, nie mówiąc już o innych zwiedzających Wystawę, — przechodziło obok wspomnianego na wstępie słupa bramowego, obok wyłącznika wystawionego przez firmę K. Szpotański, nie zdając sobie sprawy z wielkości wysiłku, jaki włożyło Zjednoczenie Elektrowni Okręgu Radomsko-Kieleckiego w techniczne opracowanie projektu linii i zorganizowanie jej budowy, i nie zastanawiając się nad tym, ile dał z siebie polski przemysł elektrotechniczny. Zamówienia otrzymane dla jednej tej linii w żadnym wypadku nie uzasadniały handlowo inwestycji poczynionych w tym celu. Ten wkład pieniędzy i pracy był jednak koniecznością. I kiedy raz już został dokonany, należy zwrócić baczność uwagę na nieroztrwonienie jego, lecz wykorzystanie przy dalszej rozbudowie linii do Warszawy.

Jak już wspomniane było wyżej, — projekt i kierownictwo techniczne budowy linii spoczywa w rękach „ZEORK'u”. Zasadniczo linia projektowana jest pomiędzy Mościcami, a Warszawą dla dostarczania energii elektrycznej do zelektryfikowania Warszawskiego Węzła Kolejowego oraz dla elektryfikacji wszystkich terenów, przez które linia ta przebiegać będzie. Długość pierwszego odcinka linii (Mościce — Starachowice) wynosi 116 km, drugiego zaś odcinka (Starachowice — Warszawa) — 140 km, ogólna ilość słupów żelaznych — ok. 550. Brak miejsca nie pozwala na szczegółowy opis wszystkich urządzeń linii. Wspomniemy więc o ważniejszych.

Podstacje 150 kV i 30 kV, jak zwykle przy tak wysokim napięciu, wykonane będą, jako zewnętrzne, napowietrzne. Podstacje 6 kV posiadać będą doprowadzenie kablem, rozdzielnię zaś — w budynku. W każdej podstacji będą ustawione 2 transformatory siłowe, o których mowa będzie dalej. Transformatory te budują w kraju Zakłady Elektrotechniczne Rohn-Zieliński, licencja Brown-Boveri. Po stronie 150 kV staną przy każdym transformatorze, przy odejściu na linię, trzy jednobiegunowe wyłączniki i małoolejowe, strumieniowe, sprzężone w jeden zespół trójfazowy, analogiczne, jak pokazany na Wystawie — (rys. 2). Rozdzielnia posiadać będzie dwa układy szyn zbiorczych. Specjalny układ odłączników umożliwi zastąpienie któregośkolwiek uszkodzonego przewodu linii — czwartym przewodem — rezerwowym. Transformatory miernicze prądowe będą wbudowane w każdy biegun wyłącznika 150 kV. Transformatory miernicze napięciowe, po 2 na każdą podstację, staną oddzielnie.

Wszystkie powyższe aparaty wykonywa i dostarcza Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka S. A. (rys. 3).

Linia (dwutorowa) posiada 6 przewodów stalowo-aluminiowych o średnicy 20 mm. Przewody te będą zawieszane na stalowych słupach bramowych, zamocowanych na 4



Rys. 2.

Wyłącznik małoolejowy 150 kV o mocy odłączalnej 1 500 000 kVA.



Rys. 3.

Montaż transformatora mierniczego 150 kV przenaczonego dla linii przesyłowej Mościce — Starachowice.

wynosić ma 90 m, zaś jego waga około 50 000 kg. Przy tym rozpiętość maksymalna wynosi 750 m, zwis zaś dochodzi do 60 m. Łańcuch izolatorów wiszących składa się z 11 ogniw. Słup znajdujący się na WMEI.—jest to słup przelotowy typu SPW4 i jest wyższy od słupów normalnych o 4 m. Konstrukcję stalową słupa wykonały Górnośląskie Zjednoczone Huty Królewska i Laura w Katowicach; konstrukcję podziemną (fundamenty) — T-wo Starachowickie Zakładów Górnicych.

A teraz parę słów o **wyłączniku**. Każdy jego biegun stanowi oddzielną całość zmontowaną na osobnym wózku. Brak jest jakichkolwiek metalowych zbiorników napełnionych olejem. Za to dużo porcelany. Na jeden tylko biegun użyto jej aż 900 kg, — ale za to oleju tylko 40 litrów, zamiast 4 600, jak to ma miejsce w zwykłych wyłącznikach olejowych. Izolacja jest tu wykonana z porcelany i powietrza, a nie z oleju. W każdym biegunie jeden tylko górny izolator napełniono olejem i w nim umieszczono specjalną komorę do gaszenia łuku.

Chodzi o to, że w zwyczajnych wyłącznikach olejowych, do których przywykliśmy, przerywanie łuku odbywa się przez dostatecznie szybkie wyrwanie t. zw. noża z kontaktu i odsunięcie go na odpowiednio dużą odległość; to też w wyłącznikach tych olej był poprostu nalany wokół noży i kontaktów. Przy napięciach bardzo wysokich oraz dużych mocach taka metoda wyłączania zawodzi; tak np. przy 150 000 V trzeba było dawać aż 10 przzerw, a zatem 10 oddzielnych kontaktów i 10 noży na każdy biegun. Każda z tych dziesięciu przzerw miała 300 cm długości. W wyłączniku natomiast zbudowanym przez F.A.E. K. Szpotkański i S-ka mamy jedną tylko przzerwę o długości 36 cm — oraz zwyczajny odłącznik wyłączający bez obciążenia — już po przzerwaniu łuku. To jest postęp — który zawdzięczamy komorze, jaką tu zastosowano. W komorze tej gromadzi się mała ilość oleju, który pod wpływem łuku, powstającego przy przerywaniu prądu, daje parę, głównie zaś gaz wodór. Gazy te w pomysłowy sposób wydmuchiwane są w odpowiedniej chwili wzdłuż łuku. Łuk taki przy prądzie zmiennym (50 okr./sek) najpierw powstaje, później gaśnie, znów się zjawia (gdy usta-

fundamentach betonowych, przy czym przewody zostaną zawieszane w jednej płaszczyźnie. Układ ten został przyjęty celem zwiększenia odporności linii na przepięcia atmosferyczne; tj. zakłócenia wywołane przez burze. Nad przewodami zostaną zawieszane 2 linki odgromowe — dla ochrony linii od przepięć atmosferycznych.

Normalna wysokość słupa wynosi 19 m, waga zaś jego 5 000 kg. Maksymalna wysokość żelaznego słupa (przy przejściu przez Wisłę)

wicznie zmieniające się napięcie wzrośnie), dochodzi do największego natężenia, po tym maleje i wreszcie gaśnie, po czym natychmiast znów się zapala i tak dalej — co jedną setną sekundy — aż do chwili, gdy po zgaśnięciu, okaże się, że rozsuwające się kontakty wyłącznika są już tak daleko, że istniejące na nich napięcie nie wystarcza do przebiccia tej drogi. Wielkość przerwy między nożami, konieczna do zgaszenia łuku, zależy od tego, jakim materiałem przerwa ta jest wypełniona.

Otóż w dawnych wyłącznikach zamiast oleju tworzyły się w tej przerwie gazy zionizowane t. j. takie, które miały małą wytrzymałość elektryczną i dawały się łatwo przebić niskim nawet napięciem. Natomiast przy zastosowaniu komory strumień gazów, który z niej wytryska, rozbija tamte gorące i zionizowane gazy, wyrzuca je z przerwy między nożem i kontaktem, a jednocześnie chłodzi je i deionizuje, to znaczy doprowadza je do takiego stanu, że dałyby się one przebić już tylko bardzo wysokim napięciem, większym niż to, jakie istnieje w wyłączniku.

Teraz więc, nawet przy małej przerwie między nożem, a kontaktem, — kiedy łuk raz zgaśnie — więcej już się on nie zapali, gdyż napięcie, które dawniej wystarczało do przebiccia przerwy, obecnie już nie wystarcza, jest za małe.

Nim technika doszła do takich konstrukcji, jak opisana wyżej, trzeba było przeprowadzić olbrzymie ilości badań. Za granicą wybudowano w tym celu specjalne elektrownie, które przy zwarciu dają bardzo duże prądy i to nawet przy bardzo wysokich napięciach — 150 kV, 220 kV itp. W elektrowniach tych poddawane są próbom wyłączniki, i w takiej właśnie stacji, w Delle (we Francji), próbowane były omawiane wyłączniki, wykonane w kraju. Wyłączyły one bez śladów uszkodzeń olbrzymią moc 1 500 000 kVA przy napięciu 150 000 woltów.

Przejdźmy teraz do trójfazowych transformatorów siłowych. Dostarczają je — w liczbie czterech — Zakłady Elektromechaniczne Rohn-Zieliński Sp. Akc., przy czym konstrukcje transformatorów oparto na wieloletnim doświadczeniu znanych szwajcarskich zakładów Brown-Boveri. Dla podkreślenia trudności fabrykacyjnych przy budowie tych transformatorów zwrócić należy uwagę nie tylko na wysokość napięcia roboczego jednego z uzwojeń tych transformatorów, a mianowicie **150 000 woltów**, — lecz i na wielkość mocy — **12 000 kVA**, sięgającą granic dotychczasowej naszej produkcji. Transformator taki — bez oleju — waży ok. 38 000 do 40 000 kg, przy czym potrzebuje ok. 26 000 kg oleju. Należy również uwzględnić trudności transportowe, gdyż z wymiarami przewożonego koleją transformatora nie można się wysunąć po za obrisy kolejowe.

Transformatory budowane są w wykonaniu do ustawienia pod gołym niebem. Chłodzenie transformatorów — naturalne. Uzwojenia wyższego napięcia posiadać będą szereg zaczeń wyprowadzonych do przełącznika regulowanego w stanie beznapięciowym.

Dwa z spośród transformatorów posiadać będą uzwojenia: pierwotne na napięcie 6,3 kV, wtórne zaś — z regulacją od 150,6 do 171 kV. Dwa drugie transformatory są natomiast trójuzwojenowe; poszczególne ich uzwojenia posiadają regulację napięcia w następujących granicach: 6,17 do 6,82 kV; 31,2 do 37,2 kV oraz 148 do 164 kV. Uzwojenia 6 kV są połączone w trójkąt, pozostałe — w gwiazdę z wyprowadzonym punktem zerowym.

Wszystkie transformatory będą zaopatrzone w konserwatory oleju i przekazy Buchholza oraz w aparaturę, wskazującą z odległości temperaturę oleju.

Tak — w skrócie — przedstawia się w obecnej chwili stan polskiej produkcji w dziedzinie urządzeń 150 kV. W rozwoju elektryfikacji Polski, w rozwoju polskiego przemysłu elektrotechnicznego wykonano nowy, noteźny krok naprzód.

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.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst.

„TUDOR” Sp. Akc. Warszawa, Złota 35, tel. centrala: 5 62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 51, tel. 13-77. Katowice, Moniuszki 6, tel. 326-50. Lwów, Połockiego 4, tel. 252-35. Poznań, ul. Działyńskich 3, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazo-niklowych w Piastowie st. kol. Pruszków

Anteny zbiorowe i piorunochrony.

„Megacykl”, Sp. z o. o., Warszawa 1, Piusa XI Nr. 43, tel. 7-22-25

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-wnie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

K. Szpotański i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kołowego.

„Devoorde” Inż. Józef Feiner, Kraków, Zybilkiewicza 19

Armatury nowoczesne, porcelanowe, wodoszczelne.

„Artepor”, Kraków, ul. Jagiellońska 9, telefon Nr. 107-87.

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

Braća Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55

Polskie Zakłady „Schaco”, Kraków, Zamenhofa 1, Skrytka poczt. 407, tel. 160-24.

Automaty rozruchowe.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88

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

Automaty schodowe.

„Artepor”, Kraków, ul. Jagiellońska 9, telefon Nr. 107-87

Bezpieczniki napowietrzne.

„Artepor”, Kraków, ul. Jagiellońska 9, telefon Nr. 107-87.

Biura i zakłady elektr.

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

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

Stanisław Cohn, Warszawa, Senatorska 36, tel. 641-61 i 641-62.

Cieplarki i suszarki.

Inż. L. Kordowski i S-ka. Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91

Druty oporowe marki „Cekas”.

„Artepor”, Kraków, ul. Jagiellońska 9, telefon Nr. 107-87. Wyłączne przedstawicielstwo na Polskę f-my Huber & Drott, Wiedeń.

Dźwigi elektryczne.

Roman Groniowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilji Plater 10, tel. 918-20, 918-22, 955-17.

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80

Elektrowiertarki i szlifiarki.

„Dea” Antoni Dąbrowski (wytwórnia krajowa), Warszawa, ul. Tamka 45-a, tel. 585-21.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80

Emaljowane przewodniki miedziane.

Stanisław Cohn, Warszawa, Senatorska 36, tel. 641-61 i 641-62

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

Lignoza, Spółka Akcyjna, Katowice, Dworcowa 13, tel. 339-81.

Galwanotechnika.

Stanisław Cohn, Warszawa, Senatorska 36. Jeneralne Przedstawicielstwo i Oddział Fabryczny Zakładów Langbein - Pfanhauser S. A.

Grzejniki elektryczne.

Braća Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

Braća Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych, Warszawa, Żytunia 20, tel. 621-81.

Izolacyjne materiały.

A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85
W. Ochot, Katowice 2, Marcinkowskiego 6, tel. 358-66.

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

„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-wnie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Kuchenki elektryczne.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

Lampy.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marcinlak, S. A. (fabr.) Warszawa Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.

Nowik i Serejski, Fabryka Lamp, Warszawa, Elektoralna 20, tel. 670-89.

Liczniki energii elektrycznej.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

K. Szpotafiński i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Licznikowe części wymienne.

„WEPP” Wytwórnia Elektrycznych Przyrządów Pomiarowych, Warszawa, Złota 3, tel. 614-19.

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

„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 Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Wilcza 50, Lwów, Zimorowicza 15.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

K. i W. Pustola, Warszawa 4, 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 elektrycznego.

„Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Wilcza 50, Lwów, Zimorowicza 15.

Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych, Warszawa, Zytunia 20, tel. 621-81.

Materiały instalacyjne.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79

Centrala Żarówek K. Donat, Poznań, Ratajczaka 36, tel. 15-86.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Spółka Akcyjna Przemysłu Elektrycznego „Czechowice” w Czechowicach, Śląsk Cieszyński.

Materiały izolacyjne, stętyłowe i porcelanowe.

„Artepor”, Kraków, ul. Jagiellońska 9, telefon Nr. 107-87.

Materiały prasowane dla celów elektro- i radiotechnicznych.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp. Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 182-94.

Mieszanki fenolowo-formalinowe dla celów elektrotechnicznych, galanteryjnych i inn.

Lignoza, Spółka Akcyjna, Katowice, Dworcowa 13, tel. 339-81.

Nagrzewnice plyninowe i zespoły grzejne.

„Clepto i Powietrze”. fabr. maszyn, wł. A. Zukowski Inż., Warszawa, Nowosielecka 20, tel. 9-61-91

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

„Elektro-Pretsch”, Poznań, Stroma 23

Naprawa przyrządów pomiarowych.

„Dacho” Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15.

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

„WEPP” Wytwórnia Elektrycznych Przyrządów Pomiarowych, Warszawa, Złota 3, tel. 614-19

Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

Neony.

K. i W. Dworakowscy, Warszawa, Hoża 35, tel. 974-06

Ograniczniki prądu.

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

Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp. Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 182-94.

Oporniki dokładne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki suwakowe.

Inż. Edmund Romer, Zakład Pomocy Naukowych, adres poczt. i telegr.: Lwów, 14, tel. 78-37.

Piece elektryczne.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Inż. L. Kordowski i S-ka. Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

„Braclia Lange” Fabryka Maszyn i Odlewnia Żelaza, Sp. Akc. w Łodzi, ul. Andrzeja 21, tel. 120-38 i 160-38.

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Prostowniki

„Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Wilcza 50, Lwów, Zimorowicza 15.

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

Inż. J. Relcher i S-ka, Łódź, ul. Południowa 28.

Przewody.

Centroprewód, Warszawa, Marszałkowska 87, tel. 9-42-87, 9-42-86, 9-42-85.

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

„Bemar” — Wytwórnia Przyrządów Elektrycznych, Grodzisk Maz., ul. Królewska 3. Tel. Podmiejska II — Milanówek 41

Chauvin Arnoux, Fabryka Aparatów Pomiarowych Elektrycznych w Polsce, Warszawa, ul. Czerna 12, tel. 9-72-65 i 9-71-29.

„Dacho” **Inż. A. Chomicz**, Warszawa, S-to Krzyska 28, tel. 616-15.

„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, telef. 274-84 i 609-98.

„Polam” — W-wa, Wilcza 47 m. 3, tel. 927-64.

„WEPP” Wytwórnia Elektrycznych Przyrządów Pomiarowych, Warszawa, Złota 3, tel. 614-19.

Reflektory (daszki) emalowane.

Leon Bytner, Emaljerna i Wytłaczalnia „Tytan”, Poznań 10, ul. Wrzesińska 2

Rury izolacyjne obłożone syst. Bergmana.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Rury stalowo-pancerne.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

Stacje cechownicze dla legalizacji liczników jedno-i trójfazowych.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów, tel. 580, 4213, 8021.

Syreny elektryczne alarmowe.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, **A. Grzywacz**, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

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

Szczotki węglowe.

„Elektro-Pretsch”, Poznań, Stroma 23

A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85

Franko-Polska Fabryka Szczotek Węglowych, Sp. z o. o. Cieszyn, Stalmacha 10, tel. 1014.

Szkło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

Huta i Rafinerja Szkła „Targówek” **Kazimierz Klimczak i Synowie**, Warszawa, ul. Orła 7, tel. 251-62

Termostaty i termoregulatory.

Inż. L. Kordowski i S-ka Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

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.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, **A. Grzywacz**, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

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

Transformatory miernicze.

K. Szpotafiński i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

Zakłady „Ekonomja” w Bielsku, skrytka pocztowa 110, tel. 1160

Wentylatory.

„Clepto i Powietrze”, fabr. maszyn, wł. **A. Zukowski Inż.**, Warszawa, Nowosielecka 20, tel. 9-61-91.

Felichenfeld Adam, Inż. Warszawa, Zielna 11, tel. 527-01.

„Kabó” **Inż. Józef Felner**, Kraków, Zyblikiewicza 19.

Wyłączniki automatyczne.

„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-wle**, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31

Żarówki.

Centrala Żarówek **K. Donat**, Poznań, Ratajczaka 36, tel. 15-86.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek **S. A.**, Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56 Przedstawiciel-

stwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice, Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków, Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź, „Technika”, I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań, inż. Henryk Segal, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno, S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Żyrandole.

Bracla Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marciniał, S. A. (fabr.) Warszawa Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.

Nowik i Serejski, Fabryka Lamp, Warszawa, Elektoralna 20, tel. 670-89

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek **S. A.**, Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz: St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków: Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów: Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: „Technika” I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck: A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: inż. Henryk Segal, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Zawalna 16

Odbiorniki.

„Dacho” **Inż. A. Chomicz**, Warszawa, S-to Krzyska 28, tel. 616-15

Radjofoniczny sprzęt przeciwzakłócenowy.

„Megacyki”, Sp. z o. o., Warszawa 1, Piusa XI Nr. 43, tel. 7-22-25.

Wzmocniacze wielkiej mocy.

„Dacho” **Inż. A. Chomicz**, Warszawa, S-to Krzyska 28, tel. 616-15

Wyłączniki dużej mocy odłączalnej.

Inż. J. E.

Wystarczył rok czasu, aby tendencje ledwo zarysowujące się na wystawie SEP w Bydgoszczy, znalazły już swój silny i zdecydowany wyraz na Wystawie warszawskiej.

Dawniej mało się w Polsce mówiło o konieczności instalowania wyłączników dużej mocy odłączalnej. W Bydgoszczy jedna tylko z firm krajowych wystawiła wyłącznik na napięcie robocze 35 kV i o mocy odłączalnej 500 MVA. W tym roku ta sama fabryka zademonstrowała wyłącznik tejże mocy odłączalnej, lecz przy napięciu 6 kV, co uważać należy za poważny sukces. Wyłączniki 35 kV i 500 MVA znalazły się już na stoiskach dwóch innych firm krajowych. Duża moc odłączalna stała się modną. Zwracają na nią uwagę zarówno wytwórnie, jak i odbiorcy. Przyczyna tego tkwi w **postępach elektryfikacji Polski w rozwoju współpracy elektrowni polskich**. Na dowód tego, że postępy te istotnie mają miejsce, wymienimy np. połączenie sieci Elektrowni Warszawskiej z siecią Elektrowni Okręgu Warszawskiego w Pruszkowie oraz Elektrowni w Mościcach z Elektrownią wodną w Rożnowie. Wyłączniki o dużej mocy odłączalnej znajdują — rzecz jasna — w tych warunkach szerokie zastosowanie, przy czym zarówno moce zwarcia, jak i wymagania stawiane wyłącznikom, będą nadal wzrastały.

Moc odłączalna wyłącznika dotyczy przerywania zwarć i musi być tym większa, im większe są prądy zwarcia oraz im wyższe jest napięcie robocze. Prądy zwarcia są znowu ściśle zależne od łącznej mocy generatorów jednocześnie pracujących na sieć w chwili zwarcia. Więcej generatorów, większa ich moc — większy prąd zwarcia. Połączenie między sobą sieci dwóch elektrowni — to przy zwarciu w którejkolwiek z sieci **połączenie** mocy generatorów, jednocześnie w obu tych elektrowniach pracujących. Przy równoległym połączeniu mniejszej elektrowni z większą zdarzyć się może, że prądy i moce zwarcia wzrosną nawet parokrotnie.

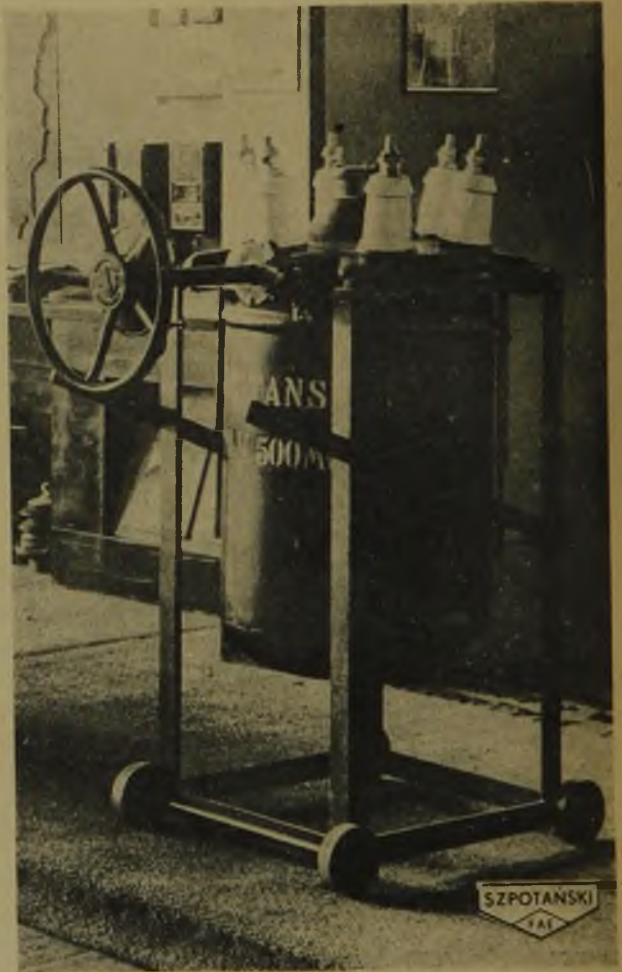
Dotychczasowe wyłączniki w takich wypadkach najczęściej już nie wystarczają i trzeba albo sztucznie zmniejszyć wielkość prądów zwarcia, albo też zmienić wyłączniki. W każdym bądź razie dla uzyskania większej pewności ruchu sprawdzić należy całą sieć, zwłaszcza zaś małe odbiory w pobliżu elektrowni. Przy takiej rewizji łatwo wpaść w przesadę, dla której jedynym środkiem zaradczym będą względy gospodarcze.

