

Okapturzone urządzenie rozdzielcze

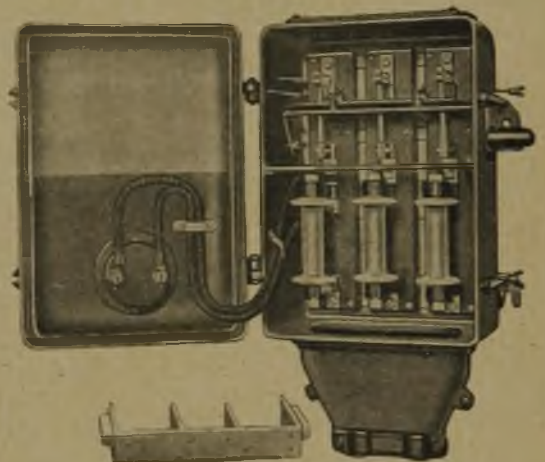


Przełącznik z gwiazdy w trójkąt

Solidne  
wykonanie

•  
Niskie  
ceny

•  
Szybka  
dostawa



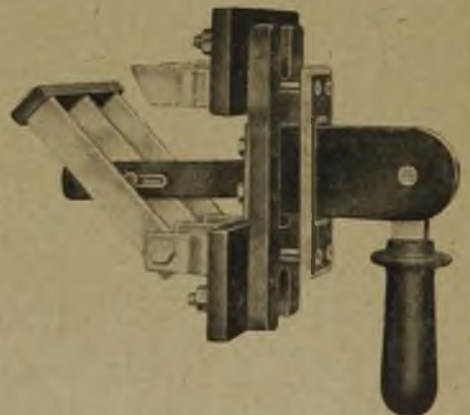
Skrzynka przyłączowa z bezpiecznikami rurowymi



Bezpiecznik rurowy bakelitowy



Termiczno-elektromagnetyczny automat olejowy



Wylącznik zatablicowy

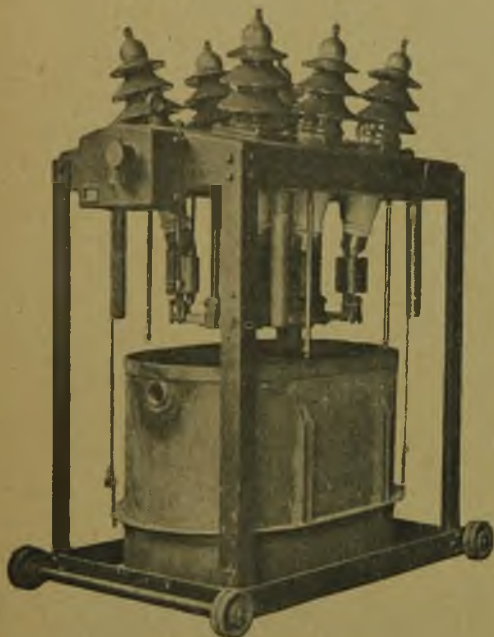
FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH  
**S. KLEIMAN i S<sup>WIE</sup>**

Warszawa: Okopowa 19, tel. 734-26, 683-77, 734-53

FABRYKA APARATÓW  
ELEKTRYCZNYCH

Inż. **JÓZEF IMASS**

Łódź, ul. Piotrkowska 255 • Dom własny • Fabryka założona w r. 1908 • Tel. Nr. 138-96 i 111-39.



Wyłączniki olejowe napowietrzne  
35 000 woltów

WIELKI MEDAL SREBRNY P. W. K.  
Poznań 1929.

SREBRNY MEDAL PAŃSTWOWY 1929

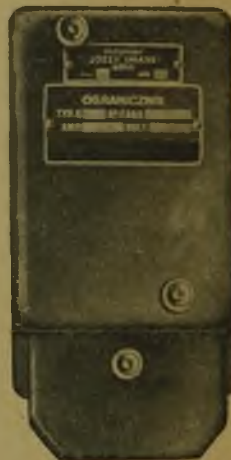
**REPREZENTACJA**

na m. stoł. Warszawę i woj.:  
Warszawskie, Lubelskie  
i Białostockie

**INŻ. K. RYCHARD**

W A R S Z A W A  
Marszałkowska 140,

tel. 623-12.



Ograniczniki prądu 120—  
220 woltów, 0,1—2,5 amp.  
odpowiadające ostatnim  
przepisom Głównego  
Urzędu Miar

**WSZELKIE APARATY ELEKTRYCZNE  
DO 35 000 WOLTÓW**

CENTRALNE BIURO  
SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

**„CENTROPRZEWÓD”**

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

**WARSZAWA, ul. Marszałkowska Nr. 87**  
telefony: 9-42-85, 9-42-86, 9-42-87

**Katowice, Młyńska Nr. 19**  
telefon 24-58

D O S T A R C Z A

**IZOLOWANYCH PRZEWODÓW  
ELEKTRYCZNYCH**

**ZE WSZYSTKICH FABRYK KRAJOWYCH**

# MAKOWSKI i ZAUDER

SP. Z OGR. ODP.

FABRYKA MATERJAŁÓW PRASOWANYCH  
I ELEKTROTECHNICZNYCH

ADRES TELEGRAFICZNY „FERELEKTRA — ŁÓDŹ“ **ŁÓDŹ** ULICA KAROLA Nr. 5  
TELEFON Nr. 182-94

CENNIKI I PROSPEKTY WYSYŁAMY NA ŻĄDANIE.



UNIWERSALNE  
TABLICE LICZNIKOWE  
Z MASY IZOLACYJNEJ



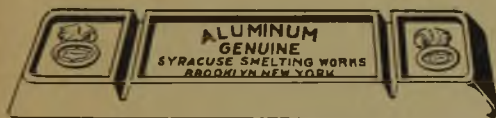
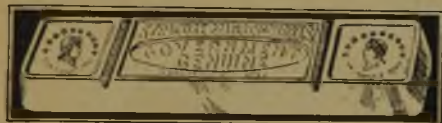
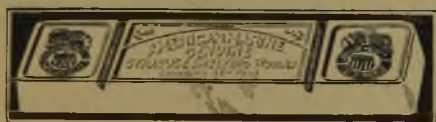
NOWOCZESNE  
OGRANICZNIKI PRĄDU

WYŁĄCZNIKI DRAŹKOWE  
DO 500 V OD 25—200 A

## BEZPIECZNIKI

DO PRZYŁĄCZEŃ DOMOWYCH CAŁKIEM OKAPTURZONE DO PLOMBOWANIA Z ORYGINALNEGO BAKELITU  
SKRZYNECZKI (TABLICZKI) ROZDZIELCZE OKAPTURZONE DO PIONÓW DO PLOMBOWANIA

# METALE ŁOŻYSKOWE MARKI „SYRACUSE“



- Gwarantowana jednorodność w całej masie,
- Wyrabiane wyłącznie ze świeżego surowca,
- Specjalny gatunek do każdego celu.

## CENY KONKURENCYJNE

OSTRZEGAMY PRZED NABYCIEM FALSYFIKATÓW!

JENERALNE PRZEDSTAWICIELSTWO NA RZECZPOSPOLITĄ POLSKĄ I W. M. GDAŃSK

# FRANK, PATSCHKE i ŻAJKOWSKI

SPÓŁKA Z OGR. ODP.

W A R S Z A W A

Al. Jerozolimska 20

TELEFONY:

502-03 i 611-19

Adres Telegraficzny:

FISKOPON - WARSZAWA



**ODDZIAŁY  
i PRZEDSTAWICIELSTWA:**

Król. Huta, Wolności 19, tel. 785  
Łódź, Kilińskiego 96, tel. 205-84  
Lwów, Kadecka 9, tel. 107-40  
Bydgoszcz, Chodkiewicza 5/6,  
tel. 11-17  
Wilno, Bosaczkowa 5, tel. 12-77  
Kraków, Gertrudy 2, tel. 34-34

# SKODA

Kompletne wyposażenie elektrowni i zakładów  
przemysłowych aparatami i przyrządami własnej  
konstrukcji produkcji krajowej  
Centrala: Warszawa, Królewska 23. Telefony 280-05 i 610-44

**Silniki  
Generatory  
Transformatory  
Aparaty do rozdzielni w. n.  
Kable silno- i słaboprądowe**



65-4524



# WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POD NACZELNĄ REDAKCJĄ PROF. M. POŻARYSKIEGO

Redaktor: Inż. elektr. Włodzimierz Kotelewski

Warszawa, ul. Czackiego 5 tel. 690-23

ROK I

STYCZEŃ 1933 R.

ZESZYT 1

## TREŚĆ ZESZYTU 1:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Od Redakcji.  | 6. Gniazdka wtyczkowe (kontakty) i wtyczki — K.                                     |
| 2. O konserwacji komutatorów — W.                                  | 7. Wasz doradca i przyjaciel oświetleniowy — Organizacja Gospodarki Światłej (OGS). |
| 3. „Naprawianie” bezpieczników topikowych —<br>inż. W. Kotelewski. | 8. Popularna elektrotechnika.   |
| 4. Przewody kabelkowe w urządzeniach niskiego napięcia.            | 9. Nowiny elektrotechniczne.  |
| 5. Firmy instalacyjne wobec kryzysu —<br>Marceli Kycia, dyr. OGS.  |   |

## OD REDAKCJI

*Brak specjalnego fachowego pisma, poświęconego całkowicie zagadnieniom z dziedziny praktyki elektrotechnicznej, skłania nas do podjęcia wydawania miesięcznika p. n. „Wiadomości Elektrotechniczne”.*

*Na łamach nowego czasopisma znajdzie każdy fachowiec elektryk omówienie pożytecznych dla siebie wiadomości, podanych w sposób jaknajbardziej przystępny, nie wymagający prawie żadnego przygotowania teoretycznego; zasób wiadomości zdobytych przez każdego elektryka w praktyce pozwoli mu w zupełności na korzystanie z „Wiadomości Elektrotechnicznych”.*

*Poza artykułami o treści ogólnej, omawiającymi sprawy, obchodzące wszystkich elektryków - praktyków, zamieszczać będziemy następujące działy specjalne:*

*Dział przeznaczony DLA PRACOWNIKÓW TECHNICZNYCH I MONTERÓW ELEKTROWNI, od najmniejszych, liczących po kilkadziesiąt kW mocy zainstalowanej, do największych. W dziale tym omawiane będą zagadnienia dotyczące ruchu w elektrowni, jak: a) obsługa maszyn elektrycznych, transformatorów, oraz aparatów elektrycznych (wyłączniki i t. d.); b) uszkodzenia, wady i niedokładności, powstające w maszynach elektrycznych prądu stałego i zmiennego, w transformatorach, sieciach elektrycznych i t. d.); c) montaż tablic rozdzielczych, oraz przyrządów wszelkiego typu; wskazówki dotyczące materjałów izolacyjnych, ich obróbki i t. d.; d) najprostsze obliczenia elektryczne, niezbędne dla każdego praktyka-elektryka, jak obliczanie oporności, mocy, przekrojów, ilości zwojów i t. d.*

*Dział DLA MONTERÓW ELEKTRYKÓW OBSŁUGUJĄCYCH URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH, ORAZ WYKWALIFIKOWANYCH PRACOWNIKÓW FABRYK ELEKTROTECHNICZNYCH. Dział ten zawierać będzie m. in. ciekawe konstrukcje i rozwiązania montażowe z dziedziny zastosowania elektrotechniki w przemyśle górniczym, hutniczym, włókienniczym, cukrowniczym, papierniczym, cementowym i t. d.*

*Dział DLA TECHNIKÓW I MONTERÓW INSTALACYJNYCH ŚWIATŁA I SIŁY. Poruszane tu będą sprawy związane z techniką instalacyjną zarówno światła i siły, jak i ciepła. Ponadto omawiane tu będą zasady nowoczesnej techniki świetlnej, jak: prawidłowe oświetlanie mieszkań, warsztatów, kinoteatrów i t. p., instalacje reklam neonowych i t. d. Powiększając zasób wiadomości instalatora z tej dziedziny, artykuły te*

ułatwią mu zdobywanie klientów, którą będzie on mógł skuteczniej przekonać o korzyściach, jakie daje zastosowanie elektryczności w gospodarstwie domowym.

Pozatem będziemy prowadzili następujące działy:

**POPULARNA ELEKTROTECHNIKA.** Dział ten zawierać będzie wiadomości uzupełniające z teorii elektrotechniki; zamieścimy w nim szereg artykułów, traktujących o zasadach elektromagnetyzmu, indukcji elektromagnetycznej i t. d., omawiając pozatem podstawowe własności maszyn i aparatów elektrycznych. Przy opracowaniu tego działu będziemy unikać zawilszych wzorów, opisując zjawiska w miarę możliwości w sposób poglądowy.

**NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.** Znajdą się tu interesujące każdego technika zdobycze elektrotechniki, udoskonalenia, ciekawsze prace z zakresu elektryfikacji i konstrukcyj elektrotechnicznych w kraju i zagranicą i t. d.

**SKRZYŃKA POCZTOWA.** Dział ten poświęcimy wyłącznie korespondencji z czytelnikami. Każdy z czytelników będzie miał możliwość bądź to nadesłać do redakcji zapytanie z zakresu swej działalności praktycznej, bądź też podać nam swe spostrzeżenia. Ilekto bowiem kwestyj niejasnych i wątpliwości powstaje przy wykonywaniu czynności zawodowych elektrotechnika; ilekto cennych spostrzeżeń ma niejeden z praktyków do zakomunikowania ogółowi pracowników swojego fachu. Na każde zapytanie redakcja chętnie udzieli wyczerpujących wyjaśnień oraz praktycznych wskazówek.

