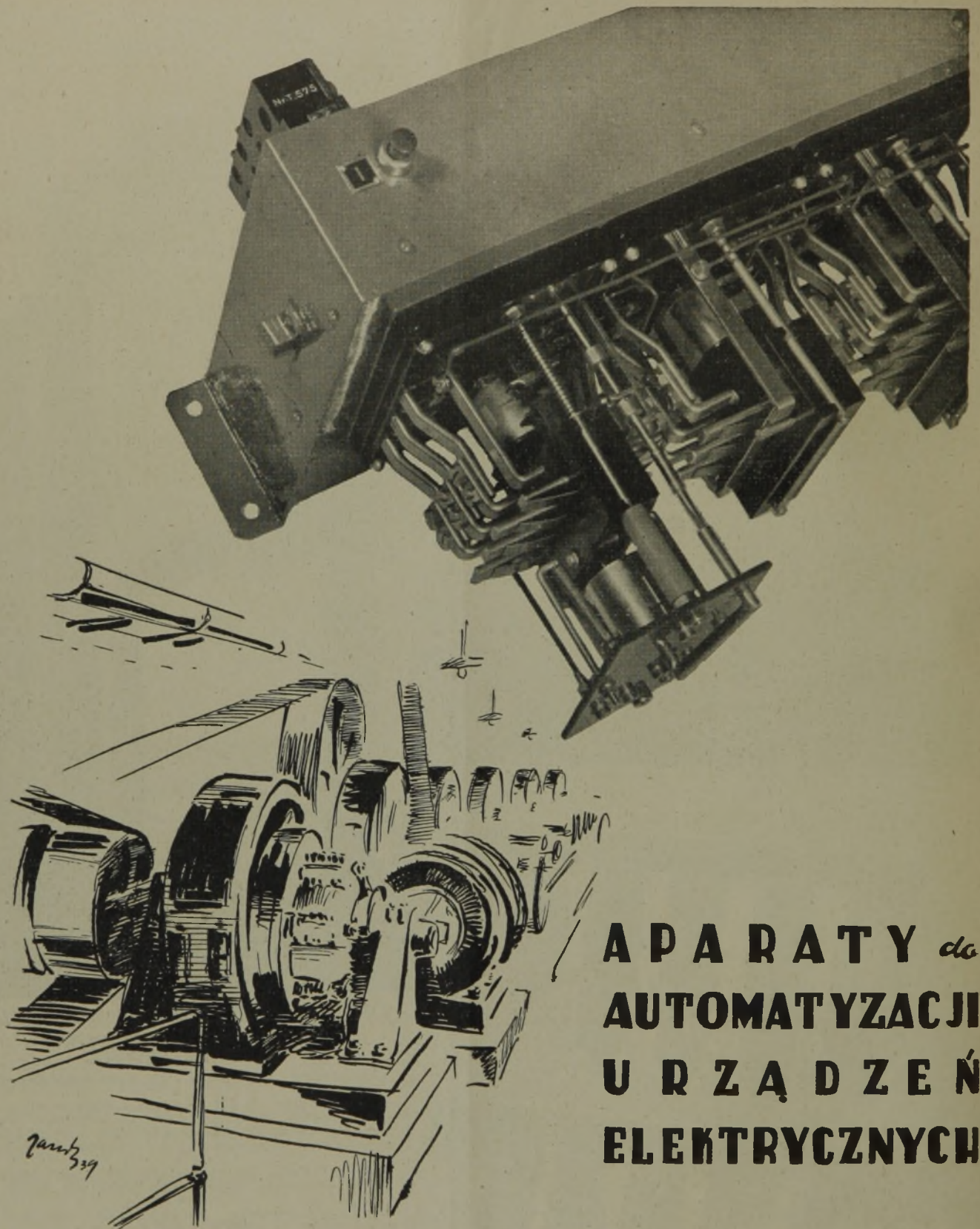


The advertisement features three types of industrial switchgear (ZESPOL I, ZESPOL II, and ZESPOL III) and a background image of a factory with smokestacks. The switchgear units are shown in various configurations, including single-pole and three-pole versions, and are labeled with their respective models and specifications. The background image shows a large industrial facility with several tall smokestacks emitting thick plumes of smoke, suggesting a heavy industrial environment.

OKAPTURZONE ZESPOLY ROZDZIELCZE
 wysokiego i niskiego napięcia
DLA PRZEMYSŁU

wykonanie normalne lub przeciwwybuchowe
 maximum bezpieczeństwa ruchu,
 przejrzysty układ, łatwość obsługi nawet
 przez personel niewykształcony, oszczędność
 miejsca, nowoczesna, estetyczna forma
 dobór wewnętrznej aparatury umożliwiający
 uwzględnienie wszelkich potrzeb lokalnych
 znormalizowanie elementów, ułatwiające
 dalszą rozbudowę rozdzielni
 dostawa w stanie kompletnie zmontowanym

S. KLEIMAN i S-owie
 WARSZAWA, OKOPOWA 19



A P A R A T Y do
AUTOMATYZACJI
U R Z A D Z E Ń
ELEKTRYCZNYCH

ELEKTROAUTOMAT

W A R S Z A W A
D Z I E L N A 72

TEL.CENT. 11-94-77 i 11-94-88

DOBRY MATERIAŁ – WYDAJNA PRACA!



ZAKŁADY KAUCZUKOWE

• **PIASTÓW** • S. A.

CENTRALA: WARSZAWA
ZŁOTA 35, TEL. 562-60

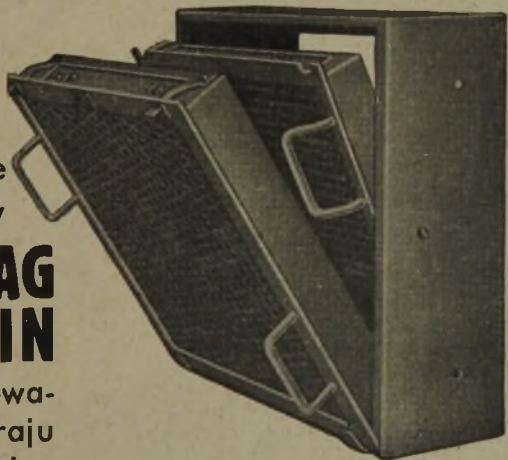
ODDZIAŁY:
BYDGOSZCZ, KATOWICE, LWÓW, POZNAŃ

Maszyny też chcą
oddychać czystym
powietrzem!

Stosujcie
Filtry

**DELBAG
VISCIN**

opatentowa-
ne w kraju
i zagranicą



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

Informacji bliższych udziela

Wyłączny
wytwórca

B. FILIPSKI

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

NOWE ARTYKUŁY

— PRODUKCJI 1939

LAMPKI SYGNALIZACYJNE

1, 2, 3 ŻARÓWKOWE



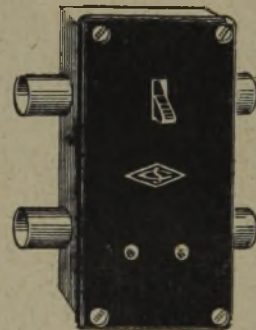
Nr. 5590

ZESKŁADY SPECJALNE

2 i 3 CZŁONOWE

PODTYNKOWE

Z PRZYKRYWKĄ BAKELITOWĄ



FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

INŻ. STEFAN CISZEWSKI

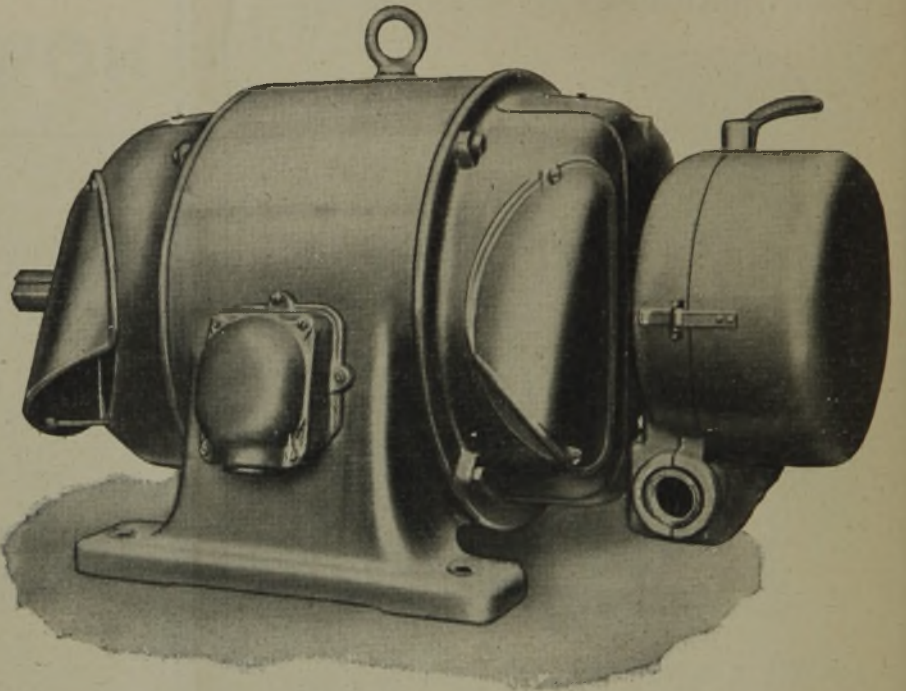
SPÓŁKA AKCYJNA

BYDGOSZCZ

PTE

SILNIKI ASYNCHRONICZNE

Produkcja naszych nowych typów obejmuje silniki zwarte i pierścieniowe o mocy od 0,5 do 700 KM.



POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

Spółka Akcyjna

Warszawa, Marszałkowska 137

Tel.: Centrala 570-40

Motorreduktory

Przekładnie, Pednie, Napędy pasko-
mi klinowymi, Sprzęgła cierne, Kola
zębate, Tokarki i Wiertarki, Postawy Walcowe,
Gładziarki, Kotły żeliwne Strebel'a, Odlewy
żeliwne wszelkiego rodzaju, Piece żeliwne szybkoogrzejne

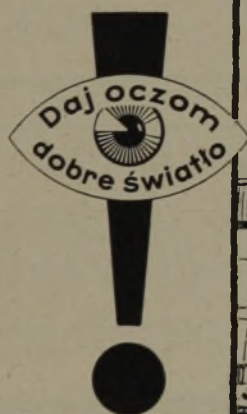
WYKONYWA: SP. AKC.

J. JOHN

WŁODZI

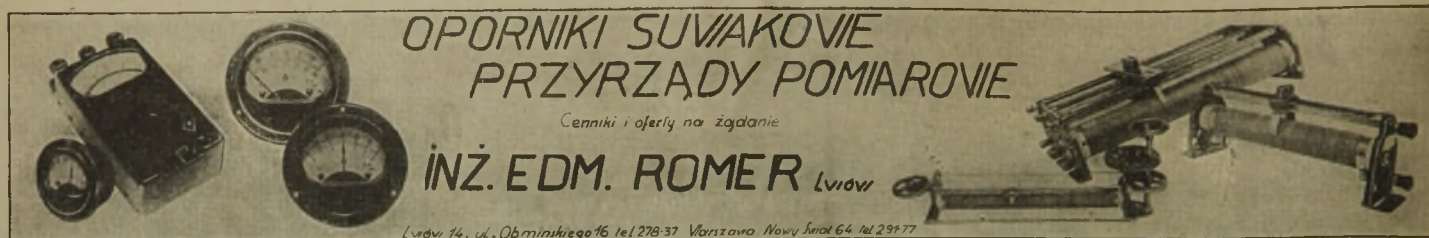
Dobre światło stwarza miłszy nastrój.

Damy oczom dużo dobrego i taniego światła, stosując Osramówki **D**. W użyciu domowym najmniejszą - pod względem mocy - powinna być żarówka 40 Dlm.



³**OSRAMÓWKI-D**

*znakowane w dekalumenach gwarantują
małe zużycie prądu*



**OPORNIKI SUWAKOWIE
PRZYRZĄDY POMIAROWIE**

Cenniki i oferty na żądanie

INŻ. EDM. ROMER Lwów

Lwów 74, ul. Obornikiego 76 tel 278-37 Warszawa Nowy Świat 64 tel 29777

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. STRZYŻEWSKI, S. KORECKI i M. ŻELAZIŃSKI
(b. długoletni pracownicy firmy »Ericsson«)

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

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

ROK ZAŁOŻENIA 1920

**FABRYKA MOTORÓW ELEKTRYCZNYCH
L. KOREWA**

Warszawa - Wola, ul. Syreny 7, telefon 5.00.95

ZAKRES PRODUKCJI:

Silniki asynchroniczne: zwarte i pierścieniowe do 15 KM
Silniki i prądnice prądu stałego
Silniki komutatorowe prądu zmiennego
Silniki repulsyjne specjalne do prób prądnic i „magneto” samochodowych i lotniczych

Silniki specjalne do wbudowania
Silniki specjalne do maszyn drukarskich, linotypów oraz intertypów
Prądnice niskowoltowe do galwanizacji
Dmuchawy elektryczne
Naprawa i przewijanie wszelkich maszyn elektrycznych.




**PROSTOWNIK
STYKOWY**

ładuje akumulatory

- zasila aparaty i centrale telefoniczne, aparaty Morse'a i Juza
- urządzenia sygnalizacyjne i alarmowe
- urządzenia galwanotechniczne

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH
INŻ. J. RODKIEWICZ
Warszawa 36, ul. Podchorążych 57, tel. 7-22-80

Znak fabryczny



SPRZĘT LABORATORYJNY, MODELOWY i WYSZKOLENIOWY. POMOCE NAUKOWE z zakresu elektro-tele- i radiotechniki
GENERATORY FAL DECYMETROWYCH (Magnetrony pg. PIT)

WARSZAWA-WOLA, BEMA 91. Tel. 2.87-75

⌘ WŁADYSŁAW ARNOLD TREMBIŃSKI ⌘



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

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

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 stale na składzie. Biuro Techniczne Inż. S. Lebenhaft Łódź, ul. Wólczańska 35, telefon 205-59.

**ZARZĄD MIEJSKI
W KOŚCIANIE**

1 prądnica prądu stałego fabr. Bergmann typ B.5. Nr. 0251075, 6 kW, 220 V, 32 A, 1500 obr.

1 regulator bocznikowy

Cena loco Kościan
zł. 550.—

Potrzebny elektryk, specjalista na transformatory małej mocy (dla celów radiowych, telekom., neonowych i tp.) do samodz. kierownictwa produkcją i obliczania. Oferty proszę kierować do Administracji „Wiadomości Elektr.”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „Spec.”

Technik-mechanik poszukuje posady na oddziale ruchu. 6-letnia praktyka w przemyśle, znajomość maszyn i urządzeń elektryczn., urządzeń ruchu (elektrownia parowa), poważna praktyka warsztatowa i konstrukcyjna.

Oferty proszę kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „T-M”.

Inżynier - elektryk, młody, zdolny, z praktyką przy budowie i ruchu elektr., przewijantu maszyn, inst. elektr. itp. i znajomością języka angielskiego i niemieckiego — **poszukuje posady**. B. dobre świadectwa i referencje. Łaskawe zgłoszenia proszę nadsyłać: Brześć n.B. Poste-Restante, dow. os. 1319.

PRĄDNICĘ (generator) prądu zmiennego 230/400 V, około 180 kVA używaną, w dobrym stanie kupi Administracja Dóbr, Sucha k/Żywca.

Technologów- elektryków

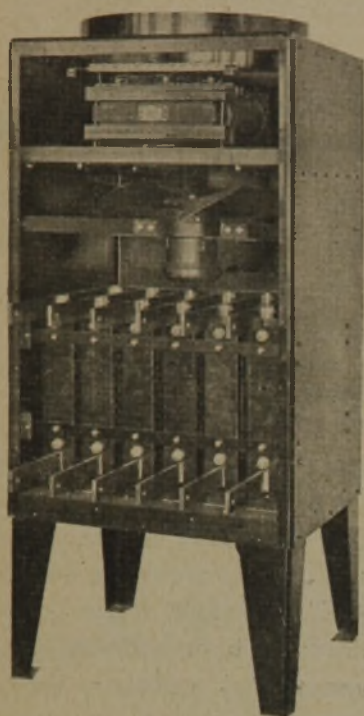
z praktyką w dziedzinie budowy i projektowania linii wysokiego napięcia

poszukuje duże przedsiębiorstwo okręgowe.

Podania z życiorysem, nielegalizowanymi odpisami świadectw oraz podaniem wysokości żadanego wynagrodzenia należy kierować do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego”, Warszawa 1, Królewska 15, pod „912”. Posada do objęcia od zaraz. Nieuwzględnione bez odpowiedzi.

Najmniejsze ogłoszenie w układzie 4-szpaltowym na wysokość 15 mm kosztuje 2 zł.
Każdy następny wiersz milimetrowy 15 groszy.

Ogłoszenia drobne w „Wiadomościach Elektrotechnicznych” płatne są z góry.



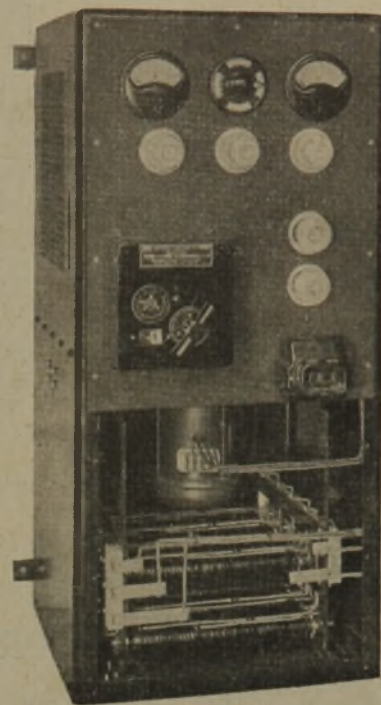
2-6 V, 800 A


SIEMENS

PROSTOWNIKI KUPRYTOWE do 67 000 Amp.

dla

- elektrolizy
- zakładów galwanizacyjnych
- ładowania akumulatorów
- zasilania lamp łukowych
- celów spawalniczych



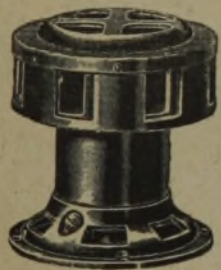
80 V, 20 A

POLSKIE ZAKŁADY SIEMENS

S. A.

WARSZAWA

KATOWICE



„ELEKTROPOL“

FABRYKA
ELEKTROWENTYLATORÓW

Warszawa, ul. Leszno Nr. 71,
tel. 12-06-19

produkuje:

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

BRIGHTRAY SUPER

Nowy i ulepszony rodzaj 80/20 procentowego stopu niklowo-chromowego do elektrycznych elementów grzejnych.

Odnacza się on wyjątkową trwałością. Jednakowo nadaje się zarówno w normalnych jak i w wysoce uciążliwych warunkach pracy.

Wytwarzany jest pod każdą postacią wymaganą w przemyśle elektrycznym.

Szczegółowe informacje podane są w naszej broszurze obejmującej dane techniczne. Przesyłamy ją bezpłatnie na żądanie.

Inż. WALERIAN WIŚNIEWSKI

WARSZAWA 1. MARSZAŁKOWSKA 110

Gen. Przedst. Firmy HENRY WIGGIN & Co Ltd w Londynie



Instalacje
Warsztaty
elektromechaniczne
Legalizacja liczników
Dostawa wszelkich artykułów elektrotechnicznych

POMOC INŻYNIERSKA

Sp. z o. o.

Wilno, ul. Mickiewicza 1
tel. 17-48

JESTES POLAKIEM
- KUPUJ

P
POLSKIE
KONDENSATORY

AH

INŻ. A. HORKIEWICZ
Warszawa 36
Słupimska 26-28

Okładki do roczników 1938

wykonane z bordo płótna ze złoconymi są do nabycia w Administracji w cenie

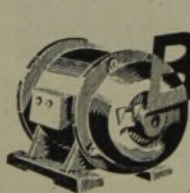
1 zł. 80 gr.

łącznie z przesyłką.

Specjalne zamówienia okładek w drodze korespondencji są zbyt rzadkie – wystarczy adnotacja na odwrocie blankietu nadawczego P. K. O. (konto Nr. 255) „Wpłata na okładkę do rocznika 1938”. Okładki będą wysyłane dopiero po otrzymaniu należności. Zamówienia bez równoczesnej wpłaty – załatwiane nie będą.

Uwaga: Prenumeratorzy miejscowi mogą bezpośrednio dostarczać roczniki „Wiadomości” do Zakładu Introligatorskiego B. Zjawńskiego, ul. Nowy Świat 41, tel. 586-71, przyczem opłacają introligatorowi za okładkę i oprawienie razem **2 zł. 40 gr.**

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



BOYE PRZEWIJANIE
NAPRAWY

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

S. A.
Włochy pod Warszawą

Ewa

Samoczynne wyłączniki olejowe
naszego systemu
stosuje się wszędzie gdzie chodzi o niezawodność w działaniu urządzeń elektrycznych, gdyż odznaczają się solidną budową i precyzją wykonania wszystkich części składowych.

Ceny konkurencyjne

Japiery wykresowe

DO WSZELKICH APARATÓW
REJESTRUJĄCYCH



Biurowo elektrotechniczne

Elektryk
LWÓW ul. Szajnochy 2

Do sprzedania zespoły dieslowe w ruchu:

- 1) **Silnik Diesel'a**, bezsprężarkowy, 60 KM, 300 obr./min., syst. Körting, jednocylindrowy, leżący, wyrobu Stoczni Gdańskiej, z kompletnymi urządzeniami pomocniczymi, sprzężony przekładnią pasową, z prądnicą prądu stałego 2 x 230 V, 100 A, 46 kW, 800 obr./min. fabr. Siemens-Schuckert, typu G. M. S. 262, wraz z tablicą rozdzielczą marmurową, kompletnie wyposażoną.
 - 2) **Silnik Diesel'a**, 50 KM, 250 obr./min., sprzężony z prądnicą prądu stałego 2 x 240 V, 33,5 A, 40 kW, fabr. Bergmann - A.E.G. typu S. F. 8/3, wraz z tablicą rozdzielczą marmurową, kompletnie wyposażoną.
- Pozatym: 300 liczników** prądu stałego wyrobu Siemens typu A3, A4 oraz A.E.G. typu E. F. 1.

Powyzsze zespoły i liczniki są do obejrzenia w Elektrowni Gminnej w Helu.

Oferty należy nadsyłać pod adresem: Zarząd Gminy Hel w Jastarni.

Blizszych wyjaśnień może udzielić: Doradca techn. Gminy Hel, Inz. L. Jekieltek, Gdynia, Ujejskiego 26, tel. 25-22.

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.

Mnóstwo firm

przemysłowych i handlowych ułatwia sobie zdobycie wielkiego rynku Lubelszczyzny i Wołynia przy pomocy ogłoszeń pomieszczanych w dzienniku

„EXPRESS LUBELSKI i WOŁYŃSKI“

XVI rok wydawnictwa
Najwyższy nakład
na terenie Województw:
Lubelskiego i Wołyńskiego

LUBLIN, Kościuszki 8, tel. 23-60

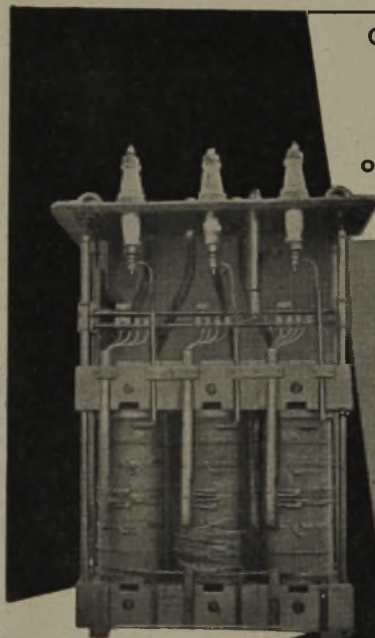
GDZIE USZKODZENIE?