Polski przemysł elektrotechniczny dostosował się do wymagań rynku, chociaż opracowanie nowych typów wyłącznika nie było łatwe. Zwiększenie mocy odłączalnej łączy się bowiem nie tylko z polepszeniem samego procesu przerywania prądu, lecz i ze zwiększeniem wytrzymałości **termicznej** oraz **dynamicznej** wyłącznika. Pod pierwszą rozumiemy niestąpienie i nieodkształcanie się części prąd wiodących przy największych nawet — przy danej mocy — prądach zwarcia. Wytrzymałość dynamiczna — to odporność na niezwykle duże siły przyciągania lub odpychania poszczególnych części prąd wiodących, siły występujące zwłaszcza w chwili t. zw. udaru. Im niższe jest napięcie robocze wyłącznika przy tej samej mocy odłączalnej, tym większe są prądy zwarcia i tym — do kwadratu — większe występują naprężenia dynamiczne i termiczne.

W tym świetle fakt stworzenia samodzielnej polskiej konstrukcji wyłącznika o mocy odłączalnej 500 000 kVA przy 6 kV napięcia należy specjalnie podkreślić. W wyłączniku tym (rys. 1) Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka, S. A. — dla szybkiego i niezawod-

nego przerywania łuku — zastosowała specjalne komory olejowe. Komory te wyróżniają się następującymi cechami charakterystycznymi:

- pełnym wykorzystaniem i właściwym ujęciem strumienia gazów, w tym głównie wodoru;
- zastosowaniem wszystkich najenergiczniej działających czynników deionizacyjnych;
- **brakimi jakichkolwiek części ruchomych, mogących się zatrzeć, a także brakiem sprężyn, kłapek i t. p.**



Rys. 1.

Wyłącznik olejowy o mocy odłączalnej 500 MVA na napięcie robocze 6 kV. (K. Szpotański i S-ka).

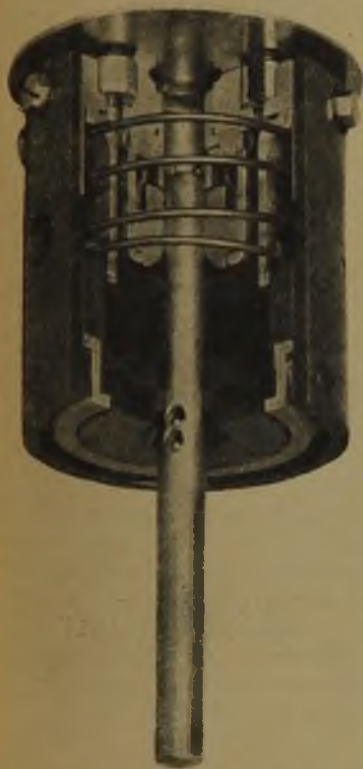
Przy wyłączaniu zwarć wykorzystywany jest tylko olej w komorach. Wewnątrz zbiornika olejowego ciśnienie nie powstaje. Pozostały olej służy jedynie jako izolacja i może być zastąpiony innym materiałem (porcelana, powietrze).

Wszystkie wytwórnie starają się przeprowadzić tę zasadę. Pełnym jej rozwinięciem było wykonanie przez wspomnianą wyżej firmę **wyłącznika małoolejowego** na napięcie robocze 150 000 V i 1 500 000 kVA mocy odłączalnej, w którym zamiast dotychczasowych 4 600 litrów oleju użyto tylko 40 litrów. Wyłączniki te składają się przy tym z 3 oddzielnych biegunów i w każdym z nich, — dla odizolowania od ziemi części prąd wiodących — użyto porcelany. W związku z dążeniem dla osiągnięcia jak największej mocy odłączalnej wyłączników wytwórnie krajowe zwróciły w roku obecnym uwagę na **przeprowadzenie** — w specjalnych stacjach dużej mocy — **prób wyłączników** wysokiego napięcia

wykonanych w Polsce. Dane o tych próbach zawiera tabela I.

Tabela I.

Wytwórnice krajowe	Wyniki prób wyłącznika		Gdzie próbowano wyłącznik
	moc odłączalna	napięcie robocze	
K. Szpotański i S-ka	1500 MVA	150.000 V	we Francji
S. Kleiman i S-wie	515 MVA	35.000 V	w Szwecji



Rys. 2. Komora różnicowo-strumieniowa do wyłącznika dużej mocy (S. Kleiman i S-ie).

łuku odbywa się tu przez gwałtowny wpływ strumienia gazów z komory wzdłuż noży — w dół wyłącznika.

Na zakończenie poruszamy jeszcze — w kilku słowach — kwestię wyłączników bezolejowych. **Bezolejowe wyłączniki powietrzne** zademonstrowała firma **K. Szpotański i S-ka**. Wyłączniki powyższe są tym ciekawe, że nie potrzebują ani oddzielnych sprężarek, ani butli ze sprężonym powietrzem, nie posiadają ani rurociągów ani zaworów powietrznych. Wystawiono wyłącznik 20 kV, 500 A o mocy 200 MVA, jeden z 10 dostarczonych do nowowytworzonej przez Krajową Elektrownię Pomorską Gródek elektrowni parowej w Gdyni (rys. 3).



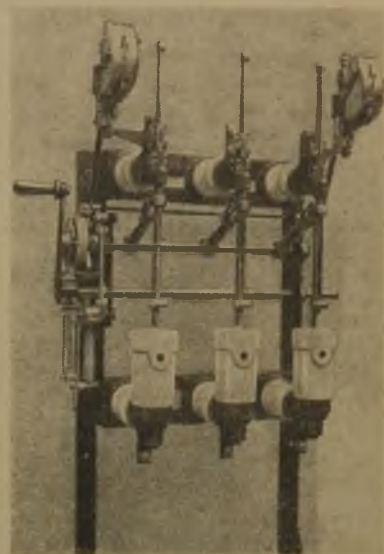
Rys. 3. Wyłącznik powietrzny bezsprężarkowy, bezolejowy, 20 kV, 500 A, 200 MVA (K. Szpotański i S-ka).

Wyłącznik dużej mocy odłączalnej **Fabryki Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie** zaopatrzone jest w komory różnicowo-strumieniowe (rys. 2), w których gazy powstałe przy wyłączeniu prądu nie są wykorzystywane bezpośrednio, lecz oddziałują na tłoczki, który z kolei powoduje wytrysk oleju do wnętrza łuku. Tłoczek ten utrzymywany jest w odpowiednim położeniu zapomocą sprężyny. Dolna część komory wyposażona jest w zawory, nie pozwalające na wzrost ciśnienia ponad określona wysokość.

Wyłącznik **Fabryki Aparatów Elektrycznych Inż. Józef Imass, 30 kV, 500 MVA** został wyposażony w komory wybuchowe, charakterystyczne tym, że powstają w nich duże ciśnienia wewnątrz komory; gaszenie

W omawianym dziale aparatów bezolejowych firmy **S. Kleiman i S-wie** oraz inż. **J. Imass** wystawiły jedynie **odłączniki małoolejowe**; pierwsza — na napięcie robocze 20 kV i moc odłączalna 25 MVA, zaopatrzone w 2 wyzwalacze nadmiarowo-czasowe, — druga (rys. 4) — na napięcie 6 kV i 20 MVA również z wyzwalaczami. Niewielka moc odłączalna umożliwia stosowanie tych odłączników tylko w specjalnych wypadkach.

Omówiliśmy pokrótce dziedzinę, w której polski przemysł elektrotechniczny jeszcze raz wykazał niezwykłą swobodę i zdolność dostosowania się do wszystkich wymagań rynku. To też przy elektryfikacji Polski przemysł polski nie zawiedzie!



Rys. 4. Odłącznik małoolejowy z komorami gasikowymi i wyzwalaczami nadmiarowo-czasowymi, 6 kV, 20 MVA (Inż. J. Imass).

Małe silniki elektryczne. Inż. W. S-KI.

Po silnej depresji, jaką kilka lat temu przeszły wszystkie wytwórnie maszyn elektrycznych, daje się obecnie odczuć pewna, zwolna postępująca **poprawa**. Zwłaszcza w dziedzinie budowy małych silników elektrycznych, głównie dla prądu trójfazowego, zapotrzebowanie stale rośnie. Wpływa na to w pierwszym rzędzie ogólny rozwój elektryfikacji kraju. Rozbudowa sieci elektrycznych umożliwia coraz to szerszym kręgom odbiorców korzystanie z energii elektrycznej. Pośród nich sporo jest fabryk, drobnych warsztatów rzemieślniczych, a nawet osób prywatnych, które do napędu swych maszyn używają **małych silników elektrycznych**.

Drugim ważnym czynnikiem, który wybitnie wpłynęła na rozwój tego typu silnika, jest coraz częstsze stosowanie **napędu jednostkowego**, zamiast stosowanego dawniej napędu grupowego. Porównanie obu tych systemów wypada w większości wypadków na korzyść napędu każdej maszyny oddzielnym silnikiem. Zalety są oczywiste: nie tylko większa swoboda w rozlokowaniu poszczególnych maszyn, większy stopień bezpieczeństwa dla obsługi, lepsza sprawność dzięki uniknięciu strat w transmisjach i łożyskach, ale i możliwość lepszego wykorzystania samych silników napędowych. Duże silniki używane do napędu grupowego mają wprawdzie lepszy współczynnik mocy i sprawności, niż jednostki małe. Sytuacja zmienia się natomiast całkiem, gdy te duże maszyny obciążone będą tylko częściowo. Sprawność — a zwłaszcza współczynnik mocy — pogarszają się wówczas znacznie. Ilekroć zatem nie wszystkie maszyny robocze napędzane mają być jednocześnie, to szereg małych silników użytych do napędu jednostkowego pracować będzie ekonomiczniej, mimo przeważnie większych kosztów inwestycyjnych.

Mimo iż wyższość napędu jednostkowego uznana jest od dawna, jednak przez długi czas stosowanie go nie mia-

to wyraźnego wpływu na budowę silników. Zamiast jednego dużego silnika pędzącego transmisję, stosowano wprawdzie dużo małych jednostek, ale każda z nich przeważnie napędzała swą maszynę zapomocą pasa, przy czym montowano z reguły silnik oddzielnie na saniach, służących do naprężania pasa. Przy tym rozwiązaniu, małe silniki pod względem zewnętrznego wyglądu były oczywiście podobne do dużych, a więc stały na łapach, wał zaś z reguły był poziomy.

Dopiero stosunkowo niedawno uwydatniają się tendencje lepszego dostosowania silnika do maszyny napędzanej. Przeglądając katalogi dużych firm zagranicznych, zauważyć można — jeśli chodzi o budowę małych silników elektrycznych — coraz dalej posuniętą specjalizację. Poważne firmy niemieckie, jak SSW i AEG, poszły najdalej w tym kierunku, wprowadzając na rynek cały szereg maszyn, złożonych z właściwej maszyny roboczej oraz silnika napędowego, odpowiednio ukształtowanego, przy czym zespół taki pod względem mechanicznym tworzy zamkniętą, nierozłączną całość. To też firmy te produkują elektroszlifierki, elektrowiertarki, elektrowentylatory, elektrosprężarki, elektropompy, elektrowózki podnośnikowe (Demag) oraz szereg innych zespołów.

We Francji natomiast (CEM) i Szwajcarii (BBC) rozwój poszedł inną drogą. Chodziło o stworzenie takich silników, któreby bez trudu można było przybudować, nabudować, lub wbudować w napędzaną maszynę, nie wykracając przy tym poza ramy właściwego budownictwa maszyn elektrycznych.

U nas w kraju przemysł elektrotechniczny postawił sobie podobne zadanie, co niewątpliwie uznać należy za słuszne podejście do zagadnienia. Dając bowiem środek napędowy wszechstronnie dostosowany w różnych kombinacjach do wszelkiego rodzaju potrzeb przemysłu, głównie metalowego, — nie wkraczają firmy elektrotechniczne w zakres działania innych gałęzi naszej wytwórczości, unikając zbędnej konkurencji z wytwórniami obrabiarek, dźwignów, wentylatorów, sprężarek itp. Jedynie w dziale małych pomp zanotować można wyjątki, które dają się wytłumaczyć tą okolicznością, iż zespoły pompowe stanowią konstrukcyjnie tak zwartą całość, że mechaniczne rozdzielanie części elektrycznej od hydraulicznej nie zawsze dało by dobre wyniki.



Rys. 1.
Silnik budowy zamkniętej z wałem poziomym na łapach.



Rys. 2.
Silnik z wałem poziomym kołnierzykowy.

tendencje przejawiające się w technice światowej i że w tej dziedzinie również osiągnęliśmy gospodarczą samodzielność. Nie tak dawno wszak silnik kołnierzykowy można było importować z zagranicy, jako „specjalny”, w kraju niewyrabiany, a więc korzystający z ulgi celnej fabrykat.



Rys. 3.
Silnik z wałem pionowym.



Rys. 4.
Silnik zamknięty bez łap z 3-ma płaszczyznami do dobudowania.

Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego dała dużo sposobności do porównania poszczególnych nowych konstrukcji. Ogólną cechą wszystkich bardziej nowoczesnych maszyn jest zastosowanie wirników zwartych o specjalnym opretowaniu wielołożkowym lub innym podobnym, mającym na celu zredukowanie prądu rozruchowego przy równoczesnym zwiększeniu momentu przy rozruchu. Dzięki użyciu takich wirników oraz bardziej tolerancyjnemu stanowisku elektrowni granice stosowania silników zwartych znacznie się rozszerzyły. O ile jeszcze kilka lat temu silniki z pierścieniami stosowano często już od 2 KM wzwyż, o tyle obecnie użycie takiego silnika o mocy poniżej 5 KM, a nawet 10 KM, należy do rzadkości i stosowane jest przeważnie wtedy, gdy w grę wchodzi regulacja obrotów. Odbiorcy zyskali wobec takiego stanu rzeczy poważnie na kosztach nabycia silnika i na łatwiejszej jego obsłudze.

Widoczna jest dalej tendencja do znormalizowania pewnych elementów wspólnych dla różnych wykonania. Do tych zasadniczych elementów dobudowywane są następnie części specjalne, dostosowane do różnych przeznaczeń maszyny. Tak np. ten sam silnik, stosownie do potrzeby, przekształcony może być przez odpowiednie ukształtowanie korpusu i tarcz łożyskowych: na silnik z wałem poziomym na łapach (rys. 1); kołnierzykowy do dobudowania z boku (rys. 2); na silnik z wałem pionowym z kryzą u podstawy (zwykle wówczas jest on chroniony daszkiem od wody kapiącej z góry) (rys. 3); na silnik do wbudowania (bez jednej tarczy łożyskowej) wzgl. do zamocowania w maszynie napędzanej przy pomocy obrobionych 3 płaszczyzn na korpusie (bez łap i kołnierza) (rys. 4) *). Ta przystosowywalność głównych elementów silnika do różnych rozwiązań konstrukcyjnych stanowi jedną z największych zalet tego typu silników.

Pod względem budowy wszystkie nasze wytwórnie ograniczają się przeważnie do dwóch typów: budowy okapturzonej (symbol D lub E według PNE), oraz budowy zamkniętej (symbol E). Te ostatnie silniki budowane są często (dla nieco większych mocy od 2 KM wzwyż) z wentylatorem osadzonym na zewnątrz korpusu i odpowiednio osłoniętym od uszkodzenia i dotknięcia. Zapewnia to silnikowi intensywne chłodzenie. Budowa zamknięta z chłodzeniem powierzchniowo-żebrowym stosowana jest prze-

*) Zdjęcia zostały dostarczone przez Zakłady Elektromechaniczne Rohn-Zieliński (lic. Brown-Boveri) S. Akc.

Fakt, iż przodujące krajowe wytwórnie maszyn elektrycznych w krótkim stosunkowo czasie zdołały wypuścić na rynek szereg nowych konstrukcji, odbiegających przeważnie daleko od dawniej jedynie produkowanego „normalnego” typu małego silnika na łapach, — powitać należy z dużym uznaniem. Dowodzi on, że nie obce są nam

ważnie dopiero dla nieco większych typów (powyżej 5 KM przy ok. 1500 obr/min), choć niektóre firmy stosują ją nawet już przy b. małych jednostkach, przy czym niekiedy żebra skierowane są nie wzdłuż osi silnika, lecz w poprzek. Taka konstrukcja wyklucza jednak równoczesne chłodzenie silnika przy pomocy osłoniętego zewnętrznego wentylatora, gdyż żebra przeszkadzają swobodnemu przepływowi powietrza.

Co do łożysk, to powszechnie niemal stosowane są łożyska kulkowe z wyjątkiem specjalnych silników cichobieżnych. Nowoczesne łożyska przodujących marek światowych napełniane są smarem, wystarczającym dla kilkuletniej pracy. Stosowanie smarownic Stauffera jest wówczas zbędne i uważane jest nawet za szkodliwe, gdyż daje pokusę obsłudze do zbyt częstego smarowania łożyska nadmierną ilością tłuszczu bez możliwości oczyszczenia kulek od starego, zużytego już smaru.

W pawilonach elektrotechnicznych WMEL mieliśmy możność oglądać małe silniki na stoiskach wszystkich poważniejszych wytwórni maszyn elektrycznych w Polsce, jak Elektrobudowa, Skoda, Schwabe, PTE oraz K. i W. Puštoła, przy czym największą ich kolekcję z uwzględnieniem różnych odmian konstrukcyjnych wystawiono na stoisku firmy Rohn-Zieliński.

Poza firmami produkującymi silniki elektryczne, sporą ilość silników wystawiono także na stoiskach przemysłu metalowego i przetwórczego, razem z maszynami napędzanymi. Daje się tu zauważyć dużo ciekawych konstrukcyjnie rozwiązań zespolenia silnika z maszyną napędzaną. Jako przykład dostosowania właściwego ukształtowania silnika do konstrukcji maszyny wymienić można m. in. trójwrzecionową wiertankę firmy J. John, której kolumny uwieńczone są u góry doskonale harmonizującymi z całością pionowymi silnikami.

Wykonane w całości w kraju eksponaty WMEL stanowią dowód, że w dziedzinie małych silników osiągnęliśmy w dużym stopniu samowystarczalność krajowego przemysłu i że w ogromnej większości wypadków nabywca znajdzie na rynku najbardziej mu odpowiadający typ silnika.

W jakim kierunku pójdzie dalszy rozwój w tej dziedzinie? Niewątpliwie nastąpi jeszcze dalej posunięta specjalizacja zarówno pod względem funkcjonowania, jak i zewnętrznej budowy silników. Pewne kroki w tej mierze już uczyniono, jakkolwiek rezultaty nie były jeszcze na Wystawie w formie eksponatów widoczne. I tak np. rozpoczęto już w kraju produkcję małych silników z przełączalną ilością biegunów, umożliwiających otrzymywanie kilku szybkości wirowania przez proste przełączenie uzwojenia. (Rohn-Zieliński S. A. oraz P. Z. Skoda S. A.). Jako dalszy krok do usamodzielnienia się od zagranicy należałoby wprowadzić na rynek silniki o kształtach zupełnie odmiennych od zwykłych, np. silniki do napędu pił tarczowych, których średnica jest szczególnie mała w porównaniu z długością. Takie i tym podobne specjalne wykonania opłaca się produkować z chwilą, gdy ogólna poprawa konjunktury pozwoli liczyć producentom na odpowiednio wielki zbytek tego rodzaju wyrobów.

W każdym razie, oglądając wystawę WMEL, dochodzi się do wniosku, że dotychczasowe wyniki w dziedzinie budowy małych silników elektrycznych są doskonałe. Można więc wyrazić uzasadnioną nadzieję, że dalszy rozwój będzie równie pomyślny tak pod względem celowości konstrukcji, jak i solidności wykonania.

Produkcja elektrycznych przyrządów pomiarowych w Polsce.

Inż.-elektr. T. K.

W artykule tym zajmiemy się wyłącznie produkcją elektrycznych przyrządów pomiarowych typu wskazówkowego, czyli t. zw. mierników elektrycznych.

Myśl podjęcia w kraju wyrobu elektrycznych przyrządów wskazówkowych kiełkowała w umysłach naszych przemysłowców już oddawna. Jeszcze w roku 1926, a może nawet wcześniej, pewne sfery przemysłowe oraz poszczególne, bardziej wnikliwe, jednostki zwracały uwagę na wysoką, bo wynoszącą parę milionów złotych, pozycję, jaką stanowił wówczas import z zagranicy wszelkiego rodzaju elektrycznych przyrządów pomiarowych. Gdy w r. 1929 pozycja ta przekroczyła sumę 4 milionów złotych, zaczęto się już poważnie zastanawiać nad tym, jakie są realne możliwości rozpoczęcia produkcji elektrycznych przyrządów pomiarowych w kraju i jakie są u nas warunki rozwoju tego przemysłu.

Niebawem przekonano się, że po to, aby stworzyć u nas masową produkcję chociażby niektórych z pośród częściej używanych typów elektrycznych przyrządów pomiarowych należałoby:

1. posiadać kapitał na stworzenie dużej jednostki przemysłowej (ok. 500 000 zł);
2. mieć zagwarantowany rynek zbytu;
3. rozporządzać wykwalifikowanym personelem techników — specjalistów oraz wyspecjalizowanym personelem pomocniczym, i wreszcie

4. być pewnym poparcia miarodajnych czynników co do ochrony rynku krajowego przed zalewem ze strony fabrykatów zagranicznych przez wydatne podwyższenie cła przywozowego na wszelkiego rodzaju przyrządy pomiarowe.

W roku 1929 pieniądze było dość. Wykwalifikowanych i zdolnych techników mieliśmy również pod dostatkiem, brak nam było natomiast rynku zbytu. W dodatku cło przywozowe na przyrządy było zbyt niskie, wskutek czego wykonany w kraju przyrząd kalkulował się o wiele drożej od zagranicznego. Z tego też względu zaniechano narazie stworzenia u nas na dużą skalę omawianej gałęzi przemysłu.