Zajmiemy się wreszcie **POPULARYZACJĄ PRZEPISÓW ELEKTROTECHNICZNYCH**, wydawanych przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

Prowadząc pismo według nakreślonego wyżej programu, będziemy również zwracać uwagę na **PROPAGOWANIE PRAWIDŁOWEGO SŁOWNICTWA ELEKTROTECHNICZNEGO**, które specjalnie wśród praktyków jest pełne najrozmaitszych naleciałości.

Zadania, jakieśmy sobie wytknęli zgodnie z podanym wyżej programem, są rozległe i trudne do spełnienia, szczególnie w tak ciężkich, jak dzisiejsze czasach.

Wierzimy jednak, iż przy poparciu ogółu elektryków-praktyków — tak bardzo zresztą zainteresowanych w istnieniu niniejszego wydawnictwa — zdołamy przezwyciężyć nasuwające się nieuniknione trudności i stworzyć nowemu piśmie trwałe podstawy.

## O konserwacji komutatorów.

Komutator (inaczej kolektor) stanowi niezmiernie ważną i czułą część maszyny prądu stałego, w nim bowiem odbywa się wyprostowanie prądu zmiennego na stały.

W ruchomej (wirującej) części prądnicy prądu stałego — zwanej **twornikiem** — powstaje przy obracaniu się jej w polu magnetycznym (wytworzanym przez nieruchome elektromagnesy-bieguny) prąd zmienny, taki sam zupełnie, jaki powstaje w prądnicach prądu zmiennego. Ilość okresów prądu tego t. j. liczba, wskazująca ile razy na sekundę zmienia on swój kierunek, zależy od ilości biegunów maszyny oraz od ilości jej obrotów na minutę; im większa jest liczba biegunów tem większa jest ilość zmian na sekundę czyli okresów prądu w tworniku. Podobnie ma się rzecz z liczbą obrotów maszyny: im jest ona większa, tem większa jest liczba okresów prądu w tworni-

ku. Zwykle ilość obrotów maszyny prądu stałego oraz liczba jej biegunów tak są dobrane, by ilość okresów prądu w tworniku była bliska 50. Tak więc w tworniku maszyny prądu stałego powstaje prąd zmienny i dopiero po przejściu jego przez komutator do szczotek spływa z nich do obwodu zewnętrznego prąd wyprostowany — czyli właściwy **prąd stały**.

Komutator (kolektor) posiada kształt walca (cylindra) i składa się z szeregu wycinków wykonanych z twardej walcowanej miedzi i odizolowanych od siebie mika lub specjalnym gatunkiem izolacji, zwanej mikanitem. Utrzymywaniu komutatora w należyłym stanie winien poświęcić każdy elektrotechnik jaknajwięcej uwagi. Bez przesady rzecz można, że podchodząc do maszyny prądu stałego wystarczy rzucić okiem na jej kolektor, by móc powiedzieć, czy obsługa maszyny jest staranna, czy też nieumiejętna i niedbała.

Jakim powinien być komutator, by mógł spełniać w sposób właściwy doniosłe swe przeznaczenie prostowania prądu zmiennego na stały, i jak go należy utrzymywać w należyłym stanie? By od-

powiedzieć na to pytanie, rozpatrzmy kilka typowych, najczęściej w praktyce spotykanych wad komutatora.

Do takich należy wystawanie izolacji pomiędzy wycinkami (działkami) komutatora. Ponieważ pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi wycinkami komutatora istnieje napięcie, którego wielkość zależna jest przede wszystkim od ilości zwojów włączonej pomiędzy te wycinki cewki uzwojenia twornika, muszą one być od siebie odizolowane. Jako izolacji używa się, jak już mówiliśmy, miki lub t. zw. mikanitu.

Mika jest to naturalny minerał, który się wydobywa wprost z ziemi, podobnie jak naprzykład węgiel, marmur, łupek (szyfer) i t. d. Największe pokłady miki znajdują się w Ameryce, Indjach, Afryce Wschodniej, Syberji i t. d. Własności izolacyjne miki (nieprzepuszczanie napięcia i prądu) są bardzo dobre, tak że jest ona jednym z najlepszych i najcenniejszych materiałów izolacyjnych stosowanych w elektrotechnice.

Mikanit powstaje przez naklejanie na siebie kilkunastu lub kilkadziesiątu (zależnie od grubości płytki) warstw cieniutkich płatków (grubości ok. 0,02 milimetra) miki przy pomocy szellaku. Do izolowania wycinków komutatora używa się tak zwanego mikanitu białego, który tem się różni od innych jego gatunków (np. od tak zw. mikanitu brunatnego używanego do wyrobu gilz mikanitowych, kołnierzy do odizolowania komutatorów od korpusu maszyn, cylindrów izolacyjnych i t. d.), że zawiera b. małą ilość szellaku.

Otóż znajdująca się pomiędzy działkami komutatora izolacja mikowa czy też mikanitowa bywa czasami b. twarda i zdarzyć się może, że zużywa się pod szczotkami wolniej od miedzi, zaczynając z czasem wystawać ponad nią. Dawniej, gdy używano do tego celu wyłączniki miki i w dodatku bardzo twardej, a jednocześnie nie znano jeszcze sposobów walcowania twardej miedzi na wycinki komutatora, zjawisko to zachodziło niemal powszechnie i b. często było powodem poważnych trudności i zakłóceń w ruchu. Wówczas, rzecz jasna, styk pomiędzy szczotkami a działkami komutatora staje się niedostateczny, co powoduje iskrzenie szczotek; iskry wypalają na powierzchni komutatora brzozy — to powoduje dalsze zwiększenie iskrzenia i t. d., aż wreszcie powierzchnia komutatora zostaje poważnie uszkodzona i zniszczona. W tym wypadku należy wystającą izolację — mikanitową czy też mikową — wyskrobać w ten sposób, by poziom jej obniżył się o około 1 milimetr poniżej powierzchni komutatora. Z powstałych w ten sposób pomiędzy działkami kanałów usunąć należy wszelkie ślady mikanitu.

Najlepiej nadaje się do tego celu proste narzędzie, które każdy monter może sam sobie zrobić i które pokazane jest na rysunku 1. Tego rodzaju skrobak przytrzymuje odpowiednie płytki zamocowane przy pomocy śruby; płytki te można wymieniać zależnie od szerokości izolacji między wycinkami.

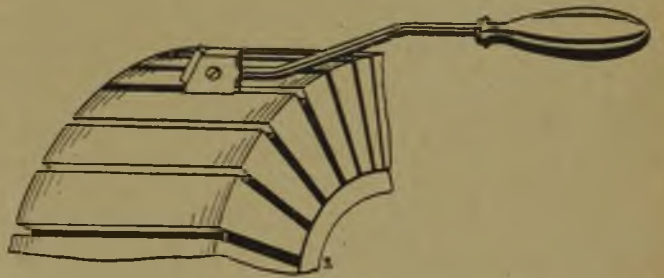


Rys. 1.

Na rysunku 2 pokazany jest sposób używania powyższego narzędzia do skrobania izolacji międzydziałkowej. Należy pozatem zwracać szczególną uwagę, by nie uszkodzić powierzchni kolektora, która zawsze winna być jaknajbardziej gładka.

Po wyskrobaniu izolacji należy cały komutator oszlifować przy pomocy papieru szmerglowego o średniej grubości ziarenek, następnie starannie usunąć z pomiędzy działek powstały przytem pył miedziany oraz mikanitowy, poczem już bezwzględnie nie wolno dotykać rowków na kolektorze żadnym narzędziem metalowem.

Skrobanie miki, czy też mikanitu jest pracą żmudną; izolacja ta bowiem jest zazwyczaj twarda; po drugie — zależnie od ilości wycinków (działek) oraz wielkości komutatora — jest jej do usunięcia dość dużo. Czynność ta może więc zająć sporo czasu. By dać pod tym względem pewne wskazówki praktyczne, wystarczy zaznaczyć, że średnio doświadczony monter potrafi wyskrobać



Rys. 2.

w ciągu godziny około 7 metrów izolacji mikanitowej na głębokość ok. 1 milimetra. Mając więc przed sobą średniej wielkości komutator np. o długości 240 milimetrów i o ilości wycinków równej 320, możemy obliczyć na tej zasadzie czas, jaki potrzebny jest do zeszkrobania izolacji — w następujący sposób:

całkowita długość pozostającej do wyskrobania warstwy izolacji mikanitowej wynosi:

$$240 \times 320 = 76800 \text{ milimetrów, czyli } 76,8 \text{ m.}$$

Ponieważ zaś monter wyskrobie 7 metrów izolacji na godzinę — cała więc praca wykonana zostanie w czasie

$$76,8 : 7, \text{ t. j. około } 11 \text{ godzin.}$$

Widzimy więc, że warto, by każdy z monterów przy tego rodzaju czynności zaobserwował — z zegarkiem obok — ile metrów izolacji na godzinę — przy danej głębokości skrobania — może on wyskrobać. Pozwoli mu to na przyszłość obliczyć czas niezbędny do wykonania powyższej pracy na komutatorze dowolnej wielkości.

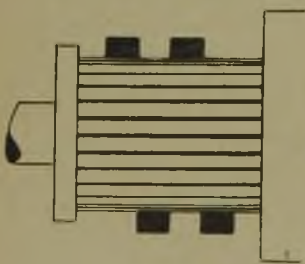
O ile komutator jest ekscentryczny czyli jak się w praktyce mówi „rzuca”, względnie, gdy jest silnie wypalony przez iskry, czy też posiada liczne i stosunkowo głębokie wyłobienia, należy go bezwzględnie oszlifować lub też obtoczyć. O ile tego nie zrobimy, „rzucanie” kolektorem spowoduje silne drgania szczotek i wykruszanie się z nich cząstek węgla, które powodować będą iskry i dalsze niszczenie powierzchni komutatora.

Przyczyny powstawania ekscentryczności (miernościowości) mogą być różnorodne. I tak zdarza się czasami (szczególnie przy maszynach starszych), że wskutek użycia do budowy komutatora miedzi niejednakowej twardości wycinki bardziej miękkie zużywają się szybciej od twardszych i powierzchnia komutatora staje się z czasem nierówna. Może się też zdarzyć, że jakkolwiek sam komutator jest ściśle walcowy (cylindryczny), to jednak, gdy puścimy w ruch maszynę i przystawimy w pobliżu komutatora kawałek kredy, nakreśli nam ona w pewnych miejscach na komutatorze kreski; powstaje to wskutek ekscentrycznego osadzenia kolektora na wale i t. d.

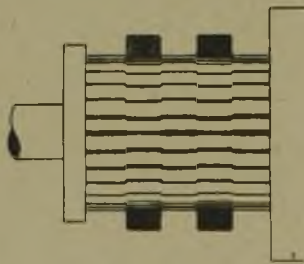
Silne wypalanie wzgl. wyłobienia na powierzchni komutatora pochodzący mogą także z różnych przyczyn. Jedną z przyczyn powstawania brózd na komutatorze bywa nieprawidłowe ustawienie szczotek na sworzniach trzymadeł szczotkowych; należy je mianowicie tak rozmieścić, by przy obracaniu się komutatora ścierały one w miarę równości równomiernie całą powierzchnię komutatora, jak to pokazane jest na rys. 3, a nie tak, jak na rys. 4, gdzie właśnie powstają wskutek wadliwego ustawienia szczotek — wyłobienia, powodujące ich iskrzenie.

Mogą być pozatem inne przyczyny powstawania tych brózd, z których niektóre tworzą głębokie ciemne plamy; powodem ich zjawienia się bywają często wszelkiego rodzaju zwarcia, gwałtowne podskoki prądu twornikowego i t. d.

Wszystkie te wady i defekty kolektora usunąć można, jak powiedzieliśmy, jedynie drogą oszlifowania, względnie obtoczenia.



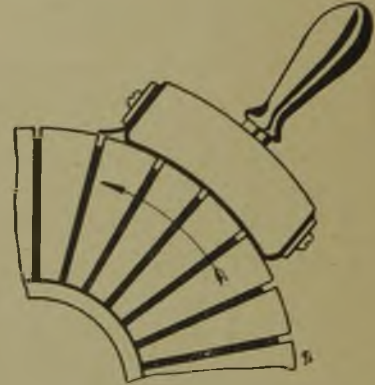
Rys. 3.



Rys. 4.

Szlifowanie komutatora jest b. dogodnie wymaga jednak specjalnej maszyny — szlifierki z osadzoną na niej tarczą karborundową, zaopatrzonej we własny silnik napędowy i dlatego też jest naogół dość rzadko stosowane. Z tego też względu nie podajemy przepisów, jakich przestrzegać należy przy używaniu tego rodzaju szlifierek, tembardziej, że przepisy te załączone są zwykle do

każdej z nich. Istnieje szereg aparatów przeznaczonych do szlifowania kolektorów i dostosowanych do różnego typu maszyn np. aparat systemu Norrel'a (do maszyn typu Brown-Boveri), Hellmann'a (maszyny typu Siemens'a) i szereg innych, każda bowiem z wielkich zagranicznych firm elektrotechnicznych używa do swych maszyn aparatów odrębnego typu.



Rys. 5.