JAK JE WYKRYĆ?

JAK USUNĄĆ?

odpowiedź daje książka

B. GIMBUTA



ZWARCIA
W UZWOJENIACH
MASZYN ELEKTRYCZNYCH
I TRANSFORMATORÓW

Wpłata na konto „Wiadomości Elektrotechnicznych” w P. K. O. Nr. 255, w kwocie zł. 3.95, obejmująca należność za książkę łącznie z kosztami przesyłki, jest równoznaczną z zamówieniem. Na odwrocie blankietu P. K. O. należy umieścić adnotację „za Zwarcia”.





SILNIKI ASYNCHRONICZNE

WYKONANE WEDŁUG PRZEPISÓW PNE

POLSKIE ZAKŁADY SKODY S. A. WARSZAWA, UL. ŻŁOTA 68

tel. 260.05, 287.60

W I A D O M O Ś C I E L E K T R O T E C H N I C Z N E

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 V I I • L U T Y 1 9 3 9 R . • Z E S Z Y T 2

Treść zeszytu 2-go. 1. ZARYS BUDOWY SIECI NAPONOWIETRZNEJ TYPU PRZEWIESZKOWEGO DO OŚWIETLENIA ULICZNEGO Tadeusz Zięba. 2. PROSTOWNIKI RTĘCIOWE inż. St. Szafranski. 3. POPULARNA ELEKTROTECHNIKA. UZWOJENIA MASZYN PRĄDU ZMIENNEGO. 4. LAMPY RTĘCIOWE inż. M. Wodnicki. 5. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 4. SKRZYŃKA TECHNICZNA. 7. BIBLIOGRAFIA. 8. RÓŻNE.

Zarys budowy sieci napowietrznej typu przewieszkowego do oświetlenia ulicznego.

TADEUSZ ZIĘBA (Kraków)

Wstęp.

Na określenie sieci napowietrznej zmontowanej na przewieszkach utarła się nazwa — sieć przewieszkowa*). Nazwa tej sieci pochodzi stąd, że gołe przewody montuje się zwykle nad jezdnią na przewieszkach, przymocowanych do przeciwległych budynków. Oprócz tej nazwy sieć tego rodzaju niektórzy elektrycy nazywają „systemem wiedeńskim“, Wiedeń bowiem był, prawdopodobnie, pierwszym w Europie miastem, które ją u siebie zastosowało, jako sieć oświetlenia publicznego, i to przeważnie na ulicach, przez które biegały linie tramwajowe. Przewieszki tramwajowe w wielu wypadkach służą wówczas równocześnie do podtrzymywania sieci.

Kraków był pierwszym w Polsce miastem, które przystąpiło w r. 1928 do budowy sieci systemem przewieszkowym. System ten znalazł jednak zastosowanie jedynie na przedmieściach w ulicach o zwartych domach oraz w tych ulicach, w których rosnące drzewa i przewody telefoniczne uniemożliwiają budowę normalnej sieci napowietrznej.

Jak dotychczas, 10-letnia praktyka wykazała, że sieć typu przewieszkowego w zupełności i pod każdym względem zdała egzamin. Jedyną wadą tego rodzaju sieci, jak zresztą wszystkich w ogóle sieci napowietrznych zainstalowanych w miastach, jest ich ujemny wygląd estetyczny; dlatego też, zarządy miejskie niechętnie zgadzają się na „drutowanie“ ulic.

Zaznaczymy tu ogólnikowo, że sieć omawianego systemu, zarówno pod względem kosztów inwestycyjnych, jak i konserwacyjnych, kalkuluje się najtaniej zśród wszystkich stosowanych obecnie typów sieci napowietrznych.

Sieć napowietrzna systemu przewieszkowego stosuje się normalnie, jako instalację elektryczną dla lamp ulicznych. Tego rodzaju sieci różnią się zasadniczo od zwykłych sieci napowietrznych — zarówno pod względem sposobu prowadzenia gołych przewodów, jak i ga-

tunku materiału instalacyjnego; ze względu na specjalny charakter pracy poszczególnych elementów muszą one bowiem być wykonane z aluminium, jako metalu stosunkowo b. lekkiego.

Wstępne czynności przy opracowywaniu projektu sieci.

Przy opracowywaniu projektu sieci przewieszkowej oświetlenia ulicznego zasadniczo mamy do czynienia z dwoma grupami zagadnień; do grupy pierwszej zalicza się te czynniki, które wpływają na sposób rozwiązania projektu, do drugiej zaś — te czynniki, które określają, z jaką intensywnością mają być oświetlone dane ulice.

Do pierwszej grupy zalicza się:

- 1. rodzaj prądu i napięcia;
- 2. zagadnienie, czy ulice będą oświetlone lampami północnymi i całonocnymi, czy też tylko całonocnymi, i wreszcie
- 3. wielkość obszaru objętego projektem.

Jeżeli chodzi o wybór napięcia i rodzaju prądu, to sprawa ta jest zasadniczo dla projektującego z góry przesądzona i trzeba się dostosować do lokalnych warunków. Gdyby jednak projektujący miał w tym kierunku wolną rękę, to powinien trzymać się zasady, aby sieć typu przewieszkowego, która w przyszłości ma obsługiwać lampy całonocne i północne, była budowana na prąd trójfazowy $3 \times 380/220$ V (z przewodem zerowym). Jeżeli natomiast projektowana sieć ma obsługiwać jedynie lampy północne — należy ją budować na prąd trójfazowy 3×220 V.

Wielkość obszaru objętego projektem wpływa jedynie na zastosowanie odpowiedniej liczby punktów zasilających oraz na dobór przewodów o wymaganym przekroju — ze względu na dopuszczalne spadki napięć.

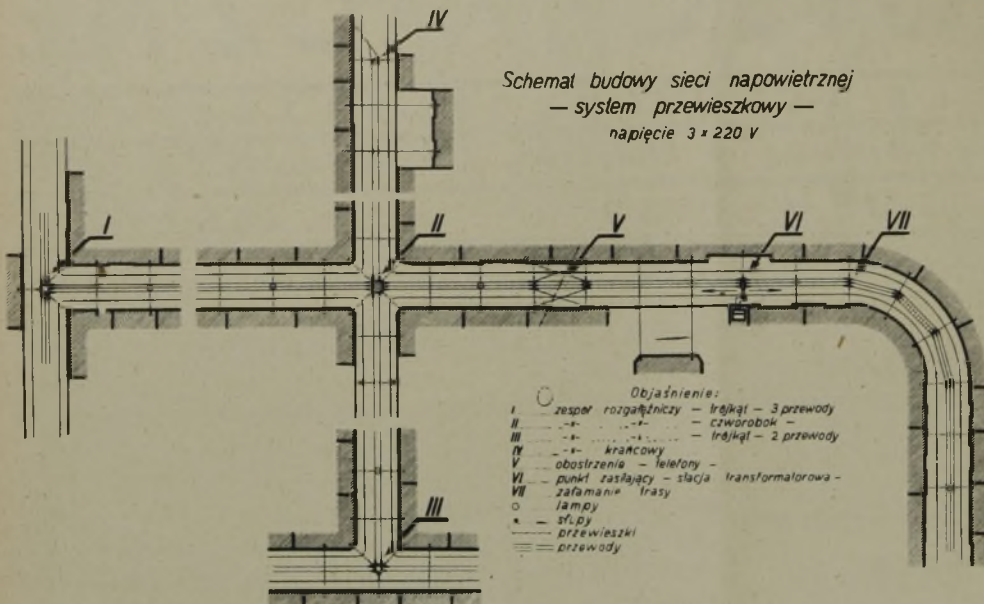
Do drugiej grupy zagadnień interesujących nas przy projektowaniu sieci zalicza się te czynniki, od których zależy intensywność oświetlenia ulic; są to:

- 1. moc żarówek — jasność pozioma;
- 2. stopień równomierności oświetlenia;
- 3. typ opraw (armatur), oraz
- 4. wysokość zawieszenia opraw.

W zależności od przyjęcia odpowiednich wartości powyższych czynników, ustala się średnią odległość między lampami. Mając ustaloną tę odległość, można przystąpić do zaprojektowania lamp na planie sytuacyjnym, —

*) Do określenia mniej rozpowszechnionych elementów składowych sieci zastosowano — z braku nazw ustalonych — nazwy używane na terenie Krakowa.

trzymając się zasady, aby na wszystkich skrzyżowaniach ulic były zmontowane lampy. Dla wygody i przejrzystości wszystkie plany sytuacyjne należy wykonywać w skali 1:1000.



Rys. 1.

Ogólny plan budowy sieci przewieszkowej.

Na rys. 1 pokazany jest ogólny plan (schemat) budowy sieci przewieszkowej, z którego łatwo można zorientować się, na czym polega zasadnicze rozwiązanie budowy sieci przewieszkowej. W schemacie tym uwzględnione są prawie wszystkie charakterystyczne szczegóły, jakie mogą wystąpić w praktyce.

Powyższy schemat został opracowany na podstawie przyjętych przy projektowaniu sieci następujących danych:

- 1. sieć ma pracować pod napięciem $3 \times 220 \text{ V}$ (bez przewodu zerowego);
- 2. ulice mają być oświetlone wyłącznie lampami całonocnymi;
- 3. ze względu na stosunkowo niewielki obszar dzielnicy miasta, zastosowano w niniejszym projekcie jeden tylko punkt zasilający (z jednej stacji transformatorowej).

Dalsze czynniki, jak moc żarówek, wysokość zawieszenia lamp, odległość między lampami, typ opraw itd. nie wpływają zasadniczo na sposób rozwiązania projektu sieci typu przewieszkowego, i dlatego pomijamy je, jako nie wchodzące w zakres niniejszego opisu.

Przyglądając się dokładnie schematowi na rys. 1, dochodzimy do wniosku, że prace związane z budową sieci przewieszkowej można podzielić na następujące grupy:

- 1. montaż przewieszek;
- 2. montaż przewodów na przewieszkach;
- 3. montaż zespołów krańcowych i rozgałęźniczych;
- 4. montaż przewodów z uwzględnieniem obciążenia (skrzyżowanie sieci z przewodami prądów słabych);
- 5. montaż lamp ulicznych, oraz

— 6. montaż doprowadzenia prądu z rozdzielni, która będzie obsługiwać sieć napowietrzną.

Chcąc się dokładnie zapoznać, jak należy projektować, a następnie budować sieć oświetlenia ulicznego typu przewieszkowego, omówimy po kolei montaż wszystkich powyżej wymienionych części tej sieci.

1. Montaż przewieszek.

Przewieszkami nazywamy żelazne druty rozpięte nad jezdnią w poprzek ulicy i przymocowane do przeciwległych budynków. Wobec tego, że przewieszki traktuje się, jako pewien typ odciążek, (Przepisy na Linie Napowietrzne — Prądów Silnych z r. 1932) muszą być zaopatrzone w dwa izolatory jajowe pokazanego na rys. 2. Izolatory te należy na przewieszce rozmieszczać w ten sposób, aby odległość między nimi na części środkowej przewieszki, na której w przyszłości będą zmontowane przewody, wynosiło ok. 2 m.

Przewieszki należy wykonywać z drutu żelaznego, ocynkowanego o średnicy 5 mm, wszelkie bowiem jego umocowania na izolatorach, czy też na innych elementach sieci, wykonywa się bardzo łatwo za pomocą tzw. „oczek“. Do tego celu służą „zwijacze“ (rys. 3 i 4) używane zresztą również przy budowie sieci tramwajowej.

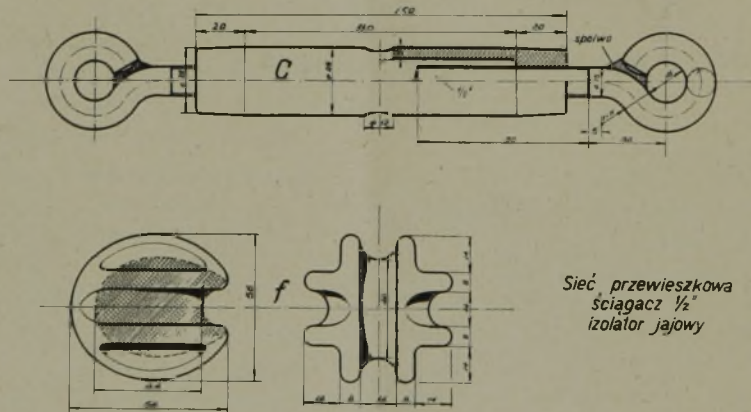
Umocowanie przewieszki do budynków uskutecznia się przy pomocy dwóch śrub rozporowych (p — rys. 5) oraz dwóch „widełek“ i; do naprężania przewieszki służy „ściągacz“ posiadający gwint prawy i lewy (g — rys. 5 oraz rys. 2).

Ze względów estetycznych śruby rozporowe

we należy montować na bundynkach w ten sposób, aby wykonana przewieszka posiadała kierunek prostopadły do podłużnej osi ulicy, oraz aby pracowała w płaszczyźnie poziomej.

Śruba rozporowa (rys. 6) składa się zasadniczo z trzech części: właściwej śruby — p₁, której jeden koniec zaopatrzony jest w gwint 5/8", drugi zaś posiada kształt zbliżony do ściętego ostrosłupa; rozety wykonanej z żeliwa — p₂ oraz z czterech żelaznych klinowatych okładek — p₃.

Montaż śruby rozporowej w murze jest b. prosty i polega właściwie na wykuciu otworu o



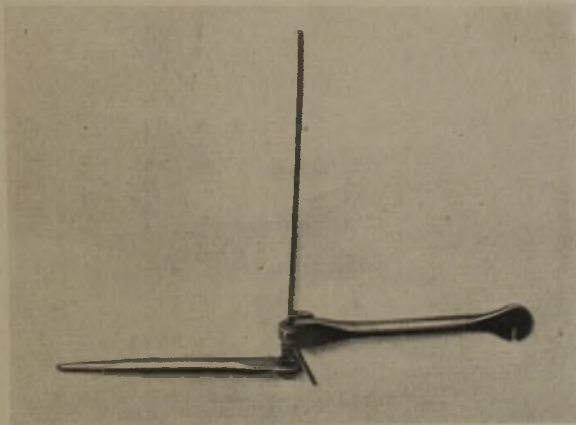
Rys. 2.

Ściągacz wraz z izolatorem jajowym.

Rys. 3
Zwijacz używany przy budowie sieci.

głębokości 220 mm normalnym świdrem koronnym \varnothing 35 mm. W wykuty otwór wkłada się śrubę rozporową — w ten sposób, aby klinowate jej okładki nie zachodziły

wiejszego montażu opaski te są dwudzielne, łączone ze sobą dwoma śrubami $5/16''$; trzecia śruba służy do uchwycenia ściągacza, wzgl. żelaznego drutu.



Rys. 4. Wykonywanie „oczka“ za pomocą ściągacza.

na wspomniany „ostrosłup“, czyli śruba musi być wpuszczona nieco głębiej w otwór; następnie zakłada się rozetę i przez zakręcenie nakrętki następuje jej zakotwiczenie w murze.

Śruba rozporowa zmontowana w normalnym ceglany murze (o grubości ok. 41 cm) może znosić bez żadnej obawy nawet największe naciągi, jakie mogą występować przy budowie sieci omawianego typu.

W razie potrzeby wyciąganie śruby rozporowej z muru odbywa się b. łatwo; wystarczy odkręcić nakrętkę, a następnie uderzyć ją młotkiem; wchodząc głębiej w otwór, zwalnia się ona z klinowatych okładek.

Naciągi przewieszek — po ich zamontowaniu w ulicach o szerokości od 12 — 20 m — powinny wynosić od 110 do 150 kg; naciągi te po zamontowaniu przewodów, lamp itp. odpowiednio się zwiększą.

Odstępy między przewieszkami są uzależnione od przyjętych odstępów między lampami; normalnie odległości te nie powinny przekraczać 40 m. Na schemacie rys. 1 odstępy między lampami zostały przyjęte ok. 60 m, zatem w połowie ich odległości muszą być dodatkowo zainstalowane przewieszki, które będą podtrzymywały same już tylko przewody.

Jeżeli w miejscu, w którym według projektu ma być zmontowana przewieszka nie ma odpowiedniego budynku, — zachodzi potrzeba wstawienia słupa, który w przyszłości — po wybudowaniu domu — może być usunięty.

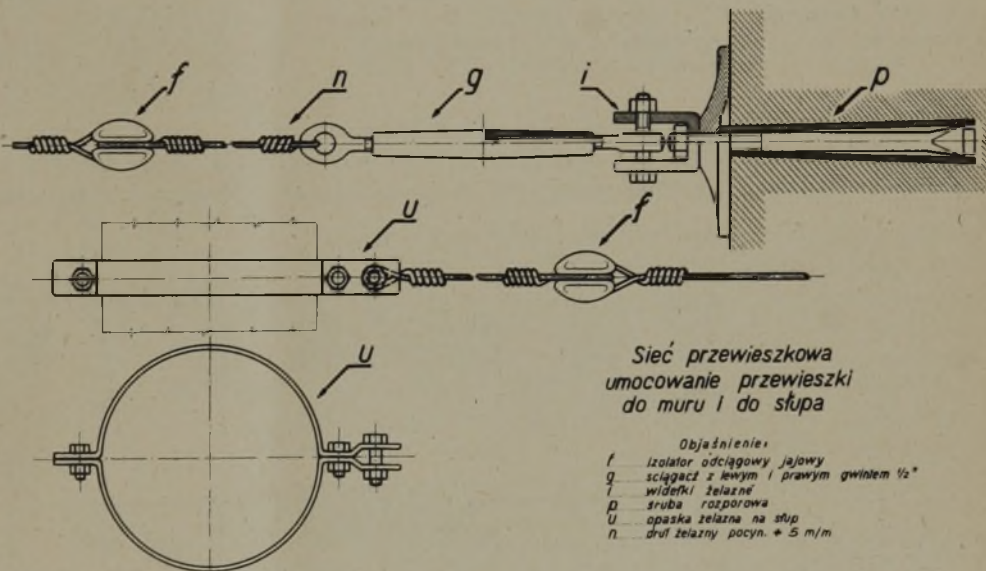
Przewieszki należy przymocowywać do słupów za pomocą „opasek“ (rys. 5) — u, wykonanych z żelaza płaskiego 30 × 4 mm. Dla łat-

2. Montaż przewodów na przewieszkach.

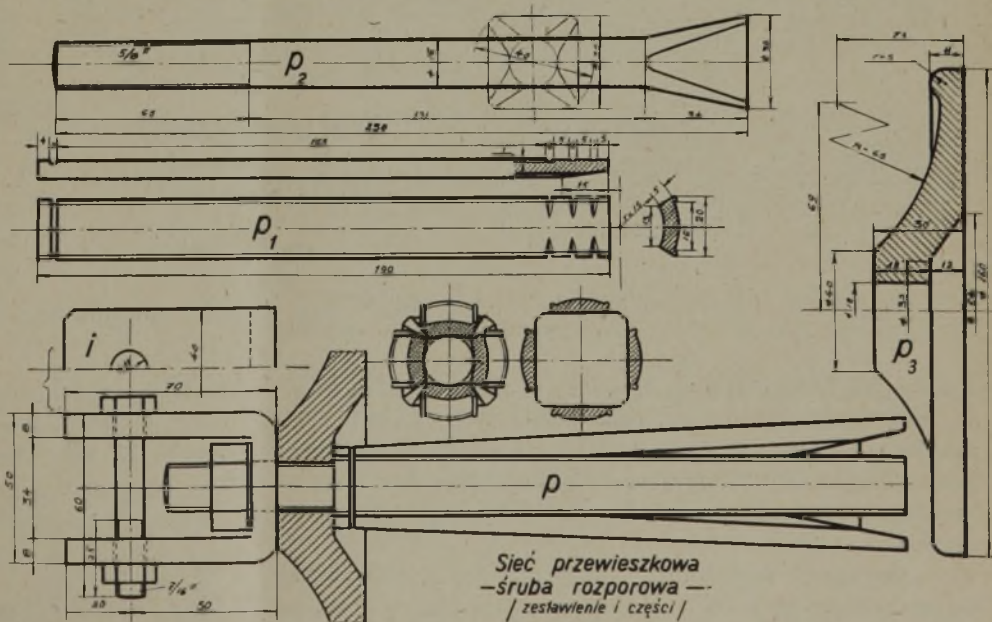
Gołe przewody mogą być umocowane do przewieszek za pomocą specjalnych uchwytów aluminiowych pokazanych na rys. 7, lub też za pomocą tzw. „garniturów“ aluminiowych (rys. 8). Zarówno w jednym, jak i drugim przypadku, stosuje się izolatory typu OIL. (według znakowania P. N. E. rys. 7).

Uchwyty aluminiowe odgrywają tu podobną rolę, jak słupy przelotowe przy zwykłych sieciach napowietrznych; natomiast „garnitury“ aluminiowe — jak słupy narożne.

Rys. 9 przedstawia dokładny kształt uchwytu aluminiowego wraz z odnośnymi wymiarami. Jak wynika z rysunku, uchwyt aluminiowy składa się z dwóch części, z których dolna przeznaczona jest do zamocowania izolatora, górna zaś — część, wykonana jako uchwyt dwuszczykowy zaciskany śrubą, służy do zawieszenia go na przewieszce.

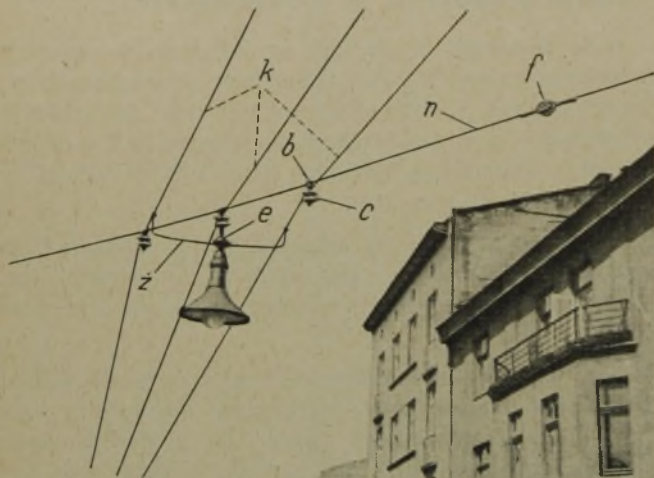


Rys. 5. Przymocowanie przewieszki do muru lub do słupa.



Rys. 6. Śruba rozporowa.

Konstrukcja uchwytów aluminiowych jest tego rodzaju, że mogą one jedynie podtrzymywać przewody na mniej-więcej prostej trasie, znosząc działające w kierunku pionowym siły powstałe wskutek ciężaru przewodów,

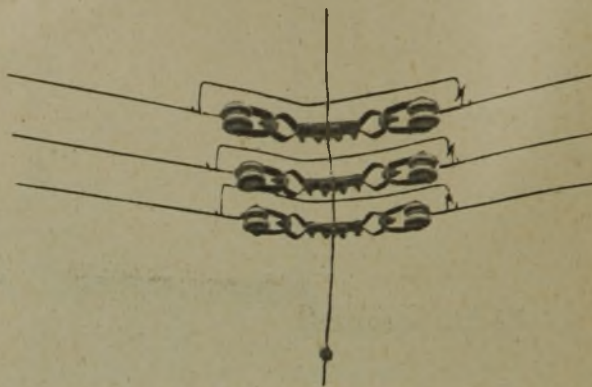


Rys. 7.