Należało zatem podejść do sprawy z innej strony, działając na razie na mniejszą skalę i **zapewniając sobie w pierwszym rzędzie rynek zbytu**. Niebawem zaczęły u nas powstawać drobne placówki o małym zasobie pieniędzy, i one to właśnie podjęły walkę o pozyskanie krajowego rynku zbytu. Nie będąc w stanie produkować towaru na skład dla sprzedaży detalicznej, wytwórnie te zaczęły się starać o większe jednorazowe zamówienia. Mając jednakże dotychczas do czynienia wyłącznie z wyrobami zagranicznymi, nieufni odbiorcy żądali przedstawiania sobie przy przetargach modeli przyrządów oferowanych przez nowopowstałe placówki. To też wszelkimi możliwymi środkami, z największym nieraz wysiłkiem, stające do przetargów placówki krajowe budowały modele przyszłych swych wyrobów, stając następnie z nimi do konkurencji — wszędzie tam, gdzie tylko była nadzieja na uzyskanie większego zamówienia. W takich to warunkach, w ciężkiej nieraz walce konkurencyjnej, krajowe placówki zdobywały pierwsze swe zamówienia na mające być wykonane w kraju elektryczne przyrządy pomiarowe. W tym też miejscu należy podziękować wszystkim instytucjom i czynnikom, które w swoim czasie poparły zamówienia pionierskich naszych placówek w dziedzinie produkcji elektrycznych przyrządów pomiarowych przez wyróżnienie modeli

krajowych, zachęcając placówki do dalszej wytrwałej i owocnej pracy.

W ten sposób placówki, których modele zostały tu i ówdzie zaakceptowane, otrzymują zamówienia, niejednokrotnie od razu na kilkaset sztuk, utrzymują swą egzystencję i podejmują wyrób przyrządów pomiarowych. Tak właśnie powstała np. w r. 1930 pierwsza w kraju wytwórnia elektrycznych przyrządów pomiarowych „Bemar”, w Grodzisku Mazow.

Od tej też pory datuje się rozwój naszej produkcji elektrycznych przyrządów pomiarowych. Jednocześnie firmy, których modele zostały — z tych czy innych względów — odrzucone, zakończyły natychmiast swój żywot, jak np. firma „Milavo”.

W ślad za firmą „Bemar” rozpoczyna produkcję niektórych elektrycznych przyrządów pomiarowych (typu szkolnego) firma „Nasz Sklep „Urania” w Warszawie oraz inż. E. Romer we Lwowie. Równocześnie w Katowicach rozpoczyna swą działalność firma „Pomiar”.

W r. 1932 zapoczątkowuje produkcję przyrządów pomiarowych założona już kilka lat przedtem firma „Dacho”, w rok zaś później powstają firmy „Wolton” i „Wepp”. W roku 1933 Polskie Zakłady Elektrotechniczne „Era” we Włochach p. Warszawą, uzyskują od wiedeńskiej firmy „Norma” licencję na wyrób elektrycznych przyrządów pomiarowych i wkrótce potem (w r. 1934) rozpoczynają produkcję.

W końcu roku 1934 organizuje u siebie produkcję mierników Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka, Warszawa. Wreszcie w roku 1935 firma „Staniola”, Warszawa, uzyskuje od francuskiej firmy „Chauvin Arnoux” licencję na wyrób przyrządów pomiarowych, poczem przystępuje do prac organizacyjnych.

Prócz tego kilka firm zorganizowało u siebie produkcję przyrządów specjalnych, jak przekaźniki typu Deprez d'Arsoval'a (np. firma Z. Romanowski), pirometry — (Państwowa Wytwórnia Uzbrojenia, inż. J. Zubko, Cerdent i inni).

Należy wreszcie wspomnieć o powstaniu szeregu drobnych warsztatów, które usiłują rozpocząć produkcję przyrządów pomiarowych, zajmując się jednocześnie pracą tych przyrządów.

Wielką rolę pionierską w dziedzinie rozwoju krajowej produkcji elektrycznych przyrządów pomiarowych odegrało Ministerstwo Przemysłu i Handlu — w pierwszym zaś rzędzie jego komórka — Główny Urząd Miar i Wąg, który wszelkimi środkami natury technicznej i moralnej popiera rozwój naszego przemysłu przyrządów pomiarowych. Poza tym w głównej mierze do opanowania krajowego rynku zbytu przyczyniła się nowa (podwyższona) taryfa celna na elektryczne przyrządy pomiarowe, która weszła w życie z dn. 11.X.1933 r.

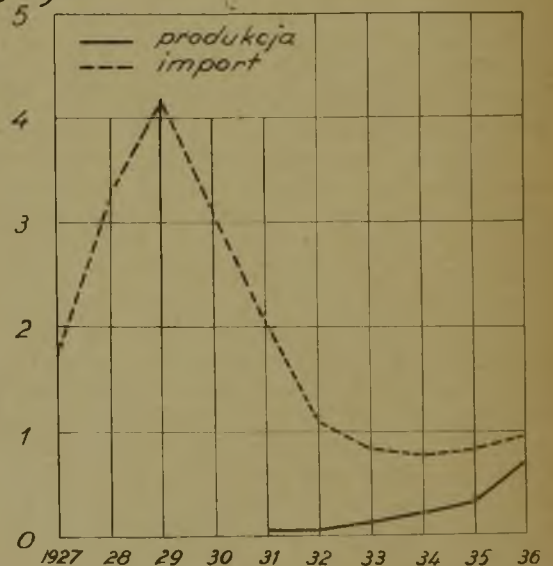
Obserwując zmiany wartości importu zagranicznego w omawianej dziedzinie od r. 1927 (rys. 1), widzimy gwałtowny jego spadek, poczynając od r. 1929 do r. 1934, następnie zaś znów — zupełnie zrozumiały — nieznaczny jego wzrost. Badając dokładnie statystykę tego importu za ostatnie trzy lata, dochodzimy do przekonania, że najwięcej sprowadzamy z zagranicy przyrządów dużych, o wadze większej od 5 kg oraz przyrządów średnich o wadze od 5 — 0,5 kg; przyrządów małych natomiast — o wadze do 0,5 kg — sprowadzamy obecnie znikomą ilość. Tłumaczy się to tym, że nasz przemysł miernikowy nastawiony jest, po większej części, właśnie na małe elektryczne przyrządy pomiarowe. Tabela I podaje wagi sprowadzonych z zagranicy do kraju za ostatnie 3 lata przyrządów oraz ich przybliżony koszt za 1 kg.

TABELA I.

R o k	Przyrządy o wadze do 0,5 kg.	Przyrządy o wadze od 0,5—5 kg.	Przyrządy o wadze powyżej 5 kg
1934	1600 kg.	6700 kg.	8100 kg
1935	2300 „	7700 „	4700 „
1936	ok. 2100 „	ok. 6900 „	ok. 8200 „
Przeciętna cena za 1 kg. z cłem	ok. 90 zł.	ok. 60 zł.	ok. 50 zł.
Cło za 1 kg.	15 zł.*) 12 zł.	10 zł. i 8 zł.	6,3 zł. i 5 zł.

Eksportują do nas przyrządy pomiarowe w pierwszym rzędzie Niemcy, następnie Anglia, Stany Zjednoczone A. P., Austria i Francja. Na podstawie dotychczasowych wyników osiągniętych w Polsce w dziedzinie elektrycznych przyrządów pomiarowych oraz na podstawie pewnych analogii, — śmiało można twierdzić, że gdyby podwyższono u nas cło na przywóz z zagranicy elektrycznych przyrządów pomiarowych wszystkich rodzajów do wysokości, dajmy na to, cła na liczniki energii elektrycznej (tj. do zł 22,5 oraz zł 18 albo wyżej za 1 kg — niezależnie od wagi pojedynczej sztuki), wówczas produkcja przyrządów pomiarowych w Polsce rozwinęłaby się wkrótce do tego stopnia, że całe zapotrzebowanie rynku krajowego zostałoby całkowicie pokryte z nielicznymi, oczywiście wyjątkami, — ograniczonymi do przyrządów, których produkcja w kraju bezwzględnie się nie opłaca — ze względu na małe zapotrzebowanie.

miliony zł.



Rys. 1.

Wykres produkcji krajowej oraz importu zagranicznego elektrycznych przyrządów pomiarowych.

Co do metod stosowanych przy produkcji elektrycznych przyrządów pomiarowych, to niektóre nasze sfery naukowe, a nawet przemysłowe, są stanowczo w błędzie, mniemając, że produkcja ta jest o tyle trudniejsza i odmienna od produkcji innych precyzyjnych przyrządów (jak np. liczniki, automaty telefoniczne lub sprawdziany), że się nie da jej w kraju uruchomić. Jak tam, tak i tu, wymagana jest po pierwsze duża dokładność w wykonaniu i to w dodatku, nawet nie tak może wielka, jak np. przy spraw-

*) Pierwsze liczby cła odnoszą się do wyrobów sprowadzanych z krajów, z którymi Polska nie posiada traktatów handlowych, drugie — do krajów, z którymi wiążą nas umowy handlowe.

dzianach; po wtóre konieczne są pewne obliczenia, — nie na wytrzymałość, oczywiście, — lecz obliczenia czysto elektryczne, niezmiernie częstokroć dokładne i tym trudniejsze, im bardziej dokładny ma być przyrząd.

Możliwości produkcyjne fabryk naszych są duże; pierwszorzędnych techników i precyzyjnych mechaników mamy także pod dostatkiem, nic więc, zdawałoby się, nie stoi na przeszkodzie, aby nasz przemysł miernikowy rozrósł się należycie. Są tu jednakże i pewne trudności — natury techniczno - produkcyjnej. Polegają one głównie na braku pewnych surowców oraz nieopłacalności produkcji niektórych części składowych do przyrządów pomiarowych. A więc brak nam np. dobrego gatunku żelaza antymagnetycznego (t. zw. szwedzkiego) na rdzenie ruchome przyrządów elektromagnetycznych, brak dobrej stali na magnesy stałe, brak wprawy przy obróbce termicznej oraz magnesowaniu magnesów, zupełny brak drutów nawojowych w granicach od \varnothing 0,02 do \varnothing 0,05 mm — w izolacji emaliowej i jedwabnej, brak dobrej jakości drutów o średnicy od 0,06 mm do 0,08 mm, zupełny brak wszelkich drutów oporowych, brak wreszcie kamieni łożyskowych syntetycznych oraz spiralek do mechanizmów ruchomych.

Po tym pobieżnym zobrazowaniu stopniowego rozrostu krajowej wytwórczości elektrycznych przyrządów pomiarowych i omówieniu trudności, na jakie wytwórczość ta napotykała i dziś jeszcze napotyka — przyjrzyjmy się bliżej **obecnemu stanowi** tej gałęzi naszego przemysłu oraz jej możliwościom rozwojowym na przyszłość. Nie będziemy tu opisywać poszczególnych metod fabrykacyjnych, stosowanych przez wytwórnie krajowe, wspomniemy tylko, że przy fabrykacji i laboratoryjnym badaniu elektrycznych przyrządów pomiarowych operujemy częstokroć tak drobnymi wartościami jednostek elektrycznych (rzędu „mikro”), że słusznie technika budowy elektrycznych przyrządów pomiarowych zaliczana bywa do techniki prądów słabych.

Przechodząc do poszczególnych wytwórni krajowych, będziemy je omawiali w kolejności alfabetycznej.

„Bemar” Wytwórnia Przyrządów Elektrycznych w Grodzisku Maz., buduje obecnie masowo małe przyrządy pomiarowe systemu Deprez d'Arsonval'a, o średnicy ok. 65 mm i dowolnym zakresie wskazań, oraz próbniki ogni w tego samego wymiaru. Prócz tego wyrabia ona, również masowo, mierniki izolacji typu krzyżowego z przekładnią, omiometry oraz duże elektrowniane watomierze elektrodynamiczne. Sprowadzane są przez firmę z zagranicy wyłącznie spiralki i łożyska, a także drut nawojowy miedziany (do 0,08 mm) oraz drut oporowy. Pozostałe części wyrabiane są w kraju z materiałów krajowych.

„Chauvin Arnoux” Fabryka Przyrządów Pomiarowych w Polsce Sp. z o. o. powstała dzięki zabiegom firmy „Staniola”. Firma Chauvin Arnoux produkuje masowo małe przyrządy Deprez-d'Arsonval'a na prąd stały (próbniki ogni) oraz rozpoczęła produkcję dużych przyrządów elektrownianych, elektromagnetycznych i magneto - elektrycznych średniej wielkości (\varnothing ok. 150 mm) według licencji „Chauvin Arnoux” we Francji. Do wyrobu powyższych przyrządów firma stosuje po większej części półfabrykaty pochodzenia krajowego. W niedługiej przyszłości firma zamierza wypuścić na rynek kilka typów przyrządów.

Firma **„Dacho”**, nastawiona obecnie na dużą skalę na naprawę wszelkich przyrządów pomiarowych od elektrownianych do laboratoryjnych i galwanometrów włącznie, jest w trakcie opracowania własnych modeli przyrządów i zamierza w krótkim czasie rozpocząć ich produkcję.

Polskie Zakłady Elektrotechniczne **„Era”** produkują amperomierze (rys. 2) i woltomierze elektromagnetyczne o średnicy podstawy 85, 130, 160 i 200 mm; obudowa przyrządów o średnicy 85 mm wykonana jest z bakelitu. Na



Rys. 2.
Amperomierz elektromagnetyczny.
(P. Z. E. „Era”).

dużą skalę wyrabia „Era” również małe magnetoelektryczne przyrządy (\varnothing 55) typu Deprez d'Arsonval'a na prąd stały (rys. 3), stosując własne magnesy wytwarzane ze stali, wolframowej Böhlera (rys. 4). Możliwości produkcyjne fa-



Rys. 3.
Grupa małych przyrządów magnetoelektrycznych
o średnicy 55 mm. (P. Z. E. „Era”).



Rys. 4.
Magnes w wykonaniu krajowym, przeznaczony dla przyrządów pokazanych na rys. 3.



Rys. 5.
Miliamperomierz typu
Deprez - d'Arsonval'a.
(P. Z. E. „Era”).

bryki są b. duże, laboratorium wzorcowe wyposażone jest wszechstronnie i w zupełności dostatecznie. Fabryka posiada wykwalifikowany personel oraz precyzyjnych mechaników i obecnie jest w trakcie produkcji wykrojów i matryc do budowy przyrządów na prąd stały. Prócz tego fabryka montuje wszelkie przyrządy z części składowych typu „Norma”. Na rys. 5 pokazany jest miliamperomierz typu Deprez d'Arsonval'a, którego produkcja została już rozpoczęta.

„Nasz Sklep Urania” wyrabia małe woltomierze i amperomierze na prąd stały i zmienny typu szkolnego.

Firma „Pomiar” w Katowicach buduje ostatnio, częściowo z własnych części, woltomierze i amperomierze elektromagnetyczne (duże); prócz tego wytwarza wskaźniki kierunku wirowania faz.

Inż. E. Romer we Lwowie wyrabia specjalne amperomierze samochodowe do akumulatorów, małe przyrządy typu Deprez d'Arsonval'a (próbniki ogniw) oraz — ostatnio — małe przyrządy uniwersalne kilkunastozakresowe na prąd stały. Możliwości produkcyjne fabryki są dość duże i prawdopodobnie w krótkim już czasie podejmie ona produkcję innych typów przyrządów pomiarowych.

Firma „Z. Romanowski” w Warszawie produkuje wysokowartościowe przyrządy typu Deprez d'Arsonval'a o średnicy ok. 85 mm i stosuje je przeważnie, jako bardzo czułe przekładniki. Przyrządy te wytwórnia wyrabia masowo, posługując się własnymi wykrojami i matrycami.

Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka rozpoczęła masową produkcję przyrządów elektromagnetycznych o średnicy 100 mm w obudowie bakeli-



Rys. 6.
Amperomierz elektromagnetyczny.
(K. Szpotański i S-ka).

towej (rys. 6). Ostatnio Fabryka opracowała modele tych przyrządów o większych średnicach i przystąpiła już do ich produkcji. Zważywszy wielkie możliwości produkcyjne fabryki, można przypuszczać, że przyrządy osteplowane „K. Szpotański i S-ka” przedstawiać będą jakość pierwszorzędą i w krótkim czasie pokryją zapotrzebowanie naszych elektrowni na ten typ przyrządów. Przyrządów typu Deprez d'Arsonval'a Fabryka, narazie produkować nie zamierza. Na rys. 7 widzimy amperomierz elektromagnetyczny w obudowie typu montażowego.

Wytwórnia Elektrycznych Przyrządów Pomiarowych „Wepp” w Warszawie produkuje obecnie masowo małego typu (o średn. 100 mm) przyrządy elektromagnetyczne — woltomierze i amperomierze (rys. 8) — wyposażając niemi ponadto tablice do cechowania liczników. Wszystkie części tych przyrządów — oprócz kamieni łożyskowych i spiralek



Rys. 7.
Amperomierz elektromagnetyczny w obudowie montażowej.
(K. Szpotański i S-ka).

wyrobiane są w kraju. Oprócz tego produkowane są własnej konstrukcji elektromagnetyczne przyrządy montażowe (także w obudowie wodoszczelnej) oraz wskaźniki kierunku wirowania faz (rys. 9). Młoda ta wytwórnia, która produkcję przyrządów rozpoczęła zaledwie na wiosnę tego roku, poszczycić się już może dobrymi wynikami.

Do wytwórni zajmujących się u nas produkcją elektrycznych przyrządów pomiarowych należałoby zaliczyć również Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne, które w swoim czasie produkowały — dla własnych celów —



Rys. 8.
Zespół przyrządów przeznaczony do dźwigu.
(K. Szpotański i S-ka).

małe przyrządy specjalne, jednakże wskutek nieopłacalności — produkcję tę zarzuciły i obecnie produkują na specjalne zamówienie magnesy stałe do przyrządów pomiarowych. Do wyrobu magnesów stałych P. Z. T. stosują krajową 6% stal wolframową huty „Baildon” typu T. F. 7, stal huty Batory typu „MAW” oraz stal aluminioniklową. Ponieważ magnesy te są bardzo dobrej jakości, byłoby



Rys. 9.
Woltomierz elektromagnetyczny
 („WEPP” Wytwórnia Elektr.
 Przyrządów Pomiarowych).



Rys. 10.
Wskaźnik kierunku
wirowania faz.
(„WEPP” Wytwórnia Elektr.
Przyrządów Pomiarowych).

ciach — wytwarzać następujące rodzaje przyrządów:

- 1. małe przyrządy „popularne” kieszonkowe na prąd stały i zmienny;
- 2. małe przyrządy do samochodów;
- 3. małe przyrządy typu Deprez d'Arsonval'a oraz próbki ogni;
- 4. przyrządy elektrowniane i montażone o dowolnej średnicy — elektromagnetyczne, magnetoelektryczne oraz elektrodynamiczne;
- 5. mierniki izolacji, induktorowe i omiernice krzyżowe oraz przyrządy wielozakresowe na prąd stały i zmienny;
- 6. mostki pomiarowe;
- 7. przyrządy wodoszczelne;
- 8. przyrządy montażowe oraz specjalne (np. do pirometrów).

Co się tyczy dokładności wskazań, to przyrządy budowane w kraju mogą bez większych trudności osiągnąć dokładność następujących klas, przy których błąd wskazań wynosi (w procentach końcowej wartości skali)

$$H = \pm 3,0\%, \quad G = \pm 1,0\%, \quad F = \pm 0,5\%.$$

Co się tyczy stosowania przy budowie elektrycznych przyrządów pomiarowych niektórych części pochodzenia zagranicznego, to przypuszczamy, że po zwalczeniu innych przeszkód natury technicznej zmuszeni będziemy sprowadzać z zagranicy jedynie:

- 1. kamienie łożyskowe (szafiry, agaty itp.) — syntetyczne oraz prawdziwe;
- 2. spiralki miedziane, fosforowo-bronzone oraz ze specjalnego wysokowartościowego brązu — t. zw. brązu B, który posiada doskonały współczynnik sprężystości prawie niezależny od temperatury (do kilkuset stopni), — oraz
- 3. wszelki drut oporowy (manganin, konstantan itp.).

Krajowy przemysł elektrycznych przyrządów pomiarowych posunął się za ostatnie lata znacznie naprzód, uzyskując dzięki wysiłkom naszych techników i inżynierów poważne wyniki. Należałoby teraz wyrazić jedynie życzenie pod adresem naszych sfer miarodajnych, by **wydatnie** podwyższyli cło przywozowe na te typy przyrządów elektrycznych, które są już wyrabiane w kraju. Pomoc taka ze strony Państwa ożywi nasz przemysł budowy elektrycznych

požadane, aby P. Z. T. wypróbowały również i zaczęły produkować magnesy z innych stali np. ze stali kabaltowej, — tak krajowej (huty Baildon), jak i zagranicznej (Böhlera).

Reasumując krótki ten przegląd krajowych firm, zajmujących się produkcją elektrycznych przyrządów pomiarowych, spróbujemy podać jeszcze pewne horoskopy na przyszłość — zarówno pod względem zwalczania trudności technicznych, jak i możliwości przyszłego rozwoju.

Obecny stan krajowej produkcji elektrycznych przyrządów pomiarowych pozwala twierdzić, że już w przyszłym roku będziemy mogli — przy dobrych chę-

przyrządów pomiarowych, dając mu ponadto możliwość dalszego, konsekwentnego rozwoju. A nie zapominajmy przy tym, że liczy on obecnie już ok. 200 pracowników, posiada ok. 500 000 zł kapitału zainwestowanego oraz ok. 700 000 zł obrotu rocznego.

Do elektryków zaś naszych zwrócić się należy z gorącym apelem: „Pamiętajcie o naszym przemyśle elektrycznych przyrządów pomiarowych! Kupujcie pełnowartościowe wyroby krajowe”! Do przemysłowców zaś naszych: „Podciągnijcie wyżej nasz przemysł przyrządów pomiarowych i podnieście ich jakość”!

Przegląd krajowej produkcji liczników zaprezentowanej na WMEI.

S. H.

(Na marginesie Wystawy WMEI).

Z wystawy WMEI odnieśliśmy wrażenie, że w dziedzinie produkcji liczników energii elektrycznej rynek polski w dużym stopniu uniezależnił się od zagranicy. Import liczników obejmuje dziś prawie że wyłącznie tylko liczniki prądu stałego, stosowane przeważnie w małych elektrowniach prowincjonalnych, — o ile pominiemy niektóre liczniki ze skomplikowanymi urządzeniami taryfowymi. Całkowite natomiast zapotrzebowanie naszego rynku na najczęściej spotykane liczniki **jedno- i trójfazowe** jest dziś zaspakajane niemal całkowicie przez wytwórnię krajową.

Rozwój produkcji liczników w kraju zmienił całkowicie stosunek pomiędzy odbiorcą i producentem, czyniąc go odmiennym od tego stosunku, jaki panował w czasach importu zagranicznego. Po przełamaniu pierwszych lodów nieufności do producenta, silnie zresztą u nas zakorzenionej, zaczęła się rozwijać tak cenna dla obu stron współpraca wytwórcy z odbiorcą, idąca w kierunku udoskonalenia typów fabrykowanych, oraz przystosowania ich do naszych warunków, nie zawsze identycznych z zagranicznymi. Dziś — po latach tej współpracy — odbiorca ma już możliwość interwencji a nawet poniekąd i kierowania wytwórczością liczników, producent zaś nasz liczy się z cennym doświadczeniem odbiorcy dzięki czemu ma możliwość rozwijania swych fabrykatów w sposób najbardziej przystosowany do wymagań krajowych.



Rys. 1.
Widok licznika na prąd trójfazowy typu ABCD.
(K. Szpotński i S-ka).