Obtaczanie komutatora odbywa się zależnie od wielkości maszyny — w sposób różnorodny. Przy maszynach mniejszych twornik z kolektorem umieszcza się na tokarni, poczem kolektor się obtacza. Przy maszynach większych toczenie to odbywa się na miejscu w hali maszyn w ten sposób, że do korpusu maszyny przymocowujemy odpowiedni suport zaopatrzony w nóż tokarski — ostry i szpiczasty (t. zw. wygladzak) skierowany ostrzem w dół. Toczyć wolno jedynie kolektor zimny, gdyż w przeciwnym razie — po jego skurczeniu się — izolacja mogłaby wystawać z pomiędzy wycinków. Szybkość obrotowa maszyny winna być powolna, tak, by komutator obracał się z szybkością powyżej 15 m na minutę.

Z komutatora zbierać możemy tylko b. cienką warstwę miedzi, gdyż przy grubszej grozi niebezpieczeństwo pęknięcia izolacji mikanitowej. Powstałe w ten sposób rysy sięgają nieraz dość głęboko pod powierzchnię komutatora; podczas pracy zbiera się w nich pył węglowy ze szczotek, co powoduje powstawanie ognia na komutatorze.

Po obtoczeniu należy jaknajstaranniej usunąć wióry miedziane zaciągnięte przy obtaczaniu na izolację mikanitową, skuteczniejszą się to przy pomocy odpowiedniego ostrego narzędzia. Jest to czynność do pewnego stopnia żmudna, jednakże bezwarunkowo konieczna.

Wreszcie komutator wygladzić należy przy pomocy płótna karborundowego, podłożonego pod klocek drewniany odpowiedniego kształtu (rys. 5). Przy szlifowaniu komutatora zapomocą klocka pamiętać należy o tem, by odpowiednio zamocowane na nim płótno karborundowe nie wystawało po bokach poza brzegi klocka, którego krzywizna winna być ściśle dopasowana do krzywizny komutatora; zakładanie pod klocek kilku warstw płótna jest niedopuszczalne. Zaleca się — przed przystąpieniem do szlifowania komutatora — podnieść



szczotki węglowe, gdyż w przeciwnym razie zbiera się na ich powierzchni pył miedziany, który potem trzeba jaknajstaranniej usuwać; dobrze jest wreszcie nasmarować płótno karborundowe lekko olejem, by zmniejszyć w ten sposób ilość powstającego przy szlifowaniu pyłu metalowego.

Należy pamiętać, że po ukończeniu wszystkich tych prac, związanych z obtaczaniem komutatora, twornik maszyny należy gruntownie przedmuchać i oczyścić. Szczególnie baczna uwagę zwracać należy na to, by pył miedziany nie trafił do izolacji uzwojenia, gdyż może on spowodować niebezpieczne zwarcia, uszkodzenia izolacji i t. d. Usunąć należy także wszelkie ślady opilek miedzi z pomiędzy działek komutatora, gdyż mogłyby one spowodować zwarcie pomiędzy niemi, a co za tem idzie zwarcie włączonej między nie cewki twornikowej, a nawet jej spalenie.

Należy wreszcie zaznaczyć, że bywają wypadki, gdy trzymane przez pierścienie i śruby wycinki komutatora zaczynają się rozluźniać, a to wskutek rozkręcania się pierścienia, czy też ściągających komutator śrub. Tego rodzaju rozluźnianie się bywa czasami tak daleko posunięte, że wystarczy nieco mocniej uderzyć młotkiem — (przez drzewo) — w którykolwiek z wystających wycinków, by zauważyć, jak się on natychmiast zagłębi; należy wówczas dokręcić poprostu odpowiednie śruby i t. d. Zachodzi także często potrzeba przebudowania komutatora; należy go wówczas rozebrać, naprawić i sprawdzić, złożyć z powrotem, umocować i obtoczyć.

Co do kwestii czyszczenia powierzchni komutatora, która np. przy zbyt miękkich szczotkach węglowych szybko pokrywa się warstwą pyłu węglowego, to poza ewentualną wymianą szczotek tych na twardsze, należy oczyścić kolektor miękkim gałgankiem umocowanym np. w benzynie, poczem wytrzeć go na sucho. Nie radzimy natomiast używać do tego celu żadnych past „specjalnych”, których stosowanie jest zbyt szkodliwe, a może być

W.

## „Naprawianie” bezpieczników topikowych.

Inż. W. KOTELEWSKI.

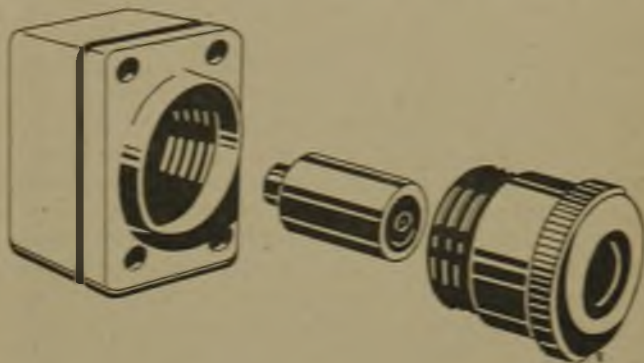
*„Bezwzględnie zabrania się używania korków (stopki) bezpiecznikowych naprawianych, albo wkładania do bezpieczników jakichkolwiek przedmiotów metalowych”.*

Wyjątek z § 3 p. 3 „Przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego” PNE 10—1932.

Każdy obwód elektryczny winien być zabezpieczony przeciwko nadmiernemu wzrostowi prądu oraz nadmiernemu rozgrzewaniu się przewodów; zabezpieczenie to uskutecznia się przeważnie przy pomocy t. zw. bezpieczników topikowych.

W prawidłowo zabezpieczonym obwodzie, w wypadku powstania zwarcia, t. j. nadmiernego wzrostu prądu topi się tak zwana stopka (korek) bezpiecznika i w ten sposób uszkodzony obwód zostaje odłączony od sieci.

Bezpieczniki bywają różnych typów i konstrukcyj. Na rys. 1 pokazany jest normalny bez-



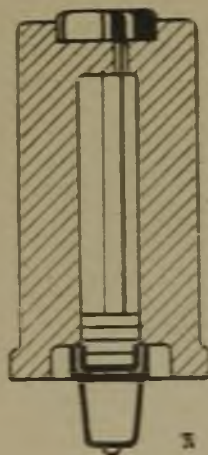
Rys. 1.

piecznik topikowy składający się z 3 części: główki, stopki (patronu) i gniazda bezpiecznikowego (stosowane bywają także bezpieczniki, w których główka i stopka tworzą całość — t. zw. korek).

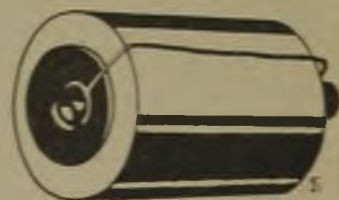
Wewnętrzna budowa stopki pokazana jest na rys. 2. Widać tu właściwy przewodnik zabezpieczający, który składa się z jednego lub kilku srebrnych drucików umieszczonych w drobnym piasku kwarcowym lub innym sproszkowanym materiale ogniotrwałym. Budowa stopki nie jest bynajmniej tak prosta, jak się to z zewnątrz wydaje, tembardziej jeżeli uwzględnimy, że b. ważną rolę odgrywają własności elektryczne i wymiary drutów użytych do jej budowy, wzajemne położenie poszczególnych drucików, sposób ich zamocowania i t. d.

Ważny jest pozatem sposób uszczelnienia wewnętrznych części stopki przy pomocy azbestu, kitu i t. d.

Ileż to razy, jak nam donosi prasa codzienna, zdarza się, że tu i owdzie powstaje pożar wskutek zwar-



Rys. 2.



Rys. 3.

cia albo, jak się to zwykle mówi „krótkiego spięcia”. Szczególnie często zdarzają się takie wypadki w instalacjach wykonanych prowizorycznie: na wystawach, w tymczasowych budynkach drewnianych i t. d. Po przeczytaniu tego rodzaju wiadomości każdemu z elektrotechników nasuwa się myśl, że jednak coś tam musiało być nie w porząd-

ku. Przecież każde zwarcie powstałe w prawidłowo zabezpieczonym obwodzie winno być natychmiast unieszkodliwione przez bezpiecznik, gdyż jest to właśnie jego przeznaczeniem. Skoro stało się inaczej i wskutek nadmiernego rozgrzania przewodów, spowodowanego ich przeciążeniem, powstał pożar — przypuszczać należy, że albo obwód wcale nie był zabezpieczony albo był zabezpieczony niewłaściwie, albo wreszcie użyto do jego zabezpieczenia bezpieczników „reparowanych”, co też niezabicie stwierdzają w wielu wypadkach bliższe oględziny i dochodzenia.

Przyjrzyjmy się bliżej warunkom, w jakich powstaje to „reparowanie”. Gdy światło gaśnie, albo też w warsztacie nagle zatrzymuje się silnik czy transmisja, dążeniem elektromontera, do którego wszyscy mają wtedy pretensje, jest jaknajprędzej „dać prąd” i uruchomić nanowo wyłączony obwód. Skoro prąd został wyłączony, istniała niewątpliwie jakaś przyczyna, którą należy najpierw znaleźć i usunąć, a potem dopiero wymienić spaloną stopkę bezpiecznika. W praktyce jednak zwykle bywa inaczej: nietylko nikt nie szuka przyczyny zwarcia lub przeciążenia, lecz w większości wypadków zamiast założyć na miejsce stopioną nową, przepisowo zbudowaną stopkę, „reparuje się” bezpiecznik w ten sposób, że na miejsce stopki zakłada się pierwszy lepszy kawałek drutu, jaki się ma pod ręką. Rys. 3 pokazuje naprawioną w podobny sposób stopkę bezpiecznika topikowego.

Dobrze jeszcze, gdy się to robi z myślą i prawdziwym zamiarem wymiany naprawionej stopki na przepisową przy pierwszej sposobności. Niestety, dzieje się to jednak w wyjątkowych wypadkach: przeważnie zaś zapomina się o wymianie stopki.

Założony w ten sposób drut miedziany, czy też żelazny nie może spełnić roli drucika topikowego, zabezpieczającego obwód przed zwarciami. Jasnym jest, że z chwilą tą bezpiecznik przestaje być bezpiecznikiem, stając się prawdziwym „niebezpiecznikiem” w pełnym tego słowa zna-



Rys. 4.

czeniu. Ilez to widzieliśmy instalacyj „zabezpieczonych” w ten sposób, że przekroje wstawionych do stopok drucików były większe od przekroju samych przewodów, nie mówiąc już o ich materiale! Jak więc miałyby one spełniać właściwe swe zadanie? Gdyby w tych warunkach po-

wstało zwarcie wówczas z pewnością wcześniej doszłoby do poważnego uszkodzenia linii lub pożaru, nim taki „bezpiecznik” zacząłby działać.

Pozatem obecność tego rodzaju „naprawianych” bezpieczników w instalacji może stać się niejednokrotnie powodem najrozmaitszych komplikacji natury prawnej. Wspomniemy o pewnym wypadku, w którym chodziło o uzyskanie od towarzystwa ubezpieczeń odszkodowania za tartak, który spłonął. Otóż przy szczegółowych oględzinach terenu tartaku znaleziono stopkę bezpiecznikową „zreparowaną” drutem miedzianym. Niezszczęsna stopka omal że nie stała się powodem odmówienia właścicielowi wypłaty odszkodowania pogorzelnowego oraz wdrożenia przeciwko niemu, jako odpowiedzialnemu kierownikowi technicznemu tartaku, postępowania sądowo karnego za brak dozoru nad instalacją elektryczną i spowodowanie pożaru. I tylko dzięki temu, iż udało się niezabicie udowodnić, że pożar powstał z innych przyczyn, fakt znalezienia zreparowanej stopki nie pociągnął za sobą tak przykrych następstw.

Poza niebezpieczeństwem tego rodzaju naprawiania bezpieczników dla przewodów oraz budynków, kryje ono w sobie także poważne niebezpieczeństwa dla samych bezpieczników, jako całości. Zdarzało się bowiem nieraz, że użyty do „naprawy” stopki gruby drut został przez prąd zwarcia rozżarzony do białości; powstałe przytem pary metalu spowodowały powstawanie trwałego łuku co wywołało wybuch i rozsadzenie całego bezpiecznika. Tego rodzaju wypadek widzimy na rys. 4.

Jakie są skutki uszkodzenia (stopienia) przewodników czy też zniszczenia bezpiecznika, podobnego do tego jak np. widzimy na rysunku 4? Przedewszystkiem p o ż a r, jak to już nieraz miało miejsce. O ile — w szczęśliwym wypadku — nie dojdzie do pożaru, zniszczona zostaje mniejsza lub większa część obwodu, którą trzeba następnie drogim kosztem zrywać i na nowo zakładać. Wreszcie, gdy zniszczona zostaje stopka i gniazdko bezpiecznikowe, wymienić trzeba cały bezpiecznik, a każdy chyba przyzna, że kosztuje to znacznie więcej czasu i pieniędzy, niż przepisowa wymiana samej tylko stopki, która przedewszystkiem decyduje o prawidłowym działaniu bezpiecznika.