Trójprzewodowa sieć przewieszkowa z lampą.
b — uchwyt aluminiowy; c — izolator typu OII; e — bezpiecznik (żeliwny); f — izolator jajowy; k — przewody (sieciowe); n — przewieszka z drutu żelaznego $\varnothing = 5$ mm; ż — przewód izolowany $s = 25$ mm².

lamp, sadzi itd. Jeżeli natomiast sieć ma być instalowana w ulicach krzywych (rys. 1 — VII), to wówczas na wszystkich załamaniach trasy przewody mogą być mon-

nieruchomej — s, którą zamocowuje się na przewieszce za pomocą nakładki r, oraz dwóch śrub y. Wycięcia w powyższej nakładce umożliwiają dowolne nastawianie „garnituru” — niezależnie od położenia (w płaszczyźnie

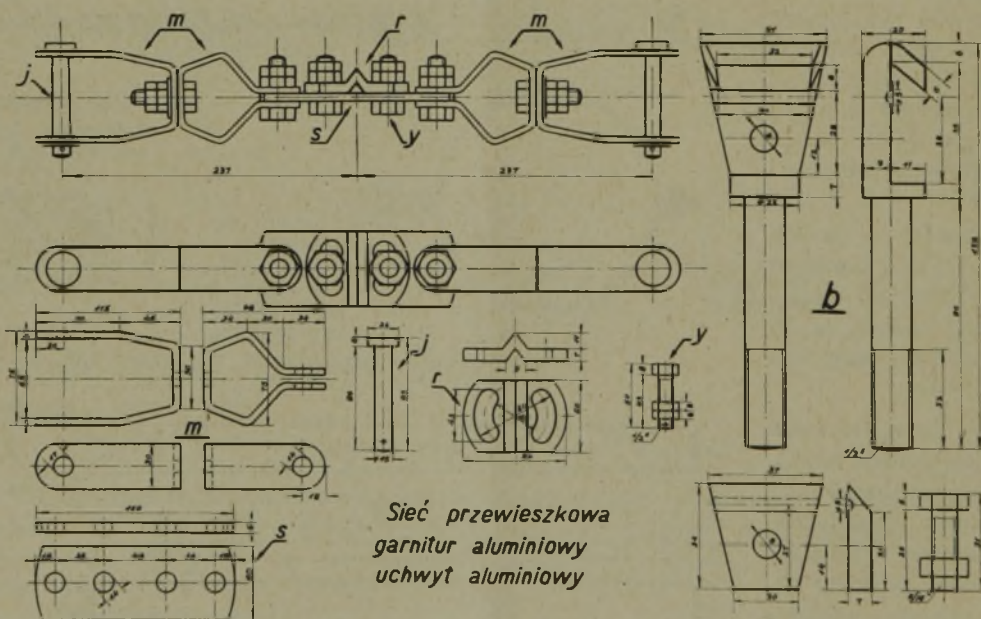


Rys. 8.

Widok „garniturów” aluminiowych.

poziomej) zamontowanej przewieszki do budynków; oraz — z dwóch elementów ruchomych (rys. 9 — m) o kształcie podwójnego przegubu. Na zewnętrznej części przegubu (w tzw. „widełkach”) osadza się izolator typu OII za pomocą sworzni aluminiowych j.

Jak wynika z rys. 8 i 9, załamanie trasy występuje na „garniturach” w dwóch miejscach — tj. na śrubach łączących część ruchomą z częścią stałą. Po obydwóch



Sieć przewieszkowa
garnitur aluminiowy
uchwyt aluminiowy

Rys. 9.

„Garnitur” oraz uchwyt aluminiowy.

towane na przewieszkach tylko za pomocą „garniturów” aluminiowych (rys. 8 i 9); konstrukcja tych „garniturów” jest tego rodzaju, że mogą one znosić nie tylko siły pionowe, lecz i siły występujące w płaszczyźnie poziomej — powstałe z wypadkowej z naciągów poszczególnych przewodów.

„Garnitur” aluminiowy pokazany na rys. 9 składa się zasadniczo z dwóch części, a mianowicie: z części

stronach „garniturów”, przewody wiąże się na izolatorach „na moc”, koniec ich zaś odpowiednio łączy się następnie ze sobą izolowanym przewodem — za pomocą tzw. „mostka”.

(Dokończenie nastąpi).

Prostowniki rtęciowe.

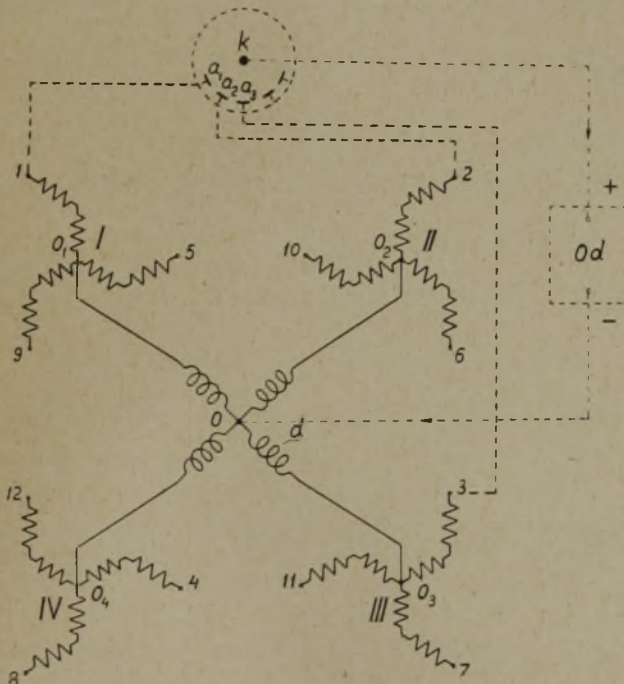
Inż. ST. SZAFRAŃSKI, Żychlin
(Ciąg dalszy).

Zasilanie prostowników rtęciowych.

Najmniej skomplikowanym układem wtórnego uzwojenia transformatora zasilającego prostownik rtęciowy jest gwiazda prosta, której poszczególne fazy są połączone z anodami prostownika. Dodatni biegun układu stanowi tu wspólna katoda; biegunem ujemnym jest punkt zerowy gwiazdy.

W poprzednim zeszycie *) zaznaczaliśmy, że wraz ze wzrostem liczby faz zasilania otrzymujemy prąd wyprostowany coraz bardziej zbliżony do idealnego prądu stałego. Wielofazowe zasilanie w układzie gwiazdy prostej posiada jednak szereg niedogodności. Przede wszystkim, zwiększając liczbę faz, zmniejszamy czas pracy poszczególnych anod (czas pracy = $1/n$ okresu, gdzie n — liczba faz zasilania), skąd wynika niedostateczne ich wykorzystanie. Z drugiej strony — w chwili przeskoku łuku z jednej anody na drugą — obie fazy transformatora, zasilające te anody, znajdują się przez pewien ułamek okresu **zwarte**, skutkiem czego — oprócz wyprostowanego prądu stałego — przepływa przez uzwojenie dwu tych faz również i prąd zmienny. Wtórne uzwojenie transformatora zasilającego musi więc być obliczone na prąd większy, niż prąd stały, oddawany przez prostownik do obwodu zewnętrznego.

Niedogodności te usuwa zastosowanie — we wtórnym uzwojeniu transformatora zasilającego — układu **gwiazdy złożonej**. Zasadą tego układu jest podział n faz na pewną liczbę p grup wielofazowych, np. q -fazowych — każda z odrębnym punktem zerowym. Wszystkie punkty zerowe tych p grup są związane w jeden wspólny punkt zerowy o — za pośrednictwem cewek dławikowych d (tzw. dławiki ssące).

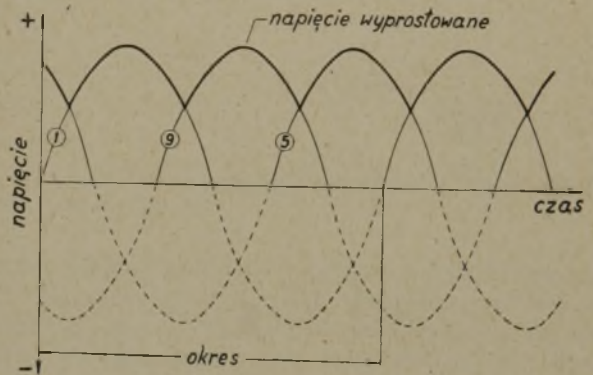


Rys. 19.

Podwójny układ sześciofazowy ($n = 12, p = 4, q = 3$) wtórnego uzwojenia transformatora zasilającego prostownik rtęciowy.

I, II, III, IV — grupy trójfazowe; **o** — wspólny punkt zerowy układu; **d** — dławik; **a₁-a₃** — anody prostownika; **k** — katoda prostownika; **Od** — odbiornik prądu stałego.

Na rys. 19 pokazany jest podwójny układ sześciofazowy, dla którego $n = 12, p = 4$ i $q = 3$. Przyjrzyjmy się bliżej pracy tego układu. Każda z 4-ch trójfazowych grup transformatora zasilającego pracuje **niezależnie od pozostałych** grup, przy czym poszczególne anody prostownika palą w ciągu $\frac{1}{3}$ okresu, podczas gdy w układzie gwiazdy prostej dwunastofazowej czas pracy każdej anody wyniósłby zaledwie $\frac{1}{12}$ część okresu (małe wykorzystanie). Przebieg napięcia prostowanego przez każdą z czterech grup **I — IV** jest taki sam, jak w zwykłym układzie trójfazowym (rys. 20).



Rys. 20.

Przebieg czasowy napięcia prostowanego przez trójfazową grupę **I** (rys. 19).

Rozpatrzmy następnie, jaki będzie przebieg wypadkowego napięcia całego omawianego układu. W tym celu weźmy najpierw dwie grupy trójfazowe **I** i **III**, tworzące łącznie układ sześciofazowy. Przebieg napięcia prostowanego przez grupę **I** przedstawia krzywa oznaczona **I** na rys. 21 (gruba linia ciągła). Napięcie otrzymane z grupy **III** będzie miało przebieg oznaczony **III** (gruba linia przerywana) krzywe: **I** i **III** są przesunięte w czasie względem siebie o $\frac{1}{6}$ okresu ($\frac{1}{6} T$). Napięcie wypadkowe tych dwóch grup trójfazowych będzie wartością średnią krzywych **I** i **III**; przebieg jego otrzymamy, wyznaczając poszczególne punkty pośrednie między obiema krzywymi (na rys. 21 $ap = bp$). Wykreślona w ten sposób krzywa **S₁** przedstawia przebieg napięcia wyprostowanego przez sześciofazowy układ, utworzony z dwóch grup trójfazowych **I** i **III**.

Podobnie postępujemy z dwoma pozostałymi trójfazowymi grupami **II** i **IV**, tworzącymi drugi układ sześciofazowy. Porównywując ze sobą oba te układy sześciofazowe, widzimy, że są one przesunięte w stosunku do siebie o $\frac{1}{12}$ -tą okresu.

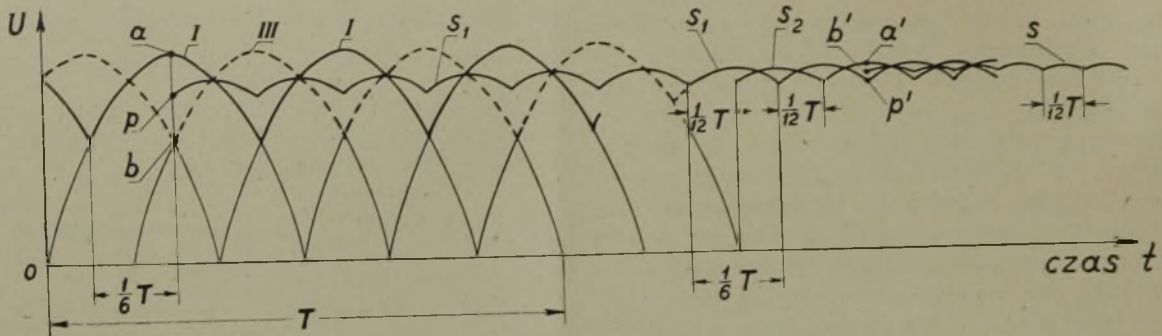
Przebieg (czasowy) napięcia drugiego układu sześciofazowego przedstawia krzywa **S₂** (rys. 21) przesunięta w stosunku do **S₁** o $\frac{1}{12}$ -tą część okresu. Napięcie wypadkowe całego układu podwójno-sześciofazowego będzie, oczywiście, w każdej chwili **wartością średnią** krzywych **S₁** i **S₂**, którą otrzymamy w sposób podobny do wyżej opisanego ($a'p' = b'p'$); jest to krzywa **S** o przebiegu bardzo już zbliżonym do linii prostej, a więc — do idealnego prądu stałego.

Dławiki ssące (**d** — rys. 19), za pośrednictwem których poszczególne grupy trójfazowe są związane w jedną całość, mają za zadanie uniezależnienie pracy poszczególnych grup. Przypuśćmy więc np., że w danej chwili łuk

*) por. zeszyt 1/1939 r. „W. E.“, str. 19.

przechodzi z anody a_1 (połączonej z fazą 1) na anodę a_2 (połączonej z fazą 2). W zamkniętym chwilowo obwodzie $a_1 - a_2 - 2 - 0_2 - 0 - 0_1 - 1 - a_1$ (rys. 19) usiłuje — wskutek powstałego zwarcia dwóch faz transformatora — przepłynąć prąd zmienny (zawierający trzecią harmoniczną i wielokrotne trzech). Dzięki jednak b. znacznemu opo-

dzięki usunięciu prądów „zwarciovych“, powstających w chwili przeskoku łuku z jednej anody na drugą. Zastosowanie układu gwiazdy złożonej pozwala na zmniejszenie o ok. 15% mocy pozornej wtórnego uzwojenia transformatora zasilającego prostownik. Jednocześnie spadek napięcia całego zespołu staje się niemal dwukrotnie



Rys. 21.

Wyznaczenie przebiegu wypadkowego napięcia wyprostowanego przez prostownik, zasilany przez podwójny układ sześciofazowy. (Opis konstrukcji — w tekście).

rowi indukcyjnemu dławików d przepływ tego prądu będzie, praktycznie biorąc, niemożliwy i zwarcie nie będzie miało miejsca. Natomiast dla prądu stałego, płynącego w obwodzie: $0 - 0_1 - 1 - a_1 - k - \text{odbiornik} - 0$, dławik d nie przedstawia żadnej przeszkody, gdyż jego oporność rzeczywista jest niewielka, a oporność indukcyjna przy prądzie stałym, jak wiadomo, się nie przejawia.

Jak wynika z powyższych rozważań, prąd, płynący przez uzwojenie transformatora w układzie gwiazdy złożonej, będzie mniejszy, niż w układzie gwiazdy prostej, —

mniejszy, niż w układzie gwiazdy prostej, gdyż **anody** zawsze **pracują parami** (w przytoczonym przykładzie para a_1 i a_{12} lub a_3 i a_2 itp.) — równoległe i niezależnie od siebie.

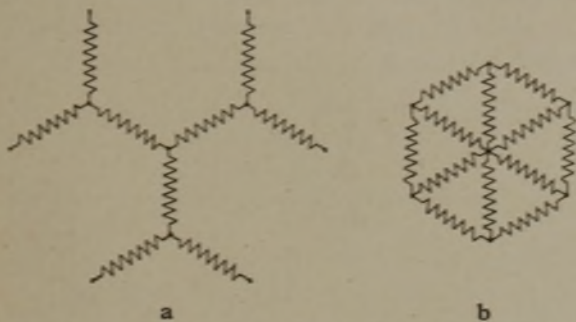
Oprócz układu gwiazdy złożonej najczęściej stosowane są układy mające na celu — przez odpowiednie rozmieszczenie uzwojeń — wyrównanie całkowitych amperozwojów wtórnych transformatora — w ten sposób, że suma amperozwojów prądu zmiennego i stałego w danym uzwojeniu jest w każdej chwili równa zero. Są to ukła-

Tabela II.

L. kolejna	Układ pierwotny transformatora zasilającego prostownik	Układ wtórny transformatora zasilającego prostownik	S_p	S_w	I_1	I_2	S_t	U_0
1			0,827	0,675	0,472 I	0,577 I	0,745	1,17 U_2
2			0,780	0,552	0,577 I	0,408 I	0,619	1,35 U_2
3			0,955	0,552	0,472 I	0,408 I	0,700	1,35 U_2
4			0,955	0,559	0,472 I	0,577 I	0,706	1,35 U_2
5	lub		0,955	0,675	0,408 I	0,289 I	0,790	1,17 U_2
6			0,900	0,637	0,333 I	0,236 I	0,745	0,90 U_2
7			0,990	0,675	0,394 I	0,145 I	0,803	1,17 U_2

S_p — współczynnik wykorzystania pierwotnego uzwojenia transformatora; S_w — współczynnik wykorzystania wtórnego uzwojenia transformatora; I_1 — pierwotny prąd transformatora; I_2 — wtórny prąd transformatora; I — prąd stały (wyprostowany); S_t — współczynnik wykorzystania transformatora zasilającego prostownik; U_0 — napięcie prądu stałego (wyprostowanego); U_2 — napięcie wtórne fazowe transformatora zasilającego,

dy: zygzak i wielobok (rys. 22-a i b). Pierwotne uzwojenie transformatorów zasilających prostownik może być połączone w trójkąt lub w gwiazdę. Oba te układy pozwalają wprowadzić zaoszczędzić na cewce dławikowej, z drugiej jednakże strony wymagają więcej miedzi nawojowej, niż gwiazda złożona. Oszczędność na mocy transformatora — w porównaniu do gwiazdy prostej — wyniesie ok. 10%.



Rys. 22.

Układy wtórnego uzwojenia transformatorów zasilających prostowniki rtęciowe: a — zygzak; b — wielobok.

Dla porównania między sobą rozmaitych układów transformatorów zasilających prostowniki zestawiliśmy najczęściej spotykane układy — w tabeli II. Tabela ta nie uwzględnia zarówno spadków napięć w transformatorze i prostowniku, jak i prądu biegu jałowego transformatora. Im wyższy jest współczynnik S_t , tym lepiej jest wyszukanym transformator zasilający prostownik.

Jak wynika z zestawienia w tabeli II. najkorzystniejsze — obok najczęściej spotykanego piątego (5) — byłyby układy: trzy transformatory jednofazowe z dławikami (6) oraz układ: podwójny sześciofazowy zygzak (7). Dodać jednak należy, że te rozwiązania są zarazem najdroższe.

Regulacja napięcia.

Istnieją liczne sposoby regulacji napięcia prądu stałego, powstającego w prostowniku, najczęściej od strony prostowanego prądu zmiennego, a mianowicie:

- a) przez zmianę pod obciążeniem przekładni transformatora zasilającego — za pomocą przełącznika zaczerwów (transformator regulacyjny);
- b) przez zmianę zaczerwów autotransformatora regulacyjnego umieszczonego między transformatorem zasilającym a prostownikiem;
- c) za pomocą regulatora indukcyjnego załączonego przed transformator zasilający;
- d) przy pomocy cewek indukcyjnych umieszczonych w obwodzie anody prostownika; oraz
- e) przez tzw. siatkę sterującą (anodową).

Nad tym ostatnim sposobem, który pozwolił rozwiązać trudne zagadnienie pracy równoległej prostowników, zastanowimy się nieco dłużej. Rola siatki sterującej w prostowniku rtęciowym jest podobna do roli siatki w lampie elektronowej, działanie jej jednak jest tu odmienne. Siatkę *s* umieszcza się między anodą *a* a katodą *k* (rys. 23) prostownika i nadaje jej się pewien potencjał ujemny lub dodatni względem katody. Zależnie od wielkości i znaku tego potencjału siatka *s* przyspiesza lub opóźnia ruch elektronów, przyciągając je lub odpychając. W ten sposób, dając na siatkę *s* odpowiedni potencjał, można przyspieszyć lub opóźnić moment zapłonu danej anody prostownika. Z chwilą natomiast powstania łuku siatka — przeciwnie jak to ma miejsce w lampie elektronowej — nie ma już najmniejszego wpływu na przebieg wyładowania. Po pewnym ułamku okresu —

w chwili, gdy chwilowa wartość napięcia zmiennego na anodzie przechodzi przez zero, łuk rtęciowy gaśnie i działanie siatki na zapłon na nowo ma miejsce.

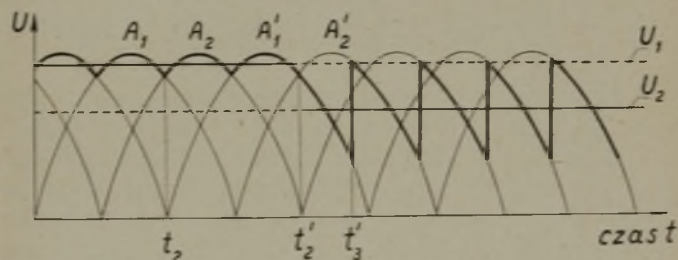
Sposób regulacji napięcia za pomocą siatki da się w jasny sposób uwidocznić na wykresie (rys. 24). Gdyby nie było siatek, zapłon anody A_1 nastąpiłby w chwili t_2 — tj. natychmiast, gdy napięcie na anodzie A_2 staje się wyższe od napięcia anody A_1 działającej w danym momencie; otrzymujemy tu wyprostowane napięcie o wartości średniej U_1 .

Weźmy teraz inną parę anod A'_1 i A'_2 zaopatrzone w siatki sterujące. Przypuśćmy, że w danej chwili t'_2 siatka anody A'_1 posiada potencjał ujemny i że dopiero w chwili t'_3 uzyska ona potencjał dodatni, pozwalający na zapłon anody A'_2 . Jeżeli siatki pozostałych anod działają podobnie, otrzymamy napięcie o przebiegu oznaczonym grubą linią łamaną na rys. 24. Widzimy, że wartość średnia tego napięcia U_2 jest mniejsza od U_1 ; zmianę napięcia uzyskujemy więc przez zniekształcenie krzywej przebiegu napięcia.

Dla określenia stopnia regulacji napięcia na prostowniku używa się zwykle pojęcia opóźnienia kąтового α zapłonu, którego wartość określa nam wzór:

$$\cos \alpha = \frac{U_2}{U_1}$$

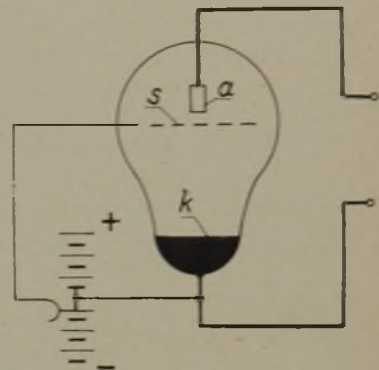
Regulacja za pomocą siatek anodowych ma tę zaletę, że jest nadzwyczaj elastyczna i nie zużywa wcale energii. Dzięki siatkom można nadać charakterystyce napięciowej prostownika dowolny przebieg — zależnie od warunków zasilania przyłączonych do prostownika odbiorników prądu stałego, regulując napięcie po stronie prądu stałego w sposób ciągły i bez strat. Umożliwia to szerokie zastosowanie prostowników rtęciowych do przenoszenia energii elektrycznej z sieci prądu trójfazowego do sieci prądu stałego i odwrotnie, dzięki czemu wzrosło zastosowanie prostowników zarówno w przemyśle, jak i w elektrowniach prądu stałego.



Rys. 24.

Wykres wyjaśniający zasadę regulacji napięcia prostownika rtęciowego za pomocą siatki sterującej. (Opis w tekście).

Jak wynika z powyższych rozważań, sterowanie siatkami anodowymi sprowadza się do przekazywania na siatki dodatnich impulsów w ściśle określonych momentach. Istota regulacji napięcia polega na czasowym przesunięciu impulsu względem chwili występowania maksymalnego (największego chwilowego) napięcia zmiennego na danej anodzie.



Rys. 23.

Zasada układu prostownika z siatką sterującą. a — anoda; s — siatka sterująca; k — katoda.

