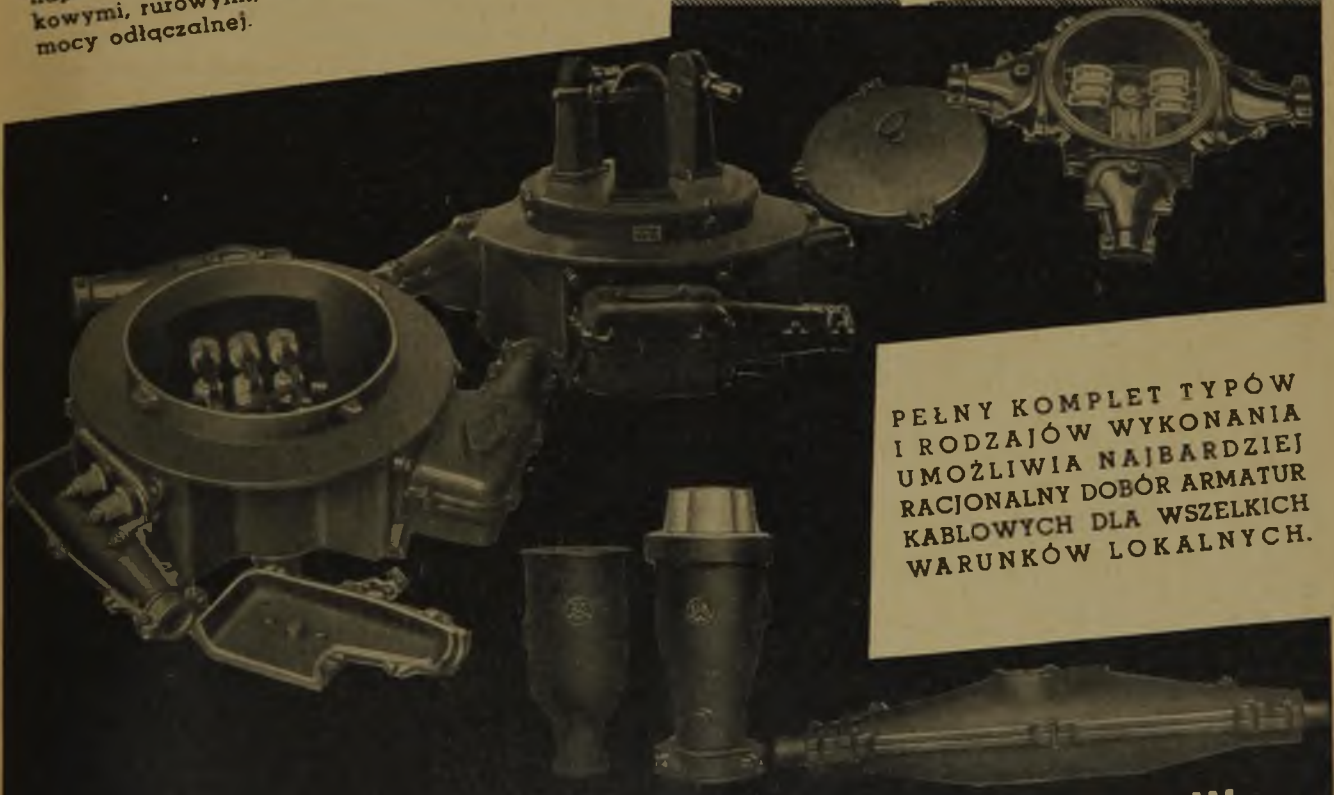


Mufy łącznikowe, trójnikowe i krzyżowe. Mufy końcowe stacyjne i słupowe wysokiego i niskiego napięcia.
Skrzynie ziemne kablowe wysokiego i niskiego napięcia z odłącznikami lub bezpiecznikami paskowymi, rurowymi, uchwytyowymi i o bardzo dużej mocy odłączalnej.

GWARANTUJĄCA PEWNOŚĆ
RUCHU, NIEDOŚCIGNIONEJ
JAKOŚCI MASA KABLOWA

MIK
DLA NAPIĘĆ DO 80.000 V



PEŁNY KOMPLET TYPÓW
I RODZAJÓW WYKONANIA
UMOŻLIWIA NAJBARDZIEJ
RACJONALNY DOBÓR ARMATUR
KABLOWYCH DLA WSZELKICH
WARUNKÓW LOKALNYCH.

KRAJOWY PRZEMYSŁ ELEKTRYCZNY »S. K. W.«
SPÓŁKA AKCYJNA

Warszawa, Okopowa 19. Gmachy Własne. Telefony Wydziału Sprzedaży: 6.83-77, 6.86-00 i 2.34-26

STEMAG STEATIT-MAGNESIA A. G. BERLIN-PANKOW, HOLENBRUM, LAUF



ceramiczne materiały izolacyjne we wszelkich postaciach dla elektrotechniki, przemysłu elektrogrzejnego, radiowego, chemicznego, laboratoryjnego, izolatory wysokiego napięcia i dla wysokiej częstotliwości.

Reprezentacja
na Polskę:

STATOR

Elektrotechniczna Sp. z o. o.
Warszawa 1, Lwowska 5. Tel. 9-51-43

SILNIKI POWIERZCHNIOWO PRZEWIETRZANE

40 KM. 1500 obr./min.
pierścieniowy



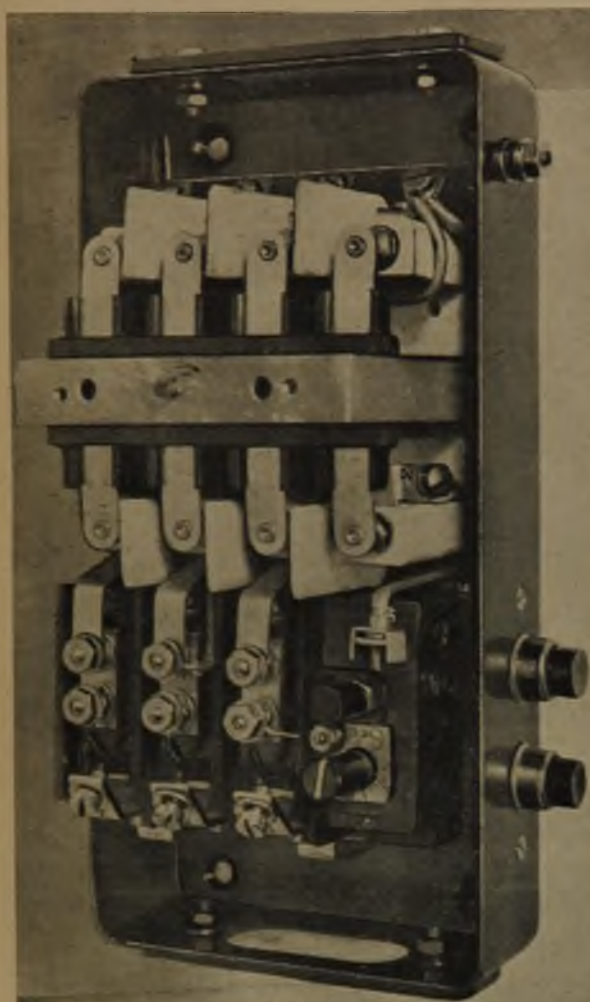
15 KM 1500 obr./min.
zwarty dwuklatkowy



PRZECIWWYBUCHOWE
WYKONANE ZGODNIE Z PRZEPISAMI
P N E
17 - 1937

ELEKTROBUDOWA S. A. ŁÓDŹ

KOPERNIKA 56-58. TEL. 111-77 i 191-77



SAMOCZYNNNE WYŁĄCZNIKI SUCHE

typu WSk, budowy okapturzonej z wyzwalaczami termiczno-elektromagnetycznymi, sterowane elektrycznie z miejsca lub z odległości to najbardziej uniwersalne, najprostsze a bezwzględnie pewne zabezpieczenie urządzeń elektrycznych dla każdego rodzaju ruchu

Najwyższa precyzja działania
Niezwykła trwałość kontaktów
Całkowicie bezszmerowa praca
Małe wymiary i łatwość zainstalowania
Estetyczna forma
Konkurencyjne w cenie

Oferaty i katalogi na żądanie



POLSKIE ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE
ZARZĄD i FABRYKA: WŁOCHY P, WARSZAWA, TEL. CENTRALA 548-88



Czy
każdy pas
spełnia swe
zadania?

Nowoczesne maszyny
mają nowoczesny sy-
stem napędny.

Pasy klinowe „Klintex” wykazują w praktyce
wielkie zalety, zapewniają oszczędność
w energii, ciążłość ruchu, umożliwiają bliskie
ustawienie motoru bez obawy poślizgu pasa itp.

PASY KLINOWE

„KLINTEX”

OFERTY I PROJEKTY NAPĘDÓW SKŁADAJĄ

ZAKŁADY KAUCZUKOWE

„PIASTÓW” Sp. Akc.

WARSZAWA, UL. ŻŁOTA 35

BIBLIOTEKA MONTERA I TECHNIKA ELEKTRYCZNEGO

pod redakcją prof. M. POŻARYSKIEGO

Tom X

inż. B. SOCHOR i A. BIBIŁŁO

MONTAŻ LAMP, OPRAW i REKLAM ŚWIETLNYCH

TREŚĆ:

Ogólne wiadomości o technice oświe-
tleniowej • Lampy żarowe • Lampy
jarzeniowe (sodowe i rtęciowe) •
Wyrób i montaż rur świetlących •
Montaż lamp łukowych

Stron 181. Rysunków 271. Tabel 13.

Cena zł. 4.- z przesyłką pocztową zł. 4.30

Wystarcza wpłata na rachunek P.K.O. 4587 z za-
znaczeniem tytułu książki na odwrocie blankietu.

WYDAWNICTWO KSIĘGARNI

J. LISOWSKIEJ

Warszawa, Al. Jerozolimska Nr. 15

PTE

POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

Spółka Akcyjna

Zarząd: Warszawa, Marszałkowska 137

Fabryka: Warszawa, Terespolska 46/48

TRANSFORMATORY OLEJOWE

do 2500 kVA i 35000 V

TRANSFORMATORY SUCHE

do 160 kVA i 6000 V

SILNIKI ASYNCHRONICZNE

do 750 KM i 6000 V

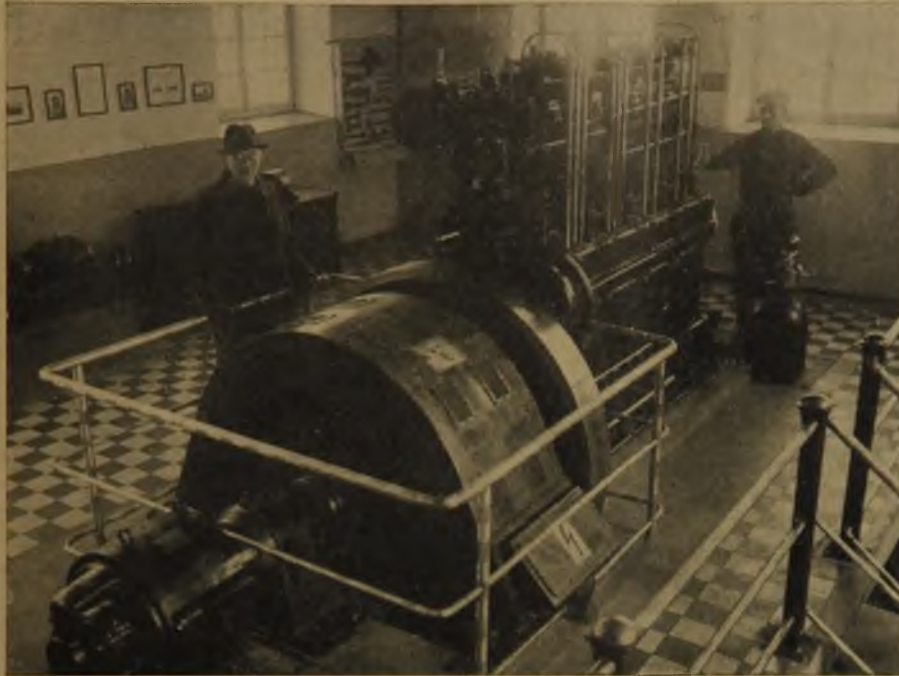
MASZYNY PRĄDU STAŁEGO

do 100 KM

PRZETWORNICZNE

SILNIKI KRANOWE I TRAKCYJNE

MASZYNY SPECJALNE



Prądnicą z napędem Diesel'owym w Wodociągu Białostockim 200 kVA, 3000 V, 375 obr./min.

STATOR

WYKONYWA WE WŁASNYM ZAKRESIE: KOMPLETNE URZĄDZENIA ROZDZIELCZE, TABLICE ROZDZIELCZE, ROZDZIELNIE OKAPTURZONE, SAMOCZYNNY WYŁĄCZNIKI OLEJOWE „STATOR-FANAL” OD 15 DO 60 I OD 120 DO 600 A. ELEKTRYCZNE PIECE PRZEMYSŁOWE, GRZEJNIKI SPECJALNE, BUDOWA LINIJ NAPOWIETRZNYCH WYSOKIEGO NAPIĘCIA, BUDOWA ELEKTROWNI

STATOR

Spółka z o. o.

Warszawa 1, Lwowska 5
TELEFON 9-51-43

CHAUVIN ARNOUX



FABRYKA APARATÓW POMIAROWYCH ELEKTRYCZNYCH W POLSCE SP.zO.O.
WARSZAWA, UL. GÓRNOŚLĄSKA 26. TEL. 8-71-34, 7-36-21.

OPORNIKI SUWIAKOWIE PRZYRZĄDY POMIAROWIE

Cenniki i oferty na żądanie

INŻ. EDM. ROMER Lwów

Lwów 14. ul. Dobromińska 16 tel. 278.37 Warszawa: Nowy Świat 64 tel. 29177



**UZBROJENIE
PODSTACJI
WEWNĘTRZNEJ
40-35/20 000 V.**

*tania
do
sprzedania*

Łaskawe zgłoszenia:
Inż. J. Żukowski

Kraków, ul. P. Michałow-
kiego 1.



Elektryk

z dobrą znajomością konserwacji i obsługi turbogeneratorów, montażu, reparacji i obsługi instalacji, silników i transformatorów wysokiego napięcia, na stanowisko mistrza, kierownika warsztatu elektrotechnicznego dużych zakładów przemysłowych od zaraz

poszukiwany.

Oferty z życiorysem, odpisami świadectw szkolnych i dotychczasowej pracy, kierować do Tow. Reklamy Międzynarodowej, Warszawa, ul. Sienkiewicza Nr. 14 sub „Elektryk”.

Przedstawicielstwo,
światowej firmy

**POSZUKUJE
TECHNIKÓW I MONTERÓW**

do konserwacji automatycznych urządzeń słaboprądowych. Przejęci odbędą na koszt firmy kilkumiesięczne przeszkolenie we Francji lub Niemczech.

Oferty należy kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, Królewska 15, pod „Do 30-tu lat”.

WYŁĄCZNIKI I PRZEŁĄCZNIKI
nożowe i walcowe.

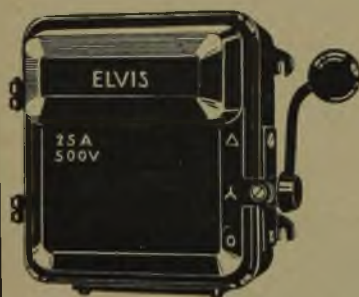
PRZEŁĄCZNIKI z gwiazdy w trójkąt.
AUTOMATY SCHODOWE.
TABLICE LICZNIKOWE
BEZPIECZNIKI. LAMPY RĘCZNE.
KONTAKTY I WTYCZKI.

Prasowane części ze sztucznej żywicy dla celów elektro- i radiotechnicznych

FABRYKA ELEKTROTECHNICZNA

PAWEŁ ZAUDER i S-ka

Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 187-06 i 187-02



D R O B N E O G Ł O S Z E N I A

Silniki elektryczne pr. zmiennego 3000 V, od 20 do 250 KM stałe na składzie. Biuro Techniczne Inż. S. Lehenhaft Łódź, ul. Wólczańska 35, telefon 205-59.

Sprzedam:

prądnice f. Helios 87 kW, 220 V, prądnice f. Bergman 48 kW 2 x 115 V; można uruchomić, jako motory. Tablicę rozdzielczą z kompletnymi przyborami oraz ok. 2000 kg gołego przewodu miedzianego. Informacje: F. Szyjewski, W-wa, Pańska 20/32

Inżynier-elektryk, słaboprądowiec (dypl. Pol. War.) **poszukuje pracy** stałej lub dorywczej. Opracowuje wszelkie zagadnienia z każdej dziedziny elektrot. Specjalność radiotechnika. Tłumaczy z języków obcych. Wiadomość tel.: 5.92-68, godz. 10-14.

ELEKTRYK- TECHNOLOG

do wytwórni aparatów pomiarowych oraz na montaż

poszukiwany.

Zgłoszenia kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, ul. Królewska 15, pod „2116”.

Poszukiwany od 1-go lipca Inżynier — elektryk

(minimum 2 lata praktyki po dyplomie), zdolny, energiczny, do wydziału sprzedaży maszyn elektrycznych.

Pensja od zł 500.— plus prowizje.

Oferty należy nadsyłać do Biura Ogłoszeń Teofil Pietraszek, Warszawa Marszałkowska 115, pod „Aryjczyk”.