Jednocześnie zrozumiano dotychczasową politykę zagranicznych eksporterów, rzucających na nasz rynek towar najbardziej konkurencyjny. Konkurencyjność ta polegała bądź na najtańszym, a więc i najlichszym zazwyczaj wykonaniu, bądź też na nadmiernie zredukowanej wadze licznika umożliwiającej najłatwiejsze przeskokowanie naszej bariery celnej. W toku rozmów prowadzonych na Wystawie dało się jednakże wyraźnie zauważyć pewne, jakgdyby, otrząśnięcie się z poglądów zasugerowanych przez firmy zagraniczne, jak np. przesadnie małe kształty licznika (a zatem minimalna waga), najniższa cena i t. p.

Wystawa WMEI nie zobrazowała dokładnie całej wytwórczości naszej w dziedzinie liczników energii elektrycznej, przypominając, że takowa istnieje i rozwija się. O ile chodzi o poszczególne typy liczników produkcji krajowej, to należy zwrócić uwagę na liczniki Fabryki Aparatów Elektrycznych **K. Szpotański i S-ka**, produkującej liczniki prądu zmiennego jedno- i trójfazowego, przy czym obydwie te rodzaje liczników zostały wystawione na WMEI. Liczniki jednofazowe model **BT4** odznaczające się solidną budową wewnętrzną i dokładnością wskazań, zwracały uwagę niezmiennością i precyzyjnością swych organów regulacyjnych, osiągniętą przez zupełne usunięcie ruchomych części regulacyjnych i zastąpienie ich przez mikrometryczne śruby, pozwalające na dokładne i pewne przeprowadzanie regulacji. Rozwiązanie to nie stosowane przez fabryki państw ościennych odgrywa poważną rolę przy ciężkich warunkach transportowych, często u nas spotykanych, dając gwarancję niewrażliwości licznika na wstrząsy. Co do walorów elektrycznych licznika, to 100% przeciążalność, czyli bo 0,3% wynoszący rozruch oraz duży moment obrotowy przy małym zużyciu mocy stawiają licznik tego typu na równi z najlepszymi fabrykatami zagranicznymi.

Wygląd zewnętrzny omawianych liczników typu **BT4** zasługuje również na uwagę, przy czym celową innowację stanowi wykonanie prasowanego schematu na wierzchu skrzynki zaciskowej licznika.

Obok liczników jednofazowych wystawiono liczniki trójfazowe dla sieci trójprzewodowych — model **BT7** oraz czteroprzewodowych — model **BT8**. Liczniki te złożone z elementów analogicznych do opisanego licznika **BT4** posiadają m. inn. urządzenie do kompensacji wpływu temperatury, przy czym ich zewnętrzna osłona została zaopatrzona w metalowy schemat połączeń. Należy przyznać, że walka z błędnym przyłączaniem licznika tak często spotykanym w praktyce prowadzona jest przez firmę **K. Szpotański i S-ka** bardzo konsekwentnie i powinna by znaleźć należyte uznanie odbiorców.

Oprócz liczników wyżej wymienionych firma **K. Szpotański i S-ka** produkuje liczniki dwutaryfowe jedno- i trójfazowe sterowane przez osobne zegary elektryczne, jak również liczniki z hamowaniem wstecznym oraz liczniki z dwubiegunowym uzwojeniem prądowym. Te ostatnie stosowane są w sieciach z uziemionym przewodem zerowym i zapobiegają kradzieży prądu. Budowa wszystkich tych typów oparta jest na podstawowym liczniku typu **BT4**.

Drugą z kolei wytwórnią produkującą w kraju liczniki energii elektrycznej są **Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne** fabrykujące liczniki typu „**Siemens W 9**”. Liczniki te odpowiadają pod każdym względem znanemu eksportowemu licznikowi model „**W9**” firmy **Siemens-Schuckert Werke** i posiadają wszystkie jego własności i za-

lety. Zarówno waga jak i wymiary licznika sprowadzone są do minimum.

Co do wewnętrznej konstrukcji licznika, to charakterystycznym jest tu zastosowanie specjalnego urządzenia do kompensacji wpływu zmian temperatury umożliwiającego przeciążalność licznika do 200% obciążenia nominalnego w granicach przepisanych uchybów. Do organów regulacyjnych licznika należą: obracalny magnes hamujący, języczek ramienia zwrotnego rdzenia napięciowego, oraz chorągiewka hamująca umocowana na osi układu ruchomego.

Oprócz zasadniczego modelu „**W9**” **Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne** produkują jeszcze liczniki rabatowe model „**W9h11**”, stosowane do grzejników, oraz liczniki szczytowe model „**W9s**”. Oba te typy liczników stanowią modyfikację podstawowego modelu **Siemens „W9”** i posiadają wszystkie jego cechy.

„Trzecią fabryką, która wystawiała liczniki na WMEI była Spółka Akcyjna Przemysłu Elektrotechnicznego „**Czechowice**” w Czechowicach.

Pokaz tej wytwórni był niewielki pod względem ilościowym, bowiem wystawiono jeden tylko licznik typu **IJ** (rys. 2) oraz jego części składowe. W licznikach omawianego



Rys. 2.
Widok licznika typu **IJ**.
(Sp. Akc. Przem. Elektr. „Czechowice”).

typu charakterystyczne jest użycie płyty podstawowej z dokręcanymi częściami nośnymi układu ruchomego zamiast powszechnie stosowanego krzyżaka. Rozruch licznika wynosi ok. 0,25% nominalnego natężenia prądu, przeciążalność zaś — ok. 200% prądu nominalnego. Wszystkie prawie części licznika, a nawet liczydła i kółka zębate fabryka wykonywa we własnym zakresie — w kraju.

Wytwórczości innych firm, które nie wzięły udziału w WMEI, nie omawiamy.

Z kilku tych szczupłych przykładów widzimy, że młody nasz przemysł licznikowy liczący zaledwie siedem lat swego dorobku, chlubnie przetrwał najcięższy okres kryzysu gospodarczego, wykazując niebywałą żywotność. Możemy przeto bez obawy przypuszczać, że przyszłość jego zapowiada się conajmniej pomyślnie.

Kilka uwag o krajowej produkcji grzejników elektrycznych.

(Na marginesie Wystawy Przemysłu Metalowego, Elektrotechniki i Radiotechniki).

Inż. T. T.

Omawianie całokształtu naszego przemysłu grzejnikowego wyłącznie na podstawie ekspozycji oglądanych na WMEI. dałoby obraz niekompletny. Niektóre bowiem b. poważne firmy krajowe produkujące grzejniki powstrzymały się — z tych, czy innych względów — od wzięcia udziału w Wystawie, dzięki czemu nie widzieliśmy np. wcale wśród ekspozycji bojlerów (worników) elektrycznych, kompletnych kuchni oraz całego szeregu innych grzejników elektrycznych.

Tym nie mniej pewne uwagi ogólne na podstawie zwiedzenia Wystawy można wypowiedzieć, albowiem z dziedziny grzejnictwa domowego pokazano na Wystawie bezmała pełny komplet najczęściej używanych przyrządów. Są to: żelazka rozmaitej wielkości — od podróżnych lekkich i poręcznych, — do cięższych, używanych przez krawców; imbryki i garnuszki różnych wielkości, płytki grzejne typu lekkiego dla doraźnego gotowania oraz opancerzone do gotowania ciągłego, piekarniki kuchenne, piecyki do ogrzewania pomieszczeń (rys. 1); poduszki grzejne i t. p. W porównawczym ze-



Rys. 1.

Piecyki elektryczne do ogrzewania pomieszczeń wystawione na stoisku f-my Bracia Borkowscy Sp. Akc.

stawieniu wyrobów krajowych z analogicznymi wyrobami zagranicznymi należy stwierdzić, że na ogół jakością i osiągnięliśmy co najmniej poziom zagraniczny.

Jako ogólną tendencję naszego przemysłu grzejnikowego trzeba podkreślić dużą staranność oraz wagę przykładaną do estetycznego wykończenia zewnętrznego przy niskiej stosunkowo cenie i dobrym wykonaniu elektrycznym grzejników. Zaznaczyć tu jednak musimy, że znane są, niestety, wypadki wykorzystywania przez niesolidne firmy niezajomości i niefachowości szerokich warstw klientów. Tak albowiem — najłagodniej — należałoby nazwać wypuszczanie na rynek grzejników o ładnym wyglądzie i starannym wykończeniu zewnętrznym, lecz zaopatrzonych, niestety, w część elektryczną stojącą nia tylko ze niskim poziomem wykonania, ale będącą niekiedy prosto poniżej wszelkiej krytyki. Uważamy za swój obowiązek postawić sprawę tę wyraźnie, szkody bowiem wyrządzone przez tego rodzaju grzejniki zarówno naszemu przemysłowi grzejnikowemu, jak i całej sprawie elektryfikacji w ogóle, są prosto nieobliczalne, gdyż wywołują co najmniej zniechęcenie klienta wraz z całym kołem jego znajomych do grzejnictwa elektrycznego na dłuższy przeciąg czasu. W tych warunkach zrozumiałe sta-

je się zdanie, jakie słyszeliśmy swego czasu na odczycie w jednej z organizacji kobiecych, że wprowadzie grzejniki „są w kraju wyrabiane, lecz gatunkowo ustępują one znacznie zagranicznym...”

Nasuwa się wniosek, że jednakże szeroka rzesza klientów musi posiadać na grzejnikach znak jakości technicznej, wydawany przez instytucję bezstronną i umożliwiającą jej odróżnienie małowartościowej tandety od wyrobów solidnych. Wymaga tego jaknajszerzej pojęty interes nie tylko naszego przemysłu elektrotechnicznego, lecz i całego gospodarstwa narodowego. Rolę tę spełnia znak SEP, a jak starannie wykonywane są próby w laboratorium tego znaku, — o tem świadczyły wystawione na WMEI. przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich urządzenia laboratorium badawczego Biura Znaku Przepisowego.

Gdy mowa o laboratorium badawczym, podkreślić musimy kardynalny brak elektrotechniki polskiej: nie posiadamy właściwie ani jednego laboratorium, które mogłoby się podjąć wydawania bezstronnej opinii o surowcach i półfabrykacjach. I dziś musimy sobie otwarcie powiedzieć, że jeżeli chcemy się zdobyć na większą samowystarczalność, — in st y t u t tego rodzaju **musi powstać**, i to jaknajprędzej, zaraz, — w przeciwnym bowiem razie nasz przemysł, idąc po linii najmniejszego oporu, sprowadzać nadal będzie półfabrykaty zagraniczne.

Uwaga ta dotyczy także dziedziny pieców przemysłowych. Wprowadzie wystawione na WMEI. ekspozycje i fotografie wykonanych w kraju typów tych pieców wykazują, że całkowite zapotrzebowanie rynku z dziedziny pieców oporowych może być pokrywane przez wytwórnie krajowe, to jednak o wiele za dużo półfabrykatów sprowadzanych jest obecnie z zagranicy. Zapobiec temu może jedynie **elektrotechniczny instytut badawczy**, gdyż wytwórnie nasze zbyt słabe są jeszcze finansowo, aby we własnym zakresie mogły badania takie przeprowadzać.

Polskie grzejnictwo elektryczne posuwa się z roku na rok szybkimi krokami naprzód. Należy się spodziewać, że zapowiadana przez Elektrownię Warszawską reforma taryfy stanowić będzie nowy bodziec, powiększając — miejmy nadzieję, co najmniej w dwójnasób — pojemność rynku na przyrządy grzejne, zwłaszcza o ile propaganda grzejnictwa postawiona będzie na właściwym poziomie. Z tego też względu działy grzejnictwa elektrycznego odgrywał na tegorocznej Wystawie wielką rolę propagandową.

Przemysł krajowy sprzętu instalacyjnego.

Inż.-elektr. K. T.

W niniejszym artykule omówimy rozwój oraz stan obecny tej gałęzi krajowego przemysłu elektrotechnicznego, która zajmuje się produkcją sprzętu instalacyjnego.

Przed tym chcielibyśmy jednak wyjaśnić, co rozumieć będziemy pod bardzo ogólnikową nazwą: „sprzęt instalacyjny”.

Ścisłe rozróżnienie i dokładne określenie „sprzętu instalacyjnego” nie jest rzeczą łatwą, tym bardziej, że nasze Urzędy Statystyczne w swych statystykach nie przeprowadzają istotnego podziału sprzętu elektrotechnicznego na poszczególne grupy, przez co utrudniony jest chociażby przegląd importu oraz stanu krajowej produkcji w danej gałęzi przemysłu. Podział ten dokonywany jest według przyjętych od lat nawyków i szablonów bez racjonalnego i ścisłego rozróżniania artykułów według ich przeznaczenia. Z tego też względu dane statystyczne w niniejszym artykule nie mogą być kompletne.

Utarło się naogół nazywać części składowe instalacji przewodów elektrycznych niskiego napięcia **sprzętem instalacyjnym**, — jakkolwiek do sprzętu instalacyjnego bywa też np. zaliczany drobny sprzęt linii wysokiego napięcia (zaciski, złączki i t. p.). Dlatego też sprzęt instalacyjny w niniejszym artykule podzielimy na kilka działów, po czym rozpatrzmy każdy dział osobno; są to następujące działy:

- 1. przewody elektryczne i kable;
- 2. rurki izolacyjne oraz przybory do nich;
- 3. wyroby z porcelany (izolatory i t. p.);
- 4. bezpieczniki i drobna armatura;
- 5. sprzęt liniowy;
- 6. sprzęt kablowy;
- 7. sprzęt sygnalizacyjny oraz
- 8. drobna aparatura.

1. Przewody elektryczne i kable.

Pierwsze kroki stawia u nas przemysł przewodowy jeszcze u schyłku XIX wieku. Wówczas już (w r. 1890) została rozpoczęta w kraju produkcja drutów i linek z miedzi elektrolitycznej, w kilka zaś lat później zaczęto także wyrabiać niektóre rodzaje przewodów izolowanych oraz drutów dzwonekowych. Jakość ówczesnej produkcji była dość wysoka, wyroby zaś krajowe nabywano nie tylko na miejscu w kraju, lecz częściowo były one także eksportowane po za granice kraju — do Rosji. Były to przeważnie przewody i sznury, powszechnie w owych czasach używane do urządzeń elektrycznych prądu silnego. W czasie wojny światowej produkcją przewodów elektrycznych, a nawet już i kabli obołowionych, zajmowało się u nas kilka mniejszych fabryk; wytwarzane wówczas wyroby były jednakże naogół liche i mało wartościowe pod względem elektrycznym, z braku bowiem odpowiednich surowców stosowano namiastki. Tak np. zamiast gumy używano ceratki, zamiast bawełny — niewłaściwy gatunek papieru i t. d.; z braku miedzi elektrolitycznej używano różnego rodzaju metali, jak cynk, żelazo i t. p.

Z chwilą odzyskania niepodległości zmieniły się warunki, w jakich pracowały podówczas nasze wytwórnie. W kraju zaczęły powstawać fabryki maszyn i aparatów elektrycznych, a w ślad za nimi — cały szereg mniejszych lub większych wytwórni **przewodów** elektrycznych i **kabli** ziemnych. I o ile początkowo ów rozwój naszego przemysłu przewodów elektrycznych i kabli odbywał się stosunkowo wolno, — o tyle już od r. 1927 datuje się szybki rozwój tego przemysłu. Powstają w owym czasie wielkie — jak na nasze stosunki — fabryki z własnymi walcownikami miedzi, przedsiębiorstwa o wielomilionowych nieraz kapitałach zakładowych.

W chwili obecnej w naszym przemyśle przewodów i kabli pracuje ok. 1500 robotników co stanowi przeszło 13% ogółu robotników, zatrudnionych w całym polskim przemyśle elektrotechnicznym. Ogólny kapitał zakładowy wszystkich fabryk przewodów i kabli wynosi przeszło 26 milionów złotych.

Wysoko wykwalifikowani robotnicy, zdolni i doświadczeni technicy oraz wybitni inżynierowie, zatrudnieni w naszych fabrykach przewodów i kabli a także nawskroś nowoczesne urządzenia fabrykacyjne i wyposażenia laboratoriów przyczynili się w dużej mierze do osiągnięcia wysokiego poziomu technicznego w tej gałęzi przemysłu i do wytwarzania produktów o bardzo wysokiej jakości, — nie tylko dorównywającej, ale często przewyższającej wyroby przemysłu zagranicznego.

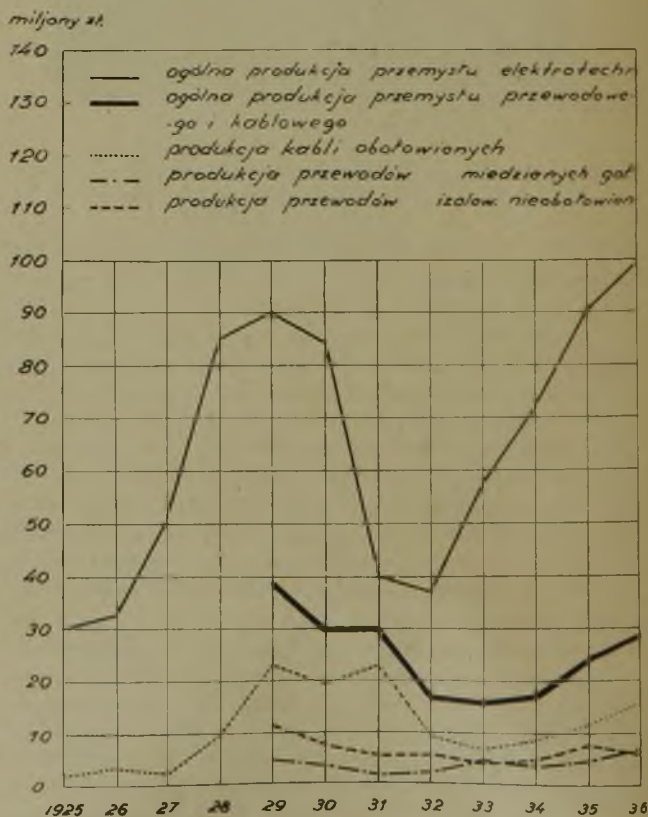
Obecnie wytwarzamy w kraju wszelkie typy przewodów elektrycznych i kabli ziemnych przewidziane w Polskich Normach Elektrotechnicznych (PNE) o przekro-

jach od 0,03 mm średnicy począwszy aż do przekroju 500 mm². Nie będziemy tu — z braku miejsca — wymieniali wszystkich typów przewodów i kabli; nadmienimy tylko, że zdolność produkcyjna naszych fabryk jest tak duża, że wyprodukowanie przez nie pewnego wzoru, np. dla celów specjalnych, nie przedstawia już dziś najmniejszych trudności. To też zapotrzebowanie rynku krajowego na przewody i kable pokrywane jest przez nie prawie całkowicie i gdyby nie sporadyczne wypadki importu z zagranicy — pokrycie to byłoby stuprocentowe. Częściowy import z zagranicy tłumaczy się tym, że, niestety, dotychczas jeszcze niektóre nasze „sfery” nie mają dostatecznego zaufania do wyrobów krajowych, uporczywie i ślepo wierząc jedynie w wysoką jakość wyrobów zagranicznych...

Dzięki przepisom wydanym przez SEP produkcja przewodów i kabli została znormalizowana, przy czym podniesiono także ogólny poziom techniczny ich wykonania. Każdy przewód odpowiadający normom polskim posiada **żółtą nitkę SEP**, która gwarantuje wysoką jakość wyrobu. Prawo cechowania swych przewodów nitką SEP posiadają tylko te wytwórnie, których wyroby stoją na wymaganym przez przepisy poziomie i są okresowo kontrolowane przez Biuro Znak Przepisowego SEP.

Rozpatrując wykres ilustrujący naszą wytwórczość krajową w dziedzinie przewodów i kabli (rys. 1), widzimy, jak zmieniła się jej wartość przed i po kryzysie gospodarczym oraz w jakim stosunku — w poszczególnych latach — znajdowała się wartość przemysłu przewodowego i kablowego do ogólnej wartości całego naszego przemysłu elektrotechnicznego.

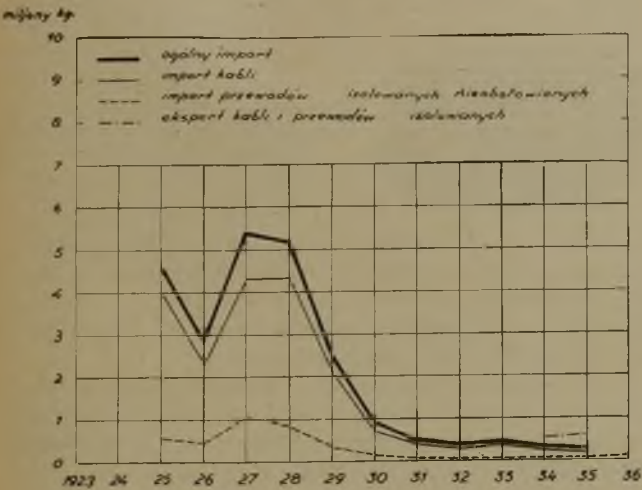
Wartość importu i eksportu przemysłu przewodowego i kablowego ilustruje wykres podany na rys. 2. Wskazuje on, iż od r. 1928 zaznacza się wybitny spadek importu w tej dziedzinie przemysłu, zaś od roku 1933 rozpoczyna się nawet nasz eksport zagranicę. Gdyby nie brak w



Rys. 1.

Wykres dotyczący krajowej produkcji przewodów i kabli.

kraju podstawowych surowców dla produkcji przewodów i kabli, jaką stanowią **miedź, guma i bawełna**, ceny naszych wyrobów kalkulowałyby się inaczej, niż to ma dziś miejsce — moglibyśmy podjąć walkę konkurencyjną z zagranicą, a wówczas możnaby pomyśleć o wybitnym zwiększeniu naszego eksportu.



Rys. 2.

Wykres importu i eksportu przewodów i kabli.

2. Rurki izolacyjne oraz przybory do nich.

Produkcja w kraju rurek do instalacji nad- i podtynkowych datuje od kilku lat przed wojną światową. Wówczas używane były pod tynk rurki gazowe, rurki Peszla oraz rurki izolacyjne w żelaznym płaszczu. Na tynk używano rurek izolacyjnych w płaszczu mosiężnym. Rurki te były wyrabiane przez kilka firm krajowych.

Po wojnie rozpoczęto produkcję rurek stalowo-pancernych, ostatnio zaś — łatwo zginających się rurek stalowo emaljowanych.

Obecnie produkowane są w kraju na dużą skalę **rurki bergmanowskie** (izolacyjne w cienkim płaszczu żelaznym obołowionym) o średnicach wewnętrznych od 7 do 48 mm, **rurki peszłowskie** od 11 — 37 mm., rurki stalowo-pancerne od 11 — 36 mm oraz wspomniane **rurki stalowe** cienkościennie emaljowane o średnicach wewnętrznych nieco większych od rurek stalowo-pancernych (o podwójną grubość izolacji). W ostatnich czasach wchodzi w użycie t. zw. **rurki gumowe** (twarde) do instalacji podtynkowych i są już wyrabiane w kraju *).

Dużą trudność przedstawiało początkowo należyte obołowienie rurek bergmanowskich. Obecnie, z chwilą wydania przez SEP odpowiednich przepisów, obołowienie to staje się coraz lepsze i można się spodziewać, że z chwilą wprowadzenia znaku przepisowego SEP na rurki — ich jakość stanie na należyłym poziomie.