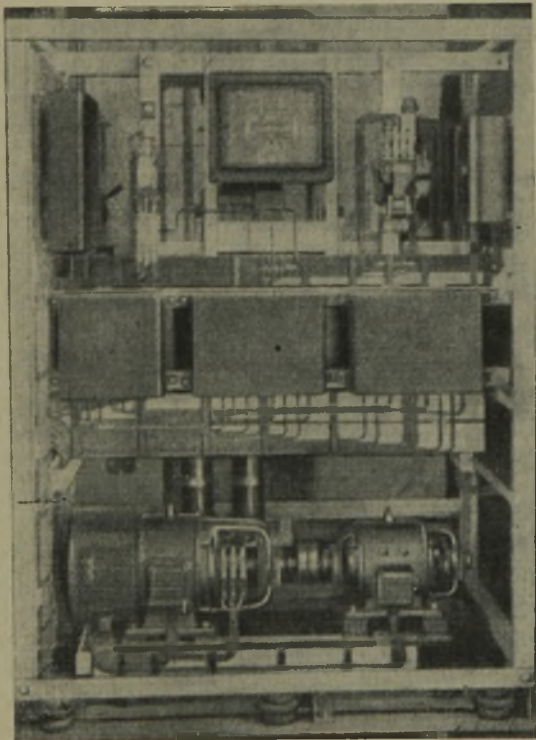
*) por. zeszyt 1/1937 r. „W. E.”, str. 27—28.

W praktyce najczęstszym rozwiązaniem urządzenia sterującego jest silnik synchroniczny zasilany z tej samej sieci, na którą jest załączony transformator prostownika. Na wale silnika osadzony jest palec, który ślizga się po kontaktach umieszczonych na obwodzie nieruchomej tarczy; każdy z tych kontaktów jest połączony z jedną anodą prostownika. Wirujący palec łączy się z biegunem dodatnim pomocniczego źródła prądu, którego biegun ujemny prowadzi do katody prostownika. Regulację napięcia osiąga się przez opóźnienie lub przyspieszenie momentu kontaktowania ruchomego palca z siatką danej anody, a to dwoma sposobami:

— albo mechanicznie, przekręcając tarczę kontaktową o pewien kąt — zgodnie lub przeciwnie do kierunku ruchu silnika;

— albo elektrycznie — przez przesunięcie wirnika względem stojana, skręcając pole wirnika o pewien kąt.

Rys. 25 przedstawia taką aparaturę sterowniczą. Silnik napędza tu prądnicę prądu stałego, służącą za źródło napięcia siatkowego.



Rys. 25.

Widok aparatury sterowniczej do regulacji napięcia prostownika rtęciowego.

Pomijamy tu inne sposoby sterowania siatek anodowych, gdyż opis ich wykroczyłby poza ramy artykułu.

Urządzenia sterownicze do regulacji napięcia spełniają jednocześnie rolę zabezpieczenia przeciw zwarciom. W przypadku zwarcia w obwodzie zasilanym przez prostownik prąd zwarciový uruchamia przekaźnik włączający na wszystkie siatki napięcie ujemne, gaszące natychmiast łuk rtęciowy w prostowniku.

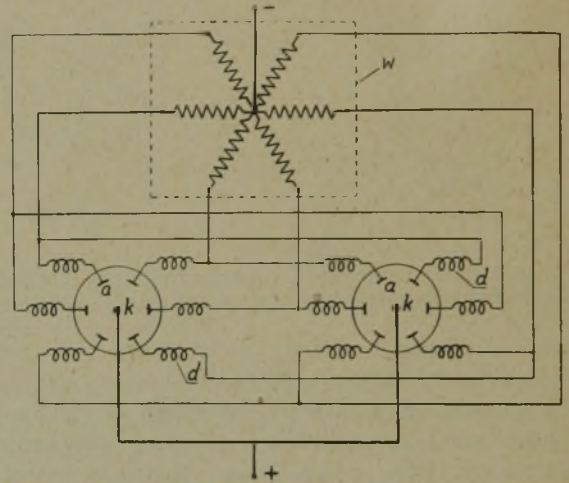
Możliwość nadania — dzięki sterowaniu — prostownikom dowolnej charakterystyki (bocznikowej, przegłównikowanej itp.) pozwala na **pracę równoległą prostowników z przetwornicami** wirującymi — przeważnie na podstacjach trakcji elektrycznej (tramwaje i koleje elektryczne).

Warto jeszcze wspomnieć o zastosowaniu prostowników sterowanych, jako przetwornic częstotliwości do sprzężenia równoległego dwóch sieci prądu trójfazowego o częstotliwości zbliżonej, lub do zasilania sieci jednofa-

zowej o częstotliwości bardzo różnej, jak to ma miejsce w trakcji elektrycznej na prąd zmienny jednofazowy 16 $\frac{2}{3}$ okr./sek.

Praca równoległa prostowników.

Moc poszczególnych prostowników jest ograniczona — ze względu na wymiary elektrod oraz ich wytrzymałość mechaniczną, często więc — przy dużych prądach — zachodzi potrzeba **łączenia równoległego** kilku prostowników.



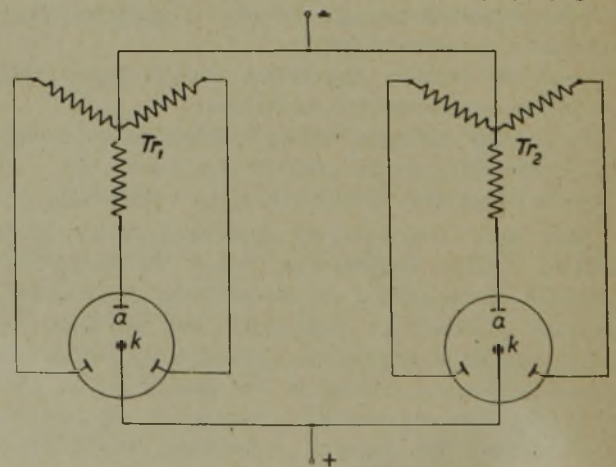
Rys. 26.

Równoległe połączenie dwu prostowników rtęciowych zasilanych ze wspólnego transformatora wraz z cewkami dławikowymi.

a — anoda; k — katoda; d — cewka dławikowa;
w — wtórne uzwojenie transformatora.

Widzieliśmy już z charakterystyk spadku napięć, że dla małych obciążeń spadek napięcia maleje wraz ze wzrostem prądu — łuk rtęciowy posiada więc w tym przypadku opór ujemny.

Przypuśćmy, że dwie anody prostownika pracują równoległe; jeżeli prąd w jednym łuku ma tendencję — z jakiegoś powodu — wzrosnąć, to ponieważ spadek napięcia na tym łuku poczyna maleć, prąd wzrośnie jeszcze bardziej itd. — aż dana anoda przyjmie na siebie całe obciążenie. Praca równoległa stanie się wtedy dopiero możliwa, gdy w szereg z każdą anodą załączymy pewien



Rys. 27.

Połączenie równoległe dwu prostowników rtęciowych zasilanych każdy przez odrębny transformator. Tr_1 , Tr_2 — wtórne uzwojenia transformatorów zasilających prostowniki; a — anoda; k — katoda.

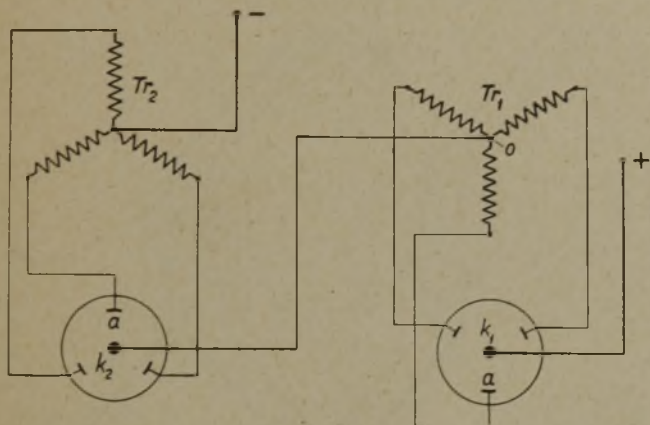
opór, obliczony w ten sposób, aby całkowity opór (łuk + opór dodatkowy) był dodatni. Zwykle używane są do tego celu cewki dławikowe (d — rys. 26). Można również zasiląć każdy prostownik z osobnego transformatora (Tr_1 i Tr_2 — rys. 27), którego wtórne uzwojenie odgrywa jednocześnie rolę dławika. Inne rozwiązanie daje trans-

formator kompensacyjny, zwany również dzielnikiem prądu.

Ostatnio zagadnienie pracy równoległej prostowników zostało najkorzystniej rozwiązane przez siatki anodowe, dzięki którym można nadać łączonym równolegle prostownikom taki przebieg charakterystyki, który pozwala na równy podział obciążenia między poszczególne prostowniki.

Praca szeregową prostowników. Praca zwrotna.

Praca szeregową prostowników nie przedstawia specjalnych trudności, należy poprostu połączyć punkt zero-



Rys. 28.

Połączenie szeregowe dwu prostowników rtęciowych. Tr_1, Tr_2 — wtórne uzwojenia transformatorów zasilających prostowniki; a — anoda; k_1, k_2 — katody.

wy 0 transformatora Tr_1 zasilającego pierwszy prostownik z katodą k_2 następnego prostownika, jak to pokazane jest na rys. 28. Przy połączeniu szeregowym prostowników

Praca zwrotna (rekuperacja) prostowników na sieć jest w zasadzie możliwa i znalazła liczne zastosowania w walcowniach oraz w trakcji elektrycznej. Zwrot kierunku przepływu prądu odbywa się tu dzięki siatkom anodowym, których potencjał jest odpowiednio sterowany od zewnątrz. Podobne prostowniki znalazły już także duże zastosowanie w przemyśle.

(Dokończenie nastąpi).

POPULARNA ELEKTROTECHNIKA

Prętowe (sztabkowe) faliste uzwojenia dwuwarstwowe.

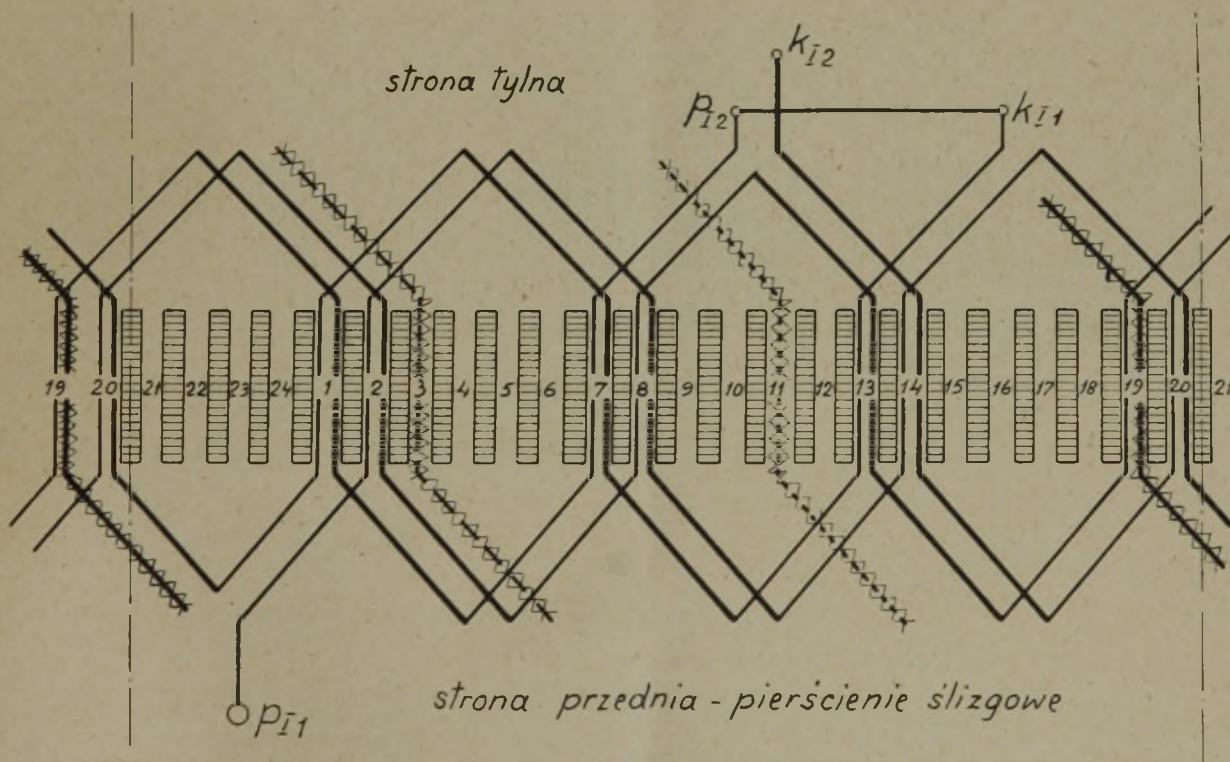
Przykład nawinięcia wirnika silnika asynchronicznego z pierścieniami ślizgowymi trzema równoważnymi sposobami.

(Ciąg dalszy)

Alternatywa 2. prętowe (sztabkowe) uzwojenia wirnika z jednym bokiem jałowym na fazę.

Na rys. 3 pokazany jest schemat połączeń fazy I trójfazowego falistego uzwojenia wirnikowego z **jednym bokiem jałowym** na fazę, czyniącego zadość tym samym danym nawojowym, co rozwiązanie podane poprzednio*).

Dane nawojowe są następujące: liczba biegunów $2p = 4$; liczba faz $m = 3$; liczba żłobków na biegun i fazę $q = 2$; całkowita liczba żłobków na wirniku $Z = 2 \times p \times m \times q = 4 \times 3 \times 2 = 24$; podziałka biegunowa $\tau = Z : 2p = 24 : 4 = 6$; poskok żłobkowy przedni $y_1 = \tau_z = 6$; poskok żłobkowy tylny $y_2 = y_1 = 6$; poskok żłobkowy tylny skrócony $y_2' = y_2 - 1 = 6 - 1 = 5$; liczba prętów (bo-



Rys. 3.

Schemat połączeń dla jednej z faz trójfazowego uzwojenia falistego dwuwarstwowego z jednym jałowym bokiem na fazę. Początki faz — po stronie pierścieni, a końce — po stronie tylnej, co umożliwia skojarzenie faz w trójkąt. Dane nawojowe: $2p = 4$; $q = 2$; $m = 3$; $Z = 24$. Połączenie pasem — szeregowe; połączenie faz — w gwiazdę.

napięcie wypadkowe równa się sumie napięć (stałych) poszczególnych prostowników — podobnie zresztą, jak to ma miejsce przy szeregowym łączeniu innych źródeł prądu stałego (ogniw, akumulatorów, prądnic).

ków) w żłobku $u = 2$; połączenie faz — w gwiazdę; połączenie obu pasem każdej fazy — szeregowe.

*) por. zeszyt 10/1938 r. „W. E.“, str. 310.

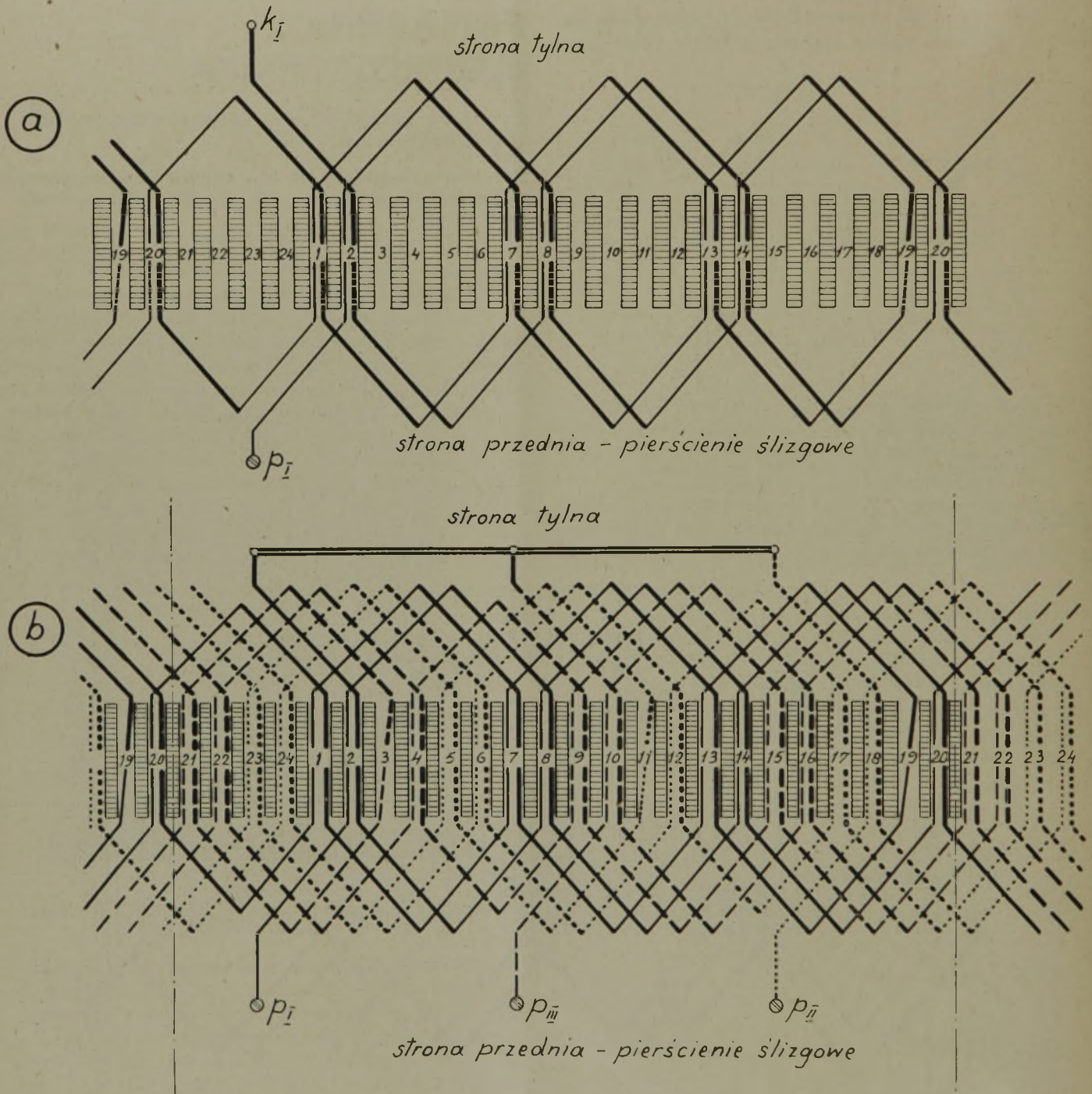
Błokami jałowymi są pręty, należące do górnej warstwy żłobków 3, 11 i 19, które zostały zaznaczone na rys. 3 za pomocą linii pokrytych krzyżykami.

Na skutek opuszczenia ostatniego boku w ostatnim obiegu pierwszego pasma, uzyskuje się w tym uzwojeniu to, iż początki oraz końce poszczególnych faz leżą po przeciwnych stronach wirnika — początki po stronie przedniej, końce zaś — po stronie tylnej; może to być korzystne w pewnych przypadkach. Po stronie tylnej leżą rów-

Tabelkę uzwojeniową dla powyższego uzwojenia układa się w sposób opisany w poprzedniej alternatywie*).

Alternatywa 3. Prętowe (sztabkowe) uzwojenie wirnika z jednym bokiem ukośnym na fazę.

Na rys. 4 pokazany jest schemat połączeń trójfazowego falistego uzwojenia wirnikowego z **jednym bokiem ukośnym** na fazę. Uzwojenie to również czyni zadość poprzednio podanym danym nawojowym.



Rys. 4.

Schemat trójfazowego, sztabkowego uzwojenia wirnikowego z jednym bokiem ukośnym na fazę. Dane nawojowe: $2p = 4$; $q = 2$; $m = 3$; $Z = 24$. Połączenie pasem — szeregowe; połączenie faz — w gwiazdę.

a — Schemat połączeń dla obu pasm fazy I: pasmo pierwsze — $p_I \div 19$; pasmo drugie — $19 \div k_I$.

b — Kompletny schemat uzwojenia trójfazowego. Skojarzenie faz w gwiazdę.

niez połączenia między obydwooma pasmami poszczególnych faz.

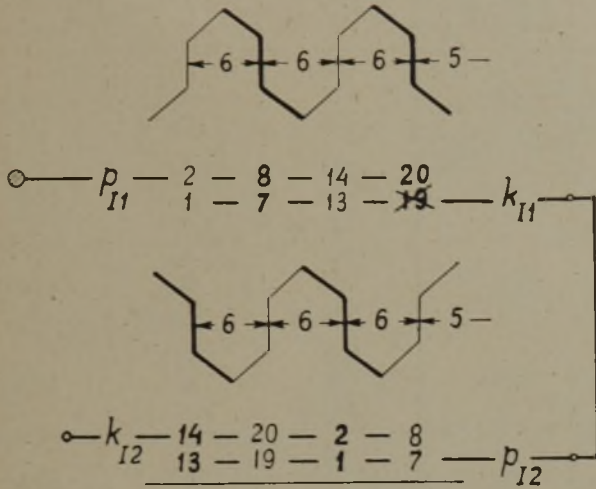
Poza tym schemat jest zupełnie podobny do poprzedniego, wobec czego nie uważamy za potrzebne podawać go dla wszystkich trzech faz. Specjalnych uproszczeń układ ten nie wprowadza.

Bokiem ukośnym w każdej fazie jest ostatni bok w ostatnim obiegu pierwszego pasma, a mianowicie — dla wszystkich trzech faz bokami ukośnymi są boki leżące w żłobkach 3, 11 i 19 (rys. 4-b). Powyższe

*) por. zeszyt 10/1938 r. „W. E.“, str. 312.

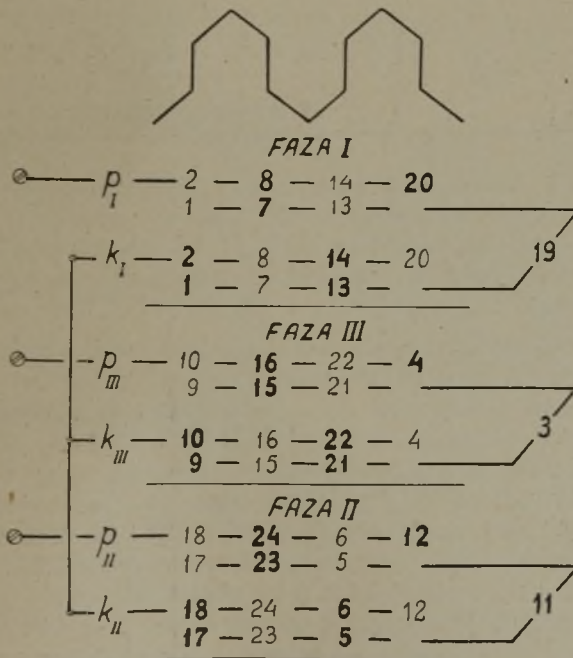
trzy żłobki odległe są zatem od siebie o $\frac{z}{3} = 8$ żłobków. W powyższych trzech żłobkach mamy tylko po jednym pręcie, który przebiega od dolnej warstwy do górnej; położenie pręta jest zatem w żłobkach tych ukośne.

Tabela uzwojeniowa do rys. 3.



Za pomocą tych 3 ukośnych boków uzyskuje się połączenie między obydwoma pasmami poszczególnych trzech faz, co znakomicie upraszcza zarówno sam schemat połączeń, jak i wykonanie uzwojenia oraz pracę nawijacza. Początki i końce poszczególnych trzech faz uzwojenia leżą, — podobnie, jak w alternatywie 2 — po przeciwnych stronach wirnika, co posiada duże znaczenie przy wykonaniu wirnika.

Tabela uzwojeniowa do rys. 4.



Należy podkreślić, iż początkowy pręt leży w tym samym żłobku, co i końcowy; np. dla fazy I pręty te leżą w żłobku 2. Ułatwia to w dużym stopniu orientację nawijacza.