Najmniejsze ogłoszenie w układzie 4-o szpaltowym na wysokość 15 mm, kosztuje zł. 2.—

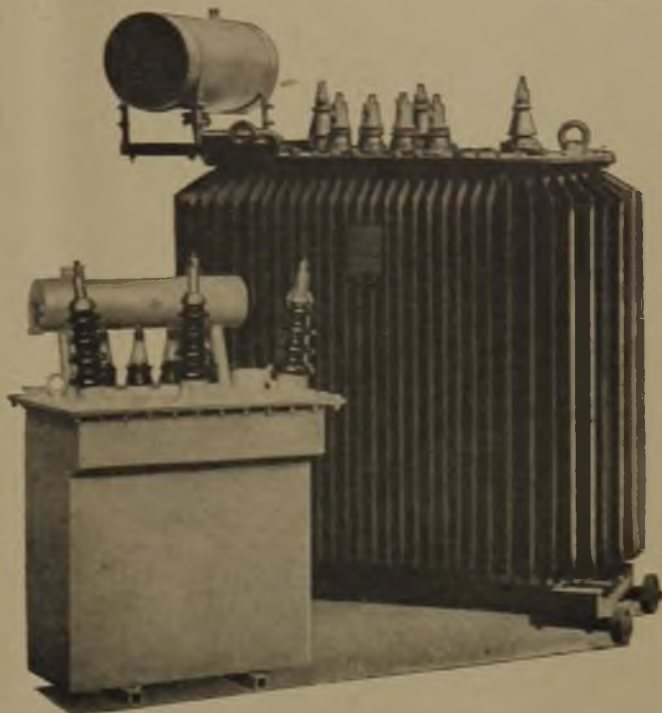
KTO CZYTA PISMO FACHOWE — TEN IDZIE Z POSTĘPEM!

Transformatory

suche i olejowe

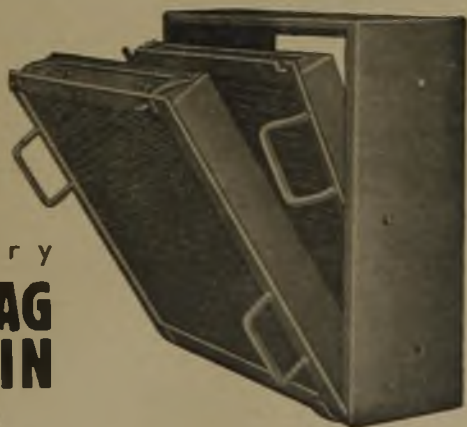
do 500 kVA i 30 kV

produkcji fabryki w Chorzowie-Batory



POLSKIE ZAKŁADY **SIEMENS** S. A.

Dobre filtry
powietrzne
przedłużają
życie maszyn!



Filtry
**DELBAG
VISCIN**

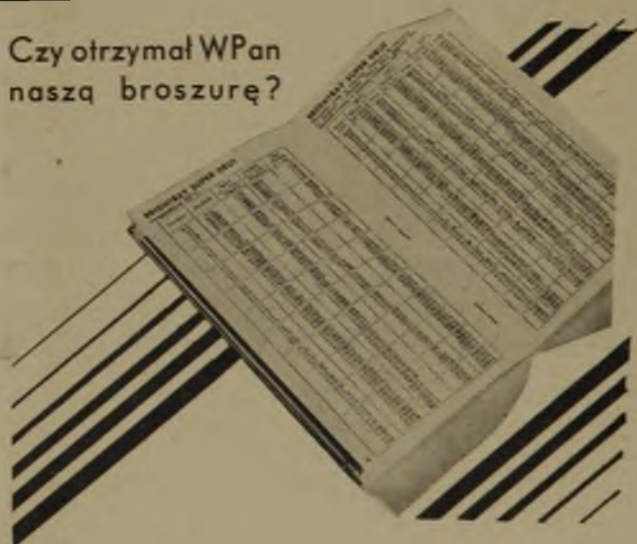
nie
zawodzą!

Chrońcie przed szkodliwym działaniem kurzu
generatory, kompresory, silniki i t. p.

Wylączny
wytwórca **B. FILIPSKI**

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

Czy otrzymał W Pan
naszą broszurę?



Każdy inżynier zainteresowany w dziedzinie elektrycz-
nych grzejników oporowych winien posiadać egzemplarz
tej broszury z danymi technicznymi. Zawiera ona poży-
teczne informacje, dotyczące najlepszego drutu opora-
wego chroma-niklowego pod nazwą

BRIGHTRAY SUPER

który nadaje się do stałej pracy przy temperaturach aż
do 1150° C. Chętnie służymy egzemplarzem takiej bro-
szury bez zobowiązania.

Inż. **WALERIAN WIŚNIEWSKI**
WARSZAWA 12 TYNIECKA 46

Generalny przed-
stawiciel Firmy **HENRY WIGGIN & CO LTD Londyn**
WARSZAWSKA SPÓŁKA ELEKTRYCZNA
Warszawa, Jerozolimska 117 Sprzedaż i skład konsygnacyjny



**PRZYRZĄDY POMIAROWE
DLA
LABORATORIÓW, PRZEMYSŁU
RADIOTECHNIKI I AWIACJI
ELEKTROPRODUKT**

Sp. z o. o.
WARSZAWA—NOWY ŚWIAT 5, TEL. 9.68-86

RURKI IZOLACYJNE

lakierowane od 0,5 – 30 mm ϕ

RURKI IZOLACYJNE

z masy plastycznej od 0,5 – 20 mm ϕ

dla potrzeb przemysłu radiowego, elektro-
technicznego, samochodowego i lotniczego

dostarcza
Wytwórnia artykułów izolacyjnych

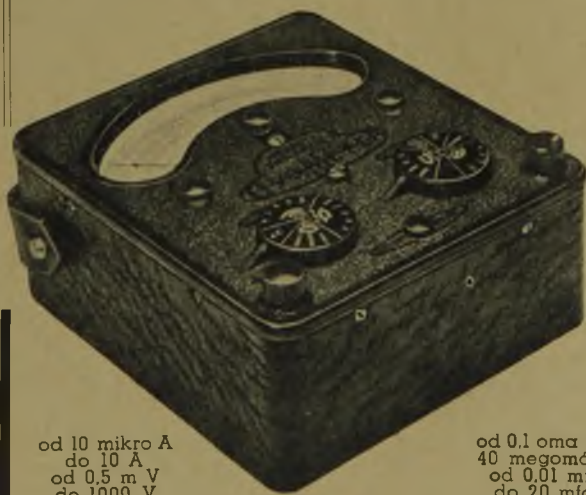
Elektrizola

Spółka z ogr. odp.

Tarnowskie Góry G. - Śl. Skr. poczt. 60

AVOMETER

JEDEN PRZYRZĄD – 46 ZAKRESÓW
BEZPOŚREDNICH ODCZYTÓW
PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO



od 10 mikro A
do 10 A
od 0,5 m V
do 1000 V

od 0.1 oma do
40 megomów
od 0.01 mfd
do 20 mfd

**DOKŁADNOŚĆ
WSKAZAŃ ok. 0,8%**

Wbudowany wyłącznik samoczynny
chroniący przed przepaleniem. Skale
lustrzane – każda 130 mm długa.
Automatyczna kompensacja wahań
temperatury

DOSTARCZA

INDUSTRIA

LWÓW, UL. 3-go MAJA 7, TEL. 228-78

**PAŃSTWOWE GIMNAZJA I LICEA ELEKTRYCZNE
W WILNIE**

POTRZEBUJĄ

od dnia 1.IX.1939 r. inżynierów mecha-
ników i elektryków, względnie wawel-
berczyków na stanowiska kierowników
warsztatów i wykładowców przedmio-
tów zawodowych.

Podania z krótkim życiorysem należy kierować na
imię Dyrektora Państwowego Gimnazjum Mechanicz-
nego w Wilnie, ul. Kopanica 5—inż. Jana Skawińskiego.
Wynagrodzenie zależnie od kwalifikacyj.

Dyrektor Gimnazjum

Zakłady elektrochemiczne w Ząbkowicach
(tel. Sosnowiec 68-085)

TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNOŚĆ Sp. Akc.
WARSZAWA, UL. CZACKIEGO NR. 6. TELEFON 634-94

produkują najwyższej jakości:

a) w dziale chemicznym:

1) Wapno chlorowane (chlorok bielący), 2) Chlor ciekły, 3) So-
dę kaustyczną, 4) Karbid, 5) Wodę utlenioną 30% wag. H₂O,
medyczną, techniczną i chemiczną czystą, 6) Nadboran sodu.

b) w dziale elektrotechnicznym:

1) Szczotki węglowe do maszyn elektrycznych, grafitowe, metalo-
we, elektrografitowe, brązowe, miedziane, z blaszek i z tkanin
metalowych, galwanizowane lub czyste z armaturą lub bez, dla
wszelkiego rodzaju maszyn elektrycznych.
2) Węgle sztuczne dla suchego elementu, światła, kinematografii
i projektorów, węgle oporowe, pierścienie grafitowe do turbin
parowych etc.
3) Elektrody węglowe i grafitowe, składane i jednolite, dla celów
elektrochemicznych i elektrotermicznych.

Rok założenia 1920

FABRYKA MOTORÓW ELEKTRYCZNYCH

L. KOREWA

Warszawa - Wola, ul. Syreny 7, telefon 5.00.95

ZAKRES PRODUKCJI:

Silniki asynchroniczne:
zwarne i pierścieniowe do
15 KM

Silniki i prądnice prądu
stałego

Silniki komutatorowe prądu
zmiennego

Silniki repulsyjne specja-
lne do prób prądnic i „mag-
neto” samochodowych i lot-
niczych

Silniki specjalne do wbu-
dowania

Silniki do maszyn drukar-
skich, linotypów oraz inter-
typów

Prądnice niskowoltowe do
galwanizacji

Dmuchawy elektryczne

Naprawa i przewijanie
wszelkich maszyn elektrycz-
nych.

**WIELKA ELEKTROWNIA CIEPLNA,
NA TERENIE GÓRNEGO ŚLĄSKA**

POSZUKUJE

energicznego i samodzielnego technika
(elektryka lub mechanika) ze średnim
wykształceniem zawodowym, posiadają-
cego praktykę ruchową w dziale gospo-
darki energetycznej, obeznanego z zasa-
dami gospodarki materiałowej i kalku-
lacja kosztów własnych elektrowni.

Posada do objęcia od 1.IX.r.b. (ewent. wcześniej).

Oferty wraz z życiorysem i odpisami świadectw na-
leży składać do 1.VIII. r. b. do Administracji „Wiado-
mości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, Królews-
ka 15, pod „Technik”.

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD“

Spółka z ogr. odp.

WARSZAWA, KRÓLEWSKA 23. Tel. 340-31, 340-32, 340-33 i 340-34

PRZEWODY IZOLOWANE

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

Instalacje, remonty i konserwacje

TELEFONÓW AUTOMATYCZNYCH

i domofonów oraz sygnalizacje wszelkich typów dla biur, fabryk i zakładów przemysłowo-handlowych.

»TELFON« Zakłady Tele- i elektromechaniczne
J. STRYŻEWSKI, S. KORECKI i M. ŻELAZIŃSKI
(b. długoletni pracownicy firmy »Ericsson«)

Warszawa, ul. Krucza Nr. 9, telefon 827-46

DYREKTOR, ANGLIK, mieszkający od szeregu lat w Polsce, mający duże stosunki w sferach gospodarczych Polski i Anglii —

wyjeżdża w sierpniu b.r. do Londynu i może podjąć się załatwienia spraw dotyczących importu lub eksportu.

Zgłoszenia pod „Anglia“ do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego“, Warszawa 1, Królewska 15.

Znak fabryczny



Instalacje piorunochronów, anten, siły, światła, sygnalizacji

SPRZĘT WYSZKOLENIOWY I SPECJALNY z zakresu elektro-tele- i radiotechniki
GENERATORY FAL DECYMETROWYCH (Magnetrony pg. PIT)

Warszawa - Wola, Bema, 91. Tel. 2-87-75

• WŁADYSŁAW ARNOLD TREMBIŃSKI • „WAT” •

LICZNIKI

energii elektrycznej na prąd stały i zmienny.

Sprzedaż, wymiana, naprawa, urzędowa legalizacja.

ZAKŁAD **JULIAN SZWEDE**
ELEKTROMIERNICZY

Warszawa, Kopernika 14, tel. 250-03 i 631-31

PRZYRZĄDY



POMIAROWE

Biuro

Elektryka

elektrotechniczne

LWÓW

ul. Szajnochy 2

SILNIKI 3-faz. małej mocy
1-faz. małej mocy



BOYE

PRZEWIJANE
NAPRAWY

ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE
INŻ. **J. BOYE i S-ka**, Sp. z o. o.
WARSZAWA 1, UL. CHŁODNA 19, TEL. 698-86

APARATURA NISKIEGO NAPIĘCIA



Inż. JÓZEF IMASS

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

ŁÓDŹ

ul. Piotrkowska 255, telef. 138-96



Przełącznik gwiazda-trójkąt mod.
Pgt 100 A, 500 V.

Skrzynka przyłączowa mod.
DZB 60 A, 500 V z wyłączni-
kiem i bezpiecznikami.

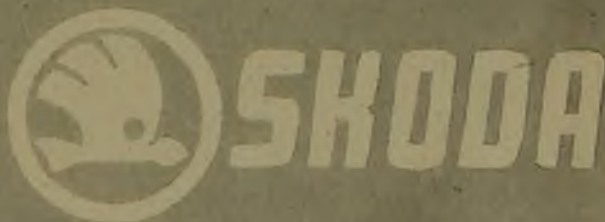
SILNIKI WIELOBIEGOWE

W RÓŻNYCH WYKONANIACH

(dwu- trzy- czterobiegowe)

PRODUKCJA SERYJNA

DOSTAWA TERMINOWA



WARSZAWA

ZŁOTA 68

tel. 260-05, 287-60

WIELE TYPÓW NA SKŁADZIE

W I A D O M O Ś C I ELEKTROTECHNICZNE

C Z A S O P I S M O D L A E L E K T R Y K Ó W - P R A K T Y K Ó W

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

R O K VII • CZERWIEC 1939 R. • ZESZYT 6

Treść zeszytu 6-go. 1 ZASTOSOWANIE KONDENSATORÓW STATYCZNYCH DO POPRAWIANIA SPÓŁCZYNNIKA MOCY inż. St. Szafrąński. 2. WRAŻENIA ELEKTRYKA Z TEGOROCZNYCH TARGÓW POZNAŃSKICH. A. Bibillo. 3. LAMPY RTĘCIOWE inż. M. Wodnicki. 4. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 5. SKRZYŃKA TECHNICZNA. 6. RÓŻNE.

Zastosowanie kondensatorów statycznych do poprawiania współczynnika mocy.

Inż. ST. SZAFRAŃSKI

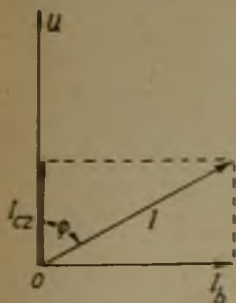
Uwagi wstępne.

W ostatnich latach, dzięki postępom w dziedzinie budowy kondensatorów, doniosłe zagadnienie poprawiania współczynnika mocy zostało praktycznie rozwiązane. Kondensator, którym posługiwano się dotychczas niemal wyłącznie w laboratoriach badawczych lub w technice słaboprądowej, może być dziś uważany w praktyce silnoprądowej za aparat nieustępujący pod względem pewności ruchu transformatorom lub inn. aparatom.

Zanim przystąpimy do opisu działania i konstrukcji kondensatorów silnoprądowych, przypomnimy pokrótce kilka zasadniczych pojęć nieodzownych do zrozumienia roli kondensatora w procesie poprawiania współczynnika mocy ($\cos \varphi$).

Prądy — czynny i bierny. Współczynnik mocy ($\cos \varphi$).

Ogólnie biorąc, prąd zmienny I pobierany przez odbiornik energii elektrycznej (silnik, transformator itp.) może być uważany, jako składający się z dwóch prądów (składowych) — prądu czynnego I_{cz} oraz prądu biernego I_b^* (rys. 1). Prąd czynny I_{cz} jest to skła-



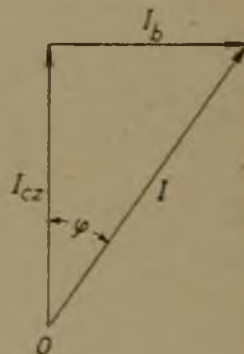
Rys. 1.

Wykres wektorowy napięcia U oraz prądów: czynnego I_{cz} , biernego I_b oraz prądu całkowitego (wypadkowego) I .

dowa prądu I będąca w fazie z napięciem U sieci; prąd bierny natomiast stanowi składową prądu I przesuniętą (opóźnioną w czasie) o kąt prosty (90°) względem napięcia U . Jedynie prąd czynny I_{cz} odpowiada energii użytecznej wytwarzanej przez odbiornik — np. pod postacią siły pędnej w silniku asynchronicznym, natomiast prąd bierny I_b służy tylko do utrzymania pola magne-

*) Dawnej używano nazw: prąd watowy i prąd bezwatowy.

tycznego w odbiorniku, nie dostarcza natomiast żadnej efektywnej pracy. Odbiornikami posiadającymi pole magnetyczne zasilane z sieci są: silniki asynchroniczne (indukcyjne), transformatory, dławiki, elektromagnesy itp. Pole magnetyczne jest niezbędne dla działania tych odbiorników, toteż musi ono być stale podtrzymywane, co odbywa się właśnie przy pomocy prądu biernego I_b^* .



Rys. 2.

Trójkąt prądów: I_{cz} — prąd czynny; I_b — prąd bierny; I — prąd całkowity (wypadkowy). Na wykresie widoczny jest kąt φ .