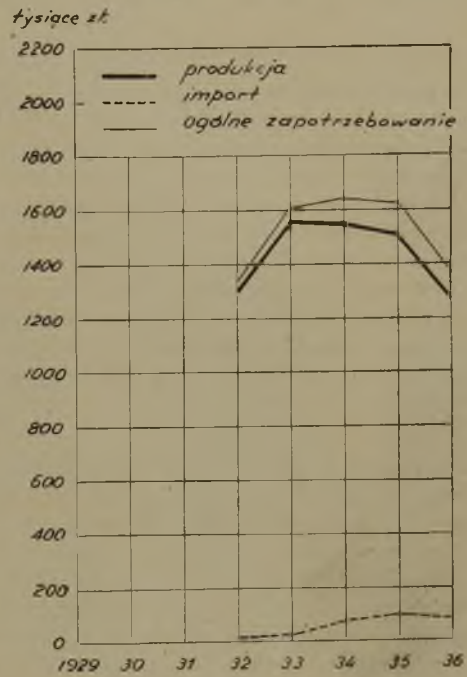
Wszelkie przybory do wszystkich powyższych rurek, jak puszki, kolanka i t. p. bergmanowskie, peszłowskie i hermetyczne żeliwne wyrabiane są całkowicie w kraju *).

Według statystyki (rys. 3) ogólna produkcja rurek w kraju w niezrozumiały sposób od roku 1933 maleje przy coraz to większym, chociaż naogół biorąc słabym, imporcie z zagranicy oraz przy zupełnym braku eksportu.

3. Wyroby z porcelany.

Ścisłe rozgraniczenie porcelany elektrotechnicznej wysoko- i niskonapięciowej od t. zw. porcelany technicz-

nej *) jest trudne, a to ze względu, jak już zaznaczyliśmy, na wadliwość układania statystyki, która wymienia wraz z izolatorami całą t. zw. porcelaną techniczną. Ponieważ jednak w elektrotechnicznych wyrobach z porcelany przeważają izolatory wysokiego i niskiego napięcia, a porcelana techniczna stanowi drobną zaledwie część ich,

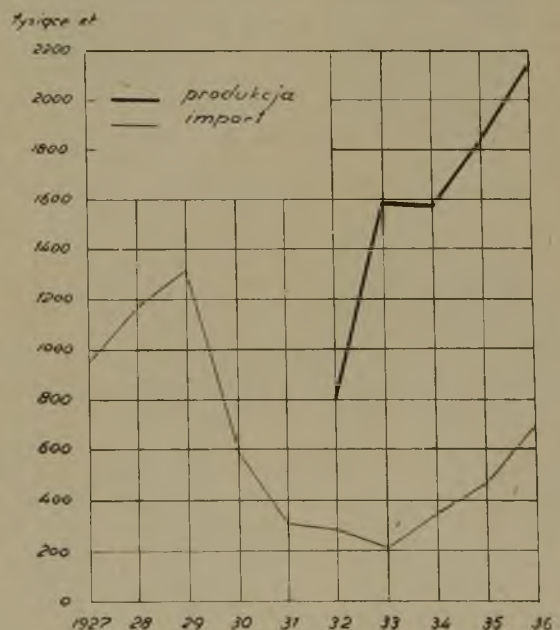


Rys. 3.

Wykres produkcji krajowej oraz importu rurek instalacyjnych.

przezo podany na rys. 4 wykres obrazuje wartość krajowej produkcji oraz importu porcelany elektrotechnicznej z **pewnym** tylko przybliżeniem.

Sądząc ze spadku importu oraz ze wzrostu produkcji krajowej, możemy mieć nadzieję, że po zakończeniu z do-



Rys. 4.

Wykres krajowej produkcji oraz importu z zagranicy porcelany elektrotechnicznej i technicznej.

*) por. artykuł inż. E. Kobosko „Rozwój przemysłu sprzętu instalacyjnego w Polsce”. „Przegląd Elektrotechniczny”, zeszyt 19/1936 r., str. 652.

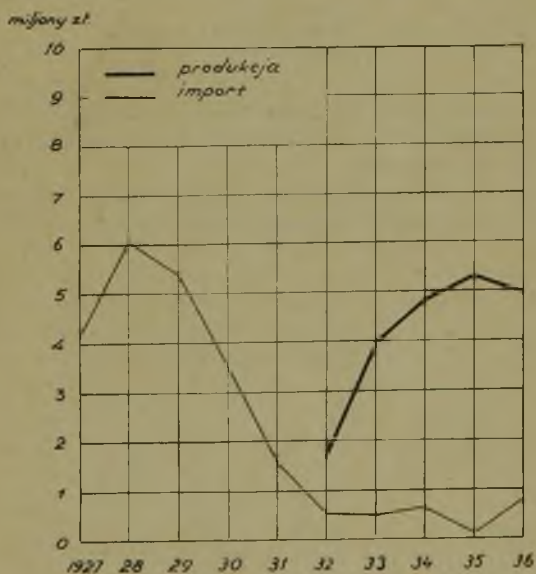
*) Np. stosowanej do laboratoriów chemicznych i t. p.

datnim wynikiem badań dotyczących możliwości zastosowania krajowych surowców (kaolinu) do wyrobu porcelany elektrotechnicznej oraz po zastosowaniu naszego wysokowartościowego kwarcu, — produkcja w kraju porcelany elektrotechnicznej, a zwłaszcza izolatorów, wzrosła do poziomu, przy którym całkowite zapotrzebowanie rynku krajowego zostanie pokryte przez nasze fabryki.

4. Bezpieczniki i drobna armatura.

Bezpieczniki i drobna armatura stanowią najważniejszą pozycję w sprzęcie instalacyjnym, a to ze względu na różnorodność tych wyrobów oraz szerokie ich zastosowanie. Produkcja tych wyrobów w kraju od szeregu lat stale się rozwija, przy czym w ostatnich latach powstało kilka firm produkujących wysokowartościowy sprzęt elektrotechniczny, a zwłaszcza drobna armatura instalacyjna. Wytwarzanie te produkują swe wyroby, wzorując się na podobnych artykułach zagranicznych, przeważnie niemieckich; posiadając bogato i nowoczesnie wyposażone warsztaty oraz laboratoria, fabryki te mogą z powodzeniem wytwarzać własne modele i wzory bardzo wysokiej jakości.

Ze względu na zaznaczającą się ostatnimi czasy tendencję wyrugowywania porcelany z dziedziny budowy drobnego sprzętu instalacyjnego i zastępowania jej przez materiały prasowane (jak np. bakelit) produkcja masowa tych artykułów poczyniła ostatnio duże postępy, przy czym ceny ich znacznie zmalały. Jak widzimy z wykresu (rys. 5), produkcja omawianych artykułów w kraju rośnie z roku na rok, rugując wyroby importowane z zagranicy.



Rys. 5.

Wykres krajowej produkcji oraz zagranicznego importu bezpieczników i drobnej armatury.

W chwili obecnej produkcja bezpieczników i drobny sprzęt instalacyjny jest już w Polsce tak postawiona, że pokrywa w zupełności potrzeby rynku krajowego, przy czym dają się nawet zauważyć pewne tendencje do eksportu, jakkolwiek w znikomej narazie ilości. Przy tej sposobności należy zaznaczyć, że wyjątkowe i sporadyczne nawet wypadki sprowadzania z zagranicy niektórych (niewyrabianych dotychczas w kraju) artykułów tej gałęzi przemysłu — nie powinny w zasadzie mieć miejsca, gdyż fabryki nasze mają możliwość wytwarzania — na specjalne zamówienie — każdego artykułu tej branży.

Wyrabiamy w kraju bezpieczniki wszelkiego rodzaju, korki bezpiecznikowe z gwintem Edisona oraz wkładki do nich w oprawie porcelanowej z nowoczesnymi toczonymi końcami stykowymi, a także gniazda bezpiecznikowe — otwarte i kryte — w obudowie porcelanowej jedno-, dwu- i trójbiegunowe. Robimy także gniazda odgałęźne do pionów w okapturzeniu bakelitowym (rys. 6) przystosowanym do za-



Rys. 6.

Bezpiecznik trójbiegunowy w okapturzeniu bakelitowym do pełnego plombowania. (Inż. St. Ciszewski, Bydgoszcz).

plombowania — z wyłącznikiem dwubiegunowym lub bez niego. Prócz tego wytwarzamy wszelkie bezpieczniki paskowe (topikowe) o dowolnym rozstawieniu sworzni i na dowolne natężenie prądu, bezpieczniki rurkowe oraz całkowity sprzęt do tablic bezpiecznikowych.

Ze względu na niepewność w działaniu bezpieczników topikowych możnaby ostatnimi laty zauważyć tendencję do zastąpienia tych bezpieczników przez t. zw. bezpieczniki samoczynne oraz przez wyłączniki samoczynne.

W dziale budowanych u nas łączników (wyłączników, przełączników, przycisków i t. p.) widać pewną poprawę w konstrukcji oraz tworzenie nowych typów, częstokroć bardzo pomysłowych. Budujemy więc obecnie łączniki nadtynkowe w obudowie lub okapturzeniu hermetycznym bakelitowym, w hermetycznym okapturzeniu żeliwnym, łączniki podtynkowe różnych typów oraz

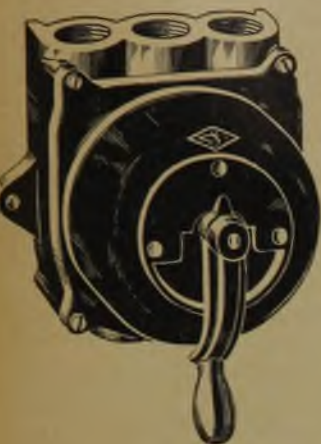
Rys. 7.
Wyłącznik pakietowy
(Inż. St. Ciszewski
Bydgoszcz).Rys. 8.
Wyłącznik pakietowy.
(Zjednoczone T-wo Elektr.
Warszawa).

specjalne — do stajen i z odejmowanym kluczem — do wystaw sklepowych; przyciski do automatów schodowych, przyciski dzwonek i t. p. Do nowości należy zaliczyć łączniki pakietowe (rys. 7 i 8), łączniki z oświetleniem przy pomocy małej lampki neonowej (rys. 9) oraz małe przełączniki z gwiazdy w trójkąt w hermetycznej obudowie bakelitowej (rys. 10). Trzeba podkreślić, że na specjalne żądanie wyróżniamy nasze wykonania wyłączniki całkowicie hermetyczne — gazoszczelne (rys. 11).

Duży postęp należy u nas również zanotować w produkcji gniazd wtyczkowych i wtyczek. Dotychczas bowiem wykonanie gniazd, a zwłaszcza wtyczek do nich, było, naogół biorąc, dość tandetne; obecnie natomiast stworzono nowe typy, nie ustę-

Rys. 9.
Przycisk schodowy
świecący „Lux”.
(Inż. St. Ciszewski,
Bydgoszcz).

pujące co do jakości zagranicznym. Prócz zwykłych gniazd wtyczkowych nad- i podtynkowych w obudowie bakelitowej budujemy gniazda hermetyczne bakelitowe i żeliwne (rys. 12 i 13) do kabelka obołowanego lub do rurki stalowo-pancernej i t. p. Konstrukcja wtyczek (rys. 14) również została ulepszona i obecnie produkowane typy dają gwarancję właściwego umocowania w niej sznura. Mamy nadzieję, że z chwilą wprowadzenia znaku przepisowego SEP na gniazda i wtyczki wyeliminowane zostaną z handlu wyroby małowartościowe, których na rynku krajowym jest jeszcze pod dostatkiem; wprowadzenie tych przepisów znormalizuje istniejące typy i ulepszy ich konstrukcję.



Rys. 10. Przelącznik pakietowy z gwiazdy w trójkąt w okap-turzeniu. (Inż. St. Ciszewski, Bydgoszcz).

Natomiast w dziale gniazd rozgálních nadtykowych i gniazd do puszek porcelanowych i bakelitowych nie widać dotychczas żadnej poprawy w konstrukcji; na dotychczasową budowę tych gniazd narzekają monterzy, a to ze względu na nieodpowiednie zaciski, uniemożliwiające trwałe umocowanie przewodu w zaciskach.

W dziale opravek do lamp produkujemy już wszystkie typy z gwintem Edisona oraz — ostatnio — również opravek swanowskie. Konstrukcja opravek za ostatnie lata uległa pewnej modyfikacji na lepsze, co zapewnia zarówno lepszy jej styk z czopem żarówki, jak i większe bezpieczeństwo przy wkręcaniu żarówki (rys. 15, 16 i 17).

Konstrukcja ta wzorowana jest naogół na nowoczesnych typach zagranicznych (VDE). Czy stosowany tu i ówdzie na opraveki bakelit okaza się do tego celu odpowiedni — pokaże przyszłość. Produkujemy także opravek pół-hermetyczne porcelanowe oraz cały szereg opravek hermetycznych wodoszczelnych (rys. 18, 19 i 20), gazoszczelnych i przeciwwybuchowych. Ten ostatni dział produkcji opravek jest w kraju bardzo rozwinięty i dostarcza na rynek sprzęt pod każdym względem wysokowartościowy.



Rys. 12. Gniazdo wtyczkowe hermetyczne. (Bracia Borkowscy S. A.)



Rys. 13. Gniazdo wtyczkowe hermetyczne. (Sp. Akc. Przem. Elektr. „Czechowice”).

Do armatur pomocniczych zaliczyć należy wszelkie części składowe normalnej lampy wiszącej, jak rozety sufitowe i ściienne, bloki porcelanowe i metalowe, daszki metalowe, szpony, trzpiony, wieszaki i t. p. oraz całkowity sprzęt umocowujący przewody, a więc dyble, skobelki, zaciski, końcówki, zaciski odgálních, zaciski por-



Rys. 14. Wtyczka ulepszonej konstrukcji. (Bracia Borkowscy S. A.)

celanowe do świeczników i t. p., a w końcu całkowitą armaturę do piorunochronów. Wszystkie te artykuły są całkowicie wytwarzane w kraju i w zupełności pokrywają zapotrzebowanie naszego rynku.



Rys. 15. Oprawka nowego typu z kurkiem. (B-cia Borkowscy Sp. Akc.)



Rys. 16. Oprawka nowego typu. („Czechowice” Sp. Akc.)



Rys. 17. Oprawka przeciwdotykowa do armatury hermetycznej. (B-cia Borkowscy S. A.)



Rys. 18. Armatura hermetyczna ścienna. (Zjednoczone T-wo Elektr.)



Rys. 19. Armatura hermetyczna do lampy. („Czechowice” S. A.)

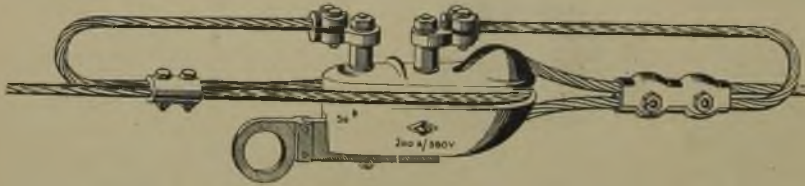
5. Sprzęt liniowy.

Do sprzętu liniowego wyrabianego w kraju zaliczamy w pierwszym rzędzie napowietrzne bezpieczniki słupowe do pasków topikowych lub z gwintem Edisona — z odłącznikiem lub bez, oraz ochronniki różkowe i dzwonek. Prócz tego produkujemy nowoczesne odłączniki liniowe (rys. 21) do sieci niskiego napięcia do 200 A dla linek miedzianych od 16 do 50 mm². Artykuły te wyrabiają się przez kilka przodujących firm krajowych, które oprócz tego produkują różnego rodzaju złączki napo-



Rys. 20. Armatura hermetyczna sufitowa. (Zjednoczone T-wo Elektr.)

wietrzne faliste i rurkowe oraz odgałęźne, a także (na zamówienie) inny sprzęt liniowy nie produkowany masowo. W tym dziale daje się zauważyć jedynie brak racjonalnie skonstruowanego daszka wpustowego dla wprowadzenia przewodów napowietrznych do budynku przy pomocy stojaka dachowego.



Rys. 21.
Odłącznik liniowy do sieci niskiego napięcia.
(Inż. St. Ciszewski, Bydgoszcz).

6. Sprzęt kablowy.

Jeżeli chodzi o sprzęt kablowy, to szereg firm krajowych produkuje na wielką skalę wszelkiego rodzaju mufy kablowe odgałęźne, rozgałęźne, łącznikowe, końcowe i t. p. oraz szafki i studzienki kablowe. Ponadto firmy te wyrabiają również całkowity pomocniczy sprzęt kablowy jak: złączki, końcówki, skrzynki hermetyczne dla bezpieczników, gniazda wtykowe do 200 R normalne że-

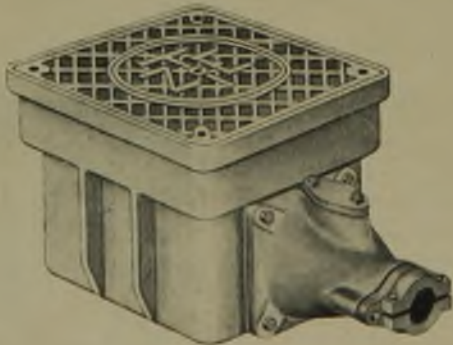


Rys. 22.
Gniazdo wtykowe żeliwne, szczelne 100 A, dla instalacji kablowej.
(Zjednoczone T-wo Elektr.).



Rys. 23.
Gniazdo wtykowe żeliwne, szczelne, 200 A, do urządzeń kablowych w porcie.
(Zjednoczone T-wo Elektr.).

liwne wodoszczelne (rys. 22, 23 i 24) dla montażu w ziemi (dla portów) i t. p. Nie są natomiast produkowane w kraju duże mufy kablowe z masy bakelitowej, jakkolwiek fabryki nasze są już całkowicie przystosowane do tego rodzaju produkcji.



Rys. 24
Żeliwne gniazdo wtykowe szczelne, 200 A, do kabla ziemnego
(Zjednoczone T-wo Elektryczne).

7. Sprzęt sygnalizacyjny.

W dziale sprzętu sygnalizacyjnego (domowego) jesteśmy już zupełnie samowystarczalni, wytwórnie bowiem

nasze produkują całkowity sprzęt sygnalizacyjny. Potwierdziła to Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego, pokazując nam dzwonki (rys. 25), numeratory, przekaźniki, przyciski (rys. 26), oprawki do lamp sygnałowych (rys. 27), transformatoriki dzwonek, ochronniki drzwiowe, brzęczyki (rys. 28) i t. p. — w wykonaniu całkowicie krajowym.

8. Drobną aparaturą.

Drobna aparatura instalacyjna była dotychczas wyłącznie sprowadzana z zagranicy. Ostatnio natomiast wytwórnie krajowe nie tylko, że zaspakajają potrzeby naszego rynku, lecz wyrugowały ponadto prawie całkowicie import zagraniczny w tej gałęzi przemysłu elektrotechnicznego.

I tak więc wszelkie bezpieczniki samoczynne wkręcane zamiast korków, wyłączniki nadmiarowe maksymalne typu „Wels” i „US” na prąd do 25 A, automaty schodowe czasowe, (rys. 29), zamki elektryczne (rys. 30)



Rys. 25.
Dzwonek elektryczny.
(Bracia Borkowscy Sp. Akc.)



Rys. 26.
Tabliczka z przyciskami dzwonekowymi.
(Bracia Borkowscy S. A.)

i t. p. są całkowicie wyrabiane w kraju i cieszą się dobrą opinią. Prócz tego drobne aparaty przekaźnikowe o przekaźnikach rtęciowych (rys. 31) również budowane są w kraju — z wyjątkiem samych przekaźników rtęciowych, które sprowadzamy jeszcze z zagranicy.

W końcu zwrócić należy uwagę na nowoczesne tabliczki licznikowe wraz z bezpiecznikami i wyłącznikiem dwubiegunowym całkowicie wykonane z bakelitu prasowanego (rys. 29) oraz ze specjalnym urządzeniem ochronnym do liczników przeciw nielegalnemu korzystaniu z prądu.



Rys. 27.
Zespół lamp do sygnalizacji świetlnej.
(Bracia Borkowscy Sp. Akc.)



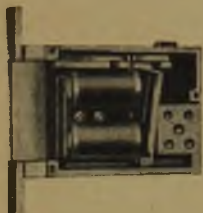
Rys. 28.
Brzęczyk z kaskownikiem do sygnalizacji świetlnej.
(Bracia Borkowscy S. A.)

Po dokonaniu krótkiego tego przeglądu artykułów, należących do zasadniczego sprzętu instalacyjnego dochozimy do przekonania, że nasz przemysł elektrotechniczny poczynił za ostatnich parę lat w tej dziedzinie bardzo duże postępy. Zapotrzebowanie naszego rynku jest obecnie całkowicie przezeń pokrywane.



Rys. 29.
Automat schodowy
czasowy.

(Bracia Borkowscy S. A.)



Rys. 30.
Elektryczny zamek
drzwiowy.

(Bracia Borkowscy S. A.)

Wyroby produkcji krajowej w tej dziedzinie wymagają jednakowoż pewnego uporządkowania według jakości; dziś bowiem panuje u nas w handlu pod tym względem pewien chaos. Konieczne jest więc jaknajrychlejsze przystąpienie do opracowywania przepisów u norm dla po-



Rys. 31.
Przekaznik rtęciowy.
(Bracia Borkowscy S. A.)



Rys. 32.
Bakelitowa tabliczka licznikowa z gniazdami bezpiecznikowymi.
(Makowski i Zauder Sp. z o. o.)

szczęólnego sprzętu oraz wprowadzenie cechowania tych wyrobów znakiem SEP, ażeby kupujący miał pewność, że kupuje towar gwarantowany i pierwszorzędnej jakości. Posiada to zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia niezależności gospodarczej kraju w zakresie sprzętu elektrotechnicznego.

Krajowy przemysł radiotechniczny.

Inż. C. A.

Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego w Warszawie zbiega się z dziesięcioleciem istnienia większości przedsiębiorstw radiotechnicznych w Polsce. Nieliczne przedsiębiorstwa istniały wprawdzie już wcześniej, np. nieistniejące dziś Polskie T-wo Radiotechniczne (PTR), — większość ich jednakże powstała 10 lat temu lub później.

Korzystając ze sposobności, rzućmy okiem na drogę przebytą przez przemysł radiowy w Polsce i na warunki jego dotychczasowego rozwoju. Z perspektywy dziesięciu

lat wytrwałej pracy tego przemysłu możemy ocenić osiągnięte przezeń rezultaty, a jednocześnie zorientować się w najbliższej jego przyszłości.

Na wstępie rzuca się w oczy zmiana charakteru naszego przemysłu radiowego, który przez kilka pierwszych lat swego istnienia — w okresie przed rokiem 1930 — był terenem eksperymentów dla całego szeregu ludzi i metod. Zakładano przedsiębiorstwa radiowe w sposób żywiołowy, bez żadnych wstępnych kalkulacji, bez przygotowania fachowego i kapitałów. Rynek przyjmował wówczas wszystko, co tylko mogły wypuścić warsztaty i fabryki radiowe. Nie było konkurencji ani wzorów ani wymagań technicznych.