Zaznaczamy wreszcie, iż powyższy schemat nadaje się jedynie do połączenia faz w gwiazdę; przy łączeniu uzwojenia w trójkąt połączenia między poszczególnymi fazami musiałyby przebiegać od przedniej strony do tyl-

nej. Poza tym dany układ nie nadaje się do połączenia równoległego obu pasm, należących do tej samej fazy.

Schemat połączeń (rys. 4) oraz tabelkę uzwojeniową układa się dla tego uzwojenia w sposób opisany przy alternatywie 1*).

inż. H. Nadot.
(Dokończenie nastąpi).

Technika oświetleniowa.

Lampy rtęciowe.

(Ciąg dalszy).

Porównanie wydajności świetlnej lamp jarzeniowych (rtęciowych i sodowych) z wydajnością świetlną żarówek.

Po dokładnym omówieniu konstrukcji oraz sposobu działania lamp jarzeniowych, sodowych i rtęciowych, przejdziemy do b. ważnego dla techniki zagadnienia, — wydajności świetlnej lamp jarzeniowych.

Wiemy już, że lampy jarzeniowe „są bardzo oszczędne w użyciu“, albo też, że „wytwarzają 3 — 5 razy więcej światła“ itd. itd. Dla technika-oświetleniowca takie pojęcia są jednak zbyt ogólnikowe, a więc niewystarczające. Przy projektowaniu urządzeń oświetleniowych musi on posługiwać się zupełnie konkretnymi i szczegółowymi danymi zarówno co do **wydajności świetlnej** jak i **zużycia prądu** poszczególnych lamp jarzeniowych.

W tabeli III zestawione są dane dotyczące poszczególnych lamp rtęciowych i sodowych, a mianowicie: **strumień świetlny** w lumenach międzynarodowych oraz **po-bór mocy** łącznie ze stratami w agregacie pomocniczym na 220 woltów. Dla każdej z lamp rtęciowych czy sodowych poczyniono tu dwa porównania, a mianowicie: raz za punkt wyjścia dla porównania obrano **strumień świetlny**, drugi raz — **moc elektryczną**.

I tak np. lampa rtęciowa **HP 300** pobiera moc 83 waty i wytwarza strumień świetlny, wynoszący 3000 lumenów międzynarodowych. Po to, aby wytworzyć taki sam strumień (3000 lm) potrzebne są 2 żarówki — jedna o mocy 200 watów (2850 lm), druga zaś — o mocy 18 watów (150 lm)*), a więc o łącznej mocy 218 watów. Z porównania wynika, że żarówki te pobierają energię elektryczną o 163% większą niż lampa rtęciowa **HP 300**.

Jeżeli za punkt wyjścia naszych rozważań oberzemy moc elektryczną tej samej lampy rtęciowej **HP 300**, a mianowicie 83 waty, dobierzmy odpowiednie żarówki tej samej (mniej więcej) mocy, a więc: 1 żarówkę 60 W (600 lm) oraz 1 żarówkę 25 W (220 lm) (razem 2 żarówki o łącznej mocy 85 watów) okaże się, że wytwarzają one razem strumień świetlny: $600 + 220 = 820$ lm. Widzimy, że lampa **Philora HP 300** wytwarza strumień świetlny większy o 266%, niż (2) żarówki tej samej mocy.

Wydawałoby się mogło, że wyniki tych porównań, liczbowo biorąc, winny być jednakowe — niezależnie od tego, co jest punktem wyjścia dla porównania, czy strumień świetlny, czy też moc elektryczna. Mimo to jednak istnieją tu wyraźne różnice, które dla niektórych typów lamp są nawet dość znaczne. Pochodzi to stąd, że **wydajność żarówek różnej mocy jest różna**.

* por. zeszyt 10/1938 r. „W. E.“, str. 312.

** Żarówka 18-watowa czyli inaczej 15-dekalumena.



Tabela III.
Porównanie wydajności lamp jarzeniowych z wydajnością żarówek.

Typ lampy jarzeniowej	Strumień świetlny lumenów międzynarodowych	Pobór mocy łącznie ze strażnikami w dławiku na 220 V (watów)	Porównanie z żarówkami						
			Żarówki równoważne pod względem ilości światła w lampie „Philora“			Żarówki o tym samym poborze mocy co lampka „Philora“			
			Moce żarówek (w watach)	Strumień świetlny (w lumenach)	Żarówki pobiorą z sieci więcej energii o:	Moce żarówek (w watach)	Strumień świetlny (w lumenach)	Lampa „Philora“ daje większy strumień o:	
Lampy rtęciowe wysokociśnieniowe HP	HP 300	3 000	83	200 + 18 218 W	2 850 + 150 3 000 lm	163%	60 + 25 85 W	600 + 220 820 lm	266%
	HP 500	5 000	130	300 + 60 360 W	4 470 + 600 5 070 lm	177%	100 + 28 128 W	1 200 + 250 1 450 lm	273%
Lampy rtęciowe HO	HO 1000	10 000	280	500 + 150 650 W	7 900 + 1 950 9 850 lm	132%	200 + 75 275 W	2 850 + 600 3 450 lm	190%
	HO 2000	20 000	475	1 000 + 150 1 150 W	18 000 + 1 950 19 950 lm	142%	500 - 25 475 W	7 900 - 220 7 680 lm	160%
Lampy sodowe z cokołem Swan	SO 250	2 500	60	150 + 60 210 W	1 950 + 600 2 550 lm	223%	40 + 25 65 W	315 + 220 535 lm	368%
	SO 400	4 000	80	200 + 100 300 W	2 850 + 1 200 4 050 lm	340%	40 + 40 80 W	315 + 315 630 lm	462%
	SO 650	6 500	105	300 + 150 450 W	4 470 + 1 950 6 420 lm	330%	75 + 40 115 W	840 + 315 1 155 lm	462%
	SO 1000	10 000	160	500 + 150 650 W	7 900 + 1 950 9 850 lm	306%	100 + 60 160 W	1 200 + 600 1 800 lm	455%
Lampy sodowe z cokołem Goliat	SO 300	3 000	63	200 + 18 218 W	2 850 + 150 3 000 lm	246%	40 + 25 65 W	315 + 220 535 lm	460%
	SO 500	5 000	94	300 + 60 360 W	4 470 + 600 5 070 lm	284%	75 + 18 93 W	840 + 150 990 lm	406%

I tak np. w naszym przykładzie porównywaliśmy raz lampę rtęciową **HP 300** z żarówkami o mocy 200 watów (wydajność 13,1 lm/W) i 18 watów (8,3 lm/W), drugi zaś raz — z żarówkami o mocy 60 watów (9,4 lm/W) i 25 watów (8 lm/W).

Różnice wartości porównawczych są różne dla różnych typów. Najmniejsza różnica przypada na lampę **HO 2000**, a to dlatego, że wzięto tam pod uwagę 2 typy żarówek o tej samej prawie wydajności świetlnej 500-watowa (15,4 lm/W) oraz 1000-watowa (17 lm/W).

Zastosowanie wysokociśnieniowych lamp rtęciowych typów HO i HP.

Wstęp.

Lampy rtęciowe typu **HO** stosowane są w takich urządzeniach, gdzie dotychczas używane były żarówki większej mocy, a więc 300- i 1000-watowe oraz tam, gdzie zabarwienie światła nie odgrywa większej roli.

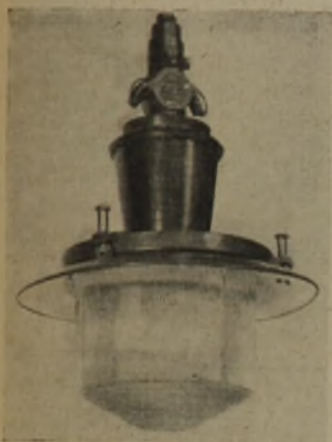
Lampy rtęciowe typu **HP** są natomiast stosowane tam, gdzie dotychczas stosowano żarówki o mocy od 85 do 300 watów. Wszędzie, gdzie niebieskie zabarwienie białego światła lampy rtęciowej typu **HP** nie odgrywa istotnej roli, należy stosować same lampy **HP** — ze względu na ich dużą wydajność w lm/W. Natomiast tam, gdzie owo niebieskie zabarwienie jest niepożądane lub

też, gdy zależy nam na tym, aby oświetlone przedmioty zachowały w miarę możliwości naturalne swe barwy, należy brak czerwonych promieni w świetle rtęciowym **uzupełnić światłem żarówki**, posiadającej nadmiar tych promieni.

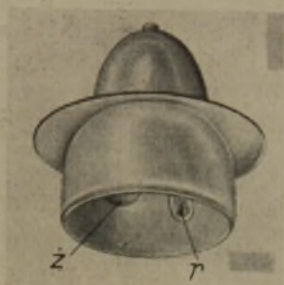
Należy w miarę możliwości unikać instalowania lamp rtęciowych typu **HO** lub **HP** i żarówki uzupełniającej w osobnych armaturach, a to ze względu na powstawanie bardziej lub mniej kolorowych cieni, a także ze względu na podrożenie kosztów instalacji. Najłatwiej zmieszać oba te rodzaje światła, umieszczając oba jego źródła we wspólnej armaturze. (Rys. 26, 27, 28 i 29). Ten sposób stosuje się przy oświetleniu fabryk, warsztatów, biur, sklepów itp., jak również przy oświetleniu ulic i placów. W pewnych jednak przypadkach — np. przy oświetlaniu wystaw sklepowych — zwłaszcza, gdy oświetlany przedmiot jest dość daleko od źródła światła — lampę **HP** i żarówkę — można umieścić w oddzielnych armaturach, zawieszonych blisko siebie.

Liczne próby wykazały, że dla osiągnięcia światła najbardziej zbliżonego do światła dziennego stosunek strumienia świetlnego (lumeny) lampy **HP** do strumienia świetlnego żarówki — powinien wynosić 1:1. A zatem do lampy **HP 300** (3000 lumenów) należy dodawać żarówkę 200 watów (2620 lm), do lampy **HP 500** (5000 lumenów)

nów) — żarówkę 300 watów (4230 lm) itd. Często jednak, zwłaszcza przy oświetlaniu ulic (lampy rtęciowe **HO**), wystarczają inne stosunki strumieni świetlnych, a więc mniejsze względnie żarówki. Przy oświetlaniu fabryk dobre wyniki osiąga się przy stosunku lumenów 1:2 lub 1:3.



Rys. 26.
Armatura uliczna do światła rtęciowo-żarowego. Reflektor wykonany z blachy żelaznej emaliowanej; oprawa ze szkła ryflowanego (wykonanie zagraniczne).



Rys. 27.
Armatura Philipsa typu **HO-ROT**.

Reflektor z blachy żelaznej emaliowanej. Oprawa ze szkła opalowego. Zastosowanie: oświetlenie zewnętrzne lub wewnętrzne. Nadaje się do lampy rtęciowej **HO 1000** i żarówki o mocy 300 lub 500 watów.
z — żarówka; r — lampa rtęciowa.

W każdym poszczególnym przypadku w praktyce należy wypróbować najodpowiedniejszy stosunek strumieni świetlnych lampy rtęciowej i żarówki. Zależnie od tego, czy kolor mieszanego światła ma być bardziej niebieskawy lub bardziej czerwony, należy dobrać doświadczalnie (drogą prób) odpowiedni stosunek strumieni świetlnych.

Oczywiście, że przy świetle mieszanym nie ma już tej ekonomii energii, co przy zastosowaniu samych tylko



Rys. 28.
Armatura do światła mieszanego dla lampy rtęciowej typu **HP** i żarówki.

lamp rtęciowych **HO** lub **HP**. Jednakże światło mieszane, rtęciowo-żarowe, stosowane do uzyskania światła zbliżonego do światła dziennego, jest bezsprzecznie bardziej ekonomiczne od wszystkich innych sposobów oświetlania, które wymagają użycia filtrów, pochłaniających znaczną część światła (filtrami są: bańka niebieska żarówki światłodiennej oraz szkło armatury światłodiennej).

Omawiane lampy rtęciowe nie tylko zastępują w wielu dziedzinach żarówki, jako bardziej oszczędne źródła światła, lecz i nadają się specjalnie dla **niektórych rodzajów pracy**. Tak np. światło lamp rtęciowych w sortowniach górniczych umożliwia dokładniejsze i szybsze rozpoznawanie nieużytków, ponieważ węgiel przy tym świetle ma kolor niebieskawy-zielony, podczas, gdy kamień ma barwę niebieskawy-szary. W sortowniach rudy żelaznej przy oświetleniu lampami rtęciowymi ruda ma kolor cytrynowo-żółty, czym wyraźnie różni się od kamieni.

Wysokociśnieniowe lampy rtęciowe typu **HO** i **HP** są b. ekonomiczne nie tylko ze względu na dużą swą wydajność świetlną, lecz i nie mniej ze względu na swą dużą trwałość (żywoćność), wynoszącą 2000 godzin (średnia trwałość żarówek wynosi 1000).

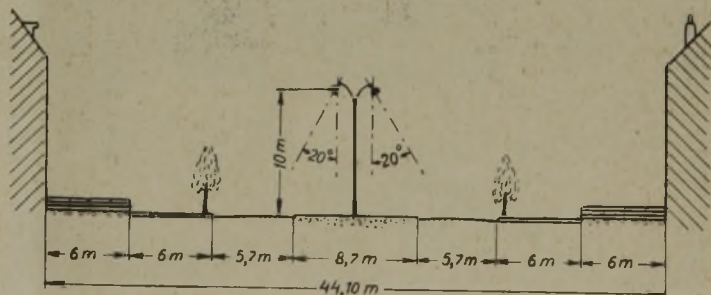


Rys. 30.
Oświetlenie Boulevard de Brocqueville na przedmieściu Woluwe - St. Lambert w Brukseli.

W wielu dziedzinach lampy rtęciowe znalazły b. szerokie zastosowanie w pierwszym zaś rzędzie — **oświetlenia zewnętrznego**: ulic, placów, alei, parków, urządzeń portowych, kanałów, śluz, dworców kolejowych, wskaźników kierunkowych i drogowych, lotnisk, gmachów, reklam, zegarów i inn. Poza tym są one także stosowane do oświetlania **wnętrz**, a więc: fabryk, warsztatów, hal maszynowych, biur, sklepów oraz witryn sklepowych.

Oświetlenie ulic, placów, parków i ogrodów.

Lampy sodowe stosowane są, jak wiadomo, wyłącznie do oświetlania ulic wylotowych i autostrad. Lampy rtęciowe **HO** i **HP** znalazły natomiast zastosowanie przy oświetlaniu ulic mało zabudowanych, w połączeniu



Rys. 31.
Przekrój poprzeczny alei Boulevard de Brocqueville.

zaś z żarówkami — służą do oświetlania ulic zabudowanych. Lampy rtęciowe nadają się specjalnie dobrze do oświetlania ulic zadrzewionych, światło rtęciowe nadaje bowiem drzewom żywy wygląd.

W mieście światło wystaw sklepowych i sztydów świetlnych, bogate w promienie czerwone, wyrównywa małą ich zawartość w świetle lamp rtęciowych.

Na rys. 30 i 31 podany jest przykład oświetlenia ulicznego, — w Brukseli, gdzie oświetlenie sporej ilości bulwarów zostało zmodernizowane za pomocą lamp rtęciowych. Zdjęcia przedstawiają nową instalację oświetleniową na Boulevard de Brocqueville na przedmieściu Woluwe - St. Lambert. Zastosowano tu armatury Philipsa **QH 35** (rys. 29), zawierające każda po jednej lampie **HP 300** oraz po jednej żarówce 200-watowej. Światło tej armatury jest białe o lekkim zabarwieniu niebieskim, przypominającym światło dzienne. Każda armatura wytwarza strumień świetlny o wielkości 5700 lumenów międzynarodowych, a mianowicie, lampa rtęciowa 3000 lm żarówka zaś — 2700 lm. Stosunek strumieni świetlnych lampy rtęciowej do strumienia świetlnego żarówki wynosi prawie 1:1. Moc całkowita jednej oprawy świetlnej — 285 watów.

Na długości 1500 metrów zainstalowano 51 betonowych słupów świetlnych. Na każdym słupie umieszczono po 2 armatury; odległość między słupami wynosi około 30 metrów. Wysokość zawieszenia armatur — 10 metrów (rys. 31), kąt zaś nachylenia osi armatur względem pionu wynosi 20°. Całkowity pobór mocy instalacji wynosi 29 kW. Dokonane pomiary jasności między poszczególnymi



Rys. 32.
Aleja Rockefellera w Lionie.

latarniami wykazały 28 luksów maksymalnej jasności oraz 5 luksów minimalnej. Wzdłuż osi jezdni wartości te wynoszą 13 wzg. 4 luksy.

Rys. 32 przedstawia Aleję Rockefellera w Lionie (Francja). Miasto Lion, które pod względem oświetlenia ulicznego, zajmowało zawsze jedno z czołowych miejsc,



Rys. 33.
Genewa. Plac przed dworcem kolejowym Cornavin.

wprowadziło niedawno szereg instalacji światła mieszanego, rtęciowo-żarowego. Tak np. w Alei Rockefellera zainstalowano — w 40-metrowych odstępach — 28 punktów świetlnych, z których każdy zawiera 1 lampę typu

HP 300 oraz 1 żarówkę 200-watową. Lampy umieszczono w kulach szklanych pod talerzowymi reflektorami, zaprojektowanymi przez zarząd miejski. Na rys. 32 widzimy wspomnianą aleję po deszczu.



Rys. 34.
Genewa. Plac Neuve.

Rys. 33 przedstawia plac przed dworcem kolejowym Cornavin w Genewie, gdzie ostatnio ulepszono oświetlenie uliczne — dzięki zastosowaniu lamp rtęciowych typu Philora w połączeniu z żarówkami. Na placu tym ustawione są 3 latarnie o 8-metrowej wysokości; każda z nich wyposażona jest w specjalne reflektory do światła mieszanego. W każdym z reflektorów znajduje się 1 lampa Philora **HO 1000** oraz żarówka 1000-watowa.



Rys. 35.
Ulica w Pavillon - sous Bois.

Na placu Neuve (rys. 34) tegoż miasta ustawione są również 3 słupy, lecz o 5-ciu reflektorach każdy. Poszczególne reflektory są wyposażone w 1 lampę Philora **HO-1000** oraz w jedną żarówkę 1000-watową.

Podaliśmy wyżej dwa przykłady zastosowania światła mieszanego, rtęciowo-żarowego, w Genewie, gdzie obecnie można już znaleźć kilkaset podobnych punktów świetlnych.

Rys. 35 przedstawia przypadek, kiedy zamiast żarówek 200-watowych zastosowano lampy rtęciowe **HP 300** (83 waty) w tych samych armaturach. Jest to droga wysadzana drzewami w Pavillon-sous Bois; uzyskano tu nawet nieco większą jasność oświetlenia przy znacznie mniejszych kosztach eksploatacji. Dzięki osobliwemu kolorowi lamp rtęciowych aleja ta dużo zyskała.

(Dalszy ciąg na str. 60).

W Y K A Z Ż R Ó D E Ł Z A K U P U

Akumulatory.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe S. A. Fabryka i biura: Biela 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 startowych 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 Plastowie 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 S. Kleiman i S-wnie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

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

A. Marcinak, 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.

Bakelit.

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

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. poczt. 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.

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

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

Dźwigi elektryczne.

Roman Groniowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilji Plater 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 szlifiarki.

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne.

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektro-
techn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jero-
zolimska 6, tel. 642-79.

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

Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spa-
warek Elektrycznych, Warszawa,
Żytlna 20, tel. 621-81

Izolacyjne materiały.

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

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. War-
szawa, Nowy Świat 42, tel. 508-36.

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

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

Fabryka Aparatów Elektrycznych S.
Kleiman i S-wnie, Warszawa, Okopo-
wa 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 chemikalii.

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

Kuchenki elektryczne.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektro-
techn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozo-
limska 6, tel. 642-79.

Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

Lampy.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektro-
techn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jero-
zolimska 6, tel. 642-79

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

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

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

„Elektrobudowa”, Wytwórnia Maszyn
Elektrycznych, S. A., Łódź, ul. Ko-
pernika 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, War-
szawa, Jaworzyńska 8, Lwów, Zi-
morowicza 15.

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

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

K. i W. Pustoła, Warszawa 4, Jagiel-
lońska 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, War-
szawa, Jaworzyńska 8, Lwów, Zi-
morowicza 15.

Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spa-
warek Elektrycznych, Warszawa,
Żytlna 20, tel. 621-81.

Materiały instalacyjne.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektro-
techn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jero-
zolimska 6, tel. 642-79.

Spółka Akcyjna Przemysłu Elektrycz-
nego „Czechowlice” w Czechowlicach,
Śląsk Cieszyński.

Materiały izolacyjne, stę- atytowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radio- technicznych.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektro-
techniczne, 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.

Mieszanki fenolowo-for- malinowe 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 Elektro-
techniczne S. A. Zarząd i Fabryka Włochy
p/Warszawą, tel. 548-88.

Nastawniki, elektroma- gnesy i t. p.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektro-
techniczne, 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. Piotrkow-
ska 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.

Braclia Borkowscy, Zakł. Elektro-
techn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozo-
limska 6, tel. 642-79.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Piece elektryczne przemysłowe i laboratoryjne

Technika Hartownicza, Inż. A. Sierzpu-towski i S-ka, Warszawa, Rako-wiecka 9, tel. 443-71.

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Pomoce szkolne

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

Prostowniki

„Eln”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, War-szawa, Jaworzyńska 8, Lwów, Zi-morowicza 15.

Prostowniki stykowe

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

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

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

Inż. J. Reicher i S-ka, Łódź, ul. Połud-niowa 28.

Przewody.

„Centroprzewód”, Warszawa, Kró-lewska 23, tel. 340-31, 340-32, 340-33, 340-34.

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

Chauvin Arnoux, Fabryka Aparatów Pomiarowych Elektrycznych w Pol-sce, Warszawa, ul. Górnośląska 26.

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

Hartmann & Braun, Przedstawiciel-stwo: Biuro Elektrotechniczne Mi-chal Zucker, Jan Straszewicz, War-szawa, Marszałkowska 119, telef. 274-84 i 609-98.

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

Reflektory (daszki) emal-jowane.

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

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

Syreny elektryczne alarmowe.

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

K. i W. Pustoła, Warszawa 4, Jagiel-łońska 4—6 tel. 10-33-30 i 10-33-26.

Szczotki węglowe.

„Elektro-Pretsch”, Poznań, Stroma 23.
A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85

Szkoło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

Huta i Rafinerja Szkła „Targówek” Kazimierz Klimczak i Synowie, War-szawa, ul. Orla 7, tel. 251-62.

Transformatory.

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

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

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

K. i W. Pustoła, Warszawa 4, Jagiel-łońska 4—6 tel. 10-33-30 i 10-33-26.

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

Zakłady „Ekonomja” w Bielsku, skryt-ka pocztowa 110, tel. 1160

Wentylatory.

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

Wyłączniki automa-tyczne.

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

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

Żarówki.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Ża-rówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, za-mówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawiciel-stwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdy-nia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: E. M. Busbach, ul. Reymonta 6; Kraków: Biuro Sprze-daży, 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. Dzia-łowy 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Za-walna 16.

Żyrandole.

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

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

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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Ża-rówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 878-56. Przedsta-wicielstwa: Bydgoszcz: St. Ustyno-wicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdy-nia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: E. M. Busbach, ul. Reymonta 6; Kraków: Biuro Sprze-daży, 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. Dzia-łowy 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Za-walna 16.

Lampy rtęciowe znalazły zastosowanie również u nas w kraju, to też mamy już sporo instalacji światła rtęciowego i rtęciowo-żarowego zarówno w Warszawie, jak i na



Rys. 36.