Przedstawiając same tylko prądy za pomocą wektorów otrzymamy trójkąt prądów (rys. 2). Oba prądy I_{cz} oraz I_b są przesunięte względem siebie w czasie, a mianowicie prąd bierny opóźnia się w stosunku do prądu czynnego o $1/4$ okresu, co odpowiada kątowi 90° . Wypadkowa prądów czynnego i biernego przedstawia prąd całkowity I pobierany przez dany odbiornik. Prąd czynny I_{cz} oraz prąd całkowity I tworzą ze sobą pewien kąt φ ; stosunek tych prądów:

$$\frac{I_{cz}}{I} = \cos \varphi \dots \dots \dots (1)$$

nazywamy **współczynnikiem mocy** (kosinus fi), który wskazuje, jaka część całkowitego prądu zużytkowana jest w odbiorniku na pracę wzgl. na ciepło. Jeżeli $\cos \varphi = 1$, to wówczas cały prąd I pobierany przez odbiornik z sieci jest prądem czynnym odpowiadającym energii użytecznej wytwarzanej przez odbiornik; ma to miejsce w odbiornikach nie posiadających, praktycznie biorąc, pola magnetycznego, jak np. grzejniki elektryczne.

Amperomierz załączony przy odbiorniku wskazuje całkowity prąd I pobierany przez odbiornik, wobec czego drogą bezpośredniego pomiaru nie można wyznaczyć składowych I_{cz} oraz I_b ; możemy je jedynie obliczyć, znając współczynnik mocy $\cos \varphi$.

*) Patrz artykuł „Współczynnik mocy (kosinus fi) i jego znaczenie — zeszyt 11/1935 r. „W. E.“, str. 313.

Moc czynna i moc bierna
Znaczenie współczynnika mocy (cos φ).

Jeżeli pomnożymy prądy pobierane przez dany odbiornik przez napięcie zasilania U z uwzględnieniem liczby faz (U — dla prądu jednofazowego, $1,73 \times U$ — dla prądu trójfazowego), otrzymamy moc pobraną przez odbiornik, przy czym moc odpowiadająca prądowi czynnemu będzie **mocą czynną P** :

$$P = U \times I_{cz} \quad \text{— dla prądu jednofazowego.} \quad (2)$$

lub

$$P = 1,73 \times U \times I_{cz} \quad \text{— „ „ trójfazowego.} \quad (3)$$

Moc czynna mierzona jest w watach wzgl. w kilowatach.

Moc odpowiadająca prądowi biernemu I_b nazywa się **mocą bierną** (mierzona w woltoamperach wzgl. w kilowoltoamperach) P_b :

$$P_b = U \times I_b \quad \text{— dla prądu jednofazowego.} \quad (2')$$

lub

$$P_b = 1,73 \times U \times I_b \quad \text{— „ „ trójfazowego.} \quad (3')$$

Moc odpowiadająca prądowi całkowitemu I nazywa się **mocą pozorną (P_p)**; moc ta wyraża się również w woltoamperach wzgl. w kilowoltoamperach:

$$P_p = U \times I \quad \text{— dla prądu jednofazowego.} \quad (2'')$$

lub

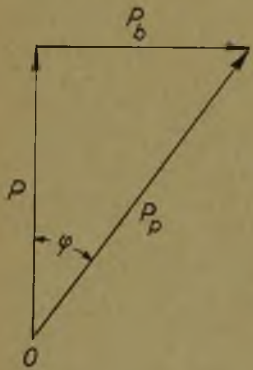
$$P_p = 1,73 \times U \times I \quad \text{— „ „ trójfazowego.} \quad (3'')$$

Podobnie jak dla prądów możemy wykreślić **trójkąt mocy** (rys. 3). Watomierz załączony na odbiorniku wskaże pobraną przez odbiornik moc czynną P , której wartość określa wzór (2). Jeżeli we wzorze (1) pomnożymy obie strony przez I , to otrzymamy:

$$I_{cz} = I \cdot \cos \varphi \quad \dots \dots \dots (4)$$

Rys. 3

Trójkąt mocy. P — moc czynna; P_b — moc bierna; P_p — moc pozorna.



Podstawiając tę wartość do wzorów (2) i (3), otrzymamy:

$$P = U \times I \cdot \cos \varphi \quad \text{— dla prądu jednofazowego.} \quad (5)$$

oraz

$$P = 1,73 \times U \times I \cdot \cos \varphi \quad \text{— dla prądu trójfazowego.} \quad (6)$$

Jak wynika z powyższych wzorów, przy danej mocy użytecznej P pobieranej przez odbiorniki prąd całkowity I może być większy lub mniejszy — w zależności od wielkości współczynnika mocy ($\cos \varphi$). Im większy jest współczynnik mocy ($\cos \varphi$), tym mniejszy prąd I pobierać będzie odbiornik z sieci przy danej mocy P , tym większa więc będzie możliwość wykorzystania prądnicy oraz przewodów (sieci) zasilających ten odbiornik. Możliwość bowiem obciążenia każdej instalacji elektrycznej jest przede wszystkim uwarunkowana **grzaniem** się poszczególnych części tej instalacji, jak uzwojeń generatorów, przewodów i aparatów, przy czym dopuszczalne przyrosty temperatur określają obowiązujące przepisy (PNE). Grzanie się zaś zależne jest od wielkości prądu całkowitego I pobieranego przez dany odbiornik wzgl. instalację; im większy będzie prąd I , tym bardziej nagrzewać się będą poszczególne części instalacji, i od-

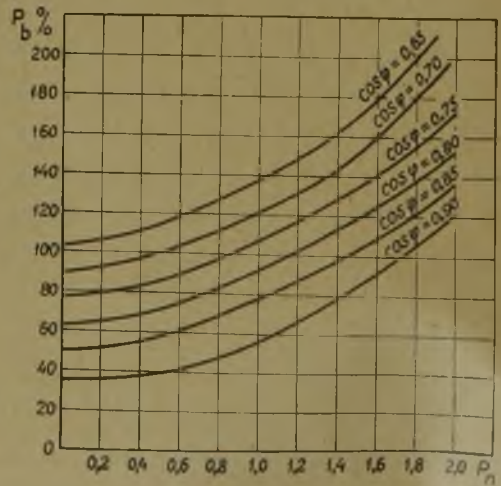
wrotnie. Jeżeli więc w jakikolwiek sposób udałoby się nam zmniejszyć prąd I wzrosłaby zdolność obciążenia instalacji mocą rzeczywistą, dzięki czemu moglibyśmy dołączyć nowe odbiorniki. Zmniejszenie zaś prądu I możliwe jest — przy danej mocy i przy stałym napięciu U — jedynie przez zwiększenie współczynnika mocy ($\cos \varphi$). Wynika stąd, że niski (mały) współczynnik mocy ($\cos \varphi$) jest niekorzystny, gdyż wywołuje nadmierny prąd I i zmniejsza możliwość wykorzystania zarówno prądnic (wzgl. transformatorów), jak i przewodów (sieci). O ile nie byłibyśmy w stanie powiększyć (poprawić) współczynnika mocy, musielibyśmy, chcąc dołączyć nowe odbiorniki, powiększyć przekroje przewodów zasilających wzgl. moc prądnic i transformatorów.

Oprócz zmniejszenia zdolności obciążenia instalacji — wskutek nadmiernego grzania — niski współczynnik mocy ($\cos \varphi$) powoduje również wzrost spadków napięć w prądnicach, transformatorach i liniach przesyłowych, zmniejszając ich wartość użytkową. Wahania spadku napięcia przy zmianie obciążenia mogą być tak duże, że zakres regulacji prądnic okazuje się niewystarczający. Kierując się powyższymi względami, elektrownie ustalają często pewien współczynnik mocy (np. $\cos \varphi = 0,8$), **poniżej** którego odbiorca płaci za dostarczoną mu energię elektryczną wg. specjalnej, droższej taryfy. Często również pobór energii biernej jest kontrolowany u odbiorcy przy pomocy **specjalnych liczników** zainstalowanych obok normalnych liczników energii czynnej.

Widzimy więc, że zarówno w interesie producenta energii elektrycznej (elektrowni), jak i odbiorcy tej energii, leży **polepszenie** (poprawienie) współczynnika mocy ($\cos \varphi$).

Przyczyny niskiego współczynnika mocy.

Najczęściej spotykaną w praktyce przyczyną niskiego współczynnika mocy ($\cos \varphi$) są silniki asynchroniczne pracujące poniżej swego nominalnego obciążenia. Współczynnik mocy silników asynchronicznych waha się dla pełnego obciążenia średnio w granicach (zależnie od mocy) od 0,7 do 0,92 przy czym wyższe wartości odpowiadają silnikom o dużej mocy. Współczynnik mocy spada jednak gwałtownie wraz ze spadkiem obciążenia, aby osiągnąć przy biegu jałowym silnika wartości bardzo niskie (0,1 ÷ 0,3).



Rys. 4.

Pobór mocy biernej silników asynchronicznych w zależności od obciążenia.
 P_b — pobrana moc bierna w % mocy czynnej oddanej przez silnik; $\cos \varphi$ — współczynnik mocy przy pełnym obciążeniu; P_n — obciążenie silnika.

Na wykresie rys. 4 pokazana jest moc bierna P_b pobierana przez różne silniki trójfazowe asynchroniczne w zależności od ich obciążenia P_n . Dolne krzywe odnoszą się do dużych jednostek, górne — do małych. Widzimy, że w miarę zmniejszania obciążenia pobrana moc bierna maleje o wiele wolniej od mocy czynnej (użytecznej). Tak np. — dla silnika o współczynniku mocy = 0,75 (3-cia krzywa od góry) moc bierna przy pełnym obciążeniu wynosi 110% mocy czynnej, a przy połowie obciążenia mamy jeszcze 85% mocy biernej pomimo, że moc czynna silnika zmalała o 50%. Przy biegu luzem silniki asynchroniczne pobierają jeszcze moc bierną równą 40—80% mocy czynnej odpowiadającej pełnemu ich obciążeniu. Ponieważ przy biegu luzem silnik nie oddaje energii na wale (nie pracuje), jasne więc jest, że prawie cały prąd, jaki dopływa doń z sieci, jest prądem biernym I_b , wskutek czego współczynnik mocy ($\cos \varphi$) silnika jest wówczas bliski zera.

Powyższe w większym jeszcze stopniu dotyczy również transformatorów. Przy pełnym obciążeniu transformatora moc urojona wynosi 10—20% mocy czynnej i współczynnik mocy ($\cos \varphi$) transformatora jest wysoki. Natomiast przy niedostatecznym obciążeniu, wzgl. przy biegu jałowym transformatora, jego współczynnik mocy spada bardzo znacznie. Ponieważ transformatory są przeważnie załączone za dnia i w nocy — niezależnie od wielkości obciążenia — średnio pracują więc o wiele dłużej i pod mniejszym na ogół obciążeniem od silników; w rezultacie średni współczynnik mocy transformatorów będzie jeszcze mniejszy, niż przy silnikach.

Kondensator i jego działanie.

Na początku zaznaczyliśmy, że moc bierna i związany z nią prąd bierny I_b służą do wytworzenia pola magnetycznego w odbiorniku, koniecznego do jego działania. Ponieważ fakt dostarczania odbiornikowi mocy biernej przez sieć zasilającą jest związany ze stratami energii na odcinku od źródła prądu do odbiornika, nasuwa się rozwiązanie, aby potrzebną do magnesowania moc bierną wytwarzać tuż przy odbiorniku. W ten sposób uniknielibyśmy strat ciepłych i spadków napięcia spowodowanych przepływem prądu biernego na odcinku od źródła prądu do odbiornika.

Takim źródłem energii biernej jest właśnie **kondensator statyczny**; są nim również niektóre maszyny wirujące, których bliższe omówienie pomijamy*).

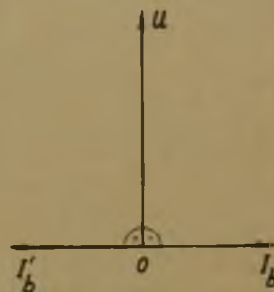
Kondensator (statyczny) w zasadzie utworzony jest przez dwie powierzchnie przewodzące (tzw. okładziny), przedzielone cienką warstwą izolacyjną (dielektryk). Jeżeli na okładziny kondensatora załączymy źródło prądu zmiennego to zaczną płynąć pewien prąd, odpowiadający ładowaniu i wyładowaniu kondensatora przy każdorazowej zmianie znaku przyłączonych do zacisków kondensatora biegunów prądu zmiennego. Wartość tego prądu będzie tym większa, im wyższe jest napięcie zasilające, im większa jest powierzchnia okładzin kondensatora oraz im cieńsza jest warstwa dzielącego okładziny dielektryku (poza tym wielkość prądu ładowania zależy będzie od rodzaju dielektryku). Praktycznie biorąc, kondensator nie pobiera żadnej mocy czynnej, a moc odpowiadająca płynącemu przez kondensator prądowi ładowania jest mocą bierną.

*) Są to silniki synchroniczne (przewzbudzone); użyte do poprawiania $\cos \varphi$ noszą one niekiedy nazwę „kondensatorów wirujących“ — toteż dla odróżnienia dodajemy przy nieruchomych kondensatorach wyraz „statyczny“.

Okazuje się, że prąd bierny I'_b — dostarczający kondensatorowi mocy biernej, P_b , jako wektor, nie będzie — względem napięcia U — przebiegał w ten sam sposób, jak to miało miejsce w odniesieniu do odbiornika o polu magnetycznym (silnika wzgl. transformatora); jak widać z wykresu na rys. 5, prąd bierny I'_b ładowania kondensatora skierowany jest przeciwnie do prądu I_b idącego na wytwarzanie pól magnetycznych w odbiornikach*). Należy pamiętać, że wielkość

Rys. 5.

Wykres wektorowy napięcia U oraz prądów I_b — indukcyjnego i I'_b — pojemnościowego, pobieranego przez kondensator.



prądu ładowania I'_b zależna jest od pojemności kondensatora.

Jeżeli przyłączymy jednocześnie do sieci obwód posiadający indukcyjność (np. silnik asynchroniczny) oraz kondensator, to na podstawie powiedzianego wyżej stanie się jasne, że całkowita pobrana moc bierna nie jest sumą mocy biernych tych odbiorników, lecz różnicą; różnica ta stać się nawet może równą zero, jeżeli pojemność kondensatora będzie odpowiednio dobrana. Fizyczne wytłómaczenie tego zjawiska polega na tym, że kondensator ładuje się wtedy, gdy obwód elektromagnetyczny (w tym przypadku silnik) wyładowuje się i odwrotnie. W ten sposób prąd odpowiadający wymianie energii krąży w obwodzie między kondensatorem a indukcyjnością silnika (wzgl. transformatora), nie wywierając wpływu na sieć zasilającą.

Wszystko więc odbywa się w ten sposób, jak gdyby kondensator dostarczał pewną moc bierną, która normalnie dostarczana jest silnikowi przez sieć, co pociągało za sobą szereg niedogodności, o których wspominaliśmy wyżej.

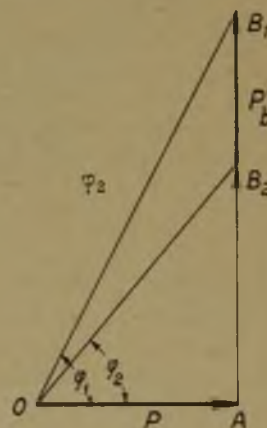
Obliczenie mocy kondensatora.

Przypuśćmy, że pewna instalacja elektryczna pobiera P kilowatów mocy czynnej (wskazanie normalnego watomierza) przy współczynniku mocy $\cos \varphi_1$. Chcemy poprawić (podnieść) współczynnik mocy do wartości $\cos \varphi_2$. Jaka będzie moc bierna (potrzebna przy zamówieniu) niezbędnej do tego celu baterii kondensatorów?

Na wykresie (rys. 6) odłożymy w pewnej skali odcinek $OA = P$, wykresiliśmy kąt $AOB_1 = \varphi_1$ i $AOB_2 = \varphi_2$ i poprowadzimy przez punkt A linię prostopadłą do OA .

Rys. 6.

$OA = P$ — moc czynna, AB_1 — moc bierna przed zainstalowaniem kondensatorów; AB_2 — moc bierna po zainstalowaniu kondensatorów.



*) Mówimy, że prąd I_b (rys. 5) opóźnia się względem napięcia U o kąt prosty, prąd zaś I' wyprzedza napięcie o kąt prosty.

\overline{AB}_1 przedstawia moc bierną pobraną przez instalację przed załączeniem kondensatora, \overline{AB}_2 — moc pobraną po zainstalowaniu kondensatora.

Moc bierna kondensatora wyniesie więc:

$$P'_b = \overline{AB}_1 - \overline{AB}_2 = \overline{B_1B_2}.$$

Przypuśćmy, że rozpatrywana instalacja jest trójfazowa o napięciu zasilania międzyprzewodowym równym U . Prąd I pobierany przed załączeniem kondensatora wynosił (w odpowiedniej skali):

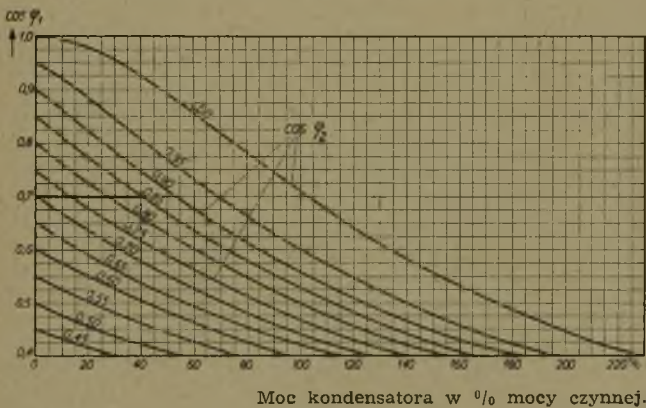
$$I = \frac{OB_1}{1,73 \times U} \text{ (amperów).}$$

Po przyłączeniu kondensatora prąd ten zmaleje do wartości:

$$I' = \frac{OB_2}{1,73 \times U} \text{ (amperów)}$$

dzięki czemu obniżą się straty ciepłne w instalacji.