Z biegiem czasu, pod wpływem — z jednej strony — bardzo szybkiego postępu, za którym przeważnie nie mogły nadążyć drobne warsztaty i liczna rzesza radioamatorów („bastlerów”), z drugiej zaś strony — ze względu na pogłębiający się coraz bardziej kryzys — charakter przemysłu radiotechnicznego uległ zasadniczej zmianie. Znikła większa część drobnych i słabych finansowo warsztatów, których miejsce zajęły placówki wyposażone w dostatecznym stopniu zarówno w kapitał, jak i we właściwie zorganizowany aparat produkcji i sprzedaży.

Zjawisko to w odniesieniu do przemysłu radiowego jest najzupełnie naturalne i mogłoby nawet być poczytywane za gospodarczo dodatnie, gdyby nie ta okoliczność, że w czasie tego przegrupowania zmniejszył się w znacznym stopniu udział kapitału polskiego w krajowych fabrykach radiowych...

Nie wszystkie jednak małe przedsiębiorstwa radiowe pozniwały. Z pośród przedsiębiorstw małych, założonych niewiele przed 10 laty, niektóre przetrwały kryzys i doskonale się rozwinęły. Do liczby tych przedsiębiorstw należą między innymi znane szerokiemu ogółowi i cenione firmy „AVA”, Inż. A. Horkiewicz oraz „Polton”.

Wspólną cechą tych firm jest znikomy początkowy kapitał zakładowy, który następnie — bez żadnych wkładów zzewnątrz — został powiększony około 150 razy — wyłącznie dzięki wyjątkowej wytrwałości ich kierowników, którzy nie zrazili się licznymi przeciwnościami i przetrwali najtrudniejszy okres.*) Firmy te zdały z najlepszym wynikiem swój egzamin życiowy, dając cenny i naśladowania godny przykład, jak w Polsce, pozbawionej większych kapitałów, winien powstawać i rozwijać się rodzimy przemysł radiotechniczny.

Obecnie przemysł radiowy w Polsce jest już w wysokim stopniu samowystarczalny. Dla ochrony naszego rynku przed zbędnym importem z zagranicy oraz dla obrony wspólnych interesów istnieje organizacja zawodowa, łącząca większą część zakładów przemysłu radiowego. Jest to „Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych” (P. Z. P. E.) w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 110; firmy radiotechniczne utworzyły w tym Związku oddzielną sekcję p. n. „radio”.

W roku 1933/34 prezes tej sekcji p. Dyr. Rudniewski powziął myśl zgrupowania fabryk odbiorników radiofonicznych przy jednoczesnym zorganizowaniu produkcji i sprzedaży według wzorów popularnego niemieckiego odbiornika t. zw. „Volksempfänger'a”. Myśl ta aczkolwiek spotkała się z ogólnym zrozumieniem, to jednak nie mogła być zrealizowana ze względu na brak dostatecznych środków finansowych.

*) ponadto należą do tej grupy Zakłady Akumulatorowe „Tudor” oraz firma „Centra” w Poznaniu, — jakkolwiek nie są to, ściśle biorąc, fabryki przemysłu radiowego

Warto przypomnieć, że z inicjatywy sekcji radio P. Z. P. E. powstał „Instytut Radiotechniczny” (obecny Państwowy Instytut Telekomunikacyjny) — kosztem dobrowolnych ofiar członków tej sekcji.

Stan przemysłu radiowego w roku 1936 charakteryzują następujące dane cyfrowe:

Ogólny przybliżony obrót w przemyśle radiotechnicznym w roku 1935 osiągnął sumę zł 39.000.000.— w tym:

— odbiorniki radiofoniczne lampowe	zł 18.780.000
— odbiorniki detektorowe	„ 1.200.000
— cewki, kondensatory, transformatory, skale, głośniki, słuchawki oraz inne części składowe i akcesoria	„ 3.430.000
— lampy elektronowe odbiorcze	„ 6.400.000
— lampy elektronowe nadawcze	„ 240.000
— baterie galwaniczne anodowe i akumulatory radiowe	„ 3.850.000
— sprzęt specjalny (urządzenia nadawcze, nadawczo-odbiorcze, wzmacniacze wielkiej mocy, urządzenia laboratoryjne	„ 5.100.000

Ogólna liczba radioabonentów we wrześniu 1936 r. wynosiła 540.000, z czego ok. 360.000 abonentów posiadających odbiorniki lampowe oraz 180.000 abonentów posiadających odbiorniki detektorowe.*)

Różnorodność pracy przemysłu radiowego spowodowała powstanie kilku odmiennych, specjalnych grup fabryk, a mianowicie wytwórni:

1. odbiorników radiofonicznych;
2. przemysłu pomocniczego, — wytwarzających cewki, kondensatory, transformatory, skale, głośniki itd.;
3. lamp elektronowych;
4. baterii galwanicznych i akumulatorów;
5. sprzętu specjalnego (urządzenia nadawcze, nadawczo-odbiorcze, wzmacniacze wielkiej mocy, urządzenia laboratoryjne).

W dalszym ciągu scharakteryzujemy pokrótce stan rzeczy w r. 1936 w każdej z wymienionych wyżej grup — w podanej tu kolejności.

Grupa wytwórni odbiorników radiofonicznych.

W grupie tej czołowe stanowisko zajmują **Polskie Zakłady Philips S. A.**, które na Wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego wystąpiły okazale, nie szczędząc starań i kosztów, aby podkreślić należycie swą rolę w krajowym przemyśle radiowym. Firma Philips wystawiła m. inn. 7-obwodową superheterodynę typu 695A (rys. 1) oraz superheterodynę 456A (rys. 2). Pierwszy z tych odbiorników posiada bardzo pomysłową skalę, umieszczoną



Rys. 1.
Odbiornik Philipsa
typ 695 A.



Rys. 2.
Odbiornik Philipsa
typ 456 A.

*) Wdg. ostatnich danych liczba radioabonentów wynosi w Polsce już ok. 600.000.

u góry odbiornika i wygodne strojenie, zapewniające maksimum komfortu przy użytkowaniu. Do zalet odbiornika 695A należą: regulacja siły dźwięku, selektywności, barwy dźwięku (timbre'u), optyczny wskaźnik dostrojenia oraz samoczynna kompensacja fadingu.

Firma „Telefunken” opracowała na rok 1936 trzy modele superheterodyn („Magnat” (rys. 3), „Arystokrata” i „Lord” (rys. 4), oraz jeden trójobwodowy odbiornik popularny „Premier”. Wszystkie one są bardzo gustowne — dzięki zastosowaniu specjalnych gatunków drzewa (makassar, palisander i orzech kaukaski), oraz zawieszając ramkom do skal, a także gałkom wykonanym z białego bakelitu lub z „chromowanego” metalu. Skale odbiorników „Telefunken” są wielkie i dobrze oświetlone. Jeśli chodzi o osobliwości techniczne tych odbiorników, to warto zwrócić uwagę, że wszystkie cewki wys. częstotliwości do modelu 1936 r. wykonane są na rdzeniach ferrocartowych.



Rys. 3.
Odbiornik Telefunken
„Magnat”.



Rys. 4.
Odbiornik Telefunken „Lord”.

Ponadto szereg wartościowych i technicznie dobrze opracowanych modeli przedstawiły na Wystawie następujące firmy:

- „Elektrit” (odbiorniki „Maraton”, „Czempion”, „Victoria”, „Gloria” i „Excelsior”);
- „Natawis” („Cezar”, „Imperator”, „Herold” i „Piccolo”); firma „Natawis” wyprodukowała w r. 1936 7-obwodową superheterodynę samochodową strojona — na odległość — przy pomocy dwóch gałek i jednego wskaźnika;
- „Era” („Star”, „Sonora”), oraz

Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne, które w zakresie odbiorników radiowych specjalizują się w typach popularnych, obliczonych na szerokie rzesze nabywców. Odbiorniki Państwowych Zakładów Tele- i Radiotechnicznych występują pod ogólną nazwą „Echo”.

Grupa fabryk przemysłu pomocniczego.

W grupie tej naczelną rolę zajmuje firma **Inż. A. Horkiewicz** w Warszawie, — tak ze względu na rozmiary swojej produkcji, jak i ze względu na wysoki jej poziom techniczny.

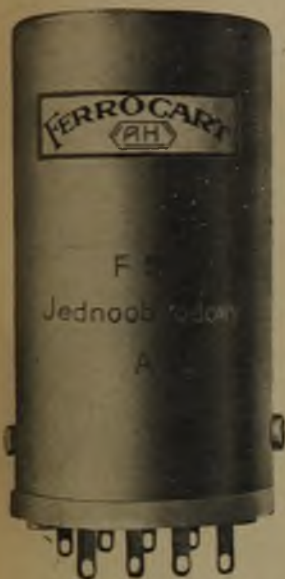
Firma A. Horkiewicz, popularnie nazywana „AH” wystawiła na „WMEL” kondensatory radiowe, montażowe, płaskie i rurkowe na wszelkie pojemności i napięcia oraz kondensatory montażowe bezindukcyjne i trimerne na calicie. Poza tym zaprezentowała ona kondensatory nadawcze o izolacji papierowej (impregnowane w próżni), kondensatory nadawcze mikrowe wysokonapięciowe dla prądów szybkozmiennych oraz kondensatory przeciwzakłóceniu i elektrolityczne, a także opory masowe i drutowe, ciekawe w zastosowaniach opory „Flexo”, potencjometry drutowe oraz cewki, dławiki i eliminatory „Ferrocart” (rys. 5 i 6).

Drugą placówką produkującą kondensatory montażowe i blokowe jest firma „Filtrad” w Warszawie. Firma ta

wyrabia zasadniczo te same rodzaje kondensatorów co wyżej wspomniane oraz głośniki elektrodynamiczne.

Transformatory międzylampowe oraz transformatory niskiej częstotliwości wytwarzają firmy „Polton”, „Croix”,

Na wymienienie zasługują poza tym firmy: „Always” w Warszawie (opory), „Polmet” we Lwowie (głośniki, odbiorniki detektorowe oraz „Żywica” w Warszawie (skale i gąłki prasowane z mas plastycznych).



Rys. 5.
Cewka ferrocarronowa do odbiornika jednoobwodowego wyrobu f-my inż. A. Horkiewicz.

„Inż. Reicher”, „Radiofon” i „Star”. Firma „Polton” wyrabia ponadto znane ze swej dobroci głośniki, firma zaś „Croix” — głośniki i agregaty kondensatorowe całkowicie opancerzone oraz skale „zegarowe” typu amerykańskiego o dwóch przekładniach.

Kondensatory obrotowe i agregaty kondensatorowe produkuje — w Łodzi firma „Ika” (Kalinowski i Sobczyk), w Warszawie zaś — firma „Wabo” (W. Bożym). Firma „Wabo” produkuje ponadto cały szereg skal radiowych, bardzo na runku rozpowszechnionych, a także przełączniki, gniazda, detektory itp.



Rys. 6.
Zespół ferrocarronowy z regulowaną samoindukcją do odbiorników wieloobwodowych wyrobu f-my inż. A. Horkiewicz.



Rys. 7.
Montownie wewnątrz (zestawu) lampy katodowej w Zakładach Philips.

Grupa fabryk przemysłu lampowego.

Naczelne miejsce w tej grupie zajmują wspomniane już wyżej Polskie Zakłady „Philips” S. A. w Warszawie.

Fabryka „Philips” produkuje lampy elektronowe (katodowe) — odbiorcze i nadawcze, chłodzone powietrzem,



Rys. 8.
Nawijanie siatek do lamp katodowych w Zakładach Philips.

przy czym szkło potrzebne do produkcji dostarcza zakładom własna huta szklana.

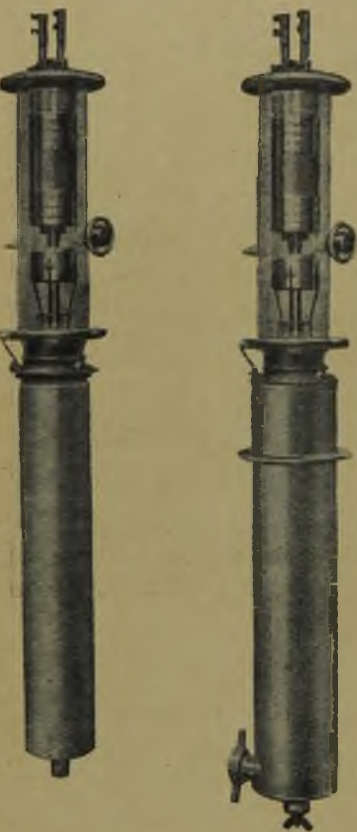
Wszystkie automaty i urządzenia niezbędne do składania elektrod lamp, urządzenia z płomieniem gazowym i dmuchawkami do stapiania elektrod ze stopką szklaną, urządzenie do stapiania stopki z bańką, pompy próżniowe i generatory wysokiej częstotliwości do wyżarzania gotowych lamp, jak również wszystkie urządzenia kontrolne i pomiarowe zainstalowane są w fabryce na miejscu. Ilość

maszyn i urządzeń działu produkcji lamp do odbiorników radiofonicznych jest znaczna, tak, że fabryka z łatwością pokrywa całe zapotrzebowanie krajowego rynku (rys. 7 i 8).

Drugą fabryką, wyrabiającą lampy elektronowe w Polsce, są „Polskie Zakłady Marconi” S. A. w Warszawie, powstałe w wyniku likwidacji „Polskiego Tow. Radiotechnicznego” (P. T. R.). Fabryka Marconi produkuje w pierwszym rzędzie lampy nadawcze wielkiej mocy, chłodzone wodą i przeznaczone do konserwacji stacji radiofonicznych „Polskiego Radia” oraz radiostacji M. P. i T. (rys. 9).

Poza tym produkcję lamp elektronowych w kraju ma podjąć w najbliższym czasie Zjednoczona Fabryka Żarówek Tungsram.

Opisując zakłady przemysłu wytwarzającego lampy elektronowe, nie można — wreszcie —



Rys. 9-a. Rys. 9-b.
Lampy nadawcze dużej mocy chłodzone wodą.
(P. Z. Marconi).

pominąć laboratorium lampowego Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego.

Grupa fabryk baterii galwanicznych i akumulatorów.

Ogniwa i baterie galwaniczne produkują w Polsce głównie firmy: „Centra” w Poznaniu, „Tytan”, „Kawuo” w Warszawie oraz „Daimon” w Starogardzie. Z pośród wymienionych największa jest fabryka „Centra”, która dzięki doskonałej organizacji opanowała większą część rynku krajowego.

Akumulatory ołowiane produkują „Zakłady Akumulatorowe Tudor” w Piastowie; Fa „Ergs” w Warszawie oraz F-ta PTA w Białej. Firma „Tudor”, najstarsza na rynku krajowym, produkuje akumulatory radiowe, samochodowe, stacyjne, trakcyjne i lotnicze — w naczyniach szklanych i balelitowych.

Od kilku lat podjęto w Polsce również produkcję akumulatorów żelazo-niklowych, które dawniej sprowadzane były z zagranicy. Akumulatory żelazo-niklowe wytwarzają F-my „Tudor” i „Ericsson”.

Grupa fabryk radiowego sprzętu specjalnego.

O ile w dziedzinie radiofonii wytwórczość krajowa uniezależniła się już stosunkowo dawno od zagranicy i pokrywa obecnie całkowicie zapotrzebowanie rynku we-



Rys. 10.
Radiostacja samolotowa nadawczo-odbiorcza o mocy w antenie 100 watów (Zakłady Radiotechniczne „AVA”).

wnętrznego, o tyle w dziale radiowego sprzętu specjalnego przemysł nasz dopiero od lat paru — olbrzymim nakładem pracy i wysiłku — wywalcza sobie odpowiednie stanowisko.

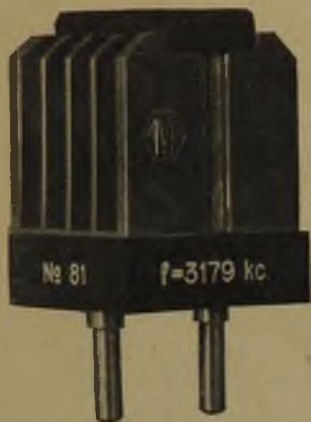
Przodujące miejsce w dziedzinie produkcji sprzętu specjalnego zajmują Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne, które na „WMEI” wystawiły radiostacje nadawcze i odbiorcze, krótko i długofalowe stacje lądowe, okrętowe, lotnicze i stacje radiogoniometryczne.



Rys. 11.
Telefoniczna radiostacja samolotowa syst. duplex.
(Zakłady Radiotechniczne „AVA”).

Równolegle, w mniejszej nieco skali, rozwija się wymieniona poprzednio Wytwórnia Radiotechniczna „AVA”, która od początku istnienia postawiła sobie za główny cel unowocześnienie specjalnego sprzętu radiotechnicznego.

Firma „AVA” wystawiła na „WMEI” następujące eksponaty wykonane według własnych projektów i modeli radiostacje korespondencyjne naziemne, samolotowe (rys. 10) i morskie, stacje telegraficzne, telefoniczne i duplexowe (rys. 11), odbiorniki specjalne krótko i długofalowe, zespoły zasilające, filtry przeciwzaburzeniowe itp. Wytwórnia ta uruchomiła też na skalę przemysłową dział oscylatorów piezoelektrycz-

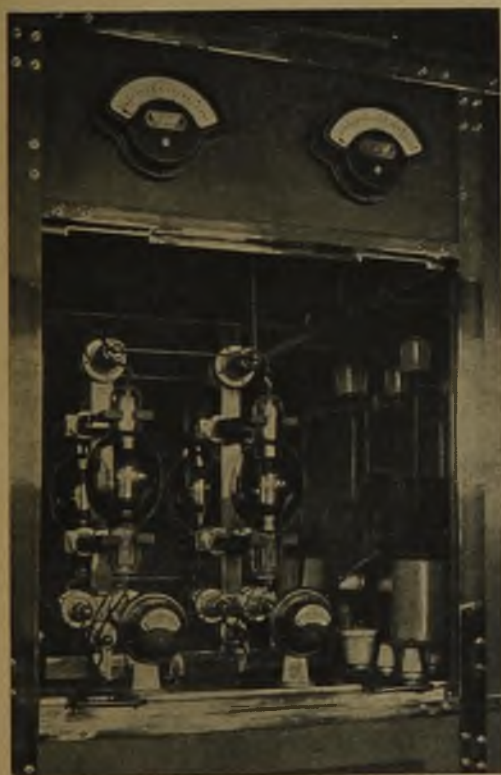


Rys. 12-a. Rezonator i oscylator kwarcowy (piezoelektryczny).
Rys. 12-b. (Zakłady Radiotechniczne „AVA”).

nych, będących ostatnim słowem techniki w dziedzinie stabilizacji radiostacji nadawczych i odbiorczych, zwłaszcza krótkofalowych (rys. 12).



Rys. 14. Sala aparatury nadawczej 20 kW rozgłośni Toruńskiej wykonanej przez Wydział Budowy Polskiego Radia.



Rys. 13. Wzmacniacz 20-kW rozgłośni Toruńskiej wykonany w warsztatach Polskiego Radia.

Na polu wytwórczości radiostacji nadawczych wielkiej mocy duże zasługi położyło „Polskie Radio” S. A. W warsztatach tej firmy wykonano mianowicie 20-kilowatową rozgłośnię toruńską, 50-kilowatową lwowską oraz wileńską, które pozwoliły na wydatne powiększenie mocy i zmodernizowanie tych rozgłośni (rys. 13 i 14).



Rys. 15. Wzmacniacz wielkiej mocy wyrobu f-my Natawis.

W dziale radiowego sprzętu specjalnego wymienić poza tym należy firmy „Natawis” i „Megacykl”. F-ma „Natawis” wyrabia wzmacniacze wielkiej mocy (rys. 15) oraz aparaturę do kin dźwiękowych, zaś firma Megacykl buduje radiostacje nadawcze i falomierze.

DZIAŁ OPISOWO-KONSTRUKCYJNY

Bilans postępu

FABRYKI APARATÓW ELEKTRYCZNYCH K. SZPOTAŃSKI i S-KA S. A.

Bilans musi być treściwy, a zatem wprost, bez jakichkolwiek wstępów, przystępujemy do wyliczenia konkretnych danych, zdobytych przy oglądaniu 3-ch stoisk firmy: „Szpotański”.

a) Postęp konstrukcyjny i fabrykacyjny za czas od 1.VI.1935 do 1.VIII.1936 r. obejmuje:

- Wyłączniki małoolejowe — strumieniowe typu 965, mocy odłączalnej 1.500.000 kVA, napięcie rob. 150.000 V
- Napędy motorowe — szafkowe do powyższych wyłączników.
- Transformatory miernicze prądowe — nap. rob. 150.000 V
- Transformatory miernicze napięciowe — napięcie robocze 150.000 V
- Odłączniki, obracające się w płaszczyźnie poziomej.
- Wyłączniki powietrzne bezsprężarkowe — mocy odłączalnej 200 MVA — napięcie 20 kV
- Wyłączniki małoolejowe dużej mocy odłączalnej 500 MVA przy 6 kV
- Kompletna aparatura dla dźwigów przemysł. i wind towar. osobow.
- Kompletna aparatura samoczynna dla obrabiarek i urządzeń przemysł.
- Napędy silnikowe do wyłączników olejowych wysokiego napięcia.
- Ochronniki zaworowe trakcyjne dla sieci prądu stałego do 600 V.
- Próby ochronników zaworowych prądami do 20.000 A.
- Nowe konstrukcje transformatorów miern. prądowych i napięciowych.
- Amperomierze i woltomierze el.-magn. tablic., okapturz. i przenośne.
- Pirometry przemysłowe i laboratoryjne z aparaturą pomocniczą.
- Liczniki dwutaryfowe i liczniki z hamowaniem biegu wstecznego.
- Tablice do sprawdzania i legalizacji liczników energii elektrycznej.
- Transformatory i autotransformatory regulacyjne prądu i napięcia.



Fot. 2. Stoisko główne w pawilonie 4.



Fot. 1. Stoisko wyłącznika 150 000 V.

b) Udział w ogólnym rozwoju polskiego przemysłu elektrotechnicznego.

W Polsce „Szpotański” zapoczątkował produkcję:

- liczników energii elektrycznej,
- transformatorów mierniczych,
- wyłączników na napięcia robocze 150 000 V
- transformatorów mierniczych i aparatury rozdzielczej dla 150 000 V
- wyłączników powietrznych bezsprężarkowych,
- ochronników zaworowych,
- wyłączników sterowanych elektrycznie („Robotów”),
- urządzeń rozdzielczych okapturzonych.

c) Udział w pracach badawczo-naukowych.

W Polsce pierwszy „Szpotański”

- uruchomił laboratorium fal uskokowych dla napięć do 1 000 000 V i prądów do 20 000 A
- powiększa powyższe laboratorium do 1 600 000 V
- buduje transformator probierczy 600 000 V i 165 kVA
- przeprowadził próby laboratoryjne wyłączników na moc odłączalną 1 500 MVA przy napięciu roboczym 150 000 V.