Jak więc widzimy, skutki naprawiania topliwej części bezpiecznika — stopki — są zawsze te same: niebezpieczeństwo pożaru i straty materialne. Czytając te słowa nie jeden z monterów - elektrotechników napewno powie: „Tyle razy reparaowałem stopki przy bezpiecznikach, a nigdy przecież nie przytrafiło mi się nic złego”. Jakkolwiek może tak było w rzeczywistości, nie jest to jednak żadnym dowodem: dziewięć razy może się udać, a za dziesiątym razem może stać się przyczyną nieobliczalnych szkód. Ktoś powie: „Dobrze, nie będę sam w ten sposób „reparował” bezpieczników, ale przecież fachowiec - instalator może chyba właściwie na-

prawić stopkę, wstawiając zamiast stopionego drucika np. odpowiedniej grubości drucik miedziany?" Nic bardziej błędnego i fałszywego!

Należy przedewszystkiem zdać sobie sprawę z tego, że własności elektryczne i mechaniczne materiału użytego do budowy drucika w stopce (srebro) oraz wymiary jego (grubość i długość) odgrywają ogromną rolę w prawidłowym działaniu bezpiecznika. Od nich to bowiem zależy, czy drucik w stopce przepali się przy odpowiednim prądzie i w jakim mianowicie czasie. Gdyby przy naprawie instalator użył nawet drucika ściśle o tych samych wymiarach, lecz z innego materiału (np. miedzi czy też stopu oporowego), wynik byłby zupełnie odmienny: drucik taki albowiem niepotrzebnie przepalał przy najmniejszym wzroście prądu ponad wielkość nominalną, t. j. tą, na którą dany bezpiecznik jest zbudowany, albo też nie przepalałby się wcale. Poza to ważną rolę, szczególnie w dużych bezpiecznikach, których stopki posiadają kilka równoległych drucików topikowych, — odgrywa sposób ich ustawienia, wzajemna ich odległość i t. d.

Wszystkie te czynniki odgrywają w budowie stopki ważną rolę, gdyż stanowią o jej przydatności na dany prąd i napięcie. I nawet fabryki, których specjalnością jest wyrabianie bezpieczników i które zaopatrzone są w szereg umyślnie do tego celu zbudowanych maszyn i narzędzi, mają poważne trudności z jednakowym (jednolitem) i równomiernym wyrabianiem drucików topikowych.

W związku z tem prowadzą one stale próby i badania przy pomocy specjalnych aparatów, których przecież instalator z reguły nie posiada. Próby te wykazują przy jakim przeciążeniu i po jakim czasie przepala się drucik topikowy i są konieczne dla prawidłowej oceny bezpiecznika; pożądanem jest bowiem, by najwcześniej przepalał się ten bezpiecznik, który jest położony najbliżej miejsca zwarcia

W ten sposób staje się jasnym, że dokonana nawet przez najbardziej sumiennego i starannego instalatora naprawa stopki bezpiecznikowej jest najczęściej bezwartościowa i znikomy koszt, w ten sposób zaoszczędzony, jest zupełnie niewspółmierny z niebezpieczeństwem, jakie tego rodzaju „bezpiecznik” w sobie kryje.

Powracając — na zakończenie — do kwestji wymiany przepalonych stopek w warsztatach i zakładach przemysłowych, przynależy należy, że sprawa przechowywania w pobliżu bezpiecznika właściwej ilości odpowiednio dobranych stopek nastęrcza w praktyce pewne trudności. Pomimo surowych nakazów odpowiedzialnych kierowników ruchu, by do każdego z bezpieczników była stale pod ręką odpowiednia ilość właściwych stopek, — zawsze i wszędzie zdarzają się pod tym względem poważne uchybienia.

Dlatego też w ciągu ostatnich lat stosowane są zamiast bezpieczników topikowych coraz częściej samoczynne wyłączniki automatyczne. Specjalnie pożądane są one w tych obwodach elek-

trycznych zakładów przemysłowych, w których zdarzają się często zwarcia; gdy mamy do czynienia z tego rodzaju wyłącznikiem wystarczy po jego wyłączeniu włączyć go z powrotem jednym ruchem ręki i obwód jest znów pod prądem.

Tego rodzaju wyłącznikom poświęćmy specjalny artykuł w jednym z najbliższych numerów „Wiadomości Elektrotechnicznych”.

Widzimy zatem, że celowe „naprawienie” stopki bezpiecznika topikowego jest rzeczą trudną, wymagającą specjalnych narzędzi i urządzeń. „Naprawianie” zaś bezpieczników, polegające na zewnętrznym połączeniu odpowiednich części stopki lub korka zapomocą drucików miedzianych tej lub innej grubości i t. p., należy bezwzględnie potępić, jako niewłaściwe i w wysokim stopniu niebezpieczne.

Tak więc staje się jasnym punkt 3 § 3 „Przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego” PNE 10 — 1932 r., który brzmi mniej więcej jak następuje:

„Środkiem ochronnym przeciwko nadmiernemu rozgrzewaniu się przewodów spowodowanemu mniej lub więcej długotrwałym przeciążeniem, są dobrze zbudowane, prawidłowo założone i w dobrym stanie utrzymane bezpieczniki, a jeszcze bardziej wyłączniki samoczynne, należycie zbudowane i odpowiednio nastawione. O dobrem działaniu bezpiecznika decyduje przedewszystkiem prawidłowa, odpowiadająca przepisom budowa, oraz prawidłowy stan wymiennej topliwej części, t. zw. stopki, korka lub paska.

Bezwzględnie zabrania się używania korków (stopek) bezpiecznikowych naprawianych, albo wkładania do bezpieczników jakichkolwiek przedmiotów metalowych”.

## Przewody kabelkowe w urządzeniach niskiego napięcia

Zależnie od ustroju przewodów i sposobu ich zakładania oraz od rodzaju pomieszczeń, w których ma być wykonana instalacja, istnieje w urządzeniach niskiego napięcia szereg systemów prowadzenia przewodów. W urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia do światła najbardziej rozpowszechnionym jest dotychczas naogół system prowadzenia przewodów izolowanych w t. z. rurkach izolacyjnych różnego systemu (Peschla, Bergmanna, i t. d.).

Przed kilkoma laty wprowadzony został u nas w kraju system układania t. z. **przewodów kabelkowych**. Przewód kabelkowy składa się z kilku izolowanych gumą i taśmą żył miedzianych, otoczonych wspólną powłoką gumową i pokrytych powłoką ołowianą lub inną metalową. Tego rodzaju przewód w powłoce ołowianej może być wykonany na płasko (polski znak przepisowy takiego

przewodu kabelkowego brzmi KGap) lub na okrągło (znak KGao). Przewód kabelkowy posiadający powłokę z innego metalu lub stopu ma znak Ra.

Otóż jeżeli przyjrzymy się bliżej własnościom tych przewodów i sposobom ich układania, to stwierdzimy, że posiadają one szereg poważnych zalet, które czynią ich nadzwyczaj praktycznymi i wróżą im dużą przyszłość. Jakież są te zalety?

Przedewszystkiem **bardzo łatwy i szybki montaż**. Przewody kabelkowe układa się bowiem wyłącznie po wierzchu (zakładanie ich pod tynkiem, pod podłogą i w ziemi jest wzbronione, względnie dozwolone z pewnymi ograniczeniami). Przymocowuje się je wprost do ściany, sufitów lub konstrukcyj i belek żelaznych bądź przy pomocy skobelków, przytwierdzonych do ścian, bądź też przy pomocy specjalnych uchwytów.

Prostota montażu przewodów kabelkowych tłumaczy się przedewszystkiem łatwością ich wyginania w rękę, a wskutek tego łatwym dopasowaniem ich do wszelkiego rodzaju zagięć, rogów i t. d. Ponieważ przewody te posiadają niewielki przekrój (szerokość przewodu kabelkowego dwużyłowego o przekroju żyły — 1,5 mm<sup>2</sup> wynosi około 8 mm), można je łatwo prowadzić ponad wszelkiego rodzaju gzymsami, ozdobami dekoracyjnymi i t. d. Poza tem w wypadkach, gdy kucie rowków w ścianach lub sufitach z tych lub innych względów jest bardzo trudne lub wogóle niemożliwe, prowadzenie przewodów kabelkowych nie przedstawia żadnych trudności, gdyż rozmieszczone co kilkadziesiąt centymetrów skobelki w łatwy sposób można umocować na ścianie.

Co do czasu zakładania przeciętnej instalacji oświetleniowej niskiego napięcia zapomocą przewodów kabelkowych, to jest on naprawdę „rekordowy”. W porównaniu np. z układaniem przewodów w rurkach izolacyjnych przeprowadzenie przewodnika kabelkowego trwa około 2½ razy krócej; oszczędność więc na kosztach układania wynosi ok. 50%.

Drugą zaletą jest **niska cena przewodów kabelkowych**. Gdy do oszczędności na robociznie dodamy niską cenę samych przewodów kabelkowych, przekonamy się, że układanie ich jest bodajże najtańszym ze wszystkich używanych obecnie w urządzeniach niskiego napięcia systemów instalowania.

Gdyby klient miał jakiegokolwiek zastrzeżenie co do wyglądu przyszłej instalacji (względy estetyczne), to można mu przecież wyjaśnić, że ze względu na niewielki przekrój przewody kabelkowe b. łatwo dają się ukryć pod wszelkiego rodzaju, sztukaterją, gzymsami, pod tapetą i t. p.; można je wreszcie łatwo uczynić niewidocznymi dla oka, malując płaską powłokę ołowianą pod kolor tła. Ale na tem nie koniec.

Trzecią, a zarazem bodajże największą z zalet systemu kabelkowego jest **możność stosowania przewodów kabelkowych w miejscach wilgotnych w pomieszczeniach**

z oparami żrącymi, na zewnętrznych ścianach budynków, (pod gołem niebem), w miejscach niebezpiecznych pod względem ogniowym, wybuchowym i t. d.

Śmiało rzec można, że tak szerokiego zakresu stosowania nie posiada żaden ze znanych w technice instalacyjnej niskiego napięcia sposobów układania przewodów. Jeżeli dodamy do tego, że przewody kabelkowe mogą być także stosowane, jako przewody napowietrzne, zawieszane na linie nośnej, to obejmiemy tem samym całą dziedzinę urządzeń elektrycznych niskiego napięcia dla światła i siły.

Przechodząc do bliższego omówienia kwestji zastosowania przewodów kabelkowych w każdym z podanych wyżej przypadków, podkreślić należy, że w pomieszczeniach wilgotnych (rzeźnie, pralnie i t. d.) prowadzi się zazwyczaj przewody nieosłonięte po wierzchu, umocowane na t. z. gałkach okapowych lub izolatorach stojących. Sposób ten nie jest bynajmniej prosty, wymaga bowiem specjalnego umocowania gałek i izolatorów, wiązania przewodnika do izolatora, owinięcia miejsc wiązania taśmą izolacyjną, pociągnięcia ich farbą olejną i t. d. (porównaj „Przepisy bud. i ruchu urządz. elektr. pr. siln.” PNE — 10/1932, § 26 B p 18).

Co się tyczy pomieszczeń z oparami żrącymi (fabryki chemiczne, akumulatornie, farbiarnie, obory, i t. d.) to stosowane tu dotychczas systemy układania połączone są ze znacznymi kosztami i trudnościami. Dla przewodów kabelkowych prowadzonych w miejscach wilgotnych lub z oparami żrącymi „Przepisy budowy i ruchu” wymagają jedynie **dokładnego i pewnego uszczelnienia**, zarówno **wprowadzeń do pudełek**, jak i **pokrywek** tych ostatnich, zwracając szczególną uwagę na uszczelnienie przyborów do kabelków płaskich przez zastosowanie specjalnych końcówek. Warunki te nie są trudne do spełnienia, a to dzięki rozpowszechnieniu u nas w handlu odpowiedniego sprzętu zarówno żeliwnego, jak i wykonanego z odpornych na wilgoć materiałów izolacyjnych (bakelit i t. d.). Jeżeli dodamy do tego, że powleczona pokostem, lakierem izolacyjnym lub ochronnym i t. p. powłoka ołowiana przewodów kabelkowych staje się b. odporną na wpływy chemiczne par żrących, to otrzymamy system, nadający się do wykonywania instalacji elektrycznych niskiego napięcia w omawianych warunkach.

Na zewnętrznych ścianach budynków przewody kabelkowe mogą być prowadzone bez powlekania ołowianej powłoki specjalnymi środkami ochronnymi; żadnych zastrzeżeń co do tego „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego” PNE — 10/1932 nie zawierają. Układa się je w tym przypadku zazwyczaj poziomo pod wszelkiego rodzaju gzymsami i t. d. Pod gołem niebem natomiast stosuje się przewody te zawieszane na linie nośnej; należy je wówczas pokryć lakierem ochronnym.

Wreszcie przewody kabelkowe — przeprowadzone z zastosowaniem odpowiedniego osprzętu — mogą być używane w miejscach niebezpiecznych pod względem pożarowym i wybuchowym (fabryki i składy włókiennicze, specjalne wytwórnie chemiczne, tartaki, składy drzewa i t. d.).

Na zakończenie warto wspomnieć o możliwości łatwego i szybkiego zdejmowania przewodów kabelkowych; nie jest to bez znaczenia przy przewidywanych instalacjach (np. budowlanych), gdzie po pewnym czasie przewody można szybko i łatwo zdjąć, używając ich następnie w innym miejscu.