Wygodniej obliczymy potrzebną moc kondensatora za pomocą wykresu na rys. 7. Na osi rzędnych wyszukujemy współczynnik mocy $\cos \varphi$, przed poprawą i prowadzimy linię poziomą aż do przecięcia się z krzywą żadanego (podwyższonego) współczynnika mocy $\cos \varphi_2$.



Rys. 7.

Obliczenie potrzebnej mocy kondensatora.

Odcięta tego punktu przecięcia przedstawia moc potrzebnego kondensatora w procentach mocy czynnej pobranej przez instalację.

Rozpatrzmy przykład liczbowy. Silniki napędzające obrabiarki w pewnym warsztacie mechanicznym pobierają moc 120 kW przy $\cos \varphi_1 = 0,7$. Pragniemy podnieść współczynnik mocy do $\cos \varphi_2 = 0,85$. Postępując w wyżej opisany sposób, prowadzimy od punktu „0,7” na osi rzędnych ($\cos \varphi_1$) linię poziomą do przecięcia się z linią krzywą $\cos \varphi_2 = 0,85$; długość jej wynosi 40%. Zatem moc baterii kondensatorów, jaką należy ustawić, aby poprawić $\cos \varphi$ z 0,7 na 0,85 wyniesie:

$$P'_b = 120 \times \frac{40}{100} = 48 \text{ (kVA).}$$

Pomiar współczynnika mocy.

Ponieważ współczynnik mocy ($\cos \varphi$) każdej instalacji stale się waha, należy, jako współczynnik mocy danej instalacji przyjąć pewną wartość średnią z określonego czasu pracy. Jeżeli prócz licznika energii czynnej (normalny licznik) zainstalowany jest przy odbiornikach licznik energii biernej, współczynnik mocy obliczymy dla określonego czasu (np. miesiąc pracy) ze wzoru:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\text{wskazania licznika energii czynnej}}{\text{wskazania licznika energii biernej}}$$

Znając $\operatorname{tg} \varphi$ (tangens fi), znajdziemy odpowiadający mu $\cos \varphi$ w każdych tablicach matematycznych.

Najczęściej jednak nie posiadamy specjalnego licznika energii biernej; możemy wówczas notować współczynnik mocy ($\cos \varphi$) co pewien czas i przyjąć wartość średnią z tych odczytów. Przypuśćmy, że kontrolnie przyrządy pomiarowe na tablicy rozdzielczej dają następujące (przy prądzie trójfazowym) wskazania: watomierz P (kW) (moc czynna) amperomierz I (amperów) (prąd całkowity, wypadkowy), woltomierz U woltów. Współczynnik mocy wyniesie wówczas:

$$\cos \varphi = \frac{P \times 1000}{1,73 \times U \times I}$$

Wybór najkorzystniejszego współczynnika mocy.

Przypuśćmy, że nie jesteśmy zdecydowani co do wyboru określonego współczynnika mocy i będziemy obliczali moc potrzebnego kondensatora kolejno dla różnych współczynników. Okazuje się, że moc ta nie rośnie proporcjonalnie do wzrostu współczynnika mocy, lecz po przejściu przez pewne minimum rośnie szybko w miarę zbliżania się do $\cos \varphi = 1$. Widać stąd, że na ogół nie opłaca się przekraczać wartości $\cos \varphi = 0,9$, gdyż począwszy od tej wartości, potrzebna moc kondensatora rośnie bardzo szybko.

Zupełnie dokładne określenie najkorzystniejszego współczynnika mocy będzie możliwe dopiero wówczas, gdy porówna się wszystkie korzyści, płynące z poprawy $\cos \varphi$, z kosztami amortyzacji i oprocentowania kapitału włożonego na zakup kondensatorów.

(Dokończenie nastąpi).

Wrażenia elektryka z tegorocznych Targów Poznańskich.

ALEKSANDER BIBIŁO

Aktualne hasło popierania rzemiosła i drobnego przemysłu znalazło swój wyraz na tegorocznych Targach Poznańskich w szeregu eksponatów. Artykuły obchodzące drobny przemysł i rzemiosło stanowiły znaczny odsetek ogólnej liczby wystawionych eksponatów, wykazując ciekawe podejście do zagadnień. Większość eksponatów uwzględniała w dużej mierze potrzeby drobnego przemysłu i rzemiosła, a mianowicie:



Rys. 1.

Zelektryfikowane obrabiarki małe, mocy na stoisku „Grupy Technicznej”.

mechanizację i elektryfikację warsztatów; należyte zaopatrzenie tych warsztatów w surowce i półfabrykaty, oraz

uprzystępnienie i rozszerzenie zakresu stosowania elektrotechnicznych materiałów syntetycznych.

W tym też zakresie i w tej kolejności omówimy bliżej niektóre eksponaty zwracając przeważnie uwagę na te tylko eksponaty, które mogą zainteresować mniejsze warsztaty elektrotechniczne.

Mechanizacja i elektryfikacja warsztatów.

Dążenie do mechanizacji i elektryfikacji rzemiosła i drobnego przemysłu znalazło swój wyraz w postaci szeregu małych obrabiarek (wiertarek, polerek, szlifier-



Rys. 2.
Szlifierka suportowa wielobiegowa.



Rys. 3.
Szlifierka suportowa jednobiegowa.

rek, nożyc mechanicznych itp.) o napędzie elektrycznym. Obrabiarki te mogą być używane przez dorosłych mężczyzn i silną młodzież męską, jako narzędzia

ręczne przy obróbce większych przedmiotów oraz przy montażu. Te same obrabiarki po ustawieniu lub zawieszeniu na odpowiednich, bardzo prostych zresztą, statywach i uchwytach — stają się narzędziami warsztatowymi, nadającymi się do obróbki seryjnej, i mogą być z łatwością obsługiwane nawet przez kobiety. Te własności obrabiarek zmniejszają koszt wyposażenia warsztatu w sprawne nowoczesne narzędzia pracy, mo-

żność zaś obsługiwania ich przez kobiety stanowi dużą zaletę tych obrabiarek na wypadek wojny.

Na jednym ze stoisk widzimy szereg zelektryfikowanych obrabiarek, wyrobionych całkowicie w kraju przez firmę „Grupa Techniczna“ (rys. 1).



Rys. 6.
Szlifierka ręczna.



Rys. 7.
Szlifierka stołowa.



Rys. 8.
Szlifierka wielobiegowa z wałem giętkim.

Oprócz obrabiarek pokazano tu wózki o napędzie akumulatorowym.

Spośród nowoczesnych obrabiarek, nadających się do potrzeb drobnego przemysłu i rzemiosła, należy wymienić szlifierki suportowe jedno- i wielobiegowe z napędem elektrycznym (rys. 2 i 3); założona na suport tokarni szlifierka taka unowocześnia ją niejako, zwiększając liczbę możliwych operacji tokarni. Poza tym pokazano małe pistoletowe wiertarki ręczne (rys. 4) oraz większe wiertarki ręczne — tzw. „piersiowe“ (rys. 5), większą szlifierkę (rys. 6) oraz cały szereg szlifierek i polerek. Niektóre z tych

obrabiarek pokazane są na rys. 7, 8, 9, 10, 11 i 12.

Wszystkie bez wyjątku obrabiarki wystawione przez firmę „Grupa Techniczna“ wykonane są, jak wspomnieliśmy, w kraju i odznaczają się solidną budową.

Na innym stoisku — firmy „Be-Te-Ha“ pokazano



Rys. 9.
Szlifierka-polerka stołowa.

liczne precyzyjne obrabiarki — pochodzenia zagranicznego. Ze względu na ciekawe rozwiązania konstrukcyjne tych obrabiarek, niektóre z nich zasługują na bliższe omówienie. Na rys. 13 pokazana jest wiertarka ręczna



Rys. 10.
Polerka stołowa.

podczas pracy; zamieniając wiertło na śrubokręt lub na pionowy klucz śrubowy, otrzymujemy mechaniczny śrubokręt do masowego wkręcania wkrętów do drzewa lub śrub do metalu. Do napędu obrabiarki służy jednofazowy silnik z wirnikiem klatkowym; całość waży 1,3 kg; liczba obrotów — 3000 obr/min; pobór mocy — 80 watów.

Rys. 14 przedstawia szlifierkę ręczną napędzaną jednofazowym silnikiem zwartym. W celu zwiększenia



Rys. 11.
Szlifierka kolumnowa
1—4 kW.

chę żelazną o grubości 1,2 mm z szybkością 2 metry na minutę. Na rys. 18 nożyce te pokazane są w czasie pracy — przy wycinaniu otworu w dużej rurze — na wmontowanie rury odgałęznej.

Komplet nowoczesnych ręcznych obrabiarek o napędzie elektrycznym do różnorodnych celów warsztatowych widzimy na rys. 19.

Rys. 20 przedstawia różnego rodzaju podstawy, uchwyty i trzymaki, za pomocą których można łatwo przekształcić narzędzia ręczne na „obrabiarki stołowe“ (warsztatowe).



Rys. 12.
Wiertarka ręczna.

tarki) na dowolnej wysokości; wysokość ta może być każdorazowo zmieniana. Posługiwanie się zawieszoną w ten sposób wiertarką jest o wiele łatwiejsze, niż w przypadku, gdy rzemieślnik trzyma ją w ręku. Posługiwanie się w czasie pracy wiertarką zawieszoną na sprężynowym dźwigu pokazane jest na rys. 22.

Spośród eksponatów wystawionych na omawianym stoisku zasługują na uwagę obrabiarki ręczne napędzane prądem o zwiększonej częstotliwości (200 okr./sek.),

liczby obrotów zastosowano odpowiednią przekładnię, dzięki czemu wrzeczono szlifierki wykonywa 50 000 obr./min. Rys. 15 przedstawia tę samą szlifierkę z nałożoną tarczą płaską, zamocowaną w zwykłym imadle ślusarskim, celem przekształcenia jej z narzędzia warsztatowe; w tym przypadku pracuje ona jako szlifierka „stołowa“ Moc silnika napędowego szlifierki wynosi 90 watów.

Na rys. 16 pokazana jest — w czasie pracy — ręczna polerka napędzana silnikiem elektrycznym z wirnikiem klatkowym o mocy 160 watów.

Rys. 17 przedstawia ręczne nożyce o napędzie elektrycznym; moc silnika napędowego 80 watów; ciężar 1,8 kg. Nożyce te tną blachę żelazną o grubości 1,2 mm z szybkością 2 metry na minutę.

Na rys. 18 nożyce te pokazane są w czasie pracy — przy wycinaniu otworu w dużej rurze — na wmontowanie rury odgałęznej.

Komplet nowoczesnych ręcznych obrabiarek o napędzie elektrycznym do różnorodnych celów warsztatowych widzimy na rys. 19.

Rys. 20 przedstawia różnego rodzaju podstawy, uchwyty i trzymaki, za pomocą których można łatwo przekształcić narzędzia ręczne na „obrabiarki stołowe“ (warsztatowe).

Dość dużym postępowaniem — jeżeli chodzi o zelektryfikowane obrabiarki ręczne — jest stosowanie dźwignów sprężynowych; dźwignów takich pokazano na Targach kilka odmian. Dźwign sprężynowy (rys. 21) pozwala na zawieszenie obrabiarki (np. wiertarki)

Obrabiarki te znajdują obecnie zastosowanie zarówno w mniejszych zakładach przemysłowych, jak i w większych warsztatach rzemieślniczych. Zasada tych obrabiarek polega na tym, że wraz ze wzrostem częstotliwości



Rys. 13.
Wiertarka ręczna podczas pracy.

ści prądu w sieci wzrasta liczba obrotów napędowego silnika asynchronicznego. Z drugiej zaś strony, wiadomo, że ze wzrostem liczby obrotów silnika, przy tej sa-



Rys. 14.
Szlifierka ręczna napędzana jednofazowym silnikiem zwartym.

g — tarcza szlifierska; s — obudowa silnika; t — trzymadło. mej mocy, wymiary jego maleją, silnik staje się zatem lżejszy i tańszy. Zasilając więc silnik z sieci o podwyższonej częstotliwości, mamy możliwość:

- a) zwiększać szybkość narzędzi bez stosowania przekładni (polerki, szlifierki);
- b) zmniejszyć ciężar silnika napędowego, a tym samym i ciężar obrabiarki, jako całości.

Narzędzia napędzane przez silniki zasilane z sieci o zwiększonej częstotliwości stosuje się przeważnie, jako narzędzia ręczne w halach montażowych dużych fabryk. Warsztat rozporządzający kompletem takich obrabiarek może podejmować się naprawy du-



Rys. 15.
Szlifierka ręczna z nałożoną tarczą płaską.

zych obiektów, jak lokomobile, silniki spalinowe, duże betoniarki — mieszarki itd., wykonując je szybko, sprawnie i rentownie. Oplacalność tych prac przy posługiwaniu się narzędziami ręcznymi stoi pod znakiem zapytania. Na małych zaś obrabiarkach stałych (wiertarki kolumnowe, frezarki) robót tych wykonywać w ogóle nie sposób.



Rys. 19. Komplet nowoczesnych ręcznych obrabiarek o napędzie elektrycznym.

Zaopatrywanie warsztatów w surowce i półfabrykaty.

Zagadnienie racjonalnego zaopatrywania drobnego przemysłu i rzemiosła — jeżeli chodzi o dziedziny związane z elektrotechniką — w surowce i półfabrykaty staje się coraz bardziej doniosłe.

Wiadomo, że mały, a nawet średni warsztat elektrotechniczny o charakterze wytwórczym, a tym bardziej warsztat wytwórczo-reparacyjny, potrzebuje różnorodnych surowców i półfabrykatów — bardziej różnorodnych niż warsztaty w innych dziedzinach techniki, najczęściej jednak w małych ilościach. Otóż do niedawna niektóre specjalne materiały trzeba było sprowadzać z zagranicy, przy czym można to było skutecznie jedynie w większych ilościach.



Rys. 16. Ręczna polerka elektryczna w czasie pracy.

Wygląd zewnętrzny obrabiarek zasilanych z sieci o częstotliwości zwiększonej (rys. 23 i 24) różni się nieco od obrabiarek na prąd o częstotliwości przemysłowej 50 okr./sek.

pokazanych wyżej; przy tych samych wymiarach posiadają one, jak wspomnieliśmy, większą moc.

Silniki na podwyższoną częstotliwość przyłączone są do specjalnej sieci trójfazowej zasilanej z przetwornicy częstotliwości; przetwornica taka pokazana jest na rys. 25. Przetwornicę tego rodzaju zainstalowano na Targach dzięki czemu wszystkie wystawione narzędzia były czynne; można je było własnoręcznie uruchamiać i próbować w pracy.



Rys. 17. Nożyce ręczne o napędzie elektrycznym.



Rys. 18. Nożyce ręczne w czasie pracy.



Rys. 20. Uchwyty do przekształcania obrabiarek ręcznych na stołowe.

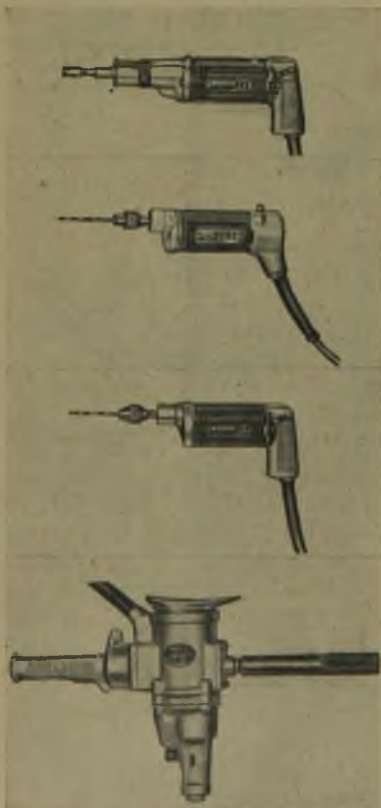
Rys. 21. Dźwąg sprężynowy.

Obejrzenie kilku stoisk na Targach pozwala przyjść do wniosku, że szereg materiałów izolacyjnych, jak różne gatunki mikanitu, mas i papierów bakelizowanych i inn. oraz półfabrykatów (jak np. części fasonowe ze steatyty) można obecnie nabywać w kraju w małych ilościach, względnie na pojedyncze nawet sztuki. Jest to duży krok naprzód.



Rys. 22.

Posługiwanie się wiertarką ręczną zawieszoną na dźwigu sprężynowym.



Rys. 23.

Widok obrabiarek zasilanych z sieci o podwyższonej częstotliwości.



Rys. 24.

Rys. 25.

Widok przetwornicy częstotliwości.

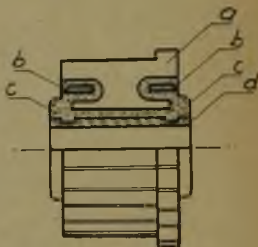


Między innymi w tym zakresie zostały pokazane na Targach kontakty wolframowe, używane przy budowie wyłączników, przekaźników itp. Poza tym wystawiono różnego rodzaju bimetale, znajdujące zastosowanie w elektrycznych aparatach — zarówno nowych jak i reparowanych. Bogato przedstawiał się dział materiałów ceramicznych figurujących pod różnymi nazwami, jak: steatit, stettalit, stetta i inn. Kształty części fasonowych

Rys. 26.

