

do największych



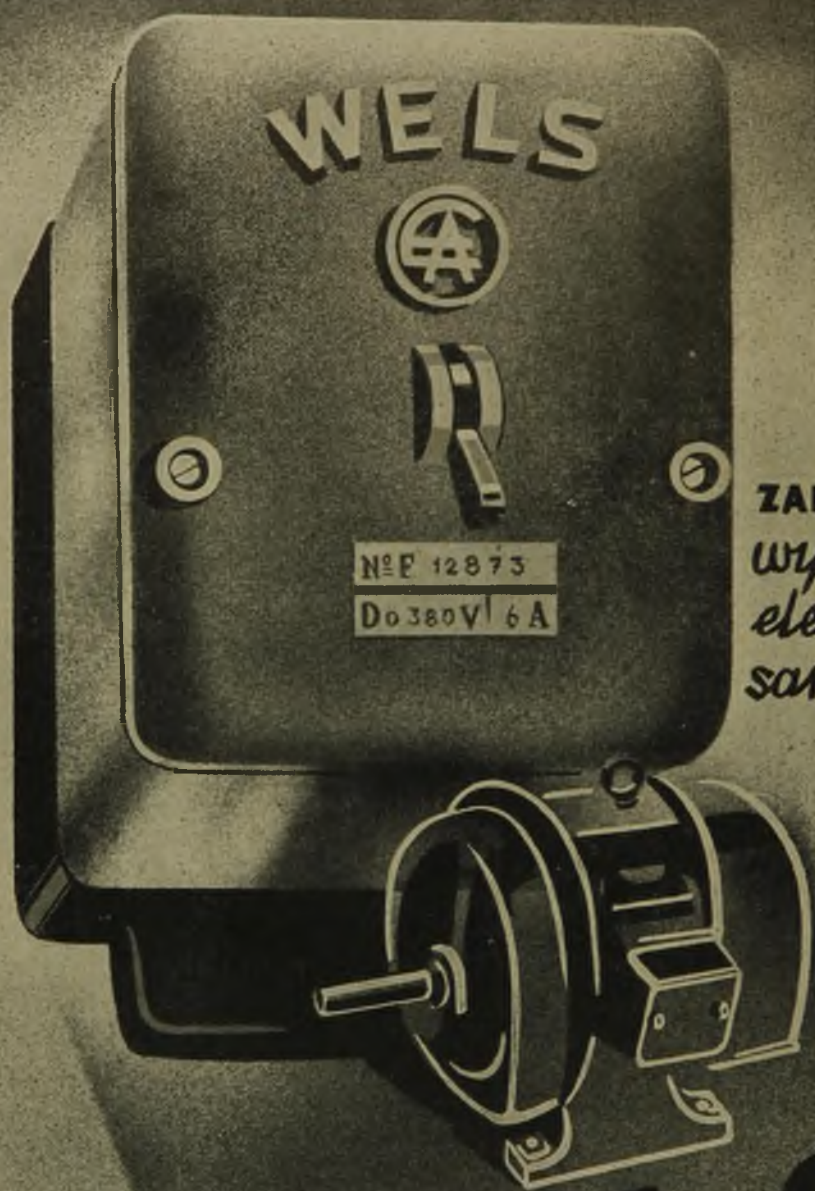
S. KLEIMAN i S-owie
WARSZAWA

PRODUKUJE
WSZELKIE APARATY
ELEKTRYCZNE

od najmniejszych



BIG
FOLIO



WELLS



№ F 12873

Do 380V | 6A

SILNIK
ZABEZPIECZONY
*wytacznikiem
elektrycznym
samoczynnym*

WELLS

*gwarantuje pewność
i ciągłość ruchu*

ELEKTROAUTOMAT

WARSZAWA UL. DZIELNA NR 32 TEL. 11-94-77, 11-94-88

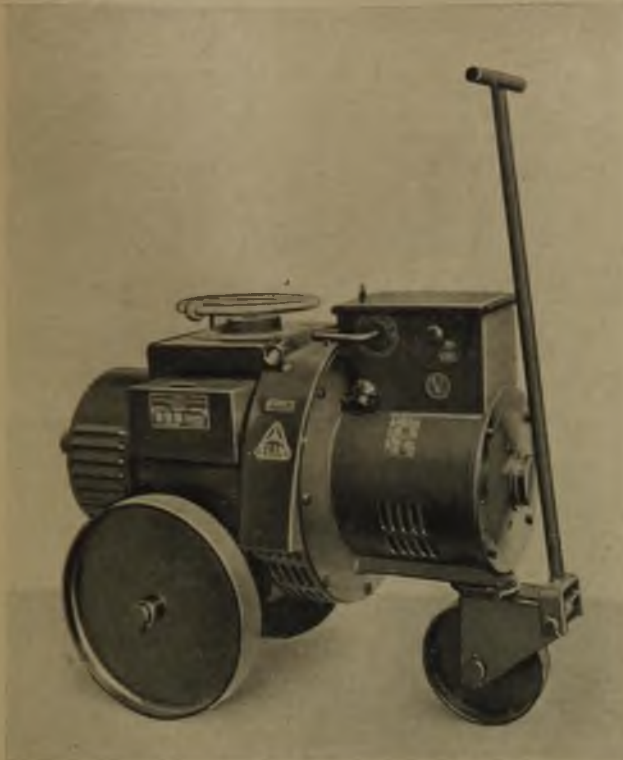
Polski Przemysł Elektryczny



»ELIN«



Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością



Patentowane zespoły dla spawania elektrycznego systemu Dra ROSENBERGA

Zalety:

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

Kosztorysy, porady i referencje na żądanie

300 amperowy przewoźny zespół

Warszawa

Jaworzyńska 8 m. 7, tel. 81213 i 71319

Kraków

Kopernika 6/II p., tel. 11137

Lwów

Zimorowicza 15, tel. 27100



FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

INŻ. STEFAN CISZEWSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

— BYDGOSZCZ —

PRODUKUJE:

WYŁĄCZNIKI, PRZEŁĄCZNIKI I PRZYCISKI. — GNIAZDA WTYCZKOWE I WTYCZKI. — BEZPIECZNIKI, ROZETKI I PIERSCIENIE ODGAŁĘZNE. — OPRAWKI I SPRZĘT OPRAWKOWY. — W OKAPTURZENIU ŻELIWNYM: BEZPIECZNIKI, WYŁĄCZNIKI I GNIAZDA WTYKOWE W WYKONANIU POJEDYNCZYM I W ZESKŁADACH. — SPRZĘT