Oświetlenie placu ratuszowego w Śremie (Poznańskie).

provincji. Rys. 36 przedstawia oświetlenie placu ratuszowego miasta Śrem (woj. poznańskie), gdzie zastosowano lampy rtęciowe typu HP 300.



Rys. 37.

Oświetlenie placu Bolesława Chrobrego w Bielsku.



Rys. 38.

Oświetlenie ulicy Jagiellońskiej w Bielsku.

Rys. 37 i 38 przedstawiają nowe instalacje światła mieszanego, rtęciowo-żarowego, w Bielsku. Na rys. 37 widzimy plac Bolesława Chrobrego w Bielsku, gdzie obecnie zainstalowano lampy rtęciowe Philora wraz z żarówkami. Na ulicy Jagiellońskiej (rys. 38) zainstalowano 11 lamp HO 1000 wraz z żarówkami.

W Warszawie zainstalowano światło mieszane na placu Małachowskiego oraz w Ogródzie Saskim.

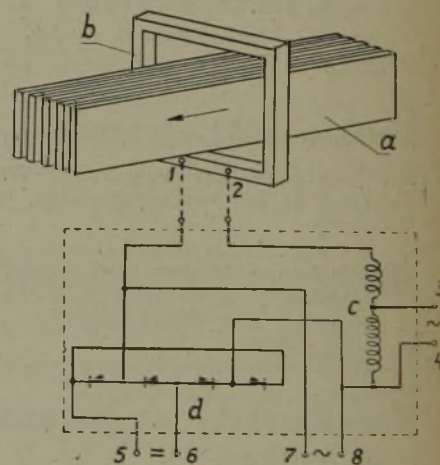
(C. d. n.)

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

NOWY TYP TRANSFORMATORA NA PRĄD STAŁY. Obserwujemy w ostatnich latach w przemyśle zarówno wzrost wytwarzania, jak i spożycia coraz większych ilości energii elektrycznej **prądu stałego**. Przeważnie chodzi tu o urządzenia pobierające duże natężenia prądu przy stosunkowo niskich napięciach (elektroliza, instalacje galwaniczne itp.). Pomiarów wielkich tych natężeń prądu stałego nastęrczały dotychczas o wiele większe trudności, aniżeli pomiary dużych prądów zmiennych, a to z powodu braku odpowiednich transformatorów prądowych — podobnych do tych, z jakimi spotykamy się przy prądzie zmiennym*). Z tego względu stosowano dotychczas w amperomierzach na prąd stały prawie wyłącznie boczniki, których wymiary rosną wraz ze wzrostem natężenia prądu stałego.

Rys. 1.
Układ połączeń transformatora na prąd stały

a — szyny pierwotne; b — rdzeń żelazny; c — autotransformator; 3-4 — zaciski sieci zasilającej prądu zmiennego; d — prostownik; 5-6 — zaciski dla przyłączenia amperomierza prądu stałego.

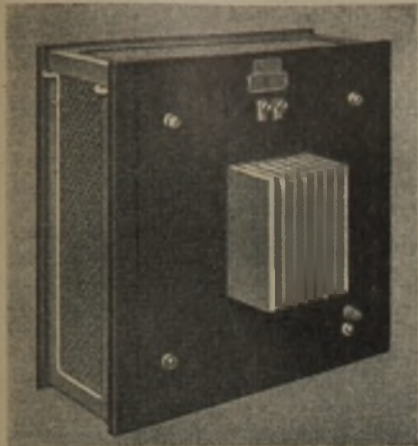


Opracowany nie dawno transformator na prąd stały oparty jest na zjawisku zmiany oporności indukcyjnej (dla prądu zmiennego) dławika, którego rdzeń został uprzednio namagnesowany prądem stałym. Transformator ten pod względem budowy przypomina normalny transformator szynowy na prąd zmienny. Szyny (a — rys. 1), po których płynie prąd stały, obejmuje żelazny rdzeń b; umieszczone na rdzeniu uzwojenie wtórne (na rys. 1 widoczne są jedynie zaciski 1—2 tego uzwojenia) wzbudzone jest za pomocą prądu zmiennego, pobieranego — poprzez autotransformator c — z sieci (zaciski 3 i 4) prądu zmiennego. Wskutek występowania we wtórnym uzwojeniu transformatora wyżej wspomnianego zjawiska, oporność indukcyjna tego uzwojenia, a więc i wielkość prądu zmiennego płynącego w tym uzwojeniu, zależęć będzie (liniowo) od wielkości prądu stałego płynącego w pierwotnych szynach a transformatora. W ten sposób wszelkie zmiany prądu stałego, powodując zmiany namagnesowania rdzenia b, wywołują odpowiednie zmiany prądu zmiennego we wtórnym uzwojeniu, umożliwiając w ten sposób pośredni pomiar natężenia prądu stałego, płynącego w szynach a.

Prąd zmienny w uzwojeniu wtórnym posiada przebieg czasowy w postaci krzywej prawie że prostokątnej,

*) Normalny transformator na prąd zmienny nie może być załączony na sieć prądu stałego. Prąd stały nie wytwarza bowiem zmiennego w czasie strumienia magnetycznego, który stanowi, jak wiadomo, podstawowy warunek działania transformatora na prąd zmienny.

wskutek czego nadaje się on jedynie do pomiarów natężenia prądu, nie nadaje się natomiast do pomiarów mocy. Dlatego też prąd ten jest przetwarzany — przy pomocy suchego prostownika d — na prąd stały; prostownik umieszczony jest we wspólnej obudowie transformatora (rys. 2).

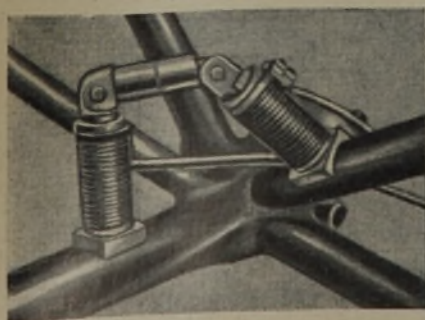


Rys. 2.
Widok transformatora na prąd stały.

Jako zalety transformatora na prąd stały, można wymienić: niezależność dokładności pomiaru zarówno od wahań oraz kształtu krzywej napięcia prądu (zasilającego) zmiennego, jak i od wahań jego częstotliwości oraz od zjawiska histerezy. (ETZ. Zeszyt 34/1937 r.).

ZASTOSOWANIE POLA MAGNETYCZNEGO DO KONTROLI WYROBÓW STALOWYCH. Coraz większe wymagania stawiane częściom maszyn wyrabianych w przemyśle lotniczym, zbrojeniowym, samochodowym i inn. zmuszają do poszukiwania nowych sposobów badania tych części; chodzi tu zwłaszcza o metody, które — w przeciwieństwie do dotychczasowych prób wytrzymałościowych — nie powodują uszkodzenia badanego przedmiotu. Na pierwszy plan wśród nowych sposobów badania wysuwa się metoda elektromagnetyczna (metoda pola magnetycznego) oparta na wykrywaniu zmian przenikalności magnetycznej, jakie zachodzą w badanych przedmiotach wskutek różnych wad. Sposobem elektromagnetycznym mogą być badane zarówno liny stalowe i szwy spawane, jak i wały korbowe, rury, pierścienie, koła turbinowe, cylindry tłokowe, szyny kolejowe i inn.

Przy badaniu lin stalowych stosowane bywają różne odmiany metody elektromagnetycznej, dzięki którym można wyznaczyć zarówno bezpośrednie miejsca uszkodzeń liny, jak i określić stopień osłabienia jej przekroju. Kontrola szwów spawanych metodą pola magnetycznego ma na celu wykrycie niewidocznych dla oka, a w skutkach swych nieraz b. groźnych, pęcherzyków wzgl. innych skaz. Duże rozpowszechnienie znalazł sposób polegający na zastosowaniu suchego pyłu żelaznego; o ile wewnątrz szwu mamy pewne wady, — obraz uzyskany po wywołaniu odpowiedniego pola magnetycznego pozwoli na wykrycie tych wad, gdyż opilki żelazne ułożą się wówczas — pod wpływem tego pola — nieregularnie. Do magnesowania badanych przedmiotów służą specjalnie skonstruowane wygodne przenośne magnesy.

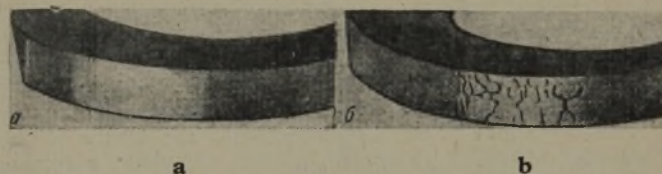


Rys. 3.
Widok przenośnego elektromagnesu do kontroli spawanych konstrukcyj lotniczych.

Transformatory na prąd stały budowane są obecnie na prądy pierwotne od 1500 do 30 000 A; ich pobór mocy wynosi — zależnie od stopnia dokładności (klasy) — 30 wzgl. 60 watów. Napięcie zasilające prądu zmiennego może wynosić 220 wzgl. 380 woltów. Transformator jest przyrządem statycznym, pozbawionym jakichkolwiek części ruchomych, nie wymaga więc żadnej obsługi

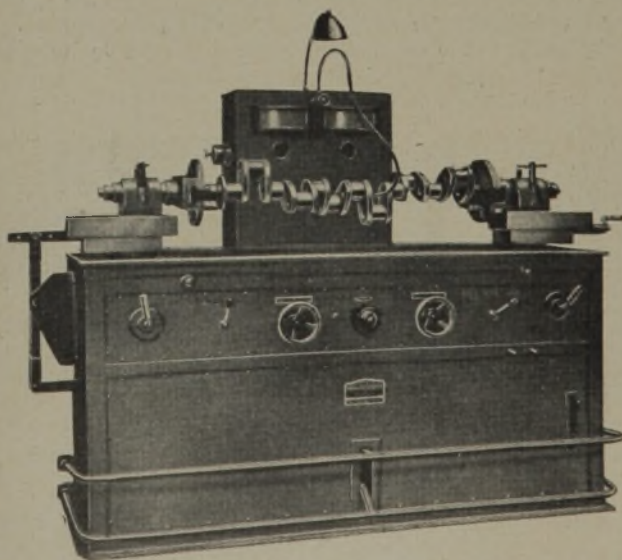
większą ruchliwość tych cząsteczek, a więc i czułość próby oraz o wiele wyraźniejszy obraz ewent. uszkodzenia, uzyskamy przez zastosowanie drobniotkiego pyłu żelaznego, zawieszonoego w płynie (np. w nafcie); jest to tzw. „atrament magnetyczny“, szeroko obecnie stosowany. Ciekawą jest, że obrazy wewnętrznych (niewidocznych) uszkodzeń, uzyskanych drogą elektromagnetyczną można — dzięki atramentowi magnetycznemu — utrwalać; w tym celu wystarczy na badaną powierzchnię nałożyć kalke, posmarowaną płynnym lakierem szybkoschnącym, w którym zawieszono są drobniotkie żelazne cząsteczki. Cząsteczki te skupiają się w miejscach odpowiadających miejscom uszkodzeń, dając po zaschnięciu lakieru utrwalony jego obraz.

Omawiana metoda badania przedmiotów stalowych wymaga uskutecznienia całego szeregu odpowiednio skoordynowanych czynności; najlepiej, a — co najważniejsze — najszybciej można je uskutecznić, mając do dyspozycji odpowiednie przyrządy. W ten sposób powstał szereg różnorodnych aparatów, przeznaczonych do uskutecznienia badań przedmiotów stalowych metodą pola magnetycznego. Aparaty te posiadają odpowiednie uchwyty do zamocowania badanego przedmiotu. O ile przyrząd ma się nadawać do kontroli masowej, czas, potrzebny do zamocowania przedmiotu w uchwytach, musi być b. krótki. Polewanie badanego przedmiotu atramentem magnetycznym, dostarczonym przez specjalną pompę, odbywa się w tych aparatach podczas przepływu magnesującego prądu stałego (o natężeniu kilku tysięcy amperów) przez badany przedmiot. Należy zaznaczyć, że pola magnetyczne wytwarzane w tych aparatach bywają — zależnie od potrzeby — różnego typu. Niekiedy po przeprowadzeniu badania konieczne jest rozmagnesowanie badanego przedmiotu; wówczas musimy posiadać specjalny dodatkowy aparat rozmagnesowujący. Najprostszy sposób odmagnesowania stalowego przedmiotu polega na jego przepuszczeniu przez cewkę, zasilaną prądem zmiennym; chodzi tu bowiem o nałożenie na szczątkowe pole magne-



Rys. 4.
Widok stalowego pierścienia przed (a) i po kontroli (b) elektromagnetycznej.

tyczne, którego chcemy się pozbyć, zmiennego pola magnetycznego o amplitudzie, malejącej do zera. Na skutek zmniejszania się amplitudy pola u brzegów cewki dany przedmiot — po przepuszczeniu go przez cewkę — staje się, praktycznie biorąc, pozbawiony magnetyzmu szczątkowego. W niektórych wytwórniach amerykańskich



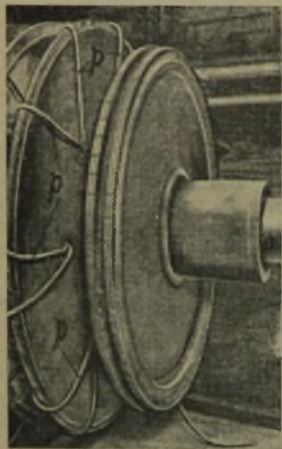
Rys. 5.
Widok przyrządu typu „Inkar - Universal“ podczas badania wału korbowego metodą elektromagnetyczną.

Zastosowanie suchego pyłu żelaznego posiada jednak pewne wady, jak np. mała czułość próby, a to na skutek znikomej ruchliwości żelaznych cząsteczek. Znacznie

przepuszczanie części stalowych przez cewkę odmagnesywującą odbywa się za pomocą ruchomej taśmy transportowej.

Za pomocą opisanych wyżej przyrządów można m. inn. badać: rury, tuleje, sworznie tłokowe i inne przedmioty hartowane kształtu obrotowego. Na rys. 4 widzimy pierścień stalowy przed (a) i po (b) kontroli elektromagnetycznej; na rys. 4-b wyraźnie są widoczne skupienia cząstek atramentu magnetycznego nad pęknięciami, zupełnie zresztą niewidocznymi uprzednio dla oka (rys. 4-a), spowodowanymi wadliwym szlifowaniem pierścienia.

Doniosłą rolę odgrywa kontrola wałów korbowych, stanowiących, jak wiadomo, niezwykle odpowiedzialną część silników samochodowych i inn. Do badania wałów o długości od 1000 do ok. 2000 mm można stosować przyrząd, pokazany na rys. 5; uchwyty tego przyrządu są tak skonstruowane, że zamocowanie badanego wału odbywa się przez jedno naciśnięcie pedału. Oblewanie wału atramentem magnetycznym, dostarczającym przez specjalną pompę, uskutecznia się za pomocą węża, widocznego na rys. 5, podczas przepływu prądu przez badany wał.



Rys. 6.

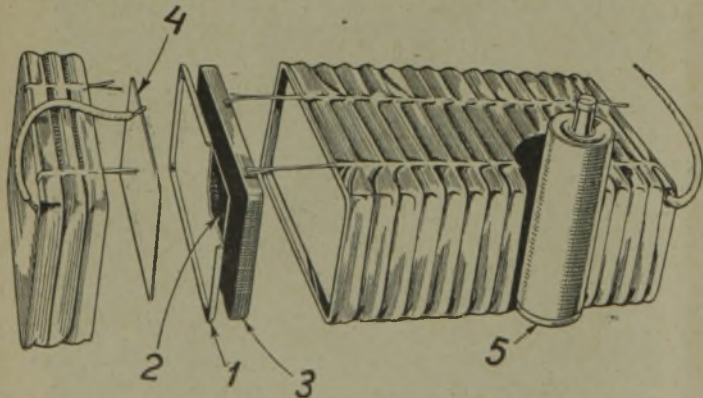
Widok koła turbinozowego z uzwojeniem p. założonym celem przeprowadzenia kontroli elektromagnetycznej.

krywając. W podobny sposób można również przeprowadzić kontrolę tłoków silników spalinowych.

Należy wreszcie zaznaczyć, że metoda elektromagnetyczna znajduje duże zastosowanie także przy kontroli szyn kolejowych, przy badaniu gładkości obróbki powierzchni, badaniu wewnętrznej struktury (budowy) stali itp.

(Przegląd Elektrotechniczny. Zeszyty 18, 19 i 21/1938 r.).

NOWY SPOSÓB FABRYKACJI BATERYJ. Jedną z wytwórni angielskich wprowadziła nie dawno nowy sposób wykonywania mokrych baterij typu leklanszowskiego (zwłaszcza anodowych), polegający na tym, że zamiast pojedynczych ogniów w dotychczasowej postaci cylindrycznej (walcowej) budowane są ogniwa w postaci



Rys. 7.

Konstrukcja baterii leklanszowskiej nowego typu. (Opis w tekście).

płaskiej. Na rys. 7 pokazana jest konstrukcja baterii nowego typu; oznaczenia poszczególnych części są następujące: 1 i 2 — płytka cynkowa, 3 — warstwa depolary-

zatora, 4 — warstwa elektrolitu, 5 — elektroda walcowa przy dotychczas stosowanej konstrukcji ogniwa (dla porównania).

Dzięki nowej konstrukcji baterii unika się pustych miejsc między ogniwami walcowymi, zabierających pewną objętość w całości baterii, dzięki czemu wielkość baterii — przy tych samych danych co do pojemności i napięcia — wypada znacznie mniejsza. Inaczej mówiąc, zachowując np. wymiary szerokości i długości, możemy — przy nowej konstrukcji — zmniejszyć wysokość baterii. Rys. 7 uwidacznia poglądowo tę różnicę — przez porównanie wysokości baterii nowego typu z wysokością walca (cylindra), jaka była niezbędna dla uzyskania tej samej wydajności baterii przy dotychczasowej konstrukcji.

Poza wymiarami nowy sposób fabrykacji znacznie upraszcza przebieg fabrykacji ogniów i baterii, gdyż odpada wykonywanie cynkowych cylindrów oraz prętów węglowych, a także konieczność zaopatrywania prętów węglowych w kapki oraz łączenie elektrod przez lutowanie. Poza tym zbędne staje się (przy budowie baterii) izolowanie poszczególnych ogniów między sobą wskutek czego maleje niebezpieczeństwo powstawania wewnętrznych zwarc. Oszczędzamy dalej na cynku, gdyż przy elektrodach cylindrycznych dno elektrody zazwyczaj nie jest czynne; poza tym dokładne wypełnienie cylindra elektrolitem nastręcza trudności.

Baterie nowego typu budowane są w blokach 30-woltowych. Inowacja została powitana z uznaniem przez władze wojskowe oraz przez fabryki odbiorników bateryjnych.

(The Wireless Electrical Trader & Mentor. Zeszyt 1/1939 r.).

SKRZYŃKA TECHNICZNA.

Od Redakcji :

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

p. FRANCISZEK MAKŚ, Grabownica Starzeńska. Pytanie. Proszę o podanie schematu instalacji elektrycznej motocykla fabr. C. W. S. z dokładnym opisem i omówieniem sposobu połączenia prądnicy z regulatorem oraz z resztą instalacji. Proszę opisać działanie i połączenie regulatora z instalacją, podając dokładne połączenie całej instalacji w przełączniku.

Odpowiedź. Źródłami prądu instalacji elektrycznej motocykla Państwowych Zakładów Inżynierii „Sokół 1000” (dawniej C. W. S. Centralne Warsztaty Samochodowe) są: prądnica 6 V o mocy 45 W (z regulatorem napięcia) oraz bateria akumulatorów 6 V o pojemności ok. 20 amperogodzin przy 10-godzinnym wyładowaniu.

Odbiornikami, korzystającymi z tych źródeł prądu są tu: 1) reflektor z żarówką dwuświatłową 6 V, 25 W (światło dalekosiężne i światło mijania) oraz żarówką 6 V, 3 W (światło miejskie), 2) tylna lampa ostrzegawcza i oświetlająca tabliczkę rejestracyjną z żarówką 6 V, 3 W, 3) lampa boczna z żarówką 6 V, 3 W na białym przyczepki, 4) elektromagnetyczny sygnał talerzowy oraz 5) cewka zapłonowa.

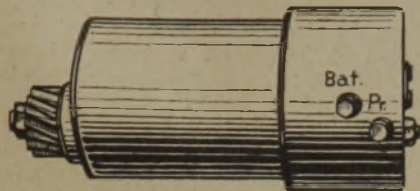
Instalacja jest jednoprzewodowa, to znaczy, że jeden z biegunów prądnicy i baterii akumulatorów (ujemny) oraz odprowadzenie prądu od odbiorników połączone są ze sobą elektrycznie za pośrednictwem metalowej masy ramy motocykla.

Omówimy bliżej źródła prądu.

Prądnica. Napięcie znamionowe prądnicy wynosi 6 V. Średnia jej moc — 45 W. Na rys. 1 widzimy po lewej stronie prądnicy kółko zębate, zazębiające się z odpowiednim kółkiem zębatym silnika spalinowego i przenoszące napęd z silnika na twornik prądnicy. W prawej (grubszej) części korpusu prądnicy mieści się regulator napięcia oraz tzw. włącznik-wyłącznik. Działanie regulatora napięcia prądnicy motocyklowej omawialiśmy już w Skrzynce Technicznej*, jak również o sposobie łączenia go z prądnicą.

*) por. zeszyt 11/1938 r., str. 357—358.

Prądnica wzbudza się do pełnego napięcia przy obrotach twornika, odpowiadających szybkości jazdy 20 km/godz. (na 3-ciej przekładni). Z chwilą włączenia zapłonu zapala się na korpusie reflektora lampka kontrolna; gaśnie ona z chwilą, gdy nastąpi zrównoważenie napięcia prądnicy i baterii akumulatorów. Począwszy od tej chwili załączony jest włącznik-wyłącznik, a tym samym instalacja zasilana jest z prądnicy.



Rys. 1.

Prądnica z kółkiem zębatym, regulatorem i włącznikiem-wyłącznikiem.

Przy zatrzymywaniu silnika motocykla, gdy wraz z obrotami jego wału maleją obroty twornika prądnicy i gdy skutkiem tego zostaje wyłączony włącznik-wyłącznik (co następuje przy obrotach, odpowiadających szybkości jazdy poniżej 20 km/godz. — na 3-ciej przekładni) — między stykami tego ostatniego występuje różnica potencjałów, powodująca zapalenie się lampki kontrolnej; lampka ta pali się wówczas aż do chwili wyłączenia zapłonu.

Ujemny biegun prądnicy jest połączony z masą ramy motocykla w ten sposób, że specjalna śrubka w jarzmie, magnesy prądnicy wchodzi w odpowiednie wycięcie w podstawie pod prądnicę; w innych motocyklach do tej śrubki przykręca się jeden koniec przewodu, którego drugi koniec łączy się — nieco dalej — za pośrednictwem specjalnego zacisku „masowego“ z ramą motocykla.