Przekrój i widok komutatora o wycinkach zaprasowanych w bakelicie.

a — miedziany wycinek komutatora, b — stalowy pierścień zatopiony w bakelicie; c — tuleja stalowa.



wykonanych z tych materiałów odznaczały się różnorodnością — od kompletnych podstaw dla kuchenek elektrycznych, wzgl. od szkieletów na oporniki techniczne do małych fasonowych tulejek i drobnych perełek izolacyjnych.

Poza tym wystawiono różnego rodzaju niemagnetyczne sprężyny do apartów pomiarowych i automatów elektromechanicznych.

Na uwagę zasługuje bogata kolekcja większych i małych komutatorów, w których (jako środka izolacyjnego — zamiast dotychczas stosowanego mikanitu — użyto bakelitu. Toteż nie są one wykonane, jak dotychczasowe komutatory, miedziane ich wycinki są bowiem zaprasowane w bakelicie (rys. 26).

Ciekawą nowość stanowią śruby do metali (rys. 27) wkręcane bez uprzedniego nagwintowywania otworu. Są one wykonane ze stali a następnie hartowane powierzchniowo; dzięki specjalnym podłużnym bruzdom śruba taka przy wkrę-



Rys. 27.

Śruba do metali wkręcana bez uprzedniego gwintowania otworu.

caniu w metal zachowuje się, jak narzynak. Specjalny sposób hartowania pozwala na uzyskanie ostrych krawędzi tnących, nie czyniąc przy tym całej śruby kruchą, a zatem nie psując jej właściwości wytrzymałościowych. Śruby te mogą znaleźć zastosowanie w warsztatach reparacyjnych przy naprawach maszyn i przyrządów elektrycznych.

Elektrotechniczne materiały syntetyczne

Jeżeli chodzi o materiały syntetyczne (sztuczne), to należy wspomnieć w pierwszym rzędzie o materiałach nadających się do wykonywania części fasonowych drogą wtryskowego wypełniania form.

Urządzenie do wykonywania części fasonowych z materiałów syntetycznych sposobem wtryskowym pokazane jest na rys. 28. Surowiec zostaje wsypany do zbiornika *m*, skąd — po podniesieniu tłoka — dostaje się do komory podgrzewanej za pomocą elektrycznego grzejnika *g*; pod wpływem ciśnienia wywieranego przez tłok oraz pod wpływem wysokiej temperatury surowiec przechodzi — w dolnej części komory — w stan plastyczny *m_p*, przechodząc następnie do formy *f*, w której kształtuje się właściwy odlew *od*. Kanał *k* służy do odprowadzenia powietrza.

Schemat urządzenia do wykonywania części fasonowych z materiałów syntetycznych sposobem wtryskowym. (Opis w tekście).

li chodzi o zastosowanie w małym warsztacie, niż dotychczas znane sposoby.

Poza tym na Targach zademonstrowano pewien materiał syntetyczny, który jest przezroczysty, będąc jednocześnie dobrym izolatorem, nie przewodzi ciepła i jest wytrzymały (wytrzymałość zbliżona do wytrzymałości żelaza lanego), materiał ten daje się obrabiać — piłować, toczyć, frezować, obrabiać pilnikiem, szlifować i polerować, a także jest odporny na działanie kwasów i olejów mineralnych. O ile okaże się, że wszystkie te własności w praktyce się sprawdzą, materiał ten znaleźć może szerokie zastosowanie i stać się może cennym surowcem w małym warsztacie elektrotechnicznym.

Należy podkreślić, że stosowanie materiałów izolacyjnych sztucznych (syntetycznych) przez drobne warsztaty ograniczało się u nas dotychczas bądź do używania gotowych półfabrykatów, bądź też — odpowiednich arkuszy, rur i kształtowników. Jeśli chodzi o produkcję własną małego warsztatu, to wyrób różnych części z bakelitu jest na ogół kosztowny, gdyż wymaga stosunkowo drogiej maszyn i matryc; jest on opłacalny jedynie przy masowej produkcji.

Wspomniane wyżej materiały syntetyczne zaprezentowane na tegorocznych Targach Poznańskich stanowią poważny krok naprzód pod względem wprowadzenia tego rodzaju materiałów do wyrobu artykułów w małym i średnim warsztacie.

Należy pamiętać, że elektrotechnik jest jednym z najpoważniejszych odbiorców, jeżeli chodzi o wyroby z materiałów syntetycznych, i dlatego każdy krok w tej dziedzinie jest przez elektryków bacznie obserwowany, wszelkie zaś postępy przyjmowane z uznaniem.

Niektóre godne uwagi eksponaty

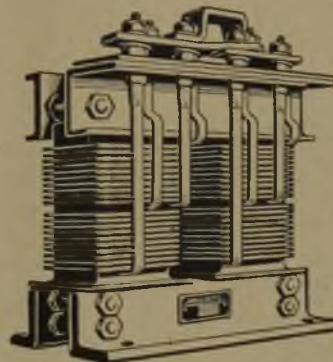
Spośród innych eksponatów możnaby zwrócić uwagę na kompletne prostowniki lampowe wyrobu krajowe-

go (rys. 29) oraz transformatory małej mocy na duże natężenia prądu; jeden z tych transformatorów — o mocy 3 kVA i przekładni 220/5 V (natężenie prądu we wtórnym obwodzie — 600 A) pokazany jest na rys. 30.

Poza tym godne uwagi są niektóre praktyczne wynalazki z dziedziny akumulatorów. Mianowicie — dzięki odmiennej, niestosowanej dotychczas konstrukcji dodatknej płyty akumulatora (rys. 31) zmniejsza się obawa wypaczania tej płyty przy zwarciach, a tym samym



Rys. 29. Widok prostownika lampowego.

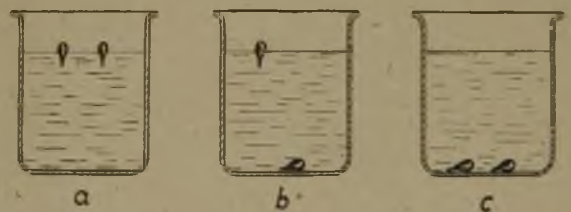


Rys. 30. Widok transformatora małej mocy na duże natężenie prądu.



Rys. 31. Widok dodatknej płyty akumulatora nowej konstrukcji.

zmniejsza się możliwość zwarć wewnątrz akumulatora. Ołowiana szkielet dodatknej płyty jest w tym typie akumulatora odlewany w specjalnej formie metalowej, składającej się z wielu części a to ze względu na złożony kształt szkieletu. Konstrukcji tej rokować można zastosowanie szczególnie w akumulatorach o niewielkich wymiarach (akumulatory przenośne itp.).



Rys. 32.

Wskaźnik stanu naładowania akumulatora. a — akumulator naładowany; b — akumulator częściowo wyładowany; c — akumulator wyładowany

Ciekawą wreszcie nowością jest zastosowanie, jako wskaźnika stanu naładowania ołowiowego akumulatora, dwóch pływaków (rys. 32). Objętość i ciężar pływaków są tak dobrane, że gdy akumulator jest naładowany, oba pływaki pływają na powierzchni elektrolitu; przy częściowym wyładowaniu akumulatora jeden z pływaków utrzymuje się na powierzchni, drugi zaś opada na dno; wreszcie, gdy akumulator jest wyładowany, oba pływaki opadają na dno.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

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

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

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „TUDOR” Sp. Akc. Warszawa, Złota 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 62, tel. 13-77. Katowice, Mariacka 23, tel. 326-50. Lwów, Sykstuska 44, tel. 252-35. Poznań, ul. Działyńskich 3, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazo-niklowych w Piastowie st. kol. Pruszków

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 Krajowy Przemysł Elektryczny „S. K. W.” Sp. Akc. Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kołowego.

„Devoorde” Inż. Józef Felner, Kraków, Zyblikiewicza 19.

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

Braća Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

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.

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

Braća Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

Paweł Zauder i S-ka (fabr.), Łódź, Sienkiewicza 163, tel. 187-06.

Bakelit.

M. Penczek, Biuro Techn.-Handl. Warszawa, Nowy Świat 42, tel. 508-36.

A. Hoerschmann i S-ka, Biuro Techniczno-Handlowe, Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85 i 729-48, Hurtowy skład materiałów izolacyjnych.

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

Ceramiczne materiały izolacyjne, kształtki i elementy grzejne.

Władysław Lehman, Fabryka Wyrobów Ceramicznych dla potrzeb Grzejnictwa Elektrycznego w łazach k/Zawiercia, adres dla listów: Sosnowiec, ul. 3-go Maja 31, skrz. pocz. 196.

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

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

Dmuchawy kuzienne.

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

Druty i taśmy oporowe.

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

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

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

Dźwigi elektryczne.

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

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

„Moc” Fabryka Maszyn, Sp. Akc., Warszawa, Wolska 121, tel. 217-30 i 248-30

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 szlifierki.

„Ferro-Electricum”, Łódź, Piotrkowska 123, tel. 111-09.

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

A. Hoerschmann i S-ka, Biuro Techniczno-Handlowe, Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85 i 729-48.

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

„Elektrotermia”, Warszawa, Nowy Świat 61, tel. 527-08.

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

Izolacyjne materiały.

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

„Ferro-Electricum”, Łódź, Piotrkowska 123, tel. 111-09.

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

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

M. Penczek, Biuro Techn.-Handl. Warszawa, Nowy Świat 42, tel. 508-36

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 Krajowy Przemysł Elektryczny „S. K. W.” Sp. Akc. Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Kondensatory.

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

Kotły do gotowania chemikali.

„Elektrotermia”, Warszawa, Nowy Świat 61, tel. 527-08.

Kuchenki elektryczne.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50

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.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

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.

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

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, Jaworzyńska 8, Lwów, Zimorowicza 15.

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

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

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, Jaworzyńska 8, Lwów, Zimorowicza 15.

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

Materiały instalacyjne.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

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 radio-technicznych.

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

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

Paweł Zauder i S-ka (fabr.), Łódź, Sienkiewicza 163, tel. 187-06.

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

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

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

„Elektro-Pretsch”, Poznań, Stroma 23. **Fabryka Motorów Elektr. L. Korewa**, Warszawa, Syreny 7, tel. 500-95.

Naprawa przyrządów pomiarowych.

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

Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

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

Ograniczniki prądu.

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

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

Oporniki dokładne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki suwakowe.

„Elektrotermia”, Warszawa, Nowy Świat 61, tel. 527-08.

Piece elektryczne.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne przemysłowe i laboratoryjne

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc.
Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

Pirometry.

inż. J. Zubko, Brwinów.

Pomoce szkolne

„WAT”—Władysław Arnold Trembiński,
Wytw., W-wa, Bema 91, tel. 28775.

Prostowniki

„Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Jaworzyńska 8, Lwów, Zimorowicza 15.

Prostowniki stykowe

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

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

Przelączniki z gwiazdy w trójkąt.

inż. J. Relcher i S-ka, Łódź, ul. Południowa 28.
Paweł Zauder i S-ka (fabr.), Łódź, Sienkiewicza 163, tel. 187-06.

Przewody.

„Centroprewód”, Warszawa, Królewska 23, tel. 340-31, 340-32, 340-33, 340-34.

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

Chauvin Arnoux, Fabryka Aparatów Pomiarowych Elektrycznych w Polsce, Warszawa, ul. Górnośląska 26.

„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.

Reflektory (daszki) emaljowane.

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

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

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

Szkło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

Huta i Rafineria Szkła „Targówek” Kazimierz Klimeczak i Synowie, Warszawa, ul. Orła 7, tel. 251-62.

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.

Wentylatory.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

Felchenfeld Adam, inż. Warszawa, Zielna 11, tel. 527-01.

Wyłączniki automataczne.

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

Fabryka Aparatów Elektrycznych Krajowy Przemysł Elektryczny „S. K. W.” Sp. Akc. Warszawa, Okopowa 19 (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31

Żarówki.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefon: 803-00 centrala. 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: E. M. Busbach, ul. Reymonta 6; Kraków: Biuro Sprzedaży, ul. Szewska 17; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: D. H. Wł. Kirszbraun, ul. Piramowicza 2; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: inż. Henryk Segal, Pl. Działowy 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Załwa 16.

Żyrandole.

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. Fabr. i Zarz. Warszawa, Grochowska 306/308, tel. 10-02-98. Sklepy własne: Jerozolimska 6, tel. 642-79 i Marszałkowska 129, tel. 310-50.

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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 803-00. 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: E. M. Busbach, ul. Reymonta 6; Kraków: Biuro Sprzedaży, ul. Szewska 17; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: D. H. Wł. Kirszbraun, ul. Piramowicza 2; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: inż. Henryk Segal, Pl. Działowy 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Załwa 16.

Technika oświetleniowa.

Lampy rtęciowe.

(Ciąg dalszy *).

Sklepy i biura.

Dotychczas omawialiśmy zastosowanie lamp rtęciowych do oświetlenia ulic, placów, sztydów, witryn sklepowych, pomników, ogrodów itp.

Obecnie przejdziemy do zagadnień związanych z oświetleniem wszelkiego rodzaju wewnątrz sklepowych, biurowych, fabrycznych, mieszkalnych i inn.

Oświetlenie sklepu powinno być przede wszystkim obfite, kupiec powinien bowiem pamiętać o tym, że tego rodzaju oświetlenie umożliwia klientowi dokładniejsze obejrzenie towaru i, że odpowiednio oświetlonym sklepie klient dobrze się czuje.

Lampy rtęciowe umożliwiają uzyskanie tanim kosztem dobrego i obfitego światła.

Na rys. 55 pokazane są salony pewnej firmy w Warszawie. Zastosowano tu na suficie w specjalnych oprawkach Philipsa lampy rtęciowe typu HP 300 oraz żarówki 200-watowe. Na światło mieszane składają się w tym przypadku 2 strumienie światła o tej samej



Rys. 55.

Oświetlenie salonu światłem mieszanym rtęciowym i żarowym.

ilości lumenów, dzięki czemu uzyskuje się barwę światła, przypominającą do złudzenia światło dzienne. W kinkietach umieszczono wyłącznie żarówki. Lampy HP 300 zastosowano tu również do oświetlenia warsztatów i magazynów.

Światło mieszane znalazło zastosowanie także i w biurach.

W praktyce przyjęły się dwa sposoby oświetlenia biur lampami rtęciowymi: oświetlenie rozproszone oraz oświetlenie pośrednie.

*) Patrz zeszyt 3 1939 r., „W. E.”, str. 94.

Rys. 56 ilustruje jeden z wielu przykładów zastosowania lamp rtęciowych do oświetlenia biur w kraju. Mamy tu przykład zastosowania oświetlenia rozproszonego. W starych oprawkach do oświetlenia rozproszonego umieszczono lampy rtęciowe HP 300 oraz żarówki 200-watowe. Między sufitem i rozetkami lamp



Rys. 56.

Oświetlenie biura za pomocą lamp rtęciowych i żarówek umieszczono w specjalnych pudełkach blaszanych agregaty pomocnicze. Jak widzimy na rys. 56, oświetlenie jest równomierne i nadaje się dobrze do pracy biurowej.

Nie tylko u nas, ale i za granicą światło mieszane używane jest coraz częściej do oświetlenia większych lokali biurowych. Warunki dla tego rodzaju oświetlenia są specjalnie korzystne wówczas, gdy sztuczne światło przenika przez duże powierzchnie, rozpraszające promienie świetlne, co wpływa dodatnio na zmieszanie się światła rtęciowego ze światłem żarówkowym.

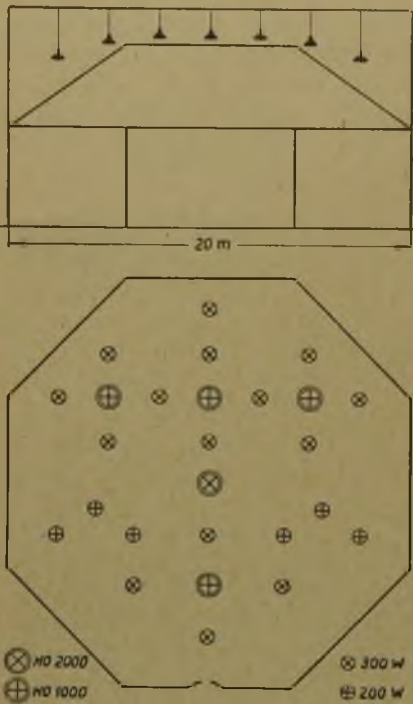
Rys. 57 i 58 przedstawiają salę pewnego banku w Budapeszcie, gdzie do prześwietlenia świetlika użyte zostały lampy rtęciowe HO oraz żarówki; sala ta ma kształt foremnego ośmioboku o powierzchni 331 m².

Umieszczony po środku na całej długości sali kontuar dzieli się na 2 równe części. Obszar za kantuarem zarezerwowany jest dla pracowników banku, reszta — dla publiczności. Świetlik zapewnia oświetlenie dzienne, silnie rozproszone. Do oświetlenia sztucznego służą zainstalowane między sufitem a świetlikiem 26 opraw emaliowanych, w których umieszczono lampy rtęciowe typu HO 1000 i HO 2000 oraz żarówki 200- i 300-watowe w sposób pokazany schematycznie



Rys. 57.

Oświetlenie świetlika w jednym z banków budapeszteńskich.



Rys. 58.

Plan rozmieszczenia źródeł światła na sali banku budapeszteńskiego.

Całkowita moc zainstalowana wynosi 7 295 watów. Warto zaznaczyć, że do uzyskania tej samej jasności oświetlenia za pomocą żarówek należałoby zastosować żarówki zwykłe o łącznej mocy 10 000 watów lub żarówki światłodienne (o niebieskich bańkach) o mocy łącznej 19 000 watów.