NAPOWIETRZNY. — SPRZĘT PANCERNY I KABELKOWY. — ZACISKI I ZŁĄCZA KONCENTRYCZNE. ODGROMNIKI ANTENOWE I DLA SIECI NAPOWIETRZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA. — ZŁĄCZA I ZACISKI DLA LINEK ODGROMOWYCH. — KOŃCÓWKI I ZŁĄCZA KABLOWE. — MUFY KABLOWE. — GNIAZDA WTYKOWE GARAZOWE „BOX”. — WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNE „WSC”.

Polecamy ze składu w Warszawie

WYŁĄCZNIKI CZASOWE

do samoczynnego zapa-
lania i gaszenia światła

AUTOMATY SCHODOWE

ZEGARY PRZELĄCZAJĄCE

do liczników 2-taryfo-
wych i maksymalnych

wyrobu FR. SAUTER, Tow. Akc. w Bazylei

TOWARZYSTWO TECHNICZNO - HANDLOWE

»POLAM«, Sp. z o. o.

Warszawa, Wilcza 47, tel. 9.27-64

Rok założenia 1898



Skorzystasz, gdy
CYRKLE, SUWAKI
bądź artykuły
TECHNICZNE

nabędziesz w istniejącym
40 lat źródle

St. MIERNICKI S.A.

dawniej Sp. Studenckiej
Warszawa,

Marszałkowska 81

Państwowe Gimnazjum
Elektryczne we Lwowie

POSZUKUJE

Kierownika Warszt-
tów Elektrycznych,

inżyniera - elektryka, lub
technologa - elektryka
z praktyką warsztatową.

Posada do objęcia natych-
miast. Warunki zależnie
od kwalifikacji.

Oferty z odpisami doku-
mentów i świadectw oraz
podaniem warunków nale-
ży kierować do Dyrekcji
Państwowej Szkoły Tech-
nicznej we Lwowie, ul.
Snopkowska L. 47.