Jak widać z powyższego, system układania przewodów kabelkowych winien zainteresować każdego instalatora. W systemie tym znajdzie on często najdogodniejsze, a zarazem najtańsze wykonanie zaprojektowanej instalacji. S

Nie miejsce tutaj na dociekanie przyczyn kryzysu. Życie postawiło nas wobec faktu, musimy więc sobie radzić, pamiętając, że nie wolno zakładać nam rąk i czekać beznadziejnie, aż kryzys przemienie. Musimy szukać i wyzyskać stojące do naszej dyspozycji środki, by nie tylko przetrzymać i uchronić placówki swe od upadku, lecz także zarobić. Nowe czasy wymagają od nas intensywniejszego wysiłku i nowych metod pracy, zdwojonej energii, bezwzględności i nie poddawania się żadnym nastrojom, a przede wszystkim ciągłego i ustawicznego myślenia nad sposobami zarobkowania. Szczupłe ramy artykułu nie pozwalają na szczegółowe zobrazowanie naszego stanowiska w tej sprawie. Postaramy się jedynie pokrótce wskazać na pewne zasadnicze sprawy.

Dotychczasowe postępowanie i metody pracy firm instalacyjnych muszą ulec dokładnej rewizji i radykalnej przemianie w następujących kierunkach:

1. Firmy instalacyjne pracujące w pojedynkę — wobec tylu piętrzących się trudności — narażone są na niechybny upadek. Jedynym dla nich ratunkiem jest zrzeszenie się wszystkich sfer elektro-technicznych w danym mieście i ustalenie wspólnych metod pracy. Zadaniem takiego zrzeszenia byłoby:

a) zapomocą wspólnie przeprowadzonej akcji propagandowej wzmóc zbyt sprzętu oświetleniowego oraz zwiększyć pole pracy firm instalacyjnych,

## Firmy instalacyjne wobec kryzysu.

MARCELI KYCIA. Dyr. OGS.

Obecne przesilenie gospodarcze szczególnie silnie dotknęło przedsiębiorstwa instalacyjne oraz sprzedawców sprzętu oświetleniowego. Zupełny prawie brak robót instalacyjnych i minimalne obroty są powodem zmartwień niejednego instalatora.

**Polecamy ze składu w Warszawie**



## WYŁĄCZNIKI CZASOWE (AUTOMATY ZEGAROWE)

do samoczynnego zapalania i gaszenia

LAMP ULICZNYCH

REKLAM NEONOWYCH

WYSTAW SKLEPOWYCH

KLATEK SCHODOWYCH

**PRECYZYJNE WYKONANIE ♦ SOLIDNA BUDOWA ♦ NISKIE CENY**

Wytwórcy:

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

**Fr. SAUTER, Tow. Akc. w Bazylei**

S z w a j c a r j a

Wyłączne przedstawicielstwo:

TOWARZYSTWO TECHNICZNO-HANDLOWE

**„POLAM”, Sp. z o. o.**

Warszawa, Hoża 36.

Tel. 9-27-64



Artykuły  
instalacyjne,  
których  
W. P.  
poszukuje



Żądajcie  
ofert,  
cenników  
i wzorów



**BRACIA BORKOWSCY S. A.**  
ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

**Poznań**  
Al. Marcinkowskiego 23

**Warszawa**  
Al. Jerozolimska 6.  
Grochowska 45

**Bydgoszcz**  
Gdańska 28a



b) przez porozumienie między członkami **wykluczyć konkurencję**; przez użycie jednolitego i pierwszorzędnego sprzętu oświetleniowego, zakładanie solidnych instalacji oraz umiarkowaną kalkulację, **wzmocnić stanowisko przemysłu elektroinstalacyjnego**,

c) **przeprowadzić** wspólną i systematyczną **akcję propagandową**, polegającą na odwiedzaniu klientów, wysyłaniu broszurek, listów i ulotek, na podawaniu ogłoszeń i wyświetlaniu przezroczy w kinach, na propagowaniu wszelkiego rodzaju zastosowań elektryczności w gospodarstwie domowym drogą rozplakatowania afiszów, wygłaszania odczytów, publikowania artykułów w prasie miejscowej i t. p.

Sposoby przeprowadzania tego rodzaju wspólnych akcji są dobrze znane elektrykom, które posiadają opracowane przez Organizację Gospodarki Światłowej szczegółowe instrukcje wraz ze wzorami odnośnego materiału propagandowego, i które napewno pozwolą zainteresowanym materiał ten obejrzeć.

Propaganda powinna iść w kierunku przekonania odbiorcy energii światłowej, że momentem decydującym przy doborze światła jest nie koszt oświetlenia, lecz wartość danego oświetlenia, gdyż ze wzrostem jakości światła rosną w stosunku wprost proporcjonalnym korzyści osiągalne z dobrego oświetlenia.

Skoro pobudzi się zrozumienie dla dobrego oświetlenia i wogóle dobrodziejstw energii elektrycznej, to potrzeba ta, jak każda inna, automatycznie wzrośnie, a co zatem idzie wzrośnie liczba instalacji, ilość punktów świetlnych, zainstalowana moc światła i t. d.

Należy prócz tego wszelkimi sposobami wypełnić mniemanie, że światło jest złem koniecznym i usunąć nieufność konsumenta do światła elektrycznego. Należy mu przedstawić wszystkie dodatnie strony oświetlenia elektrycznego oraz korzyści i wygodę, jakie mu ono daje.

2. Wszyscy pracujący w dziedzinie oświetlenia elektrycznego powinni **dla przykładu oświetlać** należycie swoje okna wystawowe, wnętrza sklepów, biura oraz mieszkania. Ten bowiem, kto sam zna wartość dobrego oświetlenia może je dopiero innym zalecać. Z przykrością należy stwierdzić, że wiele firm elektrotechnicznych u nas ma złe oświetlenie. Czyż jest to zachęcające dla odwiedzającego je klienta?

3. Należałoby **przeszkolić monterów, sprzedawców, akwizytorów** i t. p. zapoznając ich z zasadami techniki oświetleniowej, by zarówno sprzedawca, jak i akwizytor umieli dobrze obsłużyć klientów; wykonującemu instalację monterowi należałoby podać argumenty, jakimi ma on się posługiwać w czasie swojej pracy, przy osobistym zetknięciu się z odbiorcą i t. d.

4. Najistotniejszym jednak momentem byłaby **osobista interwencja firmy instalacyjnej**. Musimy raz nareszcie zerwać z tem dziwnym zaślepieniem niektórych właścicieli czy kierowników firm instalacyjnych, którzy uważają, że „spad-

łyby im korona z głowy”, gdyby poszli sami do klienta.

Spotykamy się nieraz z faktem, że firma instalacyjna, myśląc przestarzałymi pojęciami, w odpowiedzi na udzieloną jej radę.—by szukała klientów, wysyłając chociażby akwizytorów, — reaguje osobistą obrazą. Firma taka z pewnością nie będzie miała żadnego zlecenia przez szereg miesięcy, oczekując codziennie uparcie i bezskutecznie „telefonu od klienta” i jego zleceń. Pragnąc powstrzymać od upadku swoje przedsiębiorstwo oraz odplyw zamówień do pokątnych wykonawców oraz chcąc zdobyć z powrotem utraconą dziedzinę pracy, **instalator musi raz na zawsze porzucić dotychczasową bezowocną metodę biernego wyczekiwania, a wejść na drogę systematycznego zjednywania sobie klientów**. Minęły już czasy, kiedy można było spokojnie na klienta czekać. Poza tem pożądanym jest osobisty kontakt z odbiorcą. Tylko ten, kto znany jest osobiście, zyskuje zaufanie i może liczyć na to, że odbiorca przyjdzie do niego na wypadek potrzeby. Komu rozmiar przedsiębiorstwa lub fałszywy wstyd nie pozwalają na osobiste zjednywanie klientów winien przeprowadzać to przez godnego zaufania akwizytora, dobrze znającego się na technice oświetleniowej.

Sprawa osobistej akwizycji jest jeszcze i z tego względu niezmiernie ważną, że, jak wiadomo, odbiorcy światła wskutek akcji bojkotowej o tańszą energię elektryczną, w niektórych miastach, nie mają zaufania do sfer elektrotechnicznych. Ma to głębokie znaczenie psychiczne. Nie wolno pozostawiać odbiorców w takim nastroju. Trzeba **pójść do nich i to koniecznie osobiście i przełamać ich niechęć do elektryczności** drogą przekonujących argumentów, wskazując m. inn. na to, że mimo wszystko światło elektryczne jest tańsze od nafty, że zostali wprowadzeni w błąd i t. d. (argumenty podamy w następnym numerze). **Niech każdy instalator pamięta, że bojkot odbiorców światła przeciwko elektrowni odbije się na interesach wszystkich sfer elektrotechnicznych, a więc i na nim samym**; dlatego też za wszelką cenę należy **odzyskać utracone zaufanie do energii elektrycznej** i nawiązać oraz utrzymywać jaknajlepsze stosunki z odbiorcą. Utracić klienta łatwo, ale zyskać go z powrotem jest o wiele trudniej. Osobista więc akwizycja firm instalacyjnych w tej lub innej formie jest momentem decydującym w działalności zrzeszenia.

Terenem, na który należałoby przedewszystkiem zwrócić uwagę, — są przedsiębiorstwa handlowe, biura, szkoły, mieszkania i warsztaty rzemieślnicze, wymagające lepszego oświetlenia, względnie zelektryfikowania. Celem akcji byłoby zwiększenie mocy zainstalowanej oraz rozszerzenie instalacji oświetleniowej. Przy tego rodzaju odwiedzaniu klientów zaopatrzonej w legitymację akwizytor zawieszałby np. kartę reklamową swojej firmy na liczniku klienta, by ten mógł — w razie potrzeby — przypomnieć sobie instalatora. W jednym z najbliższych numerów „Wiadomości Elektrotechnicznych” podamy wzór rozmowy akwizytora firmy instalacyjnej z klientem i sposób przekonywania tego ostatniego.

**Z. A. T.**

# ZAKŁADY AKUMULATOROWE

SYSTEMU „TUDOR“ Sp. Akc.

CENTRALA:

**WARSZAWA, ul. Złota 35.**

**Tel. 404-94, 617-45, 329-46 i 721-74.**

ODDZIAŁY:

**Bydgoszcz, ul. Śląska 13. Telefon 13-77**

**Katowice, ul. Św. Pawła 6. Telefon 26-50.**

**Lwów, ul. Nabelaka 21. Telefon 52-35.**

**Poznań, ul. Mostowa 4. Telefon 11-67.**

**WŁASNA FABRYKA W PIASTOWIE, st. kol. Pruszków.**

**Stacja do ładowania — Warszawa, ul. Złota 35, tel. 404-94.**

**AKUMULATORY STACYJNE I PRZENOŚNE ORYGINALNE  
SYSTEMU „TUDOR“**

Bateria do radjo, do telegrafów i telefonów,

Akumulatory do starterów samochodowych.

Akumulatory do lokomotyw, wózków elektrycznych i wagonów motorowych.

Akumulatory do oświetlenia wagonów kolejowych.

**Nagroda Państwowa i Wielki Medal Srebrny na P.W.K.**

**Kosztorysy i cenniki na żądanie.**

**BIURO INSTALACYJNE  
I SKŁADY ELEKTROTECHNICZNE**

# **E. KÜHN i S<sup>KA</sup>**

FIRMA EGZYSTUJE OD 1908 ROKU

**W A R S Z A W A  
MARSZAŁKOWSKA 71  
TELEFON 8-67-52**

## **BUDOWA ELEKTROWNI I N S T A L A C J E**

ŚWIATŁA, SIŁY, SYGNALIZACJI, TELEFONÓW,  
ODGROMNIKÓW

**DOSTAWA** MASZYN, APARATÓW,  
ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

**SKŁAD LAMP I ŻYRANDOLI**



5. Ostatnim wreszcie punktem działalności zrzeszenia firm instalacyjnych byłaby **ściśła współpraca z miejscową elektrownią**. O niej pomówimy jeszcze innym razem.

Zorganizowana w ten sposób akcja firm instalacyjnych może liczyć na powodzenie i da im niewątpliwie duże korzyści.

## Gniazdka wtyczkowe (kontakty) i wtyczki.

Częstokroć daje się odczuwać w mieszkaniach brak gniazdek wtyczkowych (kontaktów) lub też są one umieszczone w nieodpowiednich miejscach. Stąd konieczność prowadzenia zbyt długich przewodów, które ciągną się nieraz poprzez drzwi; ulegają one często zgnieceniu, powodując zwarcie (krótkie spięcie). Często się też zdarza, że luźne przewody leżą na ziemi, jakże więc łatwo potknąć się o nie, pociągając przytem na ziemię lampę stołową, garnuszek elektryczny i t. p. Należy wówczas zwrócić uwagę klientowi, że umieszczenie drugiego gniazdka wtyczkowego, połączone z małym kosztem, zaoszczędzi wiele nieprzyjemności i zapobiegnie nieprzewidzianym kłopotom i wydatkom.

Należy zwrócić również uwagę, by gniazdka wtyczkowe były mocno przytwierdzone, w przeciwnym wypadku przewody łatwo się rozluźniają i w ten sposób przy najmniejszym wstrząśnięciu, np. w czasie chodzenia po pokoju, światło gaśnie lub się zapala. Takie luźnie przytwierdzone gniazdka wtyczkowe są przyczyną powstawania iskier, które mogą nawet spowodować pożar, zwłaszcza o ile w pobliżu znajdują się firanki lub tapety. Pokrywka gniazdek wtyczkowych powinna być dobrze przyśrubowana, gdyż inaczej przy wprowadzeniu wtyczki może powstać zwarcie. Istnieje także obawa, że ręka może dotknąć części metalowych przewodzących prąd.