Poprzednio drukowane opisy nowych konstrukcji

8 komunikatów zamieszczono w zeszycie 11 tegorocznego „Przeglądu Elektrotechnicznego”. Ich tytuły brzmią:

	str.
— Amperomierze i woltomierze elektromagnetyczne	460
— Nowe konstrukcje transformatorów mierniczych prądowych w izolacji porcelanowej	461
— Liczniki energii elektrycznej — w wykonaniu specjalnym	462
— Urządzenia do sprawdzania i legalizacji liczników	463
— Napędy silnikowe wyłączników olejowych	464
— Rozwój ochronników zaworowych	465
— Wyposażenie elektryczne dźwigów przemysłowych	467
— Aparatura do dźwigów (wind) towarowo-osobowych.	468

Aparatura 150.000 woltów

Na zamówienie Zjednoczonych Elektrowni Okręgu Radomsko-Kieleckiego Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka S. A. wykonuje całkowicie i dostarcza dla pierwszej w kraju linii przesyłowej na napięcie robocze 150 000 woltów:

- 18 szt. wyłączników typu 695/150, małoolejowych, strumieniowych, jednobiegunowych, łączonych po 3 w trójfazowe zespoły.
- 6 „ napędów motorowych szafkowych typu 696 do powyższych wyłączników.
- 18 „ transformatorów mierniczych prądowych.
- 6 „ transformatorów mierniczych napięciowych.
- 27 „ zespołów odłączników obracających się w płaszczyźnie poziomej.

Wreszcie fabryka zbiori i poddaje przepisowym próbom elektromechanicznym 25 000 izolatorów dla powyższej linii

Wyłączniki małoolejowe strumieniowe.

Na szczególną uwagę zasługują wyłączniki. Ich konstrukcja i zasada działania należą do najnowocześniejszych. Tylko bardzo głębokie wniknięcie w istotę odłączania dużej mocy przy najwyższych napięciach, tylko drobiazgowo i długotrwałe badania zjawisk przy tym zachodzących umożliwiły stworzenie podobnych konstrukcyj.

Wyszczególnienie	Wyłączniki dotychczasowe olejowe na 150.000 V	Wyłączniki f. „Szpotański” małoolejowe na 150.000 V
Zawartość oleju ltr.	4.600	40
Czas wyłączenia sek	0,2	0,05
Energja tracona w łuku kilodżauli	8 000	125
Waga 1 biegunu kg	7.500	2.500

Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka S. A. korzystała przy tym z doświadczenia Ateliers de Constructions électriques de Delle, która to firma, w swej stacji wielkiej mocy, wykonała, tylko w ciągu 5-ciu pierwszych lat, ponad 20 tysięcy prób odłączania dużej mocy przy różnych napięciach sięgających do 220.000 woltów.

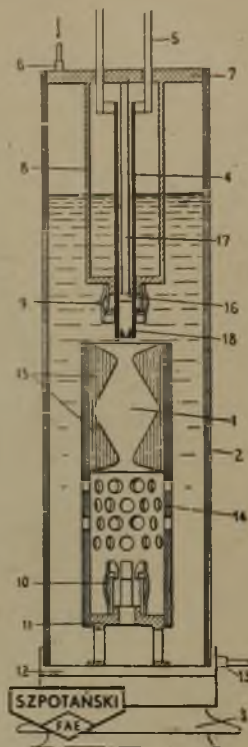
Zasada działania:

Olej użyty jest tylko do gaszenia łuku. Jako materiał izolacyjny służy porcelana i powietrze. Każdy biegun tworzy oddzielną całość. W zespole trójfazowym (fot. 1) łącznikiem jest wspólny główny wał napędowy „1”, połączony z napędem motorowym szafkowym „2”. Prąd doprowadzany jest do zacisku „3” przechodzi przez część aktywną „4”, przez odłącznik „5” do zacisku „6”. Izolator „7” stanowi tylko izolację od ziemi, izolatory „8 i 9” tworzą wał napędowy sprzęgnięty z wałem głównym. W zespole zmontowanym na wystawie izolator „10” służy tylko jako wsporczy. W zespołach dostarczonych dla „ZEORK”-u na jego miejscu stanie transformator prądowy.



Fot. 4. Montaż części aktywnej wyłącznika 150 000 V

Przerwanie prądu odbywa się w „części aktywnej” — „4”. Zasadę działania ilustruje rys. 3. W stanie włączonym nóż 18 tkwi w kontakcie 10. Prąd płynie wówczas drogą 6, 7, 8, 9, 18, 10, 11, 12, 13. Przy wyłączeniu nóż 18 zostaje wyrwany z kontaktu 10 i szybko podniesiony w górę. Przerwy stąd powstała ujęto w specjalną komorę „14”. Komora ta jest stale napełniona olejem. Przy przerywaniu prądu powstaje łuk między nożem „18” i kontaktem „10”. Łuk ten rozkłada olej i wytwarza gazy, początkowo swobodnie uła-



Fot. 3. Ideowo przedstawiony przekrój komory wyłącznika małoolejowego strumieniowego typu 695.

niające się poprzez otwory komory „14”. Chodzi o to, by bez wytwarzania nadmiernego ciśnienia wytworzyć minimum przerwy koniecznej do zgaszenia łuku. Kiedy ta odległość jest osiągnięta, nóż, a za nim i łuk, wchodzi do właściwej komory gaszącej wyposażonej w kryzy „15”.

Tutaj gazy zostają zamknięte w małej przestrzeni. Ciśnienie wzrasta, strumień gazów głównie wodoru wraz z resztą oleju wytryska wzdłuż łuku na zewnątrz komory. Strumień ten w czasie najbliższego przejścia prądu przez zero szybko ochładza gazy zawarte między nożem i kontaktem, dejonizuje je i podnosi wytrzymałość elektryczną przerwy. Ponowne jej przebicie i dalszy zapłon łuku są niemożliwe.

Przy wyłączeniu bardzo małych prądów ilość wytworzonych gazów mogłaby być za mała; czas trwania łuku przedłużałby się. W tym celu wewnątrz noża „18” znajduje się tłoczek „17”, który przy powracaniu noża do góry powoduje dodatkowy wytrysk oleju do wnętrza łuku.

Brak tu miejsca dla omówienia chociażby zgrubsza technicznej i naukowej wartości omawianego systemu. Ograniczymy się więc tylko do podania tabeli porównującej dawne wyłączniki olejowe na 150 kV z konstrukcją Szpotańskiego małoolejową strumieniową również na 150 kV.

Fotografia 4 przedstawia montaż części aktywnej wysyłanej do Francji, dla przeprowadzenia prób mocy odłączalnej. Wyłącznik przerywał bez śladów uszkodzeń prądy o wartości udarowej 24 000 A, ustalonej 8 400 A.

Napięcie robocze wyłącznika 150 000 V moc odłączal na 1 500 MVA

Wyłączniki powietrzne bezsprężarkowe typu 603

Fabryka wykonywuje na zamówienie Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek” 10 sztuk wyłączników tego typu dla napięcia roboczego do 20 000 V o mocy odłączalnej 200 MVA. Zostaną one zainstalowane w nowobudowanej elektrowni parowej w Gdyni. „Gródek” instaluje w niej wyłącznie wyłączniki powietrzne bezsprężarkowe.

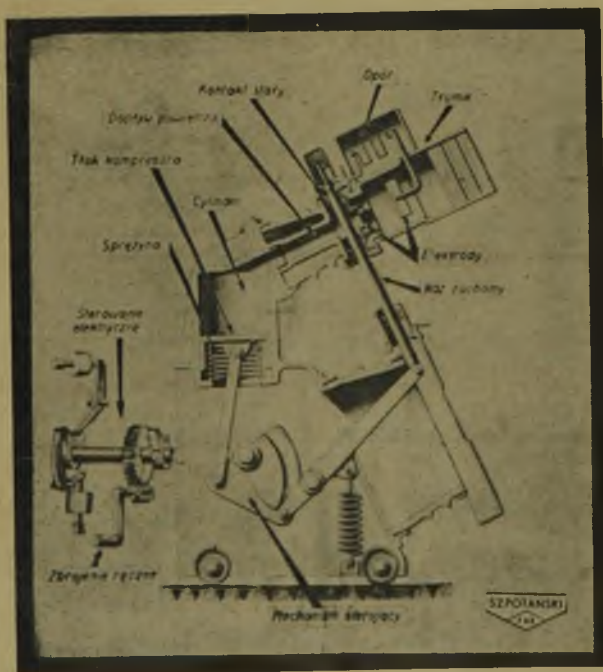
Jak to wskazuje sama nazwa w wyłącznikach tych gaszenie łuku odbywa się w atmosferze powietrza. Olej został usunięty. Omawiana konstrukcja stanowi jednak niezwykle postęp z innego względu. Jak wiemy wyłączniki powietrzne wymagały sprężarek, ewentualnie butli ze sprężonym powietrzem. Troski o zapas tego powietrza, o stan rurociągu, no i zawory powietrzne nie uprzyjemniały życia kierownikowi ruchu.

Wyłącznik typu 603 nie wymaga żadnych urządzeń dodatkowych. Włączanie noży i napinanie sprężyn odbywa się przy pomocy silnika elektrycznego lub ręcznie. Wyłączenie: (patrz rys. 6). Zwolnienie zapadki wyzwala energię zakumulowaną w sprężynach. Nóż zostaje wyrwany z górnych kontaktów, tłok porusza się do góry sprężając powietrze. Łuk początkowo zapala



Fot. 5. Wyłącznik powietrzny bezsprężarkowy typu 603.

się między 2-ma głównymi elektrodami, poczem wydmuchiwany przez strumień powietrza wydłuża się i dzieli na 2 części, od jednej głównej elektrody do pomocniczej i od pomocniczej do drugiej głównej. Górna część łuku jest bocznikowana przez opór stały, który początkowo nie odgrywa żadnej roli. Przy pierwszym przejściu prądu przez



Fot. 6. Przekrój wyłącznika typu 603.

zero łuk gaśnie, poczem zapala się ponownie już tylko między dolną elektrodą główną, a elektrodą pomocniczą. Opór zostaje wtrącony szeregowo w obwód zniżając jego natężenie i poprawiając współczynnik mocy.

Właściwe przerwanie odbywa się przy najbliższym przejściu prądu przez zero.

Wyłączniki dużej mocy odłączalnej z komorami olejowymi

W pawilonie „4” na swym głównym stoisku Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka S. A. wystawiła jeden z wyłączników o mocy odłączalnej 500 MVA przy 6 kV.

Jest to wyłącznik olejowy rzędu 10 kV, dwuprzerowy, z wbudowanymi komorami olejowymi. Na to trzeba zwrócić uwagę, że nie z komorami wybuchowymi, lecz olejowymi wydmuchowymi o stałym wyptywie strumienia gazów, a zatem nie tylko o niskim ciśnieniu wewnątrz zbiornika olejowego, ale i wewnątrz komór. Wyptyw strumienia gazów jest ciągły. Trawersa, kontakty, izolatory nie są dodatkowo naprężane mechanicznie, uderowo w momencie wylotu gazów — jak to miało miejsce przy zwykłych komorach, gdzie w pewnym momencie strumień gazów o ciśnieniu do setki atmosfer jednocześnie z 6-ciu komór bił w olej.

Zasada działania:

Łuk powstały po wyrwaniu noża z tulipanowego kontaktu rozkłada olej zawarty w małych komorach wewnętrznych. Gazy przez krótki okres wstępny, przed pierwszym przejściem prądu przez zero, są akumulowane wewnątrz komór po to, by wytworzyć odpowiednie ciśnienie i nie marnować ich zawczasie. Gdy łuk zgaśnie strumień gazów już płynie. Wśród nich przeważa wodór, gaz najlepiej odbierający ciepło i dejonizujący przestrzeń łukową. Strumień wodoru płynie w dodatku wzdłuż łuku, a przy tym dzięki specjalnej konstrukcji wywołuje jeszcze wydłużenie drogi łuku. Z tego już widać, że zebrano prawie wszystkie czynniki sprzyjające szybkiej dejonizacji przestrzeni łukowej. Jeżeli dodamy teraz, że komora posiada kilka takich stopni, że w dalszych stopniach łuk jest przewężany, że wprowadzony jest olej wewnątrz łuku — wtenczas jasnym się staje, dlaczego ilość wytworzonych w sumie gazów jest mała, dlaczego nie ma ciśnienia wewnątrz zbiornika, dlaczego łuk szybko gaśnie i, dlaczego wyłącznik na tak dużą moc może mieć względnie niewielkie wymiary. Konstrukcja kontaktów tulipanowych „Szpotański”, zalety której tylokrrotnie podkreślata i należycie oceniata praktyka niemal wszystkich elektrowni, gdzie zostały one zainstalowane — konstrukcja ta została jeszcze ulepszona. Całość wyłącznika dopasowano do wielkości naprężeń termicznych i dynamicznych, jakie powstają przy wyłączaniu mocy 500 MVA—napięciu 6 kV.



Fot. 7. Wyłącznik 500 MVA przy 6 kV.

APARATURA ELEKTRYCZNA DO DŹWIGÓW PRZEMYSŁOWYCH

Z rozwojem urządzeń dźwigowych i przeladunkowych zwiększyły się wymagania, stawiane odpowiedniej aparaturze elektrycznej. W wielu wypadkach konstrukcja aparatów, stosowanych dotychczas, okazała się nieodpowiednią, jej trwałość bardzo małą. Aparaturę dźwigową należało bardzo starannie opracować, starannie wykonać i poddać ostrym próbom. Wszystkie typy aparatów dźwigowych, wypuszczone na rynek w roku sprawozdawczym przez Fabr. Apar. Elektr. K. Szpotanski i S-ka, S. A., odpowiadają tym wymaganiom. Uzyskanie dużej pewności pracy było najgłówniejszym motywem długich prac przygotowawczych. Zakres produkcji obejmuje wszystkie aparaty elektryczne, potrzebne do wyposażenia dźwigów, suwnic, żórawi i t. p., a więc: nastawniki, hamulce, rozruszniki, wyłączniki krańcowe, zbieracze prądu, podtrzymywacze drutów jezdnych i t. p. W niniejszym artykule omówimy jedynie nastawniki i elektromagnesy do luzowania hamulców. Z pośród specjalnych aparatów dźwigowych te dwa należy bowiem uważać za najważniejsze.

Nastawniki.

Przy opracowaniu nastawników zwróciliśmy specjalną uwagę na zwiększenie dopuszczalnej ilości włączeń przy dużych prądach roboczych i rozruchowych, oraz na łatwy dostęp do poszczególnych części i na wygodne przyłączanie przewodów. Z przeprowadzonych prób wynikało, że te zadania należy spełniać jedynie młoteczkowy typ nastawnika. Taki też przyjęliśmy.

Mocne kontakty miedziane o dużej pojemności cieplnej przy silnym docisku i odpowiednio dobranej szybkości rozrywania zapewniają nawet przy bardzo częstych włączeniach (600—1000 włączeń na godzinę), długotrwałą pracę bez potrzeby regulacji lub wymiany. Wał sterujący oraz rolki sterowane przez garby, znajdujące się na tym wale, zostały osadzone na łożyskach kulkowych. Zaciski dla mocowania przewodów zostały specjalnie opracowane i zaopatrzone w miedziane końcówki rurowe, ułatwiające przyłączenie.

Zdjęcie osłony przedniej i tylnej otwiera ze wszystkich stron swobodny dostęp do wnętrza nastawnika, umożliwiając wygodny montaż i rewizję. Na rys. 1 widzimy nastawnik zamknięty, nastawnik z odjętą przednią pokrywą i nastawnik z odjętą tylną pokrywą.

Rys. 1.

Nastawniki młoteczkowe typu 937.

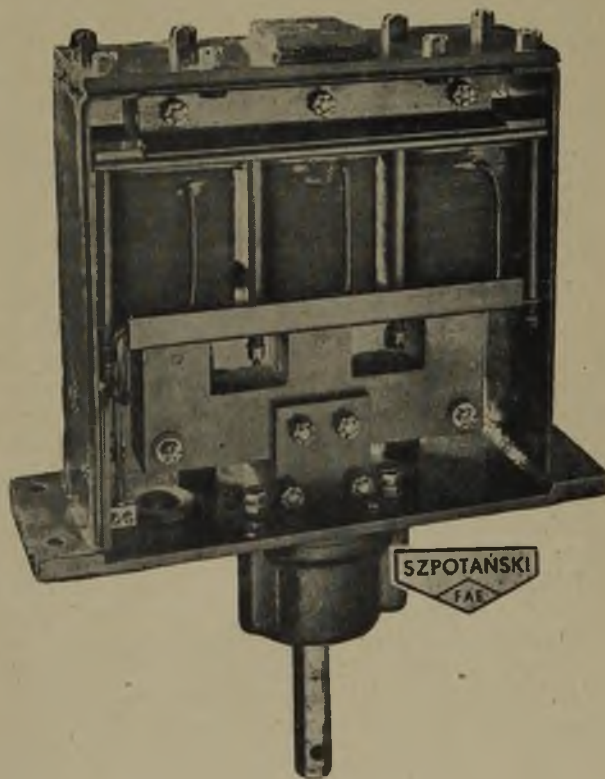
Dla mniej trudnych warunków pracy, przy mniejszych ilościach włączeń na godzinę oraz dla silników o mniejszych mocach posiadamy nastawniki—łżejszego typu, walcowe z wyłączaniem migowym.

Elektromagnesy.

Opracowanie elektromagnesów, służących do luzowania hamulców, było również poprzedzone długotrwałymi studjami i doświadczeniami. Zasadnicze ulepszenie wprowadziliśmy w sposobie połączenia kotwicy z trzonem. Zastosowaliśmy kulistą przegub, umożliwiającą przechył kotwicy na wszystkie strony. Dzięki temu uzyskaliśmy doskonałą samonastawność kotwicy i dokładne jej przyleganie do rdzenia. Z drugiej strony swobodne obracanie się trzonu w uchwycie umożliwia ustawienie elektromagnesu pod dowolnym kątem do mechanizmu hamulcowego, a nie pod kątem 90° względnie 180°, jak to ma miejsce we wszystkich dotychczasowych konstrukcjach. Pozwala to na bardziej ekonomiczne wykorzystanie przestrzeni kabiny sterowniczej, a często i na zmniejszenie jej wymiarów.

Cewki zawieszono elastycznie. Jedną stroną opierają się one o przekładkę z miękkiej gumy, a drugą — o ramkę, dociskaną spiralnymi sprężynami.

Urządzenie to chroni uzwojenia cewek przed szkodliwymi wstrząsami, występującymi przy pracy elektromagnesu. Ostrość uderzenia kotwicy o rdzeń została wydatnie zmniejszona dzięki zastosowaniu poduszek powietrznych, tworzących się między dnem cylindra, a tłokiem w krańcowych jego położeniach. Prócz tych poduszek elektromagnes posiada precyzyjną regulację szybkości włączenia i wyłączenia. Regulacja ta, niezależna dla każdego kierunku ruchu, zezwala na uzyskanie czasów w granicach od 0,25 do 30 sek. W normalnych warunkach pracy, t. j. przy 120 wł/godz., czas ruchu kotwicy przy włączaniu nie może przewyższać 0,75 sek. i winien zmniejszać się w miarę wzrostu ilości włączeń, spadając przy 600 wł/godz. do 0,45 sek.



Rys. 2.

Elektromagnes do luzowania hamulców — ze zdjętą osłoną.

W wypadkach, wymagających specjalnie łagodnego przebiegu hamowania względnie luzowania, np. suwnice w



Rys. 3.
Oporniki.

odlewniach, czas ruchu może być wyzyskany aż do pełnych 30 sek., jednak cewki elektromagnesu muszą być zgóry przewidziane dla takiego rodzaju pracy. Śruby, regulujące czas ruchu, znajdują się nad cylindrem na podstawie elektromagnesu (rys. 2). Szczelna osłona jednolita, mocowana tylko jedną śrubą, chroni całkowicie wnętrze przed wodą kąpiącą i pyłem.

Przewody doprowadza się od dołu przez otwór w podstawie do specjalnej tabliczki z mocnymi zaciskami.

Wykonanie rdzeni ze specjalnych blach transformatorowych oraz zastosowanie cewek, nawiniętych z drutu profilowego, zredukowały wydatnie straty jak w żelazie, tak i w miedzi, dając w rezultacie dużą siłę elektromagnesu przy małych jego wymiarach i przy małej wadze.

TERMOMETRY OPOROWE

1. Zasada działania.

Wszelkie przewodniki elektryczne wraz ze zmianą temperatury zmieniają, jak wiadomo, swój opór właściwy. Dla niektórych przewodników, w szczególności zaś stopów, jak manganin, konstantan i t. p., zmiany te są nieznaczne; inne natomiast przewodniki, zwłaszcza czyste metale, wykazują b. duże zmiany oporu, sięgające 60% na każde 100° C zmiany temperatury.

Tę własność przewodników elektrycznych można wyzyskać do pomiaru temperatury. Znając przebieg zmienności oporu właściwego w zależności od temperatury, czyli t. zw. charakterystykę, można zapomocą pomiaru oporności łatwo wyznaczyć temperaturę obserwowanego opornika bezpośrednio lub zapomocą specjalnych elementów oporowych.

Zakres praktycznego pomiaru temperatury przez pomiar oporności rozciąga się od - 150° C do + 350° C. Powyżej 350° C stosuje się raczej wyłącznie pomiary termoelektryczne, jako wygodniejsze i prostsze w użyciu *).

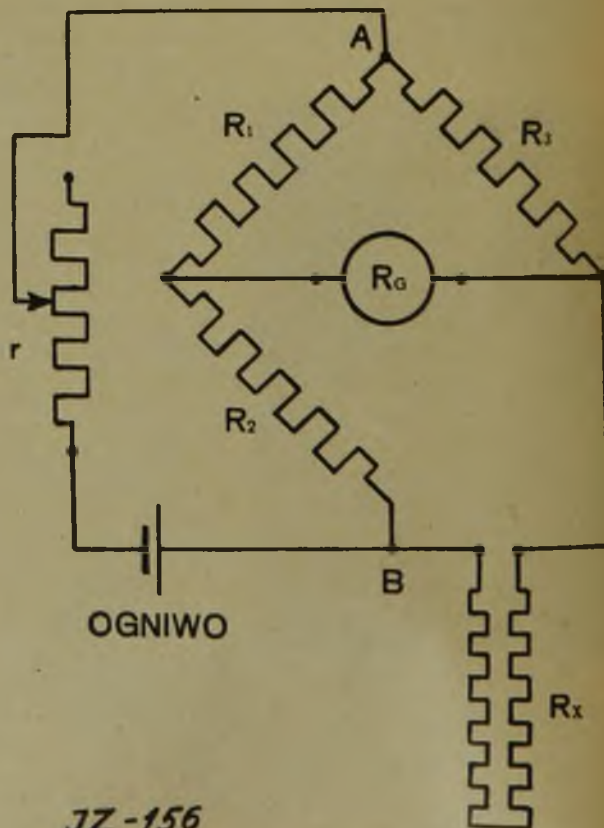
2. Opis ogólny.

Główną częścią elementu pomiarowego, czyli t. zw. czujnika, jest przewód oporowy, wykonany z platyny, miedzi, żelaza lub niklu. Platyna, ze względu na swą wyjątkową odporność na wpływy zewnętrzne, a zwłaszcza chemiczne, oraz na łatwość uzyskania jej w stanie zupełnie czystym, nadaje się, pozornie, najlepiej do tego celu. Jednakowoż wysoka jej cena ogranicza w dużym stopniu stosowalność tego metalu. Dlatego też wszędzie tam, gdzie mierzona temperatura nie przekracza 300° C, stosuje się bez wyjątku oporniki miedziane, niklowe lub żelazne, posiadające w dodatku kilkakrotnie większy współczynnik zmienności oporu. Druć okrągły, względnie cieniutka tasiemka, z miedzi lub innego metalu, nawinięte są w postaci spirali bifilarnej i posiadają starannie odizolowane zwoje. Końce tego drutu wzgl. taśmy, stano-

więcej właściwy opór, wyprowadzone są nazewnątrz w postaci przewodników miedzianych, normalnie w elektrotechnice stosowanych.