Oświetlenia pośrednie w biurach znalazło również wielu zwolenników. Oświetlenie pośrednie jest, jak wiemy, łagodne, wymaga jednak silniejszych źródeł światła. Dlatego też obecnie stosowane jest chętnie światło mieszane, rtęciowo - żarowe, o wiele tańsze od światła pochodzącego od samych tylko żarówek.

Rys. 59 ilustruje wnętrze gabinetu dyrekcji pewnej firmy brukselskiej o oświetleniu pośrednim za pomocą



Rys. 59.

Oświetlenie pośrednie gabinetu dyrekcyjnego.

lamp rtęciowych **HP 300** i żarówek 200-watowych. Do oświetlenia miejscowego służy lampa biurkowa ze światłem żarowym.

Zakłady przemysłowe. Fabryki i warsztaty.

Zastosowanie wysokociśnieniowych lamp rtęciowych do oświetlenia pomieszczeń w zakładach prze-

na szkicu na rys. 58. Zastosowano tu 4 lampy rtęciowe typu **HO 1000**, 1 lampę **HO 2000**, 6 żarówek 200-watowych oraz 15 żarówek 300-watowych. Jasność oświetlenia waha się od 90 do 120 luksów. Ta symetria jasności oświetlenia sali pomysłana jest celowo. Moc źródeł światła nad biurkami urzędników jest większa od tej, jaką przewidziano dla części sali przeznaczonej dla publiczności. Oko ludzkie nie jest zresztą czułe na wspomnianą różnicę jasności.

Całkowita moc

mysłowych staje się zarówno zagranicą, jak i w kraju, coraz częstsze.

Doceniając znaczenie zastosowania lamp rtęciowych do oświetlenia podwórz i hal fabrycznych, przemysł krajowy coraz częściej je używa, bądź w połączeniu z żarówkami — celem uzyskania światła mieszane, — bądź też bez żarówek. Jedną z fabryk metalowych w Zawierciu zastosowała u siebie lampy rtęciowe typu **HP**. Na rys. 60 pokazana jest sortownia tej fabryki;



Rys. 60.

Sortownia kształtek rurowych pewnej fabryki w Zawierciu.

obfite światło lampy rtęciowej w dużym stopniu ułatwia odpowiedzialną pracę robotników.

Przemysł szwajcarski — zarówno zegarkowy, jak i włókienniczy, już od szeregu lat stosuje lampy rtęciowe. Tak np. w wielkiej hali automatów fabryki zegarków Langendorf Watch Co. zastosowano aż 130 lamp rtęciowych Philora **HP 300**. W przemyśle włókienniczym zastosowano światło mieszane rtęciowo - żarowe. Rys. 61 przedstawia salę w pewnej tkalni bawełny oświetloną światłem pośrednim za pomocą 10 reflektorów, z których każdy zawiera 1 lampę rtęciową typu **HP 300** oraz 3 żarówki 75-watowe. Za podstawę „mieszania” obu rodzajów światła przyjęto równość strumieni świetlnych. Rys. 62 przedstawia salę z ustawionymi w niej maszynami przędzalniczymi, w której zastosowano 40 opraw do światła półbezpośredniego. W każdej oprawie umieszczona jest lampa rtęciowa **HP 300** oraz żarówka 75-watowa. Za podstawę „mieszania” obu rodzajów światła przyjęto tu równy mniej - więcej pobór mocy obu źródeł światła. W obu ostatnich instalacjach dławiki wbudowano w rozetach opraw.

Rys. 63 przedstawia inny, niż poprzednio sposób oświetlenia tkalni; zastosowano tu mianowicie oprawy emaliowane czyli oświetlenie bezpośrednie. Każda z opraw zawiera jedną lampę rtęciową typu **HP 300** oraz 1 żarówkę 200-watową.

W niektórych przypadkach światło rtęciowe jest bardzo pożądane — szczególnie tam, gdzie mamy do czynienia z obróbką lub badaniem metali. Dlatego np.



Rys. 61.
Wnętrze szwajcarskiej tkalni bawełny.

przemysł samochodowy chętnie stosuje lampy rtęciowe.

Niektóre fabryki samochodów stosują światło mieszane jak, np. fabryka pokazana na rys. 64; w każdej oprawie zainstalowano tu po 1 lampie rtęciowej typu HO 1000 i 1 żarówce o mocy 300-watów. W lakierni tej fabryki zastosowano natomiast większe ża-



Rys. 64.
Światło mieszane w fabryce samochodów.

rówki (500-watowe), — chodzi tu bowiem o lepsze rozróżnianie kolorów lakierów.

Rys. 65 przedstawia stację obsługi Polskiego Fiata S. A. w Poznaniu. Zastosowano tu 18 lamp rtęciowych typu HP 300 w kulistych oprawach z wbudowanymi dławikami.

Niektóre stacje benzynowe stosują nawet oświetlenie pośrednie. Tak np. rys. 66 przedstawia stację benzynową, na której również myje się samochody. Dach stacji spoczywa na 15 słupach, na których — na wysokości ok. 2,5 m od ziemi — umieszczono małe,



Rys. 62.
Hala maszyn przędzalniczych.



Rys. 65.
Stacja obsługi Polskiego Fiata w Poznaniu.



Rys. 63.
Oświetlenie bezpośrednie tkalni.



Rys. 66.
Oświetlenie pośrednie stacji benzynowej.

zwrócone do góry, reflektory z lampami rtęciowymi typu **HP 300**, względnie ze 100-watowymi żarówkami. Reflektory są przykryte zwykłymi szklanymi szybami. Średnia jasność oświetlenia wynosi 18 luksów przy użyciu 15 watów na 1 m². Rys. 67 przedstawia garaż pewnego przedstawicielstwa samochodów w Hadze; garaż oświetlony jest 14 lampami rtęciowymi typu **HP 300**.

Światło rtęciowe znalazło również zastosowanie w drukarniach.

Wzorem nowoczesnych zakładów, w których znalazły zastosowanie ostatnie zdobycze techniki, może być drukarnia firmy „Vada“ w Wageningen, w Holandii (rys. 68). Zastosowano tu także najbardziej nowocze-



Rys. 67.
Oświetlenie garażu w Hadze.

sne oświetlenie, a mianowicie **rtęciowo - żarowe**. W zecerni zainstalowano 21 opraw, w drukarni — 32 oprawy, w sali prasy rotacyjnej — 16 opraw, w introligatorni 24 oprawy oraz 10 opraw w pomieszczeniach biurowych. Użyto tu lamp rtęciowych **HP 300** oraz żarówek od 60 do 300 watów — zależnie od barwy światła, wymaganej przy różnych rodzajach pracy. Jasność oświetlenia waha się od 75 do 185 luksów. Ogólny pobór mocy dla celów oświetleniowych w omawianej drukarni wynosi 26,3 kW. Zecernia wielkiego dziennika „El Pais” w Montevideo, stolicy Urugwaju, posiada również oświetlenie rtęciowo-



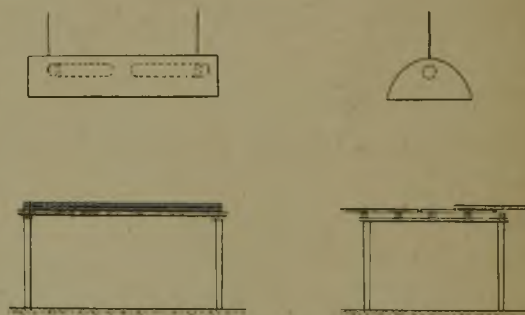
Rys. 68.
Drukarnia f-my VADA w Wageningen.

miniale Mijn“ w Kerkade do oświetlenia taśmy na sortowni zainstalowano lampy rtęciowe **HO 1000**. W kopalni niezbędne jest obfite oświetlenie, gdyż węgiel posiada zdecydowanie ciemną barwę. Lampy rtęciowe



Rys. 69.
Zecernia dziennika „EL-PAIS“ w Montevideo.

umożliwiają właśnie uzyskanie w tych warunkach odpowiednio silnego oświetlenia przy najmniejszych kosztach. Należy tu jednak zwrócić uwagę na inny zgoła czynnik, bodajże znacznie ważniejszy — zwłaszcza w górnictwie, gdzie cena prądu jest na ogół bardzo niska. Mianowicie w świetle rtęciowym węgiel przyjmuje odcień zielonkawy, podczas gdy kamień ma odcień sza-



Rys. 70.
Urządzenie do bielienia.

rawy. Obie barwy (kamienia i węgla) mają pewien ton (odcień) niebieski, różnica jednak w wyglądzie węgla jest dla oka widoczna, toteż odróżnienie ich dzięki światłu lampy rtęciowej jest znacznie ułatwione.

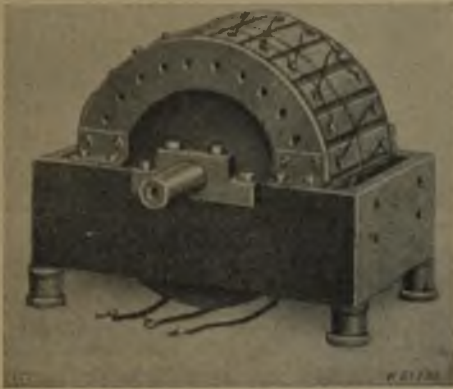
Dla uniknięcia olśnienia reflektory umieszczono na niewielkiej wysokości, a mianowicie na wysokości 0,5 m od taśm. Odległość między lampami wynosi 2,5 m, czyli na każdy metr bieżący taśmy przypada 400 dekalumenów strumienia świetlnego (lampa rtęciowa **HO 1000** ma strumień 1000 dekalumenów). Szybkość posuwu taśmy waha się na ogół między 0,1 m/sek. a 0,5 m/sek.

Dotychczas **bielono** płyty z kości słoniowej za pomocą tzw. wody bielącej jedynie przy świetle słonecznym; bielienie to trwało normalnie 2 dni. Zimą bielienie przy świetle naturalnym było niemożliwe. Obecnie — dzięki lampie rtęciowej — zredukowano czas bielienia do 4 godzin przy jasności naświetlania, wynoszącej 30 000 luksów. Jak widać z rys. 70, jednocześnie bieli się kilka klawiatur. Dostateczny przepływ powietrza uniemożliwia powstawanie szkodliwego nagrzania oraz pęknięcie płyt z kości słoniowej.

(C. d. n.)

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

JAK POWSTAŁY PIERWSZE SILNIKI TRÓJFAZOWE. Jak wiadomo, w zaraniu elektrotechniki prądów silnych (w sześćdziesiątych latach ubiegłego stulecia) budowano jedynie maszyny elektryczne (prądnice i silniki) prądu stałego. Niebawem jednak elektrotechnicy zorientowali się, iż prąd stały nie pozwoli na osiągnięcie wyższych napięć, a tym samym na ekonomiczne przesyłanie energii elektrycznej na większe odległości. Przy prądzie stałym napięcia przesyłowe były stosunkowo niezbyt wysokie, osiągane zaś wyniki niezadawalające. Tak np. w trakcie przedsięwziętej w r. 1882 próby przesyłania energii elektrycznej w postaci prądu stałego o napięciu 2 000 V na odległość 57 km (z miejscowości Miesbach do Monachium) okazało się, iż z mocy wynoszącej w punkcie wyjściowym linii przesyłowej 1 KM, otrzymano na końcu linii zaledwie $\frac{1}{4}$ KM.



Rys. 1.

Silnik doświadczalny Dolivo-Dobrowolskiego.

Skądinąd jednak szerszemu rozpowszechnieniu się prądu zmiennego stanęły na przeszkodzie niefortunne wyniki, uzyskane z silnikami prądu zmiennego. Toteż szereg uczonych i wynalazców, jak: Ferraris, Tesla i Dolivo-Dobrowolski poczęło pracować w kierunku stworzenia praktycznego typu silnika prądu zmiennego, przy czym usiłowania te zmierzały do zbudowania — w miejsce znanych podówczas silników jednofazowych — silnika wielofazowego. Jednym z pierwszych konstruktorów, któremu udało się zbudować taki silnik, a jednocześnie, który zapoczątkował i wprowadził system prądu zmiennego trójfazowego, był Dolivo-Dobrowolski. Biorąc udział w pracach badawczych i doświadczalnych prowadzonych przez firmę AEG, zbudował on w r. 1888 pierwszy doświadczalny silnik trójfazowy, o mocy ok. $\frac{1}{8}$ KM, na którym wypróbowano zalety nowego systemu. Na rys. 1 pokazany jest ten właśnie silnik doświadczalny Dolivo-Dobrowolskiego. Wirnik silnika, wykonany, jako zwarty, stanowił bęben o średnicy 75 mm i o długości również 75 mm. Już pierwsze próby dokonane z tym silnikiem (przy użyciu, jako źródła prądu, specjalnie zbudowanej prądniczki trójfazowej) zaskoczyły konstruktora: silnik ruszał natychmiast z chwilą załączenia go pod prąd, wykazując sprawność ok. 80%, podczas gdy tej samej mocy silnik prądu stałego posiadał sprawność zaledwie ok. 70%; wreszcie charakterystyczny dla silnika był zupełnie cichy jego bieg.

Doświadczenia Dolivo-Dobrowolskiego wywołały w ówczesnym świecie technicznym duże wrażenie i zwróciły na siebie powszechną uwagę. Natomiast Edison, który bawił w 1889 r. w Berlinie, i został zaproszony do obejrzenia silnika, odmówił swego przybycia, twierdząc, iż prąd zmienny nie ma racji bytu, i że on o tym nic wiedzieć nie chce.

Korzystne wyniki doświadczeń z opisanym wyżej silnikiem doświadczalnym, sprawiły, iż w następnych już latach rozpoczęto budowę silników 3-fazowych dla celów praktycznych, przy jednoczesnym powiększeniu ich mocy (3—5 KM). Rys. 2 przedstawia jeden z pierwszych tych silników, wykonany w r. 1891.

Całkowite zwycięstwo idei prądu zmiennego trójfazowego datuje się od r. 1891, kiedy podczas międzynarodowej wystawy elektrycznej we Frankfurcie nad Menem zrealizowano przesyłanie energii elektrycznej (mocy 300 KM) na odległość 178 km — z Lauffen do Frankfurtu — przy zastosowaniu napięcia 15—30 000 V.



Rys. 2.

Jeden z pierwszych silników trójfazowych.

Następne lata były już świadkiem bardzo rychłych triumfów prądu trójfazowego nad prądem stałym oraz nad prądem zmiennym jednofazowym. Dzisiejsza technika posługuje się, jak wiemy, dla wytwarzania i przenoszenia większych ilości energii elektrycznej — wyłącznie prądem trójfazowym.

(AEG — Mitteilungen. Zeszyt 4/1939 r.)

NAJSILNIEJSZA NA ŚWIECIE LATARNIA MORSKA. Ogromny rozwój elektrotechniki w ostatnich czasach nie pozostał bez wpływu na urządzenia latarni morskich. Ostatnio wybudowana została we Francji aparatura elektryczna - optyczna dla latarni morskiej na wyspie L'Île d'Ouessant niedaleko portu Brest w Bretanii, dzięki której latarnia ta staje się najsilniejszą i najnowocześniejszą urządzoną na świecie.

Wspomniana wyspa leży na szlaku łączącym kanał La Manche i morze Północne z południowym Atlantykiem, Gibraltarem, morzem Śródziemnym oraz kanałem Sueskim, toteż znaczenie istniejącej tam od wielu lat latarni morskiej — w Creac'h d'Ouessant — posiada dla bezpieczeństwa żeglugi doniosłe znaczenie. Liczono się również z tym, iż może w niedalekiej już przyszłości powstanie regularna komunikacja transatlantycka powietrzna; w tym przypadku latarnia byłaby b. pożyteczna.

O rozmiarach wybudowanej dla latarni w Creac'h d'Ouessant aparatury świadczą następujące liczby. Siła światła latarni wynosi 500 mil. świec. Pozwoli to na widzialność sygnałów latarni z odległości: w czasie dość dobrej pogody — 80 km, w czasie mglistym — 25 km, w czasie zaś katastrofalnej mgły — 4,5 km. Moc przewidziana do zasilania źródeł światła wynosi 200 kW. Całkowita moc dostarczana latarni (światło, napęd silników, ogrzewanie, wentylacja itd.) sięga liczby 600 KM (dawna aparatura latarni była zasilana z prądnicy napędzanej przez lokomobilę o mocy 33 KM).

Układ optyczny latarni składa się z 4 reflektorów (soczewek i lamp) umieszczonych po 2 — na dwóch platformach — dolnej i górnej; obie platformy stanowią całość wirującą dookoła pionowej osi. Ciężar wirującej części wynosi ok. 23 ton. Całość wiruje oparta na łożyskach kulkowych, pływając dolną swą częścią w kąpielii rtęciowej. Jeden pełny obrót wirującego układu o 360° trwa 40 sekund. W ten sposób żeglarz na morzu spostrzeże co 10 sekund grupę dwu błysków, z których każdy trwa 0,2 sekundy; błyski następują po sobie po upływie 2,3 sek.

Każdy z układów optycznych latarni (rys. 3) posiada budowę klasyczną — tzw. system Fresnela. Soczewka składa się tu z części centralnej oraz szeregu pierścieni współśrodkowych; układ taki zapewnia duże wykorzystanie strumienia świetlnego. Wysokość każdej z soczewek wynosi 2,2 metra. Każdy z układów optycznych latarni posiada własną lampę łukową; zarówno zapalenie, jak i regulacja węgla odbywają się automatycznie. Grubość elektrod węglowych dodatkich wynosi 28 mm, ujem-

nych — 14 mm. Zużycie węgla jest następujące: dla węgla dodatnich — 30 cm/godz., dla ujemnych — 8 cm/godz. Ciekawy szczegół stanowi to, że węgiel dodatni wiruje stale dookoła swej osi podłużnej. Ma to na celu osiągnięcie bardziej regularnego zużycia węgla (bardziej symetryczny kształt krateru).