Należy zademonstrować klientowi sposób wyciągania wtyczki z gniazdka, by nie rwał za sznur, lecz chwycił samą wtyczkę, która nie powinna ruszać się, lecz siedzieć mocno w gniazdku (kontakcie).

Jeżeli klient pragnie świecić dwie lampy równocześnie np. przy pianinie i stole, lub na 2-ch stolikach nocnych, należy mu wyjaśnić, że wówczas celowym jest użycie wtyczki rozgałęznej.

Należy klienta pouczyć, by zawsze w pierw gasił światło w lampie, a następnie dopiero wyciągał wtyczkę z gniazdka; że przy wtyczkach do grzejników, jak żelazko elektryczne lub imbryk do herbaty, powinien baczną zwracać uwagę, by przewody i wtyczki znajdowały się w dobrym stanie i nieuszkodzone; że długość sznura od gniazdka wtyczkowego do lampy lub grzejnika nie powinna przekraczać 2 metrów, o ile zaś nie ma możliwości na umieszczenie dalszych gniazd wtyczkowych, wówczas musi z konieczności przedłużyć sznur. W

tym wypadku powinno się użyć podwójnych sznurów o dostatecznym przekroju, dla lamp  $2 \times 1,5$  mm<sup>2</sup>, dla aparatów zaś grzejnych  $2 \times 2,5$  mm<sup>2</sup>. Klient musi wiedzieć, że sznury powinny się tak przeprowadzać, by nie leżały na ziemi lub też nie były uszkodzone przez otwieranie drzwi lub okien; że gniazdka wtyczkowe są wyposażone w bezpieczniki paskowe i że niedopuszczalne jest łatanie bezpieczników szpilkami, drutami lub czemś podobnym, gdyż jest to niebezpieczne i mija się z właściwym celem bezpieczników. Bardziej celowe, jednakowoż mało wprowadzone, są wtyczki mające wewnątrz bezpieczniki, przez co każdy odbiornik elektryczny może posiadać dokładnie obliczone zabezpieczenie.

Oto rola fachowca—elektromontera. Klient dobrze obsłużony, napewno przy najbliższej potrzebie, poszuka go i korzystać będzie stale z rad jego, które wiążą się ściśle z zarobkiem.

K.

## Organizacja Gospodarki Światlnej — Wasz doradca i przyjaciel oświetleniowy.

Spółeczeństwa zagranicą oddawna już zrozumiwały celowość racjonalnego wykorzystania światła elektrycznego w życiu codziennem; starania, dążenia i wspianiały rozwój w tym kierunku poszły tam już bardzo daleko. U nas niestety kwestja umiejętności zastosowania światła elektrycznego nie jest dotychczas należycie rozwijana; dotyczy to zarówno przemysłu, rękodzieła i handlu, jak i codziennego życia w domu, szkole i biurze. Dlatego też założone zostało przed kilku laty w Polsce Stowarzyszenie p. n. „Organizacja Gospodarki Światlnej” (OGS). Ma ona na celu unormowanie całego szeregu zagadnień związanych ze światłem elektrycznem, jakoteż wykazanie korzyści i zalet dobrego oświetlenia elektrycznego. Korzystając z najnowszych zdobyczy i postępów techniki światlnej Ameryki Północnej i Zachodniej Europy, OGS dąży do propagowania idei racjonalnego oświetlenia zarówno miast, jak i zakładów przemysłowych, warsztatów, biur i mieszkań.

Jest to zadanie wdzięczne i doniosłe, a przytem wysoce aktualne, — ściśle związane z poziomem kultury i higieny — zasługuje przeto na zainteresowanie ze strony wszystkich elektrotechników, którzy winni dążyć do tego, by i w tej dziedzinie Polska stanęła narówni z wielkimi społeczeństwami zachodnio-europejskimi. Krzewienie idei racjonalnego oświetlenia wśród naszego społeczeństwa jest jednakże nie do pomyślenia bez udziału przedsiębiorstw instalacyjnych — zarówno ich kierowników, jak i pracowników, którzy — stykając się codziennie z odbiorcą światła elektrycznego — sprzedają mu sprzęt oświetleniowy, wykonywują instalacje, są więc pierwszymi i bezpośrednimi pionierami zasad dobrego światła wszędzie, gdzie ono ma lub mieć może zastosowanie. Chcąc zaś zalecać komuś korzystanie z tego lub innego rodzaju oświetlenia elektrycznego czy też sprzętu, instalator musi przedewszystkiem poznać zasady nowoczesnej techniki oświetleniowej. Dopiero należycie uzbrojony w szereg podsta-

wowych wiadomości fachowych może on stanąć do zwycięskiej walki o racjonalne oświetlenie w Polsce.

Przyp. Redakcji.

W celu utrzymania stałego kontaktu z instalatorami światła oraz celem zapoznawania ich z najbardziej aktualnymi zagadnieniami z dziedziny oświetlenia elektrycznego otworzymy w jednym z najbliższych numerów „Wiadomości Elektrotechnicznych” — w dziale przeznaczonym dla instalatorów — rubrykę p. t. „Kwadrans techniki świetlnej”, w której systematycznie podawać będziemy zasady nowoczesnej techniki oświetleniowej. Niezależnie od tego zamieszczają będziemy przekonywujące argumenty, jakimi winni się posługiwać wobec klienta kierownicy, monterzy, sprzedawcy i akwizytorzy przedsiębiorstw instalacyjnych w wypadkach, gdy chodzi o zagadnienia racjonalnego oświetlenia.

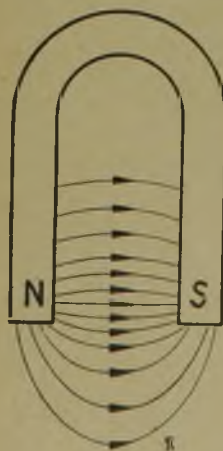
Nie wątpimy, że poznanie zasad techniki oświetleniowej przyczyni się do wzmożenia zarówno zbytu sprzętu oświetleniowego, jak i zwiększenia ilości robót instalatorskich.

## POPULARNA ELEKTROTECHNIKA.

### O magnesach i elektromagnesach.

Prąd elektryczny otrzymywać można kilkoma różnymi sposobami, a mianowicie: na drodze chemicznej (z ogniw galwanicznych), na drodze ciepło-elektrycznej (z t. zw. termoelementów), czy też wreszcie na drodze mechanicznej. Używany do oświetlenia czy też napędzania silników prąd elektryczny wytwarzany jest obecnie wyłącznie prawie sposobem mechanicznym, czyli za pomocą zamiany energii mechanicznej na elektryczną w t. zw. prądnicach (generatorach). Chcąc zrozumieć odbywające się w prądnicach elektrycznych zjawiska, jak: powstawanie napięcia, prądu i t. d., musimy się wprawdzie zapoznać z magnesami, które zdawałoby się nie wiele mają z powyższymi zjawiskami wspólnego, a jednak są z nimi ściśle związane; wyróżniamy **magnes** i **elektromagnes**.

**Magnes** są to przedmioty żelazne lub stalowe, posiadające zdolność przyciągania i przytrzymywania cząsteczek względnie mniejszych przedmiotów żelaznych lub stalowych. Magnesy bywają rozmaitych kształtów; najczęściej stosowane są magnesy w kształcie podkowy (inaczej podkowiaste) rys. 1 oraz w kształcie pręta (prętowe) rys. 2.

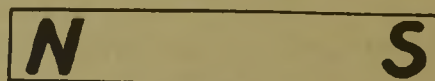


Rys. 1.

By się przekonać o własnościach magnesu przyciągania cząsteczek żelaznych, wystarczy nasypać na kartkę papieru nieco drobnych opiłek żelaznych i zbliżyć następnie do nich magnes np. podkowiasty; zauważymy wtedy, że opiłki ułożą się w pewien sposób (rys. 1).

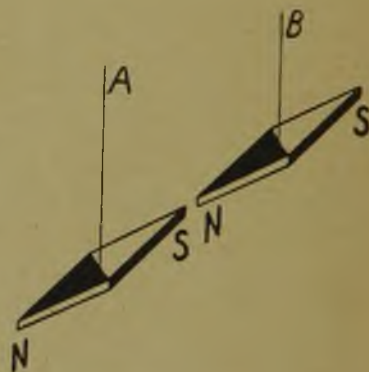
Najwięcej opiłek zbierze się na końcach magnesu, które posiadają najsilniejsze własności magnetyczne t.j.

własności przyciągania opiłek. Końce magnesów nazywamy **biegunami**. Jeżeli weźmiemy magnes w postaci igły lub pręta i zawiesimy go np. na nitce (przywiązanej w środku ciężkości magnesu), wówczas będzie się on zawsze ustawiał w pewien określony sposób, przyczem jeden i ten sam jego biegun będzie się stale zwracał ku północy; biegun ten nazywamy **biegunem północnym** i oznaczamy go literą N (od niemieckiego słowa Nord — północ) drugi biegun magnesu nazywamy **biegunem południowym** i oznaczamy go literą S (od niemieckiego słowa Süd — południe), patrz rys. 1 i 2.



Rys. 2.

Jeżeli weźmiemy dwa magnesy np. w postaci igły i zbliżymy je do siebie jednoimiennymi (t. j. jednakowymi) biegunami, wówczas spostrzeżemy, że będą się one odpychały. Gdy natomiast zbliżymy je w ten sposób, że naprzeciwko siebie znajdować się będą bieguny różnoimienne np. biegun południowy (S) magnesu A (rys. 3) oraz północny (N) magnesu B, to zobaczymy, że się one wzajemnie przyciągają. Podobnie będą się one przyciągały, gdy znajdą się naprzeciwko siebie biegun północny (N) magnesu A oraz biegun południowy (S) magnesu B. Możemy więc już teraz zapamiętać taką regułę: **jednakowe (jednoimiennie) bieguny magnesów wzajemnie się odpychają niejednakowe (różnoimiennie) się przyciągają.**--



Rys. 3.

Każdy magnes żelazny czy stalowy posiada następującą ciekawą własność: jeżeli przełamiemy go na 2 części (równe czy też nie), zobaczymy, że każda z nich jest znowu magnesem posiadającym, podobnie jak magnes pierwotny, dwa bieguny — północny N i południowy S. Niema możliwości rozdzielenia biegunów północnego od południowego i na odwrót — niema wobec tego najmniejszego nawet magnesu któryby posiadał jeden tylko biegun północny czy też południowy.

Jak widzimy na rys. 1 znajdujące się w pobliżu biegunów magnetycznych opiłki żelazne są przyciągane do biegunów. Poto zaś, by jakiś przedmiot mógł być przyciągany przez inny, musi nań działać jakaś siła zewnętrzna. Dochodzimy zatem do wniosku, że w tym przypadku w pobliżu magnesu rzeczywiście działają siły, a mianowicie **siły magnetyczne**. Przestrzeń, w której działają powyższe siły magnetyczne nazywa się **polem magnetycznym**. A więc skoro mówimy na przykład, że w prądnicach elektrycznych prądu stałego przewodniki obracają się w polu magnetycznym, będziemy już wiedzieli, że przewodniki te obracają się w miejscu, gdzie działają siły magnetyczne, wytwarzane przez specjalne magnesy; jakie to są magnesy zobaczymy dalej. A teraz powróćmy do rysunku 1. Opiłki żelazne przyciągane przez siły magnetyczne biegunów magnesu układają się wzdłuż pewnych dróg, czyli linii; linie te nazywamy **liniami sił magnetycznych**. Kierunek tych linii sił biegnie zawsze od bieguna północnego do bieguna południowego. Gdybyśmy nasypali naokoło magnesu prętowego (rys. 4), opiłek żelaznych, ułożyłyby się one wzdłuż nakreślonych na tym rysunku dróg (linii sił).

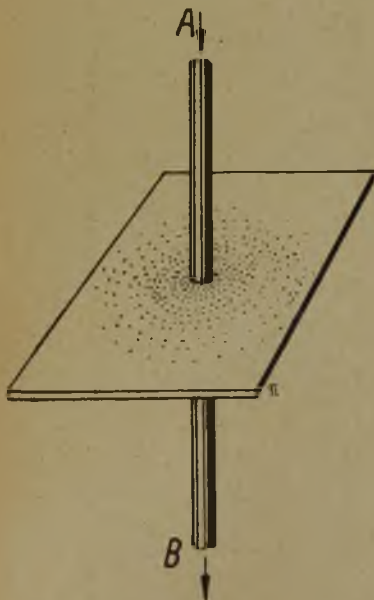
Jakkolwiek magnesy stałe (stalowe) stosuje się czasem w maszynach i aparatach elektrycznych, to jednakże ma to miejsce stosunkowo rzadko, a więc np. w induktorach korbkowych, w tak zwanych „magneto” silników samochodowych i lotniczych oraz w niektórych przyrządach pomiarowych (np. bardzo dokładnych amperomierzach i woltomierzach na prąd stały) i t. d.



Rys. 4.

Powszechnie natomiast w maszynach elektrycznych — i to zarówno w silnikach, jak i prądnicach, używane są tak zwane elektromagnesy.