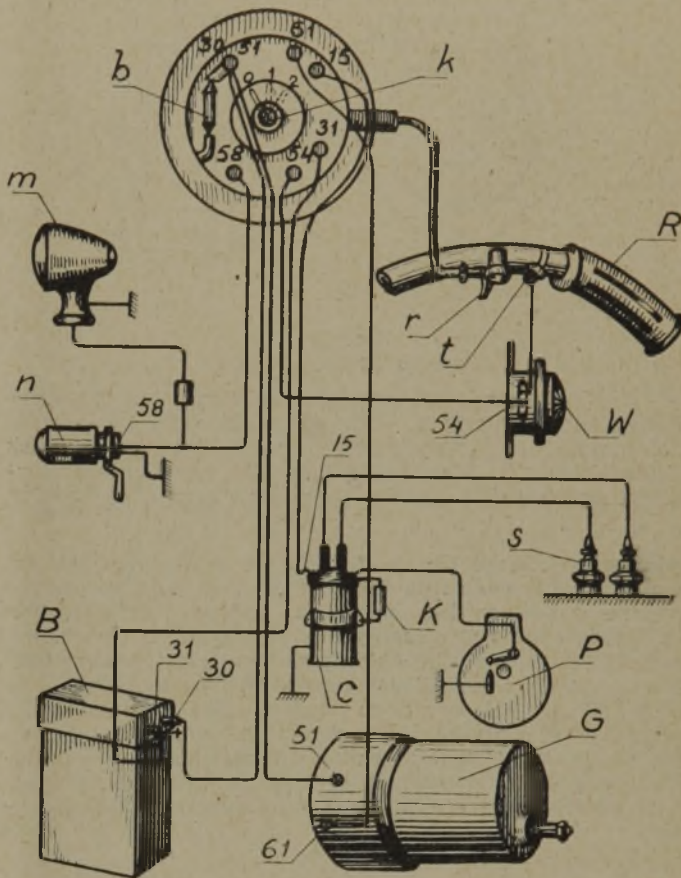
Na rys. 1 widzimy — na bocznej stronie osłony regulatora napięcia i włącznika-wyłącznika — śrubkę z sześciokątnym łbem o poprzecznym wycięciu (dla śrubokręta). W przypadku uszkodzenia baterii akumulatorów źródłem prądu dla całej instalacji elektrycznej motocykla może być sama prądnica; należy wówczas odłączyć przewód biegnący od dodatniego bieguna baterii do tabliczki rozdzielczej (na korpusie reflektora), wspomnianą zaś śrubkę ustawić tak, aby wycięcie na jej łbie wskazywało na napis „Dym“. Dla uruchomienia motocykla w tym stanie należy włączyć przekładnię 1 i rozpędzić motocykl, popychając go coraz prędzej (lub staczając po pochyłości) — pierwotne uzwojenie cewki zapłonowej będzie wówczas zasilane wyłącznie przez prądnicę. Przy dostatecznie dużej liczbie obrotów twornika prądnicy jej siła elektromotoryczna spowoduje przepływ przez pierwotne uzwojenie cewki zapłonowej prądu o natężeniu, pozwalającym — po przerwaniu prądu w przerywaczu — na wytworzenie we wtórnym uzwojeniu cewki napięcia, zdolnego do przebicia przerwy iskrowej w świecach, a tym samym — na rozpoczęcie samodzielnej pracy przez silnik. Przy uruchamianiu silnika przy pomocy samej prądnicy wszystkie inne odbiorniki — poza cewką zapłonową — muszą być odłączone.

Wspomniana śrubka na osłonie regulatora napięcia musi być po ponownym założeniu naprawionej baterii z powrotem ustawiona tak, by jej wycięcie wskazywało na napis „Bat“; w przeciwnym wypadku prąd z baterii płynąłby przez uzwojenie prądnicy w czasie, gdy silnik nie pracuje, powodując bezużyteczne wyladowanie baterii.

Bateria akumulatorów. W motocyklach omawianego typu jest zastosowana bateria „Tudor“ typu 3D2m, 6 V, 20 Ah — przy 10-godzinym wyladowaniu. W każdym z ogniw naładowanej baterii napięcie powinno wynosić ok. 2,6 V, elektrolit zaś — bezpośrednio przed odłączeniem baterii od źródła prądu ładowania — powinien intensywnie wydzielać pęcherzyki gazu („gotować się“); gęstość elektrolitu powinna wynosić wówczas 32° Bé (co odpowiada ciężarowi właściwemu 1,285). O tym ostatnim należy szczególnie pamiętać, gdyż elektrolit o gęstości np. 19° Bé (ciężar właściwy 1,15), zamarza już przy temperaturze -10° C. Przy sposobności przypominamy, że nie wolno przechowywać baterii w stanie nienaładowanym. Ponieważ akumulator ołowiowy traci wskutek zjawiska samowyladowywania dziennie ok. 1% pier-

wotnej swej pojemności, a pozostawienie go przez dłuższy czas bez ładowania powoduje mechaniczne uszkodzenie płyt — należy go przeto doładowywać (w czasie, gdy z motocykla nie korzystamy, np. zimą) przynajmniej co 5 — 6 tygodni. Przy ładowaniu wspomnianej baterii natężenie prądu nie powinno przekraczać 2,5 A.

Schemat połączeń instalacji. Miejscem, w którym zbiegają się przewody prowadzące od źródeł prądu i z którego rozchodzą się one do poszczególnych odbiorników, — jest tabliczka rozdzielcza (zwana popularnie „stacyjką“), wbudowana w korpus reflektora. Na rys. 2



Rys. 2.

Schemat połączeń elektrycznej instalacji motocykla „Sokół 1000“.

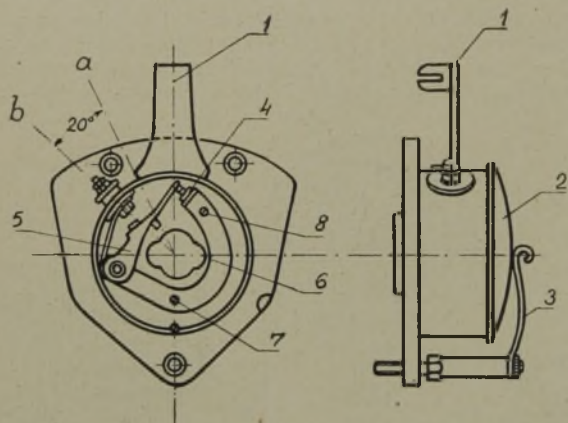
b — bezpiecznik; **B** — baterie akumulatorów; **C** — cewka zapłonowa; **G** — prądnica (z regulatorem napięcia i włącznikiem - wyłącznikiem); **k** — przełącznik z kluczem; **K** — kondensator; **n** — boczna lampa; **n** — tylna lampa; **P** — przerywacz; **r** — przełącznik światła dalekosięznego i mijania; **R** — rączka do regulacji przyspieszenia zapłonu; **t** — przycisk sygnału; **W** — sygnał elektromagnetyczny.

podany jest schemat połączeń elektrycznej instalacji omawianego motocykla z podaniem fabrycznej numeracji zacisków.

Po włączeniu zapłonu prąd płynie z baterii **B** przewodem (z nitką brunatną) od dodatniego jej bieguna do zacisku na tabliczce rozdzielczej, do którego przyłączony jest również przewód (z nitką biało-czerwoną) od dodatniego bieguna prądnicy; następnie prąd płynie przez wewnętrzne połączenie tabliczki rozdzielczej, następnie przewodem **15** do pierwotnego uzwojenia cewki zapłonowej **C** — przez to uzwojenie — przewodem do przerywacza **P** oraz przez masę — do ujemnego bieguna baterii. Działania cewki i przerywacza nie omawiamy*); musimy jednak zaznaczyć, że mamy tu do czynienia z tzw. dwuiskrową cewką zapłonową, w której oba końce uzwojenia wysokiego napięcia wyprowadzone są — w przeciwieństwie do zwykłej cewki zapłonowej — na zewnątrz i — za pośrednictwem przewodów wysokiego napięcia — przyłączone do obu świec zapłonowych silnika. Przebiecie iskrowe następuje więc tu w świecach obu cylindrów jednocześnie, — wobec czego nie mamy tu rozdzielacza.

*) było to opisane w zeszycie 1/1936 r., str. 6—7.

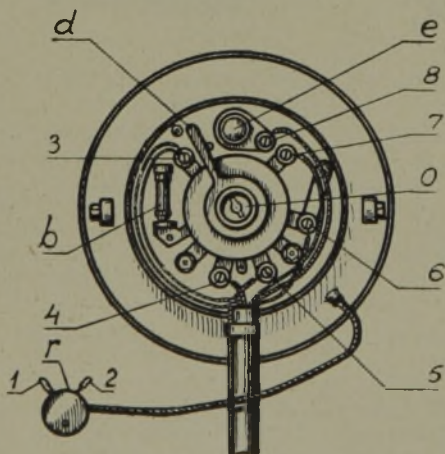
Pokazany na rys. 3 przerywacz mieści się na pokrywie rozrządu silnika. Przez otwór w tej osłonie wchodzi do jej wnętrza zakończenie wałka rozrządczego tylnego cylindra, z dwoma kułaczkami. Przy obrocie wałka kułaczki te kolejno podnoszą i opuszczają dźwigenkę tzw. („młoteczek”) 5, powodując rozwieranie i zwieranie



Rys. 3.
Schemat przerywacza.

1 — dźwignia regulacji przyśpieszenia zapłonu; 2 — pokrywka przerywacza; 3 — sprężyna pokrywki; 4 — styki przerywacza; 5 — dźwigenka (młoteczek); 6 — wałek z kułaczkami; 7 — wycięcie i śrubka do regulacji rozwarcia styków; 8 — śrubka ustalająca rozwarcie styków.

styku mieszczącego się na dźwigenie ze stykiem stałym. Regulacja przyśpieszenia zapłonu odbywa się przez przekręcenie o pewien kąt płytki, do której przymocowana jest dźwigenka, w płaszczyźnie prostopadłej do wałka; przekręcenia tej płytki dokonywać możemy przy obrocie prawej rączki R na kierowniku motocykla — za pośrednictwem elastycznego cięgła. Dla przyśpieszenia zapłonu należy płytkę nieco obrócić w kierunku odwrotnym do kierunku obrotu wałka, dla opóźnienia — w kierunku zgodnym. Rozwarcie styków przerywacza powinno wynosić od 0,4 do 0,6 mm; daje się ono doregulować.



Rys. 4.
Reflektor z uwidocznioną tabliczką rozdzielczą.

r — przełącznik świateł dalekosiężnego i światła mijania na prawej rączce kierownika; 1 — położenie przełącznika przy świetle dalekosiężnym; 2 — położenie przełącznika przy świetle mijania; o — zamek do kluczyka (wyłącznik zapłonu); b — bezpiecznik; d — rączka przełącznika; e — lampka kontrolna; 3 — zacisk przewodu od dodatniego bieguna baterii (z nitką brunatną) i prądnicy (z nitką białą - czerwona); 4 — zacisk przewodu od lamp — tylnej i bocznej (z nitką czerwona); 5 — zacisk przewodu, do sygnału (w izolacji gumowej); 6 — zacisk przewodu połączonego z masą (czarnego); 7 — zacisk przewodu do pierwotnego uzwojenia cewki zapłonowej (z nitką niebieską); 8 — zacisk przewodu od prądnicy do lampki kontrolnej (z nitką zieloną).

Tabliczka rozdzielcza zawiera przełącznik świateł oraz wyłącznik zapłonu — w postaci zamka z kluczykiem. Nad przełącznikiem mieści się lampka kontrolna, której światło, jak wiemy, sygnalizuje, że prądnica została odłączona od instalacji przez włącznik-wyłącznik, lub też nie jest do niej jeszcze przyłączona (lampka ta pali się, oczywiście, dopiero po włączeniu zapłonu). Po lewej stronie „stacyjki” (rys. 4) znajduje się bezpiecznik b (6 A), zabezpieczający przewody przed skutkiem zwarcia.

Należy pamiętać o konieczności wyłączenia zapłonu (przez przekręcenie kluczyka w lewo lub wyjęcie go z zamka) przy zatrzymaniu silnika — w przeciwnym bowiem wypadku prąd z baterii przepływać może przez pierwotne uzwojenie cewki i przerywacz, powodując wyładowanie baterii oraz ewent. uszkodzenie cewki.

Inż. L. G.

W-bny Brat APOLONIUSZ BEDNARCZYK. Niepokalanów, poczta Teresin k/Sochaczewa. Pytanie. W jaki sposób można odprowadzić elektryczność z papieru, który przesuwany się po wałkach w maszynie rotacyjnej drukarskiej? Papier nie idzie prosto, lecz przy wałkach żelaznych wykrzywia się, silnie do nich przylegając. Maszyna drukarska napędzana jest przez silnik prądu stałego o napięciu 120 V; instalacja elektryczna jest od maszyny rotacyjnej starannie odizolowana.

Odpowiedź. Elektryczność występująca w papierze zupełnie nie jest związana z instalacją silnika napędzającego maszynę rotacyjną; występuje ona mianowicie dzięki właściwości elektryzowania się papieru przez tarcie (powstawanie ładunku elektrostatycznego). Zmniejszenie tego naelektryzowania można osiągnąć następującymi sposobami:

— 1) przez zmniejszenie zdolności papieru do elektryzowania się — przez powiększenie wilgotności powietrza, co jednocześnie będzie miało dodatni wpływ na zmniejszenie się fałdzenia papieru, o którym W-bny Brat wspomina. Jako normalną przyjmuje się w papiernictwie wilgotność względną 65% przy 20 °C. Wilgotność względną mierzy się przy pomocy psychrometru, który składa się z dwóch termometrów; bańka jednego z nich — tzw. wilgotnego — owinięta jest kawałkiem gazy, zanurzonej w naczyniu z wodą; z różnicy wskazań tych dwu termometrów — przy pomocy odpowiedniej tabeli — określa się wilgotność względną. Do utrzymywania w niedużych pomieszczeniach odpowiedniej temperatury i wilgotności stosuje się aparaty zbliżone do nagrzewnic parowo - powietrznych z dodatkami rozpuszczonego w wodę; są one wyrabiane w kraju (adres firmy polskiej podajemy osobno — listownie). Papier — przed drukowaniem — winien parę dni odleżeć się w pomieszczeniu klimatyzowanym — najlepiej na sali maszyny drukarskiej;

— 2) przez usunięcie (zobojętnienie) ładunków elektrycznych papieru. Stosowanie zbierania ładunku ze wstęgi papieru przy pomocy np. pasków cynfolii okazało się niepraktycznym; lepiej jest na cienkim pręcie metalowym lub na grubym drucie rozwiesić w odstępach ok. 1 cm. cienkie druciki — np. z linki antenowej — o długości takiej, aby odległość ich końców od papieru wynosiła ok. 1 — 2 cm. Pręt, (wzgl. gruby drut), na którym zawieszono są te druciki, należy **starannie uziemić**. Przez indukcję elektrostatyczną na tym pręcie zbiorą się ładunki znaku przeciwnego do ładunków powstałych na papierze. Ze względu na dużą różnicę potencjału ładunki te będą spływać z ostrz, jakimi są końce cienkich drucików, **zobojętniając** ładunek znajdujący się na wstędze papieru.

O ile elektryzowanie występuje w paru miejscach należy zawiesić na maszynie parę takich prętów. Ze względu na łatwość wykonania i taniości radzimy to właśnie rozwiązanie wypróbować najpierw. Sposób ten ma jednak tę wadę, że przy gatunkach papierów tzw. słabo zaklejonych może występować podnoszenie poszczególnych włókienek z papieru, co da w rezultacie tzw. efekt „mszenia się” papieru. Zjawisko to nie występuje jednak przy wszystkich gatunkach papieru.

Rozwiązaniem droższym, ale lepszym, jest zainstalowanie specjalnego aparatu do oelektryzowywania papieru; cena takiego przyrządu wynosi ok. 1500 — 2000 zł. Przyrządy te w kraju dotąd nie są wyrabiane (niemiecka nazwa przyrządu: Entelektrisor), wyrabiają je między

innymi wytwórnie niemieckie, które podajemy listownie. Zasada działania takiego przyrządu polega na wytworzeniu wysokiego napięcia prądu zmiennego (ok. 10 000 V) i doprowadzeniu tego napięcia do specjalnych rur, w których znajdują się tzw. ostrza jonizujące (12 — rys. 5) — nie połączone bezpośrednio z wysokim napięciem, lecz tylko sprzężone z nim pojemnościowo. Dzięki ładunkom spływającym z tych ostrz powietrze zostaje zjonizowane, co pociąga

znaczyć, że w układach niskiej częstotliwości — celem zmniejszenia szkodliwości dotyku — stosuje się transformator o b. dużym rozproszeniu.

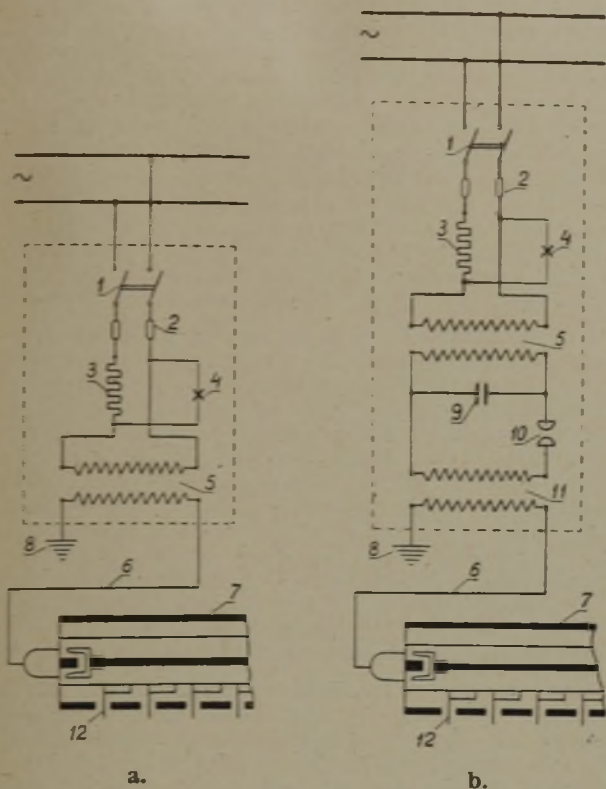
Przy zapytaniu najlepiej podać firmie szkic przebiegu wstęgi papieru na maszynie drukarskiej, jej szerokość oraz typ maszyny drukarskiej.

Pytanie. Jaki silnik prądu zmiennego trójfazowego na napięcie 380 V byłby najodpowiedniejszy do napędu maszyny rotacyjnej drukarskiej? Zaznaczam, że wchodzi w grę znaczna regulacja obrotów, a mianowicie: bieg początkowy — 250 obrotów na minutę, końcowy zaś — 1 350 obr/min; moc silnika 20 kW.

Odpowiedź. Tak duży zakres regulacji obrotów 1350 : 250 \cong 5,5 w sposób ciągły i bez strat da się przy prądzie trójfazowym osiągnąć tylko przy pomocy silnika komutatorowego (kolektorowego). Do napędu maszyn drukarskich używa się silników komutatorowych o charakterystyce bocznikowej (w kraju dotychczas nie wyra-
ne).

O ile jest do dyspozycji prąd stały, to można poruszone zagadnienie rozwiązać przy pomocy zastosowania tzw. układu po- i przeciwsobnego, łącząc z siecią szeregowo **prądnicę** bocznikową na napięcie równe napięciu sieci o mocy równej w przybliżeniu połowie mocy silnika napędzającego maszynę. Prądnica posiada regulację wzbudzenia przy pomocy opornika o dużej liczbie stopni, napięcie zaś jej może albo dodawać się, albo odejmować się od napięcia sieci. Silnik prądu stałego napędzający maszynę roboczą wykonywa się na napięcie dwukrotnie wyższe od napięcia sieci. W ten sposób przy sieci o napięciu np. 110 V stosujemy silnik 220 V, a napięcie zasilające ten silnik otrzymujemy regulowane w granicach od 0 do 220 woltów. Silnik napędzający prądnicę regulacyjny prądu stałego może być wykonany bądź jako zwykły silnik asynchroniczny, albo też, jako silnik bocznikowy prądu stałego. Wybór rodzaju silnika napędowego zależy od lokalnych warunków, jak np. stałości napięcia i częstotliwości oraz od porównania cen.

inż. J. M.



Rys. 5.

Schematy aparatów do oდეktryzowywania papieru.

1 — wyłącznik pokrętny 2-biegunowy; 2 — bezpieczniki; 3 — opornik; 4 — lampka sygnałowa; 5 — transformator; 6 — kabel jednożyłowy wysokiego napięcia; 7 — rura jonizacyjna, stanowiąca kondensator cylindryczny; 8 — uziemienie; 9 — kondensator; 10 — iskiernik; 11 — transformator wysokiej częstotliwości; 12 — ostrza jonizujące, zwinięte na końcu w spiralę zapewniającą łatwiejsze uginanie się drucika.

za sobą usunięcie ładunku elektrostatycznego z papieru. Dla lepszego wyjaśnienia podajemy dwa układy przyrządu. Schemat pokazany na rys. 5-a podaje układ takiego aparatu w rozwiązaniu w którym do rury jonizującej (7) doprowadza się napięcie o normalnej częstotliwości przemysłowej 50 okr./sek. Ze względu na bezpieczeństwo pracy lepiej jednak korzystać z układu, którego schemat pokazany jest na rys. 5-b, — jakkolwiek układ poprzedni jest powszechnie stosowany i nie spowodował dotychczas żadnych zastrzeżeń ze strony inspekcji pracy zarówno za granicą, jak i w kraju. W układzie rys. 5-b napięcie w transformatorze (5) podnosimy — do ok. 1200 V; w drugim transformatorze (11) mamy już prąd wysokiej częstotliwości — a to dzięki włączeniu kondensatora (9) i iskiernika (10), odstęp między elektrodami którego wynosi ułamek milimetra. Napięcie na zaciskach wtórnego uzwojenia transformatora (11) wynosi ok. 10 000 — do 15 000 woltów przy częstotliwości ok. 60 000 okr./sek. Aparatura umieszczona jest w zamkniętej skrzynce żeliwnej o wymiarach ok. 300 × 500 × 200 mm; pobór mocy aparatu wynosi 50 — 250 watów — w zależności od liczby zastosowanych rur jonizacyjnych (7) oraz ich długości. Częstotliwość prądu jest tu podwyższana celem zmniejszenia szkodliwych skutków ewent. dotknięcia się obsługi do drucików jonizujących; wysoka bowiem częstotliwość przy wysokim napięciu działa mniej szkodliwie, powodując ewentualnie jedynie powierzchowne oparzenia naskórka. Układ wysokiej częstotliwości posiada jednakże tę wadę, że jest on bardziej skomplikowany. Należy za-

p. T. S. Drohobycz. Pytanie. Dostałem w szkole pracę popisową polegającą na wykonaniu własnymi siłami watomierza elektrodynamicznego na podstawie podanego mnie schematu.

Watomierz będzie służył do pomiaru mocy dwóch zakresów to jest na największy mierzony prąd 5 i 10 A.; napięcie 30 i 90 V; napięcie cewki napięciowej — 6 V.

Chodzi mi głównie o dobranie właściwych oporów R_1 , R_2 , R_3 i R_4 (rys. 6) oraz o bliższe dane dotyczące liczby zwojów cewek — napięciowej i prądowej, a także o dobranie na nie drutu o odpowiedniej średnicy.

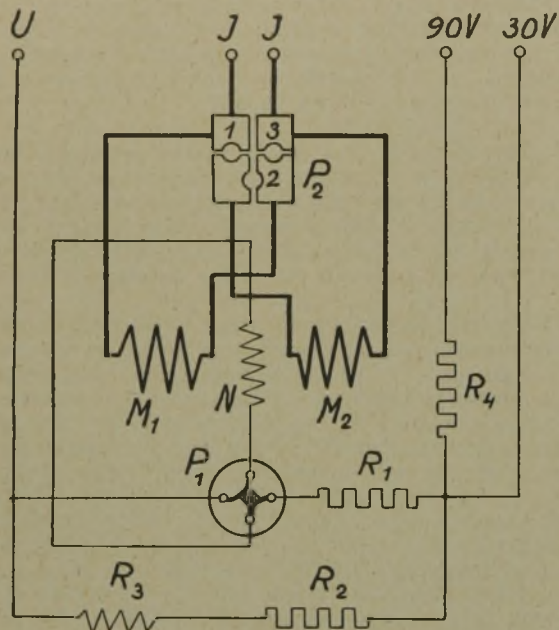
Odpowiedź. Musimy oświadczyć, że otrzymał Pan do wykonania rzecz, jak na Pana możliwości, bardzo trudną i to w dodatku do wykonania w bardzo krótkim terminie.