Napięcie na zaciskach każdej z lamp łukowych wynosi 85 V, natężenie prądu dochodzi do 450—500 amperów; moc pobierana przez każdą z lamp — 50 kW. Obok każdej z lamp znajduje się zastępczy rezerwowy palnik łukowy, który — w wypadku zepsucia się głównego palnika — można natychmiast wstawić na jego miejsce.



Rys. 3.

Jeden z czterech zespołów optycznych latarni morskiej.

Palniki łukowe palić się będą jedynie w razie silnej mgły. Moc 200 kW dla oświetlenia pobierana będzie mniej więcej w ciągu ok 1000 godzin rocznie. W czasie pogody na miejsce palników łukowych wstawiane będą (automatycznie, przy pomocy pewnego urządzenia mechanicznego sterowanego elektrycznie) lampy żarowe o mocy 3 kW każda, najzupełniej wystarczające dla dostatecznego efektu świetlnego przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Do przewietrzania latarni, co — ze względu na wielką moc palników i dużą ilość wydzielającego się ciepła i gazów w palnikach łukowych — stanowi zagadnienie b. poważne, zainstalowane są u szczytu wieżyczki latarni (w miedzianej kopule u góry) dwa potężne wentylatory. („Electricité“. Zeszyt 40/1938 r.).

MIKROSKOP ELEKTRONOWY. Ciekawym zastosowaniem jednej z najnowszych gałęzi fizyki — optyki elektronowej — jest idea tzw. **mikroskopu elektronowego** — urządzenia, które pozwala na uzyskanie — przy pomocy stosowania b. silnych pól magnetycznych — powiększeń obrazów w stopniu nieporównanie silniejszym, niż było to możliwe dotychczas w zwykłym mikroskopie optycznym. Zwykły mikroskop świetlny, stosowany w pracowniach przyrodniczych i lekarskich, posiada zdolność powiększenia sięgającą liczby 2000. Ten stopień powiększenia stanowi maksymalną granicę możliwości mikroskopu, opartego na układzie soczewek szklanych i pasm światła w nich się rozszczepiających. Żadne dalsze ulepszenia mikroskopu świetlnego podnieść stopnia tego nie są w stanie (w grę wchodzi tu wartość długości najkrótszej fali promieniowania świetlnego).

Najnowszy typ mikroskopu elektronowego daje możliwość powiększeń dochodzących do 30 000. Możliwość uzyskania tak silnych powiększeń posiada olbrzymie znaczenie i otwiera nowe rozległe dziedziny przed naukami przyrodniczymi, w szczególności zaś może oddać wielkie usługi praktyczne wiedzy lekarskiej pozwalając na badanie najmniejszych drobnoustrojów, dotychczas dla obserwacji wzrokowych całkowicie niedostępnych. W ten sposób mogą być obecnie rozróżniane różne typy mikrobów dysenterii dotychczas niewidoczne. Mi-



Rys. 4.

Zewnętrzny widok mikroskopu elektronowego.

kroskop elektronowy ułatwi ponadto zwalczanie szeregu ciężkich chorób zakaźnych.

Na rys. 4. pokazany jest zewnętrzny widok mikroskopu elektronowego.

(„Revue Générale d'Électricité“. Zeszyt 26/1938 r.).

SKRZYNIKA TECHNICZNA.

Od Redakcji :

Skrzynka Techniczna udziela porad tylko stałym Czytelnikom „Wiadomości Elektrotechnicznych“, którzy nie zalegają z opłatą prenumeraty.

D. R. M., DĄBROWA. Pytanie. Proszę o podanie, jak zbudowane są kondensatory używane do pomiarów pojemności oraz z jakich składają się materiałów — w zależności od wielkości mierzonej pojemności.

Odpowiedź. Kondensatory używane do pomiarów pojemności, czyli kondensatory wzorcowe, budowane są bądź, jako kondensatory stałe (o stałej pojemności), bądź też, jako kondensatory o pojemności zmiennej. W tych ostatnich pojemność zmienia się albo skokami — przez włączanie lub wyłączanie w rozmaity sposób (wtyczkami lub korbką), jednostek o stałej pojemności, albo też w sposób ciągły (kondensatory obrotowe).

W zależności od pojemności, na jaką zbudowany jest kondensator wzorcowy, używane są, jako dielektryk, różne materiały. I tak dla małych pojemności stosuje się w kondensatorach, jako dielektryk, powietrze (kondensatory powietrzne); na większe pojemności budowane są kondensatory z dielektrykiem w postaci miki (kondensatory mikowe); dla pojemności b. dużych oraz tam, gdzie nie jest wymagana większa dokładność, używane są kondensatory z dielektrykiem wykonanym z papieru.

Omówimy pokrótce wspomniane 3 rodzaje kondensatorów wzorcowych.

Kondensatory powietrzne budowane są przeważnie, jako kondensatory obrotowe, rzadziej, jako kondensato-

ry stałe. Budowa powietrznych kondensatorów obrotowych jest podobna do budowy kondensatorów obrotowych radiowych, dobrze, przypuszczalnie, Panu znanych. Różnica, jaka między nimi zachodzi, polega na tym, że płytki statora i rotora w kondensatorze wzorcowym mają kształt półkolisty — w tym celu, aby przy obrocie każdorazowa pojemność kondensatora była proporcjonalna do kąta jego obrotu od położenia zerowego; dzięki temu skala kondensatora staje się równomierna. W położeniu zerowym kondensator ma pewną pojemność „martwą”. Wielkość martwej pojemności wynosi około $30 \div 60$ pF ($1 \text{ pF} = 1$ pikofarad = jednej milionowej części mikrofarada (μF) = $0,9$ cm). Zazwyczaj kondensator wzorcowy wyskalowany jest w stopniach; dla odczytania pojemności przyrząd posiada drugą skalę — w pikofaradach wzgl. zaopatrzonego jest w wykres, na którym odczytujemy wielkość pojemności, odpowiadającą danej podziałce w stopniach.

Płytki kondensatora są zazwyczaj aluminiowe. W rotorze należy używać na łożyska takich materiałów, aby w użyciu nie nastąpiło wytarcie części obracających się w łożyskach i aby nie powstały wskutek tego luzy, powodujące niedokładność wskazań. Musi być także zapewniony dobry kontakt elektryczny między płytkami zarówno statora, jak i rotora; kontakt ten nie powinien ulegać zmianom podczas obrotu. Jako izolacja (dielektryk) między statorami i rotorem kondensatora używane są: ebonit, kalit i



Rys. 1. Widok powietrznego kondensatora obrotowego.

inn. Kondensator umieszczony jest w metalowym pudełku cylindrycznego kształtu (rys. 1), mającym na celu zapobieganie wpływowi na kondensator obcych pól elektrycznych. Aby usunąć wpływ pojemności ręki przy manipulowaniu kondensatorem, stosuje się między gałką a kondensatorem podwójną płytkę ekranującą. Osłona metalowa posiada zacisk uziemiający; podczas pomiaru powinna być ona połączona z dobrym uziemieniem. Zaciski doprowadzające umieszcza się niekiedy na płytkach kwarcowych; jest to ważne, o ile kondensator ma być stosowany w układzie prądu zmiennego wielkiej częstotliwości. Dla wygody stosuje się dwa zaciski wejściowe i dwa wyjściowe.

Dokładność kondensatorów powietrznych jest bardzo wielka. Odznaczają się one niezmiennością pojemności w czasie, niezależnością od temperatury oraz znikomą stratnością. Ze względu na wymiary kondensatory te budowane są tylko do niewielkich pojemności; największe pojemności spotykane w tego rodzaju kondensatorach wynoszą $1000 \div 2000$ pF.

Kondensatory mikowe budowane są na pojemności od $0,001 \mu\text{F}$ do kilku μF , z dokładnością do ok. 2% dla większych pojemności oraz do ok. 10% — dla pojemności mniejszych.

Jako dielektryk używana tu jest mika w wysokim gatunku o dużej jednolitości, nie posiadająca rys i szkar. Przed użyciem mika jest odłuszczana przez obmycie w spirytusie lub w acetonie. Na odpowiednio przycięty w kształcie prostokąta arkusz miki nakłada się z obu stron okładziny metalowe z folii aluminiowej; okładziny te winny przylegać ściśle do powierzchni miki. Warstwa powietrza między miką a okładzinami winna być jak najdokładniej usunięta, gdyż powoduje ona zmianę pojemności kondensatora. W celu zbadania, czy powietrze to zostało usunięte, przeprowadza się następującą próbę: mierzy się pojemność kondensatora utworzonego przez mikę i okładziny z folii, po czym kondensator ściska się w odpowiednim przyrządzie; przy ścisaniu pojemność kondensatora nie powinna ulegać zmianie.

Dla uzyskania żądanych pojemności łączy się równolegle pojedyncze kondensatory, utworzone przez obustronne obłożenie miki folią aluminiową. Powstałe w ten sposób pakiety kondensatorów ściska się grubymi płyta-

mi aluminiowymi; każda taka płyta połączona jest z jednym biegunem kondensatora. Płyty te stanowią jednocześnie osłonę zabezpieczającą kondensator przed uszkodzeniami mechanicznymi; budowa taka zapewnia jak największą stałość pojemności kondensatora. Pojemność połączeń, wynosząca zazwyczaj kilkadziesiąt pikofaradów, jakoteż pojemność każdej z okładzin względem ziemi uwzględnione są przy skalowaniu kondensatora. Tak zbudowany kondensator umieszcza się w pudełku metalowym, zabezpieczającym go od wpływu obcych pól elektrycznych oraz od zewnętrznych uszkodzeń.

W ten sposób zbudowane są kondensatory mikowe na stałe pojemności. Prócz nich istnieją kondensatory mikowe o pojemności zmiennej. Przyrządy te zbudowane są w ten sposób, że zawierają pewną liczbę kondensatorów mikowych stałych, które można łączyć równoległe, uzyskując w ten sposób żadaną pojemność. Dzieli się one na kondensatory wtyczkowe i korbkowe.

Kondensatory wtyczkowe składają się z pewnej liczby kondensatorów o odpowiednich pojemnościach umieszczonych w skrzynce drewnianej (rys. 2), na której umieszczone są mosiężne kontakty połączone z odpowiednimi pojemnościami; przez łączenie kontaktów między sobą za pomocą wtyczek pojemność ulega zmianie. Pojemność tych kondensatorów oraz ich dokładność leżą w tych samych granicach, co i mikowych kondensatorów stałych.

Kondensatory korbkowe tym się różnią od wtyczkowych, że zmianę pojemności uskuteczniamy za pomocą przełącznika pokrętnego (rys. 3); zazwyczaj w jednym pudle jest kilka przełączników — od 2 do 5. Pokręcając pierwszym, zmieniamy jednostki pojemności, przy pokręcaniu drugim przełącznikiem — zmieniamy pojemności dziesięciokrotnie większe, trzecim — stokrotnie większe itd. Przełączniki zbudowane są w ten sposób, że opór przejścia między kontaktami jest znikomy.



Rys. 2. Kondensator wtyczkowy umieszczony w skrzynce drewnianej.



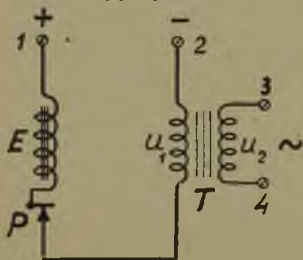
Rys. 3. Widok kondensatora korbkowego.

Kondensatory o dielektryku z papieru. Okładziny kondensatora stanowią dwie taśmy folii aluminiowej o grubości kilku tysięcznych części milimetra, przedzielone kilkoma — (co najmniej dwoma) warstwami papieru kondensatorowego o grubości od kilku do kilkunastu tysięcznych części milimetra. Papier kondensatorowy odpowiada specjalnym wymaganiom; m. inn. winien on

posiadać wysoką wytrzymałość elektryczną (na przebicie), jednostajną grubość, odpowiednią wytrzymałość na zerwanie, nie powinien zawierać kwasów itd. Folia aluminiowa i papier zwijane są razem na specjalnych maszynach. Po dokładnym wysuszeniu papieru — co ma na celu pozabawienie jego wilgoci, powodującej obniżenie wytrzymałości elektrycznej, — kondensator zostaje nasycony ciałami o wysokiej wytrzymałości na przebicie, np. parafiną, olejem lub inn. Po nasyceniu kondensator zostaje poddany procesowi starzenia — w celu zmniejszenia do minimum wpływu temperatury i czasu na zmiany pojemności. Wykonanie zewnętrzne omawianych kondensatorów, — podobne, jak przy kondensatorach mikowych. Dokładność kondensatorów o dielektryku papierowym wynosi ok. 1% do 2%; pojemności kondensatorów — od 0,1 μF do kilku μF .

Inż. J. L—r.

p. CH. GR. — WARSZAWA. Pytanie. Proszę o podanie wzorów na obliczenie układu przerywacza wg. schematu na rys. 4. Jak obliczyć długość i przekrój rdzenia żelaznych oraz liczbę zwojów elektromagnesu **E** i cewki indukcyjnej **T**?



Rys. 4.

Schemat przerywacza elektromagnetycznego.

cyjne wytwórni specjalnych, produkujących samodzielnie i wg. własnych pomysłów aparaty prądu słabego. Dodać przy tym należy — co jest zresztą niezmiernie ważne, — że przy tego rodzaju obliczeniach wytwórnie te opierają się nie tylko na wzorach teoretycznych, lecz również w dużej mierze na danych doświadczalnych, otrzymywanych w wyniku licznych prób i doświadczeń. Posiadanie tych danych stanowi nieodzowny warunek należytego funkcjonowania obliczonego na ich podstawie układu.

Nie posiadając powyższych danych (żadna zaś wytwórnia ich nie udzieli, gdyż stanowią one mozołnym trudem i licznymi kosztami zdobytą jej własność) możemy Panu podać jedynie ogólne wytyczne, jakimi przy obliczaniu podobnych układów należy się kierować.

Odpowiedź: Na pytanie Pana nie możemy odpowiedzieć wyczerpująco, gdyż po pierwsze — samo pytanie jest niekompletne, a po drugie — obliczanie podobnych układów elektromagnetycznych jest zbyt rozległe i złożone, a przy tym nosi ono zbyt specjalny charakter, aby można je było umieścić w ramach Skrzynki Technicznej. Obliczenia takie są przeprowadzane jedynie przez biura konstrukcyjne.

Dla obliczania powyższego układu, składającego się z elektromagnesu **E**, przerywacza **P** (ruchoma kotwiczka ze sprężyną i kontaktem) oraz cewki indukcyjnej **T**, stanowiącej otwarty rdzeń żelazny z uzwojeniami u_1 i u_2 , należałoby przede wszystkim mieć dokładne dane co do przeznaczenia takiego układu, a mianowicie: jaki prąd i przy jakim napięciu ma płynąć w obwodzie prądu stałego przerywanego (zacisk dodatni (+) — elektromagnes **E** — przerywacz **P** — uzwojenie u_1 — zacisk ujemny (-) oraz jakie napięcie i prąd pragniemy otrzymać w obwodzie prądu zmiennego (uzwojenia u_2). Układ powyższy stanowi urządzenie zamieniające prąd stały na prąd zmienny. Z chwilą bowiem, gdy do zacisków 1 i 2 przyłożymy napięcie stałe, przez uzwojenie u_1 przepływać będzie jednokierunkowy prąd przerywany, gdyż elektromagnes **E** będzie przyciągał okresowo swą kotwicę, powodując okresowe przerywanie obwodu. Powstawanie i zanikanie prądu w uzwojeniu u_1 , cewki indukcyjnej **T** wywoła — dzięki powstawaniu i zanikaniu odpowiedniego strumienia magnetycznego w rdzeniu cewki — wzniecanie zmiennej siły elektromotorycznej w uzwojeniu u_2 .

Dla określenia wymiarów rdzenia elektromagnesu **E** i cewki **T** oraz liczby zwojów i przekroju odpowiednich uzwojeń należałoby przede wszystkim założyć z góry wielkości napięcia i prądu w obydwu obwodach, co znowu zależy od konkretnego przeznaczenia układu. Należy przy tym podkreślić, iż prąd w obwodzie elektromagnesu nie może być większy od paru amperów, w przeciwnym bowiem razie łuk na kontaktach przerywacza w chwili przerywania obwodu staje się zbyt silny, co znowu wywołuje poważne trudności.

Przy obliczaniu elektromagnesu **E** kierujemy się względami na siłę przyciągania, jaką elektromagnes musi wywierać na swą kotwiczkę; w grę wchodzi poza tym bezwładność kotwiczki, odciąganej od rdzenia przez odpowiednią sprężynę. Od siły przyciągania elektromagnesu oraz od siły tej sprężyny zależy szybkość drgań kotwiczki, a zatem i częstość przerywania obwodu prądu stałego, od którego znowu zależy częstotliwość prądu zmiennego, otrzymywanego w obwodzie uzwojenia u_2 .

Na stosunek liczby zwojów u_2 i u_1 , ma wpływ wysokość napięcia, jakie chcemy otrzymać na zaciskach 3 — 4; stosunek ten stanowi bowiem przekładnię transformatora, jakim w gruncie rzeczy jest cewka indukcyjna **T**.

W praktyce wytwórnia produkująca podobne aparaty dokonywa — obok obliczeń teoretycznych — bardzo skrupulatnych prób i badań laboratoryjnych, dobierając na drodze doświadczalnej siłę przyciągania elektromagnesu, siłę sprężyny oraz bezwładność (masę) kotwiczki.