Opisane wyżej własności magnetyczne posiadają nie tylko magnesy stałe. Tak na przykład przepływający przez przewodnik prąd elektryczny posiada właściwość układania opilek żelaznych wzdłuż linii kołowych. Na rys. 5 widzimy, jak w prosty i łatwy sposób można przekonać się o tej właściwości prądu elektrycznego. Na kartkę papieru sypiemy nieco drobnych opilek żelaznych. Po przyłączeniu końców drutu AB do źródła prądu wystarczy lekko postukać w deszczkę, na której leży kartka papieru, by się przekonać, że opilki natychmiast ułożą się w postaci kół współśrodkowych, jak to pokazane jest na rys. 5. Wiemy już jednak, że skoro opilki w ten czy inny sposób ułożyły się, znaczy to, że działały na nie siły magnetyczne skierowane właśnie wzdłuż tych linii. Siły zaś te, jak wiemy działają w polu magnetycznym. Wobec powyższego możemy już teraz z całą pewnością powiedzieć, że każdy przewód, po którym płynie prąd, otoczony jest naokoło liniami sił magnetycznych w postaci kół współśrodkowych. Ponieważ zaś linie sił magnetycznych znajdują się w polu magnetycznym, każdy więc taki przewód otoczony jest polem magnetycznym (rys. 6).



Rys. 5.

Jakkolwiek przewód prosty, po którym płynie prąd, posiada pewne własności magnetyczne, to jednak nie zachowuje się on, jak magnes i nie posiada biegunów.

Jaki więc kształt nadać należy przewodnikowi, po którym płynie prąd, by posiadał on te same własności, które posiada każdy magnes żelazny lub stalowy? Odpowiedź na to pytanie jest prosta: drut z prądem zwinąć należy na kształt zwoju w postaci koła (rys. 7). Wówczas, jak to widzimy na rys. 7 działanie linii sił, biegnących naokoło drutu z prądem, będzie się sumować (dodawać). Powstałe w ten sposób li-

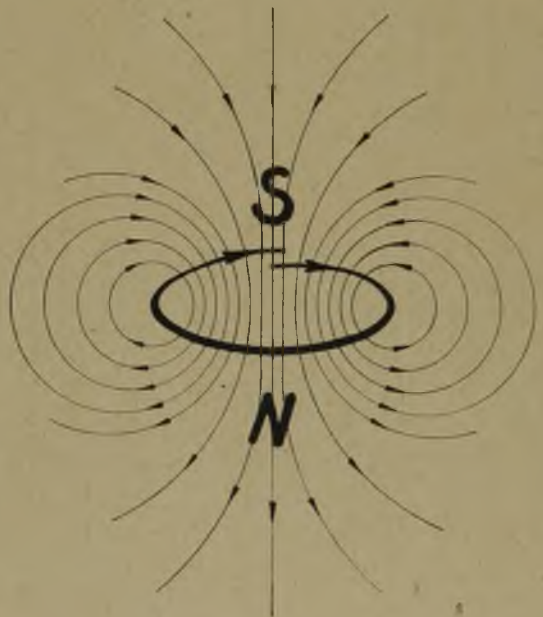
nje sił będą z jednej strony koła wychodziły, wracając doń ze strony przeciwnej. Jeżeli przypomnimy sobie przebieg linii sił np. w stałym magniesie prętowym (rys. 4), stanie się jasnym, że mamy przed sobą podobny obraz, jak na rys. 4, czyli że zwój, po którym płynie prąd, zachowuje się, jak magnes; posiada on dwa bieguny — północny N — z tej strony koła, gdzie linie sił wychodzą — oraz południowy S, — ze strony przeciwnej, gdzie linie sił wchodzą.



Rys. 6.

By móc łatwo rozpoznać powstałe w ten sposób bieguny, należy zapamiętać następujące łatwe prawidło: jeżeli staniami przed zwojem, w którym płynie prąd, i kierunek prądu będzie zgodny z ruchem wskazówek zegara (rys. 8a), wówczas mamy przed sobą biegun południowy S, i odwrotnie — jeżeli obieg prądu odbywa się w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara, — mamy przed sobą biegun północny N (rys. 8b).

Tego rodzaju magnes, składający się z jednego zwoju drutu, po którym płynie prąd stały, posiada jeszcze jedną ciekawą własność, której nie posiada np. stały magnes stalowy lub żelazny, a mianowicie: łatwo można zwiększyć siłę, z jaką przyciąga on igłę magnesową; wystarczy w tym celu zwiększyć prąd (natężenie prądu), jaki płynie w dru-

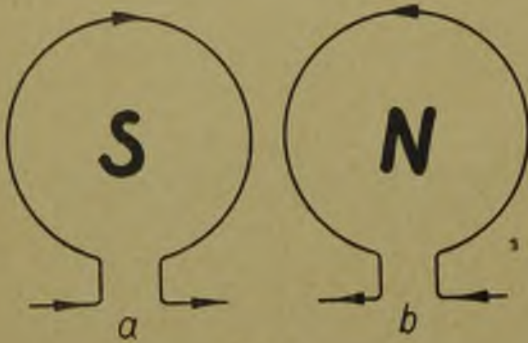


Rys. 7.

cie, np. przez zwiększenie napięcia źródła prądu. Gdybyśmy wzięli jeszcze jeden taki sam zwój drutu, i zawiesili oba te zwoje obok siebie (np. na nitce) i przepuścili przez każdy z nich prąd elektryczny, to zauważylibyśmy, że zachowują się one tak samo, jak dwa magnesy stałe: jednakowe (jednoimiennie) ich bieguny będą się odpychały, — różnoimiennie zaś się przyciągały.

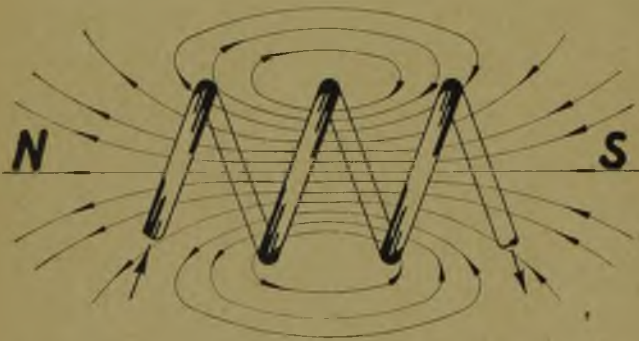
Istnieje jeszcze jeden sposób wzmocnienia działania tego rodzaju magnesu; w tym celu należy zwinąć drut, tworząc z niego szereg zwojów, jak to pokazane jest na rys. 9. Tego rodzaju zwojnica daje pole bardzo podobne do pola magnesu prętowego. Jeżeli przez drut, z którego zwinęta

jest zwojnica, przepuścimy prąd elektryczny, — powstaną naokoło niego linie sił magnetycznych, jak to pokazane jest na rys. 9. Linie te powstają wskutek dodawania się do siebie (sumowania się) linii sił, biegnących naokoło drutu.



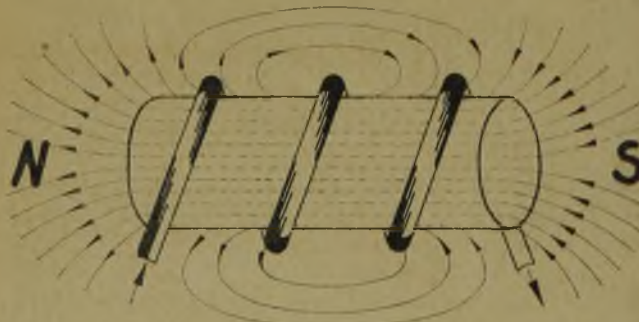
Rys. 8.

Tego rodzaju zwojnica będzie się zachowywała, jak magnes; posiada ona dwa bieguny: północny N — tam, gdzie linie sił wychodzą, — i południowy S, — tam, gdzie one wchodzą. Działanie magnetyczne, ilość (liczba) linii sił, tego rodzaju magnesu jest tem większe, im większy płynie prąd przez drut, z którego jest on zwinięty, — oraz im więcej zwojów on posiada.



Rys. 9.

Jeżeli wewnątrz zwojnicy umieścimy rdzeń z żelaza lub stali — ilość linii sił magnetycznych znacznie się zwiększy, a więc działanie magnetyczne wzrośnie. Tłumaczy się to tem, że linie magnetyczne znacznie łatwiej powstają w żelazie i stali, aniżeli w powietrzu, wskutek czego powstanie ich znacznie więcej. Taka zwojnica z umieszczonym wewnątrz rdzeniem żelaznym lub stalowym nazywa się



Rys. 10

elektromagnesem (rys. 10). Tego rodzaju elektromagnesy stosowane są powszechnie w maszynach elektrycznych.

Lecz o tem pomówimy obszerniej w następnym zeszycie.

## SKRZYŃKA POCZTOWA.

Korespondencję i zapytania prosimy kierować pod adresem Redakcji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa, Czackiego 5 m. 24. Odpowiedzi udzielać będziemy prenumeratorom naszego czasopisma na łamach „Wiadomości Elektrotechnicznych”.

## NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

**NOWOCZESNA ROZDZIELNIA W ELEKTROWNI ŁÓDZKIEJ.** W sierpniu 1930 r. uruchomiona została nowo-wybudowana rozdzielnia w elektrowni łódzkiej. Przed rozbudową elektrownia ta posiadała sześć turbozespołów o łącznej mocy 32.700 kVA, które pracowały równolegle na szyni zbiorczej o napięciu 3150 V. Moc ta okazała się z czasem niewystarczającą dla pokrycia stale rasnącego zapotrzebowania energii elektrycznej Łodzi i okolic, co pociągnęło za sobą konieczność ustawienia w roku 1927 dodatkowego turbozespołu o mocy 26.000 kVA, 3150 V.

Wkrótce jednak zaszła potrzeba dalszego powiększenia mocy zainstalowanej. W związku z tem wybudowano tuż obok dawnej elektrowni nową, w której ustawiony został jeszcze jeden turbozespoł o mocy 26.000 kVA, 6300 V., przyczem przewidziane zostało miejsce dla ustawienia trzech turbozespołów tejże wielkości, o ile zaszłaby potrzeba dalszego powiększenia zainstalowanej mocy. Jednocześnie zbudowana została rozdzielnia wysokiego napięcia 31.500 woltów, która przez odpowiednie transformatory została połączona ze starą rozdzielnią 3.150 woltów.

Z pośród pomieszczeń nowej rozdzielni w elektrowni łódzkiej na szczególną uwagę zasługuje nastawnia elektrowni, która należy do najbardziej nowoczesnych i może być zaliczona do jedynych w tym rodzaju w Polsce (rys. 1). Tu są ześrodkowane aparaty uruchamiające, kierujące oraz kontrolne wszystkich turbogeneratorów elektrowni, przyczem każdy zespół posiada swój własny pulpit (pulpity te widoczne są na drugim planie rysunku). Synchronizowanie poszczególnych jednostek ułatwia automatyczny



Rys. 1. Nowa nastawnia w elektrowni łódzkiej.

aparatus synchronizujący, który widzimy na rysunku pośrodku — ponad drzwiami wejściowymi do nastawni. Znajdują się tu także wszelkie przyrządy pomiarowe i kontrolne, automatyczne regulatory pośpiesznej napięcia, regulatory nadmiarowe, przekaźniki ochronne, wskaźniki zwarcia w sieci, aparaty samopiszące (rejestrujące), liczniki i t. d.

Ponad tablicami umieszczony został specjalny — widoczny zdaleka — schemat rozdzielni; jest on urządzony w ten sposób, że zapomocą odpowiednich ruchomych symboli (znaków), które samoczynnie się ustawiają w ten lub inny sposób, widoczny jest na schemacie tym stan każdego wyłącznika, odłącznika (noża) i t. d. W ten sposób rzuciwszy okiem na schemat, widać odrazu, które generatory, transformatory i wyłączniki są w ruchu oraz który system szyn jest pod napięciem. Widoczny na przednim planie ry-

sunku stół przeznaczony jest dla dyżurnego; tu umieszczone są niektóre aparaty kontrolne, lampki sygnalizacyjne, telefony i t. d.

W ten sposób cały ruch elektrowni regulowany jest z odległości; dyżurny przebywa zdala od szumu i zgiełku maszyn, w czystym, widnym i estetycznym pomieszczeniu, skąd może spokojnie i wygodnie kierować ruchem jednej z największych elektrowni w kraju. (BBC Mitteilungen, zes. 3/1932).

**NAJWIĘKSZA TURBINA PAROWA ŚWIATA.** Największa z dotychczas wykonanych turbin parowych o jednym wale przy 3000 obr/min. zbudowana została w ub. roku przez znaną firmę niemiecką Siemens-Schuckert. Turbina ta posiada moc 60 000 kW przy  $\cos \varphi = 0,75$ ; ciśnienie pary dołotowej wynosi 35 atmosfer, temperatura pary 450° moc napędzanego przez turbinę generatora wynosi 80.000 kVA. Turbinę wykonano na zamówienie Belgijskiego T-wa Wytwarzania Energji Elektrycznej w Antwerpii; jest ona przeznaczona dla wielkiej elektrowni w Schelle (Belgia).

Na rysunku 2 widzimy powyższą turbinę (bez generatora), zmontowaną w celu dokonania prób wstępnych w jednej z hal fabryki turbin w Mühlheim. (Siemens Zeitschrift, zes. 2/1932).