Sądząc z podanych przez Pana założeń, załączony schemat jest błędny, zaciski napięciowe 30 V i 90 V są bowiem poplątane. Winno być odwrotnie — tj. tam, gdzie napisano 30 V musi być 90 V, gdzie zaś 90 V — winno być 30 V. Poza tym, o ile watomierz ma posiadać dwa zakresy wskazań — przy prądzie 5 A i 10 A przy różnych napięciach, — jego cewka prądowa winna być tak skonstruowana, aby składała się z dwóch cewek połączonych szeregowo dla pierwszego zakresu pomiarów (5 A i 30 V) oraz aby można było dla prądu dwukrotnie większego przy drugim zakresie (10 A i 90 V) przełączać te cewki równolegle. Dlatego też oprócz przełącznika, przełączającego końce cewki napięciowej, watomierz powinien posiadać przełącznik zatyczkowy, umożliwiający przełączanie cewek prądowych — bądź szeregowo, bądź też równolegle.

Na prawidłowym schemacie (rys. 6), P_1 oznacza przełącznik cewki napięciowej, zaś P_2 — przełącznik cewek prądowych; o ile 2 wtyczki umieszczone są w gniazdach 1 i 3, to obie cewki prądowe M_1 i M_2 połączone są równolegle (dla prądu 10 A); o ile natomiast (jedna tylko) wtyczka umieszczona jest w gniazdku 2, to cewki połączone są szeregowo (dla prądu 5 A). Poza tym na schemacie oznaczają: N — cewka napięciowa, R_1 —

opór nawinięty indukcyjnie oraz R_1 , R_2 i R_4 — opory nawinięte bezindukcyjnie (bifilarnie, dwunitkowo).

Przystępując do budowy omawianego watomierza, największą uwagę musi Pan zwrócić na mechaniczne wykonanie układu ruchomego, albowiem od dokładnego jego wykonania i racjonalnego zaprojektowania konstrukcyjnego zależy prawidłowe działanie i dokładność wskazań przyrządu.



Rys. 6.

Schemat wewnętrznych połączeń watomierza (opis w tekście).

Schemat, przesłany przez Pana do Redakcji, jest schematem dwuzakresowego watomierza Siemens'a typu laboratoryjnego o niezmiennym zakresie prądowym (na prąd 5 A); nie wymaga on zatem przełącznika cewki prądowej. Natomiast do zacisków U i 90 V dołączane są precyzyjne transformatoriki napięciowe (wtórne napięcie 100 V), do zacisków zaś U i 1000 Ω (30 V) doprowadzamy napięcie wprost. O ile mamy do czynienia z napięciem powyżej 30 V, możemy do zacisku 1000 Ω dołączyć odpowiednie opory szeregowe. Zakresy pomiarowe watomierza Siemens'a wynoszą (bez transformatorów oraz bez oporów dodatkowych): $5 \times 90 = 450$ watów oraz $5 \times 30 = 150$ watów. Przy zastosowaniu transformatorów napięciowych lub oporów szeregowych zakresy pomiarów zmieniają się; otrzymujemy je w drodze pomnożenia przez odpowiednią wielokrotną.

O ile uda się Panu dobrać do swego watomierza opory w ten sposób, aby uzyskać te same dane, co u Siemens'a, to wówczas przy zmianie cewek prądowych zakresy wskazań wyniosą: $5 \times 30 = 150$ watów oraz $10 \times 90 = 900$ watów. Aby ustalić wartości oporów R_1 , R_2 , R_3 i R_4 należy przede wszystkim zbudować mechanicznie układ ruchomy, tłumik oraz nieruchomy układ watomierza. Cewki prądowe musi Pan nawinąć z drutu miedzianego w izolacji emaliowej o średnicy ok. 1,3 mm — w ten sposób, aby wewnętrzna średnica cewek wynosiła mniej-więcej ok. 50 mm. Każda cewka prądowa winna posiadać ok. 100 zwojów ułożonych po 10 zwojów w dziesięciu warstwach. Obie cewki prądowe (M_1 i M_2 — rys. 6) muszą być tak połączone, aby zarówno przy połączeniu równoległym, jak i szeregowym, strumienie magnetyczne wytwarzane przez te cewki dodawały się. Przy każdym połączeniu tych cewek (jak wynika ze schematu) otrzymany w cewce prąd 5 A, a zatem na każdą cewkę prądową przypada 500 amperozwojów, razem więc pole magnetyczne obu cewek prądowych wynosi 1000 amperozwojów. Cewki prądowe winny być tak umieszczone, aby można było regulować wzajemne ich położenie. Układ ruchomy watomierza należy umieścić między cewkami prądowymi. Układ ten winien się składać z cewki napięciowej, wskazówki z przeciwwagą oraz odpowiedniego tłumika. Musi Pan też zwrócić baczną uwagę na dokładne i b. staranne odpolerowanie ostrej osi układu ru-

chomego oraz na właściwy dobór łożysk, które winny być wykonane z kamieni syntetycznych (sztucznych), jak np. agat, rubin itp.

Cewkę napięciową radzimy Panu wykonać z drutu miedzianego o średnicy od 0,1 do 0,2 mm w izolacji jedwabnej. Dla zmniejszenia bezwładności cewki oraz jej ciężaru większe fabryki elektrycznych przyrządów pomiarowych stosują zamiast drutu miedzianego drut aluminiowy o średnicy ok. 0,2 mm; nie radzimy jednak stosować tego drutu, gdyż jest on trudny w robocie, a poza tym trudno drut taki w handlu dostać. Średnica wewnętrzna cewki napięciowej ma wynosić ok. 25 mm. Cewka ta posiada ok. 150 — 180 zwojów ułożonych w 4 do 6 warstw. Oporność takiej cewki, wykonanej z drutu miedzianego powinna wynosić — przy średnicy drutu 0,15 mm i 150 zwojach — średnio ok. 12 omów, zaś przy średnicy drutu 0,1 mm i 180 zwojach — około 32 omów. Jeżeli dolożymy do tego kilka omów na opór sprężyn spiralnych, to otrzymamy w przybliżeniu ok. 40 omów. Przy napięciu 6 V, jak Pan podaje, przez taką cewkę będzie przepływał prąd o natężeniu ok. 150 mA. Jest to za dużo, gdyż normalnie cewka napięciowa nie powinna pobierać więcej, niż 60 mA (przeciętnie od 20 do 60 mA).

Z powyższego wynika, że cewkę napięciową należy zbudować w ten sposób, aby przy napięciu 6 V uzyskać taki prąd i taką ilość amperozwojów, aby moment obrotowy, powstały wskutek tego i działający na układ ruchomy watomierza, przewyższył moment zwracający użytych przez Pana sprężyn spiralnych, i aby układ ruchomy odchylił się do końcowego swego położenia. Przekrój drutu cewki napięciowej należy tak dobrać, aby obciążenie na 1 mm² przekroju drutu nie przekroczyło w żadnym wypadku 6 A. Zarówno cewki prądowe, jak i cewka napięciowa winny być nawinięte, że tak powiemy „na powietrzu“, czyli bez jakichkolwiek korpusów wzgl. rdzeni; zwoje tych cewek winny być ze sobą sklejone odpowiednim lakierem lub też związane mocną nitką.

Jeżeli — dla ułatwienia — wyjdziemy z założenia watomierza Siemens'a. to tam przez cewkę napięciową przepływa ok. 20 mA, przez cały zaś układ z oporami R_1 , R_2 i R_3 przepływa 30 mA (1000 Ω przy 30 V). Przypuszczalnie jednak nie uda się Panu osiągnąć czułości watomierza równej czułości watomierza Siemens'a.

Przypuśćmy, że w wykonanym przez Pana watomierzu wskazówka odchyłać się będzie do skrajnego położenia na skali przy prądzie w cewce napięciowej np. 40 mA; zatem oporność tej cewki — wraz z doprowadzającymi prąd spiralkami — wynosić będzie 150 Ω. Aby otrzymać na oporze R_1 spadek napięcia równy: $30 - 6 = 24$ V, należy wykonać go o oporności $24 : 0,04 = 600$ Ω.

Co się tyczy oporności R_2 i R_3 , to suma ich powinna w przybliżeniu wynosić dla powyższego przypadku ok. 1500 Ω — z tym, że stosunek oporności R_3 do R_2 winien w przybliżeniu wynosić, jak 1 : 8. Całkowita oporność układu dla 30 V wynosi 500 Ω (u Siemens'a 1000 Ω). Dla zakresu 90 V należy w tym przypadku dać opór R_4 o oporności $(90 - 30) : 0,04 = 1500$ Ω (u Siemens'a 3000 Ω).

Co się wreszcie tyczy przekrojów drutu manganowego na opory, to należy liczyć na każdy mm² przekroju nie więcej, jak 1,5 A. Trzeba podkreślić, że opór R_1 nawinięty jest indukcyjnie i może być to nawet drut miedziany; inne opory winny być nawinięte bezindukcyjnie. Ma to na celu uniknięcie zwiększania się oporności tych oporów przy prądzie zmiennym. Opory R_3 i R_2 są po to, aby można było zredukować do minimum wpływ temperatury oraz indukcyjności cewki napięciowej na wskazania watomierza przy prądzie zmiennym.

Inż. Ku.

p. PIEKIELKO S. Chelm, ul. Kolejowa. Pytanie. Jakie są sposoby wytrącania szkodliwych osadów w kotłach parowych przy pomocy prądu elektrycznego i na czym one polegają?

Odpowiedź. Dotychczas nie ma dokładnego wyjaśnienia, w jaki sposób odbywa się wytrącanie osadów w kotłach parowych przy pomocy prądu elektrycznego. Ściślej należałoby mówić nie o wytrącaniu osadów — gdyż one wypadają z wody pod wpływem ciepła i wyparowywania wody — lecz o oddziaływaniu w tym kierunku, by osady nie tworzyły warstwy twardego, przyle-

gającego do ścian kamienia, lecz wydzielają się w postaci luźnego szlamu.

Brak dokładnej znajomości procesów elektrycznych, zachodzących przy tych zjawiskach, utrudnia praktyczne zastosowanie tych metod. To też powstają ciągle coraz to nowe ich odmiany i są zgłaszane nowe patenty w tej dziedzinie.

Początek tych metod wywodzi się z prób przeciwdziałania korozjom (nagryzaniu) blach kotłów przez wstawianie do wnętrza kotłów blach cynkowych — celem wytworzenia ogniw elektrycznych przeszkadzających procesom elektrochemicznym, na których głównie korozja polega. Ponieważ nie byłoby celowym opisywanie większej ilości tych metod, ograniczymy się do podania paru — bardziej charakterystycznych.

Metoda Cumberlanda polega na wstawieniu do kotła elektrod żelaznych lub węglowych — służących, jako anody, przy czym katodę stanowi kocioł. Przez ten układ przepuszczany jest prąd stały z zewnątrz.

Przy tzw. metodzie „Stromlos“, mającej nieco wzięcia przed kilkunastu laty, łączono ujemny biegun małej prądnicy prądu stałego o napięciu 220 V z różnymi punktami kotła parowego, przy czym biegun dodatni układu był zaizolowany.

Próbowano poza tym stosować prądy zmienne, pulsujące, — również o dużych częstotliwościach używanych w radiotechnice. Niedawno jedna z firm zagranicznych opatentowała urządzenie dla ochrony przed korozją i kamieniem instalacji na gorącą wodę, w którym anodę stanowi elektroda aluminiowa. Czynnione są również obecnie próby przeciwdziałania tworzeniu się kamienia kotłowego drogą wstawiania do zbiornika lub rurociągu wody zasilającej systemu banieczek, wewnątrz których znajduje się jakiś szlachetny gaz pod nieznacznym ciśnieniem bezwzględny oraz kropla rtęci, utrzymywanych w ruchu, przy czym poruszana kropla rtęci wytwarza ładunki elektryczne przechodzące następnie do wody; urządzenie to nosi nazwę „Tonisator“.

Wyniki stosowania różnorodnych tych urządzeń są na ogół nieszczegółne, to też obecnie prawie nie są one używane. Nie spotkaliśmy się w praktyce dotychczas z urządzeniem, któreby dawało wyraźne rezultaty, tj. przeskadzało w tworzeniu się twardego kamienia. Metody te są zresztą obarczone zasadniczą wadą, a mianowicie: działanie w kierunku wydzielania się osadów w postaci luźnego szlamu, a nie twardego kamienia, ułatwia wprawdzie czyszczenie kotła, może ono natomiast okazać się dla kotła bardzo niebezpieczne, gdyż szlam, przetrzucany prądami wody w kotle, może przypadkowo nagromadzić się w różnych miejscach kotła, co mogłoby spowodować nadmierne rozgrzanie i uszkodzenie ścian kotła w tych miejscach.

Z powyższych względów nie można zalecać stosowania metod „elektrycznych“ dla kotłów przy czym — w razie ewentualnych prób — należy zachować daleko posunięte ostrożności.

Dotychczas jedynym racjonalnym sposobem zwalczania kamienia kotłowego jest **ulepszenie wody** przed wprowadzeniem jej do kotła, to też w praktyce codziennej najczęściej zmiekcza się ją — w odpowiednich urządzeniach, stosując sodę, wapno i fosforan trójsodowy.

Sposoby strącania osadów **wewnątrz kotłów** mogą znaleźć zastosowanie tylko wtedy, gdy ze względów ekonomicznych, (np. małe kotły) lub ruchowych (np. parowe walce drogowe) ulepszenie wody przed wprowadzeniem jej do kotła nie jest możliwe.

Dla uzupełnienia całości wspomniemy jeszcze o innych zastosowaniach elektryczności dla ulepszenia wody, względnie celem usuwania spowodowanych przez nią trudności; prądy elektryczne bywają używane mianowicie celem przeciwdziałania korozjom, a poza tym do oczyszczania wody na podstawie elektroosmozy. Nie będziemy szerzej o tym pisali, gdyż nie wchodzi to w zakres pytania. Jednocześnie przesyłamy Panu listownie wykaz literatury w interesującym Go zagadnieniu.

Inż. W. R. (Lwów),

G. N. — Kalisz. Pytanie. Jakie jest największe obciążenie w W/cm^2 dla CrNi przy różnego rodzaju grzejnikach?

Odpowiedź. Obciążenie powierzchniowe drutów oporowych w W/cm^2 jest ściśle związane z trwałością tego drutu. Im obciążenie powierzchniowe jest mniejsze, tym żywotność (długotrwałość) drutu oporowego jest większa.

Dopuszczalne obciążenie powierzchniowe drutów oporowych spada z wzrastającą temperaturą roboczą grzejnika elektrycznego.

Niżej są podane stosowane w praktyce obciążenia powierzchniowe drutów oporowych przy różnych grzejnikach elektrycznych:

— 5 do 7 W/cm^2 — w piecykach odbłyaskowych z żarzącą spiralą oporową z swobodnym przepływem powietrza;

— 5 do 6 W/cm^2 — w grzejnikach o średnich temperaturach, w których drut oporowy — zaprasowany w masie ceramicznej — pracuje bez dostępu powietrza;

— 2 do 3 W/cm^2 — w grzejnikach osłoniętych, w których nie ma swobodnego przepływu powietrza, jak np. piecyki osłonięte (bez otworów wentylacyjnych), piekarniki, komory grzejne, grzejniki nurkowe do podgrzewania wody i t.p.;

— 1 W/cm^2 — w piecach elektrycznych o temperaturze do 1000 °C;

— 0,5 W/cm^2 — w piecach elektrycznych o temperaturze powyżej 1000 °C.

Powyzsze obciążenia odnoszą się do drutów oporowych chromonikielinowych najczęściej spotykanych w handlu o składzie 80% niklu i 20% chromu.

Inż. J. Z.

BIBLIOGRAFIA.

TECHNIKA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. Inż. Mirosław Fiuczek. Str. 127, rys. 152, tablic 22. Cena zł 1.90. Biblioteka Zawodowa (5 i 6). Wydawnictwo Towarzystwa Oświaty Zawodowej, Warszawa 1938 r.

Polska literatura techniczna odczuwa poważny brak książek o charakterze praktycznym, przeznaczonych przede wszystkim dla monterów, techników itp., a podających w możliwie jasnej i zwięzłej formie podstawowe wiadomości z poszczególnych dziedzin elektrotechniki. Książki takie stanowią nader cenną pomoc również dla inżynierów — zwłaszcza młodszych — nie mających jeszcze za sobą dłuższej praktyki. Toteż każdą inicjatywę zmierzającą do wypełnienia tej poważnej w naszym piśmiennictwie technicznym luki należałoby powitać z jak największym uznaniem.

Z drugiej jednakże strony trzeba pamiętać, że książki tego typu, jako przeznaczone dla bardzo szerokiego grona czytelników, składającego się przeważnie z osób słabiej pod względem naukowym przygotowanych, winny **odznaczać się nader starannym opracowaniem** zarówno pod względem treści, jak i formy, oraz jasnym, bezbłędnym ujęciem zagadnień.

Omawiana książka budzi, niestety, pod tym względem nader poważne zastrzeżenia. Jeśli chodzi o układ materiału, to jest on dość chaotyczny. Poszczególne rozdziały traktują częstokroć jedynie o fragmentach, zamiast dać pełne i systematyczne ujęcie danego zagadnienia. Jako typowy tego przykład może służyć np. rozdział o rozmieszczeniu bezpieczników (str. 26), w którym Autor nie podał właściwie zasady prawidłowego rozmieszczania bezpieczników i zabezpieczenia przewodów. Definicjom brak potrzebnej ścisłości, wskutek czego często — na podstawie wywodów Autora — dojść można do zupełnie fałszywych wniosków. Za wysoce niewskazany uważamy również system, polegający na podawaniu pewnych wskazówek — bez krótkiego choćby uzasadnienia, dlaczego właśnie tak, a nie inaczej, należy postępować. Wskazówki, które mon-

ter musi jedynie pamiętać, nie rozumiejąc dlaczego są one słuszne, posiadają minimalną wartość, a nawet są szkodliwe, ponieważ łatwo prowadzą do pomyłek, o ile monter źle daną wskazówkę zapamięta.

Znacznie bardziej karygodne są jednak nader liczne błędy zawarte w książce p. Fiuczka. Już podane w przedmowie Autora zestawienie literatury, w której powszechnie znany w polskim świecie technicznym prof. Mieczysław Pożaryski jest nazwany profesorem **H. Pożaryskim**, zaś ś. p. profesor Stanisław Wysocki — profesorem **C. Wysockim**, musi nastawić czytelnika bardzo krytycznie do dzieła p. inż. Fiuczka. Dalszy ciąg książki potęguje, niestety, krytyczne to nastawienie. Byłoby rzeczą wręcz niemożliwą wyliczyć wszystkie błędy techniczne zawarte w książce, dlatego też ograniczymy się do kilku typowych dla jej poziomu przykładów.

A więc w dziale o przewodach pominięto zupełnie przewody kabelkowe. Trudno również zrozumieć, dlaczego Autor w tabeli na str. 18 i 19 podaje średnice rur gazowych w milimetrach, a nie, jak powszechnie przyjęto, w calach, przy czym większość podanych średnic nie jest w ogóle wyrabiana. Na str. 22 twierdzi Autor, że stopki do bezpieczników korkowych są wyrabiane na 6, 10, 15 i 25 amperów, pomijając zupełnie stopki na większe natężenia prądu. Na str. 25 opisuje Autor pod tytułem „Wyłączniki samoczynne“ nadmiarowy wyłącznik termiczno-elektromagnetyczny, nie wyjaśniając ani słowem, że oprócz tego typu istnieje jeszcze szereg innych typów wyłączników samoczynnych. Czytelnik nie obznajmiony przed przeczytaniem książki z wyłącznikami samocznymi, może nabrać zupełnie błędnego wyobrażenia o tych aparatach na podstawie wywodów p. inż. Fiuczka. Nieścisłe są również wskazówki podane na str. 27, a dotyczące rozstawienia bezpieczników.

Następnie znajdujemy wywody Autora, dotyczące wykonywania przyłącza i pionów; z wywodów tych wynika, że Autor nie odróżnia zasadniczo przyłącza od pionu. Znajdująca się na str. 45 wskazówka, że przy obciążeniach powyżej 2 kW piony przy prądzie stałym muszą być trójprzewodowe, jest — oczywiście — nieścisła chociażby dlatego, że sieci prądu stałego są przeważnie dwuprzewodowe.

Błędne są również podane na str. 48 i 49 normy dotyczące wyboru wyzwalaczy.

Na str. 63 i 64 podaje Autor różne typy wyłączników pokrętnych dla instalacji. Niestety, bliższe rozpatrzenie schematów pokazuje, że np. pokazany na rys. 68 wyłącznik, który ma — według twierdzenia Autora — służyć do zapalania dwóch żarówek, jest w rzeczywistości przy podanym układzie połączeń zupełnie nowym rodzajem wyłącznika, przeznaczonym wyłącznie do zwierania przewodów i palenia bezpieczników w instalacji.

Podane na rys. 72 zalecenie, aby rurki pod tynkiem prowadzić na ukos jak najkrótszą drogą należy jak najbardziej stanowczo odrzucić.

Niezrozumiałym jest również, dlaczego Autor poleca na str. 76 kłaść rurki Bergmana zakładką na dół — „aby zapobiec zbieraniu się wewnątrz rurek skroplonej wody“. Autor widocznie poplątał rurki izolacyjne Bergmana z rurką Peszla.

Na str. 88 poleca Autor wykonywać przejścia przez stropy przy rurce Peszla rurką stalową bez szwu przy czym twierdzi, że „aby zapobiec zbieraniu się wilgoci wskazanym jest napełnić je piaskiem“. Należy żałować, że Autor nie udzielił bliższych wyjaśnień co do tego, jak zastosować w praktyce podaną przezeń receptę, zadawając się jedynie podaniem mało wyraźnego i w dodatku przekreślonego „do góry nogami“ rysunku.

Na str. 108 znajdujemy wzmiankę o przewodach kabelkowych, przy czym Autor podaje (niezupełnie dokładnie zresztą) konstrukcję jedynie przewodu *KGao*, pomijając zupełnie przewód *Ra* i *KGato*. Również szybkość montażu przewodów kabelkowych jest oszacowana nierealnie.

Poza tym książka zawiera wielką ilość błędów i nieścisłości we wzorach obliczeniowych oraz w oznaczeniach poszczególnych wielkości elektrycznych. Tak np. na str. 51 i 52 w przykładzie liczbowym został całkowicie błędnie obliczony prąd w przewodach. Na str. 50 — w **jednym wierszu** spotykamy obok siebie raz oznaczenie *kw*, drugi raz — *KW*, oba zresztą błędne. Poza tym prawie wszędzie kilowaty oznaczone są błędnie przez *KW*.

Podane tu przykłady stanowią niewielką zaledwie część błędów zawartych w książce p. inż. Fiuczka. To też należałoby życzyć, aby Autor w przyszłości, o ile w ogóle ma zamiar zajmować się nadal opracowywaniem książki z dziedziny elektrotechniki, połączył swą pożyteczną inicjatywę wzbogacania naszej literatury technicznej z bardziej skrupulatnym i pedantycznym opracowaniem tematu, pamiętając, że prawdziwą wartość posiada tylko ta książka, która porusza zagadnienia do gruntu opanowane przez autora. W przeciwnym bowiem razie książka przyniesie raczej szkodę.

inż. T. Valeri.

R Ó Ź N E.

Z Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu.

Na Walnym Zebraniu Koła Elektryków studentów Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu w dn. 26.XI. r.ub. nastąpił wybór nowych władz Koła w składzie następującym:

Prezes — kol. J. Jarosiński, v-Prezes kol. Z. Tarkowski, Sekretarz — kol. E. Mularczyk oraz Skarbnik — kol. J. Staszewski.

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 wysyła Administracja na żądanie

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

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