Inż. P. J.

Nazwa spółek eksploatujących elektrownie w Kanadzie	Elektrownie				Wyprodukowane kWh w roku 1937
	Parowe		Wodne		
	liczba elektrowni	ogólna moc zainstalowana kW	liczba elektrowni	ogólna moc zainstalowana kW	
Hydro-Electric Power Commission of Ontario	1	20 000	45	1 132 000	7 842 343 000
Shawinigan Water and Power Company	—	—	18	690 000	5 875 289 000
Gatineau Power Company (wraz z Canadian Hydro-Electric Corporation)	1	6 750	18	507 000	3 023 365 000
Saguenay Power Company, Ltd.	—	—	1	420 000	2 586 184 000
Montreal Light, Heat and Power Consolidated.	1	16 500	4	215 000	2 517 938 000
Alcoa Power Company, Ltd.	—	—	1	200 000	1 486 171 000
West Kootenay Power and Light Company, Ltd.	—	—	5	180 000	1 063 113 000
Winnipeg Electric Company (łącznie z kolejami elektr.)	1	12 000	3	251 000	867 605 000
Beauharnois Light, Heat and Power Company.	—	—	1	311 000	832 510 000
Canada Northern Power Corporation, Ltd.	—	—	9	94 000	649 123 000
Canadian Niagara Power Company, Ltd.	—	—	1	75 000	633 968 000
Winnipeg Hydro-Electric System (elektrownie miejskie)	1	11 000	2	132 000	554 813 000
British Columbia Electric Railway Company	1	17 500	5	167 000	488 160 000
Great Lakes Power Company, Ltd.	—	—	3	46 700	267 395 000
Southern Canada Power Co., Ltd.	—	—	5	43 900	247 781 000
Montreal Island Power Company	—	—	1	45 000	245 268 000
The Nova Scotia Power Commission	3	100	13	67 000	219 096 000
Calgary Power Company, Ltd.	5	14 000	3	53 000	129 839 000

P. D. K. K. Pytanie. Jakie elektrownie czynne są w Kanadzie — wodne i ciepłe i do kogo należą (proszę podać nazwę spółek eksploatujących te zakłady).

Odpowiedź. W odpowiedzi na zapytanie Pana podajemy tabelę na str. 202, u dołu.

Pytanie. Jakie są najwyższe napięcia robocze powyższych elektrowni?

Odpowiedź. Pytanie Pana nie jest dokładnie sformułowane. Napięcie generatorów powyższych elektrowni waha się od najniższych do 13 800 V na zaciskach maszyny. Napięcie linii i podstacji dochodzi do 220 000 V.

Pytanie. Które miasta w Kanadzie są najbardziej uprzemysłowione pod względem elektrycznym?

Odpowiedź. Najbardziej uprzemysłowione miasta, których zakłady przemysłowe są zelektryfikowane, są następujące: Vancouver (prowincja British Columbia), Hamilton, Ottawa i Toronto (prowincja Ontario) oraz Montreal i Quebec (prowincja Quebec).

Pytanie. Proszę o podanie źródeł, w których mógłbym znaleźć wyczerpujące dane o przemyśle elektrycznym w Kanadzie.

Odpowiedź. Interesujące Pana dane można znaleźć w następujących wydawnictwach:

Mc Graw Central Station Directory. New York, cena dol. 25.—; Moody's Public Utilities. New York, cena dol. 25.—; Poor's Public Utilities. New York, cena dol. 25.—; Electrical World — dwutygodnik amerykański, w którym od czasu do czasu podawane są dane statystyczne o przemyśle elektrotechnicznym w Ameryce Północnej New York, cena dol. 5.— inż. J. Grz.

P. KLIMAK A., Lwów, ul. Goldmana 22. Pytanie. W jaki sposób można zbudować śmigło do agregatu wietrzno-elektrycznego małej mocy?

Odpowiedź. Śmigła, stanowiące wirnik agregatów wietrzno-elektrycznych małej mocy, zarówno amatorskich, jak i w wykonaniu fabrycznym, seryjnym — bywają zwykle jednego z trzech podanych niżej typów.

1. Śmigło stanowić może żelazną piastę z dwoma ramionami (żelaznymi lub drewnianymi), do których przymocowane są przy pomocy śrub, nitów lub tp. dwa płaty (skrzydła, łopatki) drewniane (z dykty) lub też blaszane, stanowiące płaszczyzny robocze wirnika.

2. Śmigło może być wykonane całkowicie z blachy; stosowne ustawienie płaszczyzny łopatki (kąta natarcia skrzydła) uzyskuje się przy pomocy odpowiedniego wygięcia blachy.

3. Śmigło może być wykonane z drzewa w sposób podobny do śmigła lotniczego; profil skrzydeł śmigła (zmienny kąt natarcia) zostaje uzyskany przez odpowiednio opracowany i obrobiony kształt śmigła.

Każdy z tych trzech typów śmigła posiada swe zalety i wady; omówimy je po kolei, opisując szczegółowo konstrukcję tych śmigieł.

Typ pierwszy. Śmigło (rys. 5) składa się z żelaznej piasty *p* z czworokątnym otworem, który służy do nasadzenia piasty na poziomy wał silnika oraz dwóch ramion *r*, mogących stanowić bądź jednolity płaskownik żelazny z otworem w środku, zespawany z piastą *p*, bądź też dwie części odrębne (każda z osobna złączona z piastą), bądź też wreszcie mogą to być dwa ramiona drewniane przymocowane do odpowiednich występów w piasty (rys. 5-b), w jakie ta ostatnia musi być wówczas wyposażona.

Do ramion śmigła — czy to żelaznych, czy też drewnianych — przymocowane są płaty *s* śmigła (skrzydła) przy pomocy

śrub lub nitów — zależnie od tego, czy są one wykonane z dykty czy też z blachy oraz w zależności od tego, czy pragniemy zamocować je na stałe czy też wolimy mieć możliwość łatwej wymiany płatów.

Odpowiedni kąt nachylenia skrzydeł (kąta natarcia) uzyskuje się bądź przez wygięcie (skręcenie) względem płaszczyzny piasty płaszczyzn żelaznych ramion, bądź też przez odpowiednie ustawienie w stosunku do piasty ramion drewnianych o przekroju np. kwadratowym. B. praktyczne jest wykonanie piasty w postaci tulei z przyspawanymi dwoma kątownikami — w na rys. 5-b — do których zostają przymocowane ramiona, z drzewa (najlepiej akacjowego) w sposób uwidoczony na rys. 5-b.

Płaszczyzny skrzydeł pozostają zwykle proste (nie wchrowate). Kąt nachylenia (w stosunku do płaszczyzny obrotu śmigła, lub też płaszczyzny piasty) wynosi zazwyczaj ok. 30°. Kształt płatów (zarzys) bywa rozmaity; najczęściej jednak są one swoją mniejszą szerokością ustawione na zewnątrz (jak na rys. 5), co ma swoje uzasadnienie teoretyczne, jak wynika bowiem ze ściślejszych rozważań nad warunkami pracy wirnika silnika wietrznego, otrzymujemy w tym przypadku mniejszy opór wentylacji, czyli mniejszy opór powietrza przy ruchu wirnika.

Zarówno kształt jak i wielkość płatów śmigła oraz ich rozstawienie w stosunku do osi obrotu (rozpiętość śmigła) bywa w różnych urządzeniach b. rozmaita — zależnie od pomysłu.

Jakie płaty są lepsze — drewniane czy żelazne, trudno na ogół odpowiedzieć. Jedne i drugie mają swoje zalety i wady, toteż zdecydowaną odpowiedź możnaby dać dopiero w każdym konkretnym przypadku. Płaty z dykty wypaść mogą taniej. Wskazane jest jednak z uwagi na warunki pracy wirnika (narażonego na wpływy atmosferyczne — deszcz i wilgoć) stosować dyktę najlepszego gatunku; typu lotniczego, wielowarstwową klejoną, wodoodporną o grubości 3—4 mm. Śmigło z płatami wykonanymi z dykty jest jednak zawsze mechanicznie słabsze i nieco się strzępi; jest ono b. lekkie, co może być zaletą, o ile nam chodzi o lekkie ruszanie wirnika i mały ciężar całej konstrukcji; będzie to natomiast wadą, o ile zależy nam na równomierniejszym biegu. Śmigło z płatami wykonanymi z blachy żelaznej, ocynkowanej (o grubości 1—2 mm) jest mocniejsze, cięższe i nieco droższe; wygląda ono estetyczniej (można je pomalować na dowolny kolor). Zasadniczą zaletą płatów z blachy jest możliwość drogą odpowiedniego skręcania ramion i płatów lub wygięcia samych tylko płaszczyzn skrzydeł — nadania płatom dowolnie zmiennego kąta natarcia (np. od 45° przy nasadzie skrzydła do 15° — na zewnętrznym nadania płatom dowolnie zmiennego kąta natarcia (np. teorii pracy wirnika).

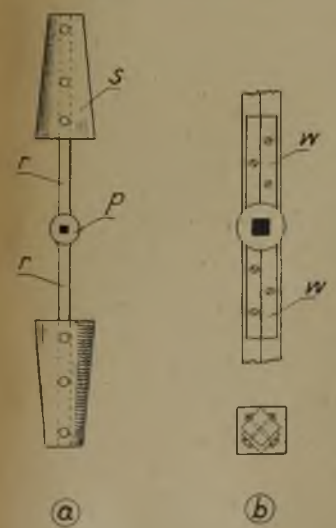
Typ drugi wirnika (rys. 6) stanowi śmigło wykrajane jednolicie z blachy żelaznej ocynkowanej (o grubości kilku milimetrów), w którym wchrowatość obu płatów oraz stosowny (ewentualnie zmienny) kąt natarcia otrzymujemy przez odpowiednie wygięcie blachy. Piastę śmigła *p*, stanowiącą odpowiednią żelazną tuleję z otworem na wałek zamocowujemy w jego środku (w drodze spawania lub w inny sposób).

Kształt (zarzys) śmigła bywa rozmaity, najczęściej jednak stosuje się śmigło dość wąskie i wydłużone, jak to pokazane jest na rys. 6. Zaletą tego typu śmigła jest jego duża prostota i nieskomplikowany wyrób oraz możliwość dowolnego ukształtowania (przez wyginanie) jego płaszczyzn roboczych (z zastosowaniem zmiennego kąta natarcia). Wadę stanowi mało sztywne konstrukcja śmigła oraz jego skłonność do pęknięcia z czasem tuż przy piastce (na skutek naprężeń gnących).

Trzeci typ śmigła stosowanego w niewielkich zespołach wietrzno-elektrycznych jest tzw. śmigło o profilu aerodynamicznym (opływowym) typu lotniczego (rys. 7). Kształt i budowa tych śmigieł jest zupełnie podobna do śmigła samolotowego; są one wyrabiane z drzewa (najczęściej jesionowego) klejonego warstwami; kształt (zarzys) śmigła oraz jego profil (przekroje w różnych miejscach) i zmienny kąt płaszczyzn roboczych



Rys. 6 Śmigło w wykonaniu jedno litym z blachy żelaznej ocynkowanej.



Rys. 5. Śmigło agregatu wietrzno-elektrycznego. Całość złożona z części wykonanych osobno.

dobre tu bywają b. starannie i celowo — odpowiednio do pewnych zasadniczych wytycznych, jakie nam daje teoria aerodynamiki, a których poruszać bliżej nie jesteśmy w stanie. Śmigła tego typu wykonane starannie i z dobrego drzewa są lekkie i mocne; pracują one b. dobrze. Śmigło takie trudno jest jednak wykonać samemu, wykonanie zaś śmigła przez specjalnie uzdolnionego stolarza lub też zamówienie go w firmie wyrabiającej śmigła lotnicze kosztuje stosunkowo b. drogo. Toteż w urządzeniach amatorskich rzadko kiedy spotykamy się ze śmigłami tego typu. Przeważnie amatorzy budują sobie wirniki śmigłowe typu pierwszego lub drugiego spośród opisanych wyżej.



Rys. 7.

Śmigło o profilu opływowym wykonane z drzewa.

Powyższe uwagi odnoszą się w zasadzie do śmigieł dwuskrzydłowych, jako najczęściej stosowanych w urządzeniach wietrzno-elektrycznych małej mocy. Wszystkie te konstrukcje dają się jednak zastosować i dla wirnika 3-skrzydłowego. W przypadku typu pierwszego (rys. 8-a) piasta musi być wyposażona w 3 ramiona, do których



Rys. 8.

Rodzaje wirnika 3-skrzydłowego.

przymocowane są trzy płyty; w przypadku typu drugiego (rys. 8-b) wycinamy z blachy i wyginamy wirnik o 3 skrzydłach analogicznego kształtu, jak przy skrzydle 2-skrzydłowym (potrzebny jest do tego duży arkusz blachy); w przypadku typu śmigła aerodynamicznego (rys. 8-c) konstrukcja śmigła drewnianego staje się dość trudna, toteż stosowana jest b. rzadko. Co do rozmiaru, jakie śmigło agregatu wietrzno-elektrycznego winno posiadać, to istnieją wzory, podające zależność wymiarów wirnika od mocy urządzenia, jak np. wzór:

$$P \approx 0,003 \cdot D^3 \cdot v^3$$

gdzie P oznacza moc efektywną dawaną przez silnik wietrzny — w KM, D — średnicę wirnika (rozpiętość śmigła) — w metrach, zaś v — szybkość wiatru — w m/sec. przy jakim daną moc chcemy otrzymywać (należy dążyć, aby urządzenie mogło już pożytecznie pracować przy wietrze o szybkości ok. 3 m/sec.) skąd możemy obliczyć średnicę D dla żadanego P ; wzory te jednak dają na ogół b. niepewne wyniki.

Na zasadzie doświadczenia z praktyki możemy Panu zalecić, by dla zespołu o mocy prądniczki rzędu 60—80 watów zastosować śmigło o rozpiętości nie mniejszej niż 2 m, zaś dla mocy prądniczki większej np. 100—120 watów — śmigło o rozpiętości ok. 3 m. Są to jednak dane orientacyjne. Wiele zależy od szeregu różnych okoliczności, jak np. od tego, jakie są warunki wietrzne w danej okolicy, na jakiej wysokości ponad dachem zainstaluje Pan agregat, a wreszcie, jak często (przy jakiej już szybkości wiatru) będzie Pan chciał wykorzystać agregat. W przypadku, gdyby Panu spe-

cialnie zależało na wirniku stanowiącym śmigło aerodynamiczne, możemy Pany podać listownie adresy firm, które podobne śmigła drewniane na zamówienie podejmują się wykonać.

Inż. P. J.

RÓŻNE

Poprzez małe warsztaty do potęgi przemysłowej

W życiu przemysłowym Polski bardzo dużą rolę odgrywają drobne warsztaty przemysłowe i rzemieślnicze. Na ogólną liczbę 272 540 przedsiębiorstw przemysłowych wszystkich kategorii w Polsce statystyka notuje 242 031 przedsiębiorstw drobnych. Ta wielka liczba małych warsztatów, chcąc dotrzymać kroku postępowi technicznemu, modernizuje się w ostatnim czasie bardzo szybko, podnosząc tym samym ciężar gatunkowy swych wyrobów.

Z natury rzeczy drobne warsztaty przemysłowe powinny co raz intensywniej współdziałać w uprzemysłowieniu Centralnego Okręgu Przemysłowego. Mając ten cel na oku, Lwowska Izba Rzemieślnicza, korzystając z XIX Międzynarodowych Targów Wschodnich we Lwowie (2—12 września 1939 r.), organizuje w ramach lwowskich Targów Technicznych specjalny przegląd produkcji rzemieślniczej, pod hasłem „Co rzemiosło może dostarczać dla Centralnego Okręgu Przemysłowego“. Inicjatywa ta spotkała się w szerokich kołach rzemieślniczych całej Polski z dużym uzaniem i wyraźnym poparciem.

Brak warsztatów pomocniczych.

Wielki przemysł, uruchomiony w Centralnym Okręgu Przemysłowym, pracuje już w pełni; wymaga on jednak wielkiej rzeszy warsztatów pomocniczych, których brak na razie dotkliwie odczuwa. Nie jeden rzemieślnik, dobry fachowiec, który obecnie z trudem zdobywa pracę, może z powodzeniem stworzyć sobie dobrą egzystencję w Centralnym Okręgu Przemysłowym, lokując się przy jednej z wielkich wytwórni tam pracujących.

Największą trudnością w lokowaniu się warsztatów przemysłu pomocniczego w Centralnym Okręgu Przemysłowym jest brak odpowiednich budynków. To też pragnąc przyczynić się do rozwiązania tego palącego problemu, zademonstrują Targi Techniczne we Lwowie, które odbędą się od 2 do 12 września b.r. tj. w czasie trwania XIX Międzynarodowych Targów Wschodnich, — kompletnie wyposażony warsztat mechaniczny obliczony na 8-miu pracowników, umieszczony w specjalnie przystosowanym do tego celu budynku. Dom taki składa się z hali fabrycznej oraz części mieszkalnej, złożonej z 2-ch pokoi i kuchni.

Spodziewać się należy, że wiadomość ta wywoła zainteresowanie w kołach rzemieślniczych, a pokaz Targów Technicznych cieszyć się będzie dużą frekwencją.

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, ul. Królewska 15,
telefon 522-54

Biuro Administracji czynne codziennie od 9—15, w soboty do 13.
Redaktor przyjmuje we wtorki, środy i piątki od 19 do 20-ej.

Szczegółowy cennik ogłoszeń
wysłała Administracja na żądanie

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska“, Warszawa, Szpitalna 12. Tel 5.87-88 w dzierzawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.