3. Metoda pomiaru.

Pomiar oporności odbywa się przeważnie zapomocą układu mostkowego Wheatstone'a, którego galvanometr, dla wygody, może być wycechowany odrazu w stopniach. Jest to t. zw. układ mostka niezerównoważonego i pokazany jest na rys. 1. Prąd, który płynie przez galvanometr, zależy od wielkości napięcia, jakie panuje między punktami A i B oraz od wartości oporów: R_1 , R_2 ,



JZ-156

Rys. 1. Układ połączeń mostka pomiarowego.

*) Więcej szczegółowy opis podano w Broszurze: Pirometry termoelektryczne 193-P.

R_s , R_g i R_x , przy czym R_1 , R_2 i R_3 są to opory gałęzi mostka, R_g —opór galwanometru, R_x zaś opór czujnika. Przy zachowaniu stałego napięcia między punktami A i B oraz stałych oporów R_1 , R_2 , R_3 i R_g , wielkość prądu w obwodzie galwanometru zależy jedynie od zmiennej wartości oporu R_x . Przez odpowiedni dobór stałych oporów można uzyskać prąd galwanometru proporcjonalny do wielkości R_x .

Warunek zachowania stałych oporów prowadzi do wykonania ich z materiału o bardzo małym współczynniku zmiany oporu. Stałe napięcie uzyskuje się przez regulację obwodu zwykłego suchego ogniwa lub akumulatora. Każdy wskaźnik, w istocie galwanometr, zaopatrzony jest w jeden punkt stały, względem którego, — w miarę zużycia baterji, — wzorcuje się źródło prądu zapomocą zmiennego opornika r .



Rys. 2.
Wskaźnik typu ściennego.

4. Wskaźnik temperatury.

Cały mostek, wraz z nieregulowanymi oporami dodatkowymi, umieszczony jest dla wygody wewnątrz obudowy galwanometru; na zewnątrz umieszczone są jedynie zmienny opornik r , ogniwo suche oraz przełącznik. Wskaźniki budowane są według wypróbowanych oryginalnych amerykańskich aparatów typu Wilson - Maeulen'a (Foxboro, U. S. A.).

Wskaźnik typu ściennego (rys. 2) posiada nadzwyczaj masywną budowę i odznacza się dużą dokładnością wskazań, przy jednoczesnym przystosowaniu do ciągłej pracy w lokalu przemysłowym lub laboratorium. Jest on zabezpieczony przed ewentualnym uszkodzeniem mechanicznym a także przed działaniem kurzu i wody natryskowej.

Użycie przyrządu jest wyjątkowo proste; posiada on skalę szeroką, wyraźną i proporcjonalną, co, przy równoczesnym aperiodycznym odchyleniu wskazówki, daje możliwość szybkiego i łatwego odczytu, nawet przy pracy z wielopunktowym przełącznikiem. Skala temperatury posiada ok. 170 mm szerokości i pozwala na odczyt z dokładnością do 0,5% jej pełnej wartości; na rys. 3 pokazana skala

przyrządu w wielkości naturalnej. Lustrzana taśmka, umieszczona na skali oraz nożowo zakończona wskazówka usuwają możliwość t. zw. paralaksy przy odczytywaniu. Jednołożyskowy układ ruchomy przyrządu, zastosowany we wskaźniku, zmniejsza tarcie do minimum a jednocześnie umożliwia zastosowanie silnego mechanizmu obrotowego. Cewka galwanometru nawinięta jest na sztywnej ramce, która zabezpiecza ją przed zniekształceniem pod wpływem ciepła lub wilgoci. Ruch układu odbywa się w stanie równowagi trwałej, przy czym, nawet przy znacznym przechyleniu aparatu, układ nie zmienia swego pionowego położenia. Specjalny mechanizm hamujący, sterowany gałką umieszczoną przy napisie „STOP”, unosi mechanizm obrotowy wraz z ośką ponad łożysko i utrzymuje go w tym położeniu w czasie przewozu lub ustawiania wskaźnika. Przy napisie „ZERO” znajduje się druga gałka, która pozwala na ustawienie wskazówki na początkową podziałkę skali.

Starannie polakierowane rozbiernie pudło z żeliwa osłania magnes galwanometru, wykonany ze stali wolframowej, zapewniając mu należyłą trwałość. Pokrywa, uszczelniona gumą oraz szklana, starannie zakitowana szyba, zabezpieczają należycie wnętrze przyrządu przed kurzem i wilgocią. Jeśli chodzi o bardzo dokładne zabezpieczenie wskaźnika, to wówczas stosuje się dodatkowo klosz szklany, spoczywający na metalowym talerzu, zaopatrzonym w rowek dla wypełnienia rtęcią. Wskaźnik spoczywa normalnie na konsolce, przymocowanej do ściany lub tablicy montażowej, i może być ustawiony — przez obrót — w najkorzystniejszym dla odczytu położeniu. Celem wpuśzczenia w tablicę przewidziane są specjalne ramki i półeczki, starannie polakierowane. Podstawka stołowa, kształtu odwróconego kielicha, znajduje zastosowanie przy pomiarach laboratoryjnych.

Zakres skali, naogół dowolny, bywa najczęściej następujący:

od — 150° C	do + 0° C
„ — 75° C	„ + 75° C
„ — 0° C	„ + 150° C
„ — 0° C	„ + 300° C

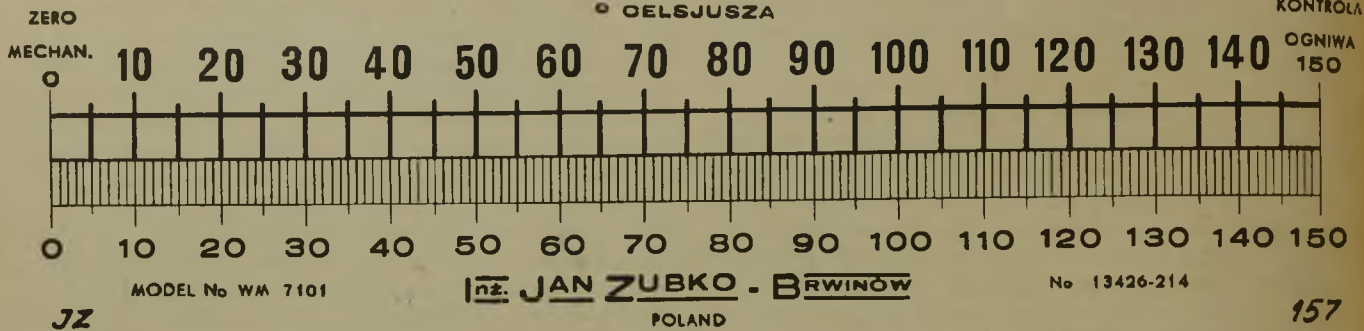
5. Czujnik temperatury.

Czujnik umieszczony jest w osłonie metalowej kształtu rurki, która może być wbudowana do dowolnej obudówki lub też pracować samodzielnie.

Czujnik temperatury dla pomiarów przemysłowych typu 7001 pokazany jest na rys. 4a. Jest to rurka mosiężna, starannie poniklowana o średnicy zewnętrznej około 16 mm. Z jednej strony rurka ta zaopatrzona jest w denko, z drugiej — w głowicę, gwintowaną — jedno lub obustronnie. Normalne gwinty gazowe średnicy 3/4", mogą być na żądanie przystosowane do istniejących otworów. W głowicy rurki znajduje się otwór, przez który przechodzi należycie uszczelniony elektrycz-

ny przewód, prowadzący do wskaźnika. Długość czujnika może być dowolna, przestrzegana musi być jedynie minimalna głębokość zanurzenia, która wynosi 10 cm. Normalnie wykonany czujnik nadaje się do umieszczenia w ścianie lub bezpośrednio w zawartości zbiornika, — wówczas tylko,

Do mierzenia temperatury nazewnątrz budynków przeznaczony jest typ 7030 (rys. 4-d), który jest bezwzględnie odporny na opady atmosferyczne; jest on wykonany z metalu i zaopatrzony w gwintowany wylot dla przyłączenia do rury pancernej.



Rys. 3.
Skala wskaźnika w naturalnej wielkości.

o ile zbiornik ten wypełniony jest gazem lub płynem niegryzącym i nie wykazującym znacznego ciśnienia. W wypadku natomiast substancji gryzących lub pozostających pod dużym ciśnieniem stosuje się specjalne wstawki, szczelnie wkręcane do ścianek zbiorników i wykonane z materiału, odpornego na występujące w danych warunkach wpływy chemiczne (rys. 4-b). Do odpowiednio przystosowanej wstawki wsuwa się normalnie wykonany czujnik.

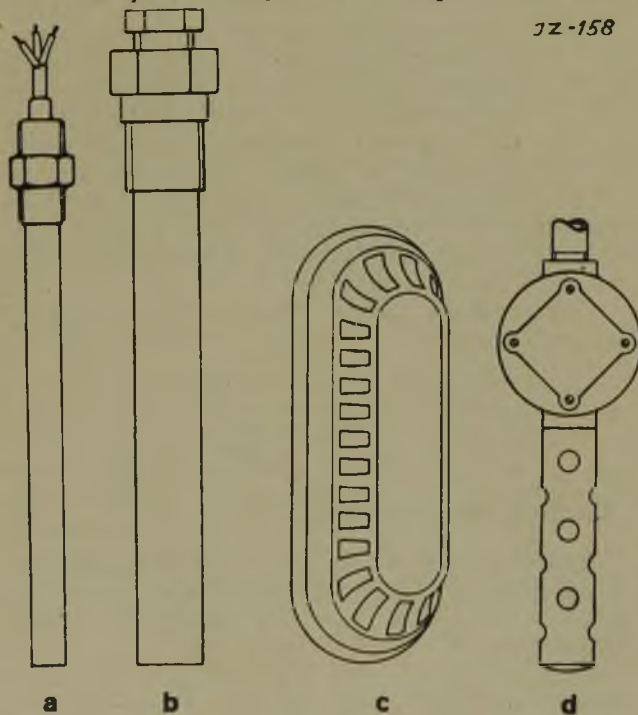
Dla mierzenia temperatury wewnątrz pomieszczeń stosuje się ściennie czujniki typu 7020, pokazane na rys. 4-c. Są to ozdobne pudła metalowe,

6. Przełącznik.

Jeden wskaźnik może obsługiwać znaczną ilość czujników. Uzyskuje się to za pomocą dwubiegunowego przełącznika, dołączającego każdorazowo do galwanometru jeden tylko czujnik.

7. Zastosowanie. Przykłady.

Zastosowanie opisanej metody do pomiaru temperatur jest ogromne. Wszędzie tam, gdzie dotychczas jeszcze mierzy się temperaturę termometrem rtęciowym lub podobnym — z wielkim



Rys. 4.

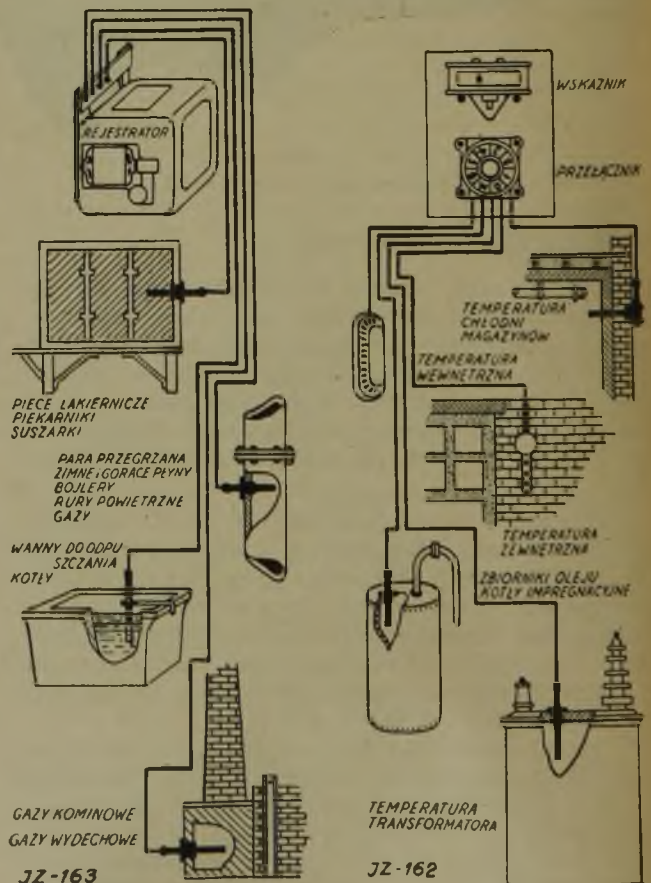
Czujnik temperatury (temperaturowy) typu 7001.

Wstawa ochronna czujnika.

Czujnik temperatury dla pomieszczeń wewnętrznych.

Czujnik temperatury napowietrzny (zewnątrzny).

w których umieszczony jest właściwy czujnik. Przewody łączeniowe normalnie prowadzi się w rurce na — lub pod tynkiem.



Rys. 5 i 6.

Przykłady stosowania termometrów oporowych.

powodzeniem pracować będzie *termometr oporowy*. Termometr ten pozwala na pomiar z odległości i to bardzo dużej. Dzięki specjalnej kompensacji, zastosowanej w układzie przewodów, dokończ można pomiaru bezbłędnego, i to nawet przy odległości do 300 m między czujnikiem a wskaźnikiem. Możliwość zastosowania regulatorów oraz rejestratorów, połączonych z czujnikami, rozwiązuje w sposób wysoce korzystny kontrolę temperatury w wielu procesach przemysłowych, tym bardziej, że nie ma gałęzi produkcji, któraby nie wymagała pomiaru, regulacji lub rejestracji temperatury.

Każda maszynownia, kotłownia i elektroownia znajdzie dziesiątki miejsc, gdzie należy mierzyć temperaturę. Wystarczy wspomnieć o pomiarach temperatury oleju w transformatorach, wody w kondensatorach i zbiornikach, o pomiarze temperatury generatorów elektrycznych, kotłów parowych, generatorów gazu i t. p. Są to wszystko zadania dla termometrów oporowych, gdyż jedynie przy pomocy czujników oporowych zmierzyć można temperaturę w sposób zadawalający. Poza tym przemysł przetwórczy żywnościowy, jak fabryki konserw, masarnie, be-

koniarnie i inne stosują dziś do pomiaru temperatury w chłodniach i ciepłarniach czujniki temperatury.

Przemysł chemiczny, jak dystalarnie, olejarnie, garbarnie, fabryki mydeł i farmaceutyczne, w wyjątkowo łatwy sposób rozwiązuje regulację temperatury za pomocą termometrów oporowych.

Również przemysł metalowy, lakierniczy, litograficzny, włókienniczy i wiele, wiele innych, wyzyskują znakomicie opisane powyżej współczesne metody elektrycznego pomiaru i regulacji temperatur niskich. Rys. 5 daje dwa obrazowe przykłady zastosowania pomiaru i rejestracji temperatury przy pomocy czujników oporowych.

8. Wyrób.

Czujniki oporowe wszelkich kształtów i wielkości i do rozmaitych celów, jak również i dostosowane do nich wskaźniki, buduje wyspecjalizowana (na rynku krajowym) wytwórnia pieców i aparatów: Inż. J. Zubko w Brwinowie. — Produkcja obejmuje także przełączniki, oporniki oraz cały sprzęt pomocniczy.

POLSKI PRZEMYSŁ GALWANOTECHNICZNY.

Ostatnie dziesięciolecie zaznaczyło się w dziedzinie produkcji wyrobów metalowych wzrostem wymagań odbiorców pod względem wykończenia powierzchni gotowych wyrobów metalowych.

Wchodzą tu w grę dwa różne kryteria; pierwsze dotyczy zabezpieczenia powierzchni wyrobów metalowych i części maszyn lub narzędzi przed rdzą, względnie przed korozją, drugie związane jest z estetycznym wyglądem przedmiotów. Często wymagania dotyczą zarówno poprawienia wyglądu zewnętrznego wyrobów, jak i powiększenia odporności przedmiotów na wpływy zewnętrzne.

Przykładem niech służy rozpowszechnienie galwanicznego kadmowania w dziedzinie przemysłu lotniczego lub chromowania na podkładzie niklowym w przemyśle samochodowym, motocyklowym, rowerowym, mebli stalowych, narzędzi — lub wreszcie niklowania, kadmowania i cynowania w przemyśle aparatów i przyrządów elektrycznych.

Przez długi czas polski przemysł metalowy pokrywał zapotrzebowanie na urządzenia galwanotechniczne, elektrolity, anody i inne artykuły z zakresu galwanotechniki zagranicą. Ostatnio jednak sprawy uległy zasadniczej zmianie, gdyż dziedziną galwanotechniki zainteresowano się w kraju.

Przedewszystkim wszechstronnym opracowaniem zagadnień galwanomechanicznych zajął się, z punktu widzenia naukowego, Chemiczny Instytut Badawczy w Warszawie; przed dwoma zaś laty rozpoczęła, istniejąca od kilkunastu lat „FABRYKA CHEMICZNA, K. ZAWADZKI i SKA” w Warszawie, produkcję na skalę fabryczną elektrolitów, urządzeń i artykułów pomocniczych galwanotechnicznych.

Przedmiotem produkcji firmy są gotowe kąpiele w formie suchej do: niklowania, chromowania, kadmowania, miedziowania, mosiądzowania, cynkowania, cynowania, srebrzenia, złocenia, kobaltowania, a poza tym — anody srebrne, kadmowe i cynkowe.

Oprócz gotowych kąpeli galwanicznych, w postaci suchej, „FABRYKA CHEMICZNA, K. ZAWADZKI i SKA” produkuje pojedyncze sole metali, potrzebne do wzmocnienia kąpeli galwanicznych jak np. cyanek miedzi, cynku i kadmu, chlorek srebra, złota i platyny, podwójne cyanki metali a mianowicie: cyanek miedziowo-potasowy, kadmowo-potasowy, srebrowo-potasowy i złotowo-potasowy.

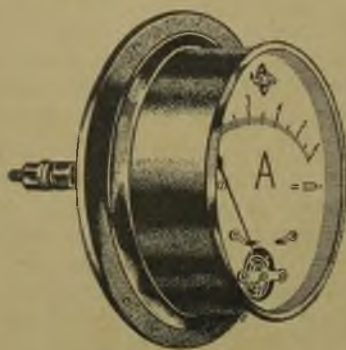
Osobny dział produkcji stanowi wyrób past do maszynowego polerowania metali oraz produktów bakelitowych. Dział galwaniczny, obejmuje również artykuły do odfuszczenia bądź sposobem mechanicznym bądź chemicznym, czy też wreszcie elektrolitycznym.

Dział aparatury i instalacji stanowią: wanny galwaniczne z różnych materiałów wraz z urządzeniami ekshaustorowymi; aparaty do masowego galwanizowania w ruchu, jak aparaty kielichowe i bębnowe; szlifierki do polerowania i t. p.

Celem kompletnego obsłużenia odbiorców firma prowadzi dział sprzedaży tarcz filcowych do szlifowania i polerowania metali, a także anod niklowych walcowanych, lanych, i depolaryzowanych, stanowiących wybitną zdobycz galwanotechniki z lat ostatnich.

Dewizą firmy „K. ZAWADZKI i SKA” jest kompletne obsłużenie krajowego przemysłu metalowego w dziedzinie techniki galwanicznej i niezależnie tym samym rynku polskiego od zagranicy.

Koncesjonowane przez Główny Urząd Miar



ZAKŁADY ELEKTRYCZNE DACHO INŻ. A. CHOMICZ

WARSZAWA, UL. Ś-TO KRZYSKA 28, TELEFON 616-15

PRZYRZĄDY POMIAROWE:

Naprawa i wzorcowanie (legalizowanie) amperomierzy, woltomierzy, indukcyjnych i t. p. Budowa laboratoryjnych mostków pomiarowych.

ELEKTROTECHNIKA PRECYZYJNA:

Termoogniwa, termoregulATORY, przekaźniki, automaty, urządzenia sygnalizacyjne.

**Dwa razy daje, kto szybko daje!
Składajcie jak
najrychlej ofiary na
Pomoc Zimową dla bezrobotnych.
Konto PKO Nr. 70.200 Pomoc Zimowa.**

DROBNE OGŁOSZENIA

ELEKTROWNIA poszukuje zdolnego maszynisty do Diesla, posiadającego również kwalifikacje elektrotechniczne, Oferty kierować do Adm. „W. El.” W-wa 1, Królewska 15, pod „Maszynista Elektrotech”.

Dypl. Mistrz-Elektryk lat 39, posiadający kwalifikacje w budowie linii napowietrznych, naprawie i konserwacji maszyn elektrycznych, instalacji siły i światła, sygnalizacji, telefonji, radiotechniki i mechaniki, oraz ze znajomością projektowania instalacji siły i światła **poszukuje stałej posady w przemyśle.**

Oferty kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „Uniwersalny”.

Kupię okazynie używane przewody miedziane gołe 10, 16 i 25 mm. Oferty proszę kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych” Warszawa 1, Królewska 15 pod „Elektrownia”.

Kupię używany autotransformator o mocy ca 5 kVA z przekładnią 380 V na 12) i 500 V oraz **prasę** do złobkowania blach statorowych.

Inż. J. Rachwał Włocławek, Chłódna 22.

POSZUKUJEMY

kilku silników na 3001 V, prądu trójfazowego od 50 do 100 KM.

Oferty pod „Okazyjne” do Administracji „Wiadomości Elektr.”, Warszawa 1, Królewska 15.

Kupię rocznik

„WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH” 1933, lub tylko Nr. 2, 7, 9, 10/1933. Wiadomość: Adam Klimak, Lwów, Goldmana 22.

INŻYNIER-ELEKTRYK

z wieloletnią praktyką w przemyśle i handlu, władający językiem niemieckim—poszukuje odpowiedniego stanowiska w ruchu fabrycznym, biurze handlowym, wzgl. zajmie się akwizycją na rzecz większego przedsiębiorstwa.

Oferty uprasza się kierować do Adm. „W. El.”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „AS”.

Najmniejsze ogłoszenie w układzie 3-szpaltowym na wysokość 15 mm kosztuje 3 zł.
Każdy następny wiersz milimetrowy 20 groszy.

Oferty i luźno dołączony znaczek za 25 groszy na dalszą wysyłkę winny być nadsyłane w osobnej kopercie z zaznaczeniem godła.

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY” Sp. z ogr. odp.

WARUNKI PRENUMERATY:
kwartalnie Zł. 3.-
półrocznie „ 6.-
rocznie „ 12.-
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) 50 gr.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15,
telefon 522-54

Biuro Administracji czynne codziennie od 9—15, w soboty do 13.

Redaktor przyjmuje we środy od 19-ej do 20-ej.

Ceny ogłoszeń
podaje Administracja
na zapytanie

KONTO CZEKOWE W P. K. O. Nr. 255

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