**ŚWIATECZNA REKLAMA WIELKICH MAGAZYNÓW PARYSKICH.** Fantastyczne płaszczyzny świetlne umieszczone na frontach wielkich magazynów paryskich z okazji świąt Bożego Narodzenia i Nowego Roku spotkały się z tak wielkim uznaniem ze strony publiczności, a obroty w sklepach dzięki nim tak poważnie wzrosły, że koszty

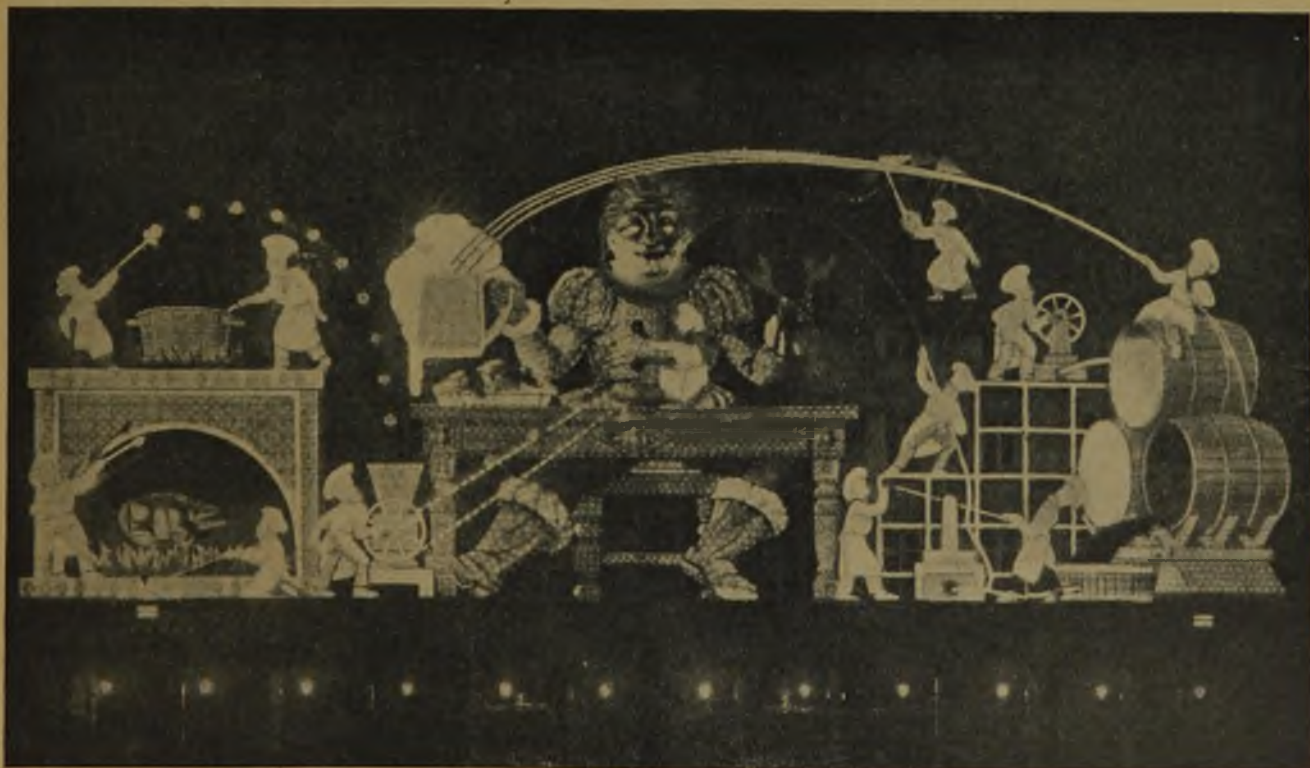
instalacji i konserwacji reklam zupełnie dobrze się opłaciły. W wielu wypadkach posługiwano się światłem kolorowym i migotliwymi reklamami. I tak np. jedna z reklam przedstawiała pewną ilość specjalnie poruszanych figur gumowych; w innym znów obrazie świetlnym synchronizowano ruchy figur z muzyką, co znacznie powiększało efekt i t. p.

Jedną z najbardziej udanych i ciekawych z punktu widzenia elektrotechnicznego była reklama magazynu „Louvre” przedstawiająca olbrzyma „Gargantua”. Napływ widzów w okresie świąt był tu tak wielki, że władze musiały ustanowić specjalną służbę policyjną dla regulowania ruchu przed magazynem.

„Gargantua” (patrz rys. 3-ci) — trzymając kufel piwa w jednej ręce i czerwonego homara w drugiej, rozpoczyna „lekką” kolację, nad którą pracuje dwunastu kucharzy. Kufel jego stale jest napełniany strumieniem piwa w gumowego węża; podczas napełniania kufła ukazują się stonniowo piana, a równocześnie poziom piwa w beczce znacznie się obniża. Z innej strony płynie w podobny sposób wprost do ust „Gargantuy” czerwone wino. Nad ogniem piecze się cała sztuka wieprza, a z dymiącego na piecu kotła olbrzymie ilości gotowanej kapusty wpadają do maszyny, sporządzającej potrawę „chou - croute”, która znów nieskończoną wstęgą płynie na talerz żarłoka. Siedzący na stole kucharz kładzie „chou-croute” do otwartych ust „Gargantuy”. Wykonana z płaskorzeźby i oświetlona reflektorami głowa żarłoka miała 5 m. wysokości; usta olbrzyma, jak również plastyczny wieprz, maszyna wyrabiająca „chou-croute”, i duże pompy poruszane były mechanicznie, a unoszącą się z kotła i talerza parę doprowadza-



Rys. 2. Turbina parowa o mocy 60 000 kW na jednym wale przy 3 000 obr/min.



Rys. 3. Reklama świetlna paryskiego magazynu „Louvre”.

no zapomocą specjalnych rur połączonych z ogrzewalnią magazynu. Kłęby pary wytwarzano i regulowano wentylatorami, uruchamianymi zapomocą umieszczonego w prozozorycznej budce automatu. Do oświetlenia reklamy tej zużyto 23.000 żarówek o łącznej mocy 700 kW, do budowy zaś instalacji elektrycznej 60 klm. przewodników. Całość obsługiwana była przez jednego człowieka. (Lighting Development 1932).

**BASENY PŁYWACKIE W WIEDNIU OGRZEWANE ELEKTRYCZNOŚCIĄ.** Władze komunalne Wiednia oddały do użytku publicznego dwa baseny pływackie ogrzewane elektrycznością. Zaopatrzone są one w aparaty filtrujące i sterylizujące, wobec czego zaledwie 10 — 20% wody zmienia się co 14 dni — zależnie od frekwencji; woda ogrzana jest do 20 stopni C. Pierwszy taki basen elektrycznie ogrzewany urządzono w roku 1926; mieści się on w miejscowości Steinhof w pewnej odległości od stolicy Austrii; pojemność jego wynosi 750 m sześciennych i jest on przeznaczony dla użytku młodzieży i dorosłych; drugi znajdujący się obok jest nieco mniejszy i przeznaczony dla dzieci. Wodę ogrzewa się zapomocą elektrod zasilanych prądem stałym o napięciu 5.000 woltów. Regulacja mocy odbywa się przez zmianę głębokości zanurzenia elektrod, przy czym czynne są one wyłącznie w nocy. Ponieważ pierwsza instalacja tego rodzaju basenu spotkała się z dużym uznaniem u szerokiego ogółu, zarząd miasta Wiednia postanowił urządzić jeszcze jeden basen, znacznie jednak większy. Nowa pływalnia posiadać będzie pojemność 3.300 m. sześciennych; moc zainstalowana dla jego ogrzewania wyniesie 800 kW. (B. I. P. 1932).

## Korespondencyjne kursy elektrotechniki Towarzystwa Kursów Technicznych w Warszawie.

Znane szeroko ze swej działalności na polu szkolnictwa zawodowego Towarzystwo Kursów Technicznych w Warszawie zorganizowało pierwsze w Polsce Techniczne Kursy Korespondencyjne Elektrotechniki i Budowy Maszyn.

Tego rodzaju kursy korespondencyjne cieszą się dużym powodzeniem zagranicą, gdzie z nich korzysta duża ilość osób. Największą dogodnością kursów jest to, że nie krępują one pracującego zawodowo montera elektryka, czy instalatora pod względem czasu nauki; pozwalają one każdemu uzupełnić w sposób gruntowny swą wiedzę zawodową, a przez to samo dają mu możliwość polepszenia swych warunków egzystencji.

Celem kursów jest umożliwienie uzupełnienia swej wiedzy technicznej osobom, mieszkającym poza Warszawą i nie mogącym przyjechać na normalną naukę do jakiegokolwiek szkoły.

Zapisywać się na kursy korespondencyjne mogą osoby bez różnicy płci i bez ograniczenia wieku, przedewszystkiem te, które posiadają świadectwa ukończenia przynajmniej siedmiodziałowej szkoły powszechnej, lub niższej szkoły technicznej, rzemieślniczej, kolejowej i pracują praktycznie, a pozatem każda osoba, chcąc drogą korespondencji pogłębić i rozszerzyć zasób swych wiadomości technicznych.

Zapisać się na kursy można w ciągu całego roku szkolnego, który trwa od 1 września do 1 lipca, zgłaszając się listownie do Towarzystwa Kursów Technicznych w War-

szawie (Mokotowska 6). Na skutek tego zgłoszenia Dyrekcja wysła natychmiast odpowiednie podanie do wypełnienia. Po wypełnieniu szczegółowym i czytelnym nadesłanego podania należy dołączyć do niego 2 złote znaczkami pocztowymi tytułem wpisowego i odesłać do Towarzystwa Kursów Technicznych w Warszawie. Po otrzymaniu wypełnionego podania i wpisowego Towarzystwo przesyła niezwłocznie za zaliczeniem pocztowym pierwszy zeszyt wybranego do nauki przedmiotu.

Nauka na kursach korespondencyjnych odbywa się w sposób następujący: po otrzymaniu pierwszego zeszytu pewnego przedmiotu uczący się winien uważnie go przestudjować (raz lub parę razy) i przyswoić sobie zawarte w nim wiadomości. W razie niezrozumienia czegokolwiek, uczący się pisze do Kierownictwa kursów list z wyszczególnieniem miejsc dla niego niezrozumiałych i wskazaniem czego w tem on nie rozumie. W dwa tygodnie po otrzymaniu takiego listu Kierownictwo kursów wysła odpowiednie wyjaśnienia. Gdy uczący się zrozumie dobrze treść całego zeszytu winien przesłać do Kierownictwa kursów odpowiedzi na pytania i rozwiązania zadań, umieszczonych po każdym dziale. Kierownictwo kursów przegląda nadesłane odpowiedzi i odsyła je z poprawkami i odpowiednimi uwagami najpóźniej w dwa tygodnie po otrzymaniu listu. Jeżeli między i rozwiązania zadań, przesłane przez uczącego się, będą uznane przez Kierownictwo kursów conajmniej za dostateczne, to zawiadania ono o tem uczącego się i wysyła mu a zaliczeniem pocztowym zeszyt następny. Jeżeli przesłane odpowiedzi i rozwiązania zadań świadczą o niedokładnym zrozumieniu treści zeszytu, Kierownictwo kursów może polecić ponowne przestudjowanie zeszytu i ponowne opracowanie rozwiązań zadań.

**Przedmioty.** Towarzystwo Kursów Technicznych w Warszawie przygotowało na razie kursy z trzech przedmiotów, mianowicie z algebry, geometrii i trygonometrii, bez których nie można się uczyc elektrotechniki. Powyższe przedmioty matematyczne można przechodzić w następującej kolejności: algebrę i geometrię jednocześnie (równolegle), a następnie trygonometrię, lub po kolei w porządku wyżej wskazanym.

**CENA I ILOŚĆ ZESZYTÓW KAŻDEGO PRZEDMIOTU:** ALGEBRA została wydana w 4-ch zeszytach, których cena łącznie z korespondencją wynosi: zeszyt I — 15 zł., zeszyt II — 6 zł., zeszyt III — 5 zł., zeszyt IV — 5 zł. GEOMETRIA została wydana w 3-ch zeszytach, których cena wraz z korespondencją wynosi: zeszyt I — 13 zł., zeszyt II — 6 zł., zeszyt III — 5 zł. TRYGONOMETRIA została wydana w 2-ch zeszytach, których cena łącznie z korespondencją wynosi: zeszyt I — 12 zł., zeszyt II — 6 zł.

Korespondent, który nie opracuje jednego przynajmniej zeszytu w ciągu półroczu, wpłaca powtórnie wpisowe w sumie 2 złotych w razie wyrażenia chęci dalszej nauki.

Wszelkich informacji w sprawie Technicznych Kursów Korespondencyjnych udziela kancelarja Towarzystwa Kursów Technicznych w Warszawie, Mokotowska 6, piśmiennie po nadesłaniu znaczka pocztowego na odpowiedź, ustnie codziennie w godzinach 18—20, a w sobotę od 16 do 18.

WYDAWCA: Wydawnictwo czasopisma „PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY“ Sp. z ogr. odp.

Warunki prenumeraty: kwartalnie — 2 zł. półrocznie 4 zł. rocznie 8 zł. za zmianę adresu (znaczkami pocztowymi) 75 gr. Ceny ogłoszeń podaje Administracja na zapytanie.

Adres Redakcji i Administracji:  
Warszawa, ul. Czackiego 5 m. 24, tel. 690-23.

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

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