PROSTOWNIK STYKOWY

- ładuje akumulatory
- zasila aparaty i centra-
le telefoniczne, aparaty
Morse'a i Juza
- urządzenia sygnalizacyj-
ne i alarmowe
- urządzenia galwanotech-
niczne

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

INŻ. J. RODKIEWICZ

Warszawa 36, ul. Podchorążych 57, tel. 7-22-80

PTE

SILNIK PIONOWY

asynchroniczny 3-fazowy budowy całkowicie
zamkniętej z chłodzeniem powierzchniowym,
żebrowy, do napędu wirówek



POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE S.A.

Zarząd: Warszawa, Marszałkowska 137

Telefon: Centrala 570-40

Nowoczesna samoczynna skrzynka przyłączowa z bezpośrednio ogrzewanymi wyzwalaczami cieplnymi – dwumetalicznymi zapewnia:

- Całkowitą ochronę zarówno silnika jak i przewodów.
- Pełne wykorzystanie przeciążalności silnika.
- Natychmiastowe wyzwalenie przy prądach o charakterze zwarciowym.
- Zabezpieczenie silnika przed skutkami zaniku lub spadku napięcia (cewka zanikowa).



ROHN-ZIELIŃSKI Brown Boveri

Inż. EDMUND ROMER

LWÓW, UL. OBMIŃSKIEGO Nr. 16
TEL. 278-37

Nowe cenniki nadsyłamy na żądanie.

poleca:

ELEKTRYCZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE

amperomierze, woltomierze, przyrządy wielozakresowe, ohmomierze, oporniki precyzyjne

O P O R N I K I S U W A K O W E

wszelkich typów i wielkości

POWSZECHNA WYTWÓRNIA ELEKTRYCZNA

Inż. J. REICHER i S-ka

Łódź, ul. Południowa Nr. 28

TRANSFORMATORY MAŁEJ MOCY:

BEZPIECZEŃSTWA I SYGNALIZACYJNE.

TRANSFORMATORY DLA GELÓW PRZEMYSŁOWYCH I RADIOWYCH. DZAWIKI.

**ZAKŁADY ELEKTRO-MECHANICZNE**

K. i W. DWORAKOWSCY

Warszawa 1, Wspólna 46

Telefon 9 74-06

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD“

Spółka z ogr. odp.

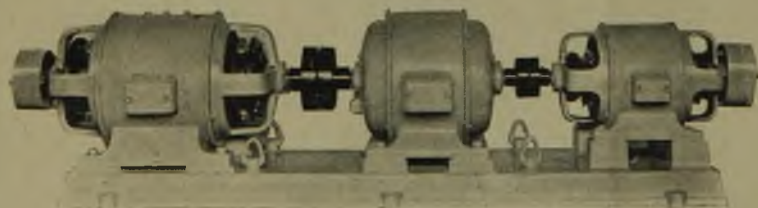
WARSAWA, KRÓLEWSKA 23. Tel. 340-31, 340-32, 340-33 i 340-34

PRZEWODY IZOLOWANE

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

PRZETWORNICA

do zasilania radiostacji nadawczej,



o mocy 5 kilowatów, napięcie 4000 woltów prądu stałego

K. i W. PUSTOŁA

Wytwórnia Aparatów Elektrycznych
Warszawa, ul. Jagiellońska 4-6

Telefon 10-33-26

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. Lebnhaft Łódź, ul. Wólczańska 35, telefon 205-59.

Najmniejsze ogłoszenie tej wielkości kosztuje zł. 2.-

SILNIKI ELEKTRYCZNE na prąd stały 110, 220 i 440 V sprzedaje ze składu

Zakład Elektromiern.

JULIAN SZWEDE
Warszawa, ul. Kopernika 14.

Przy zapytaniach i zamówieniach prosimy powołać się na ogłoszenia w WIADOMOŚCIACH ELEKTROTECHNICZNYCH

Administracja „Wiadomości Elektrotechnicznych” podaje do wiadomości P. P. Prenumeratorów że w myśl przepisów Ministerstwa Poczty i Telegrafów

REKLAMACJE

dotyczące nieotrzymanych egzemplarzy czasopisma, opatrzone widocznym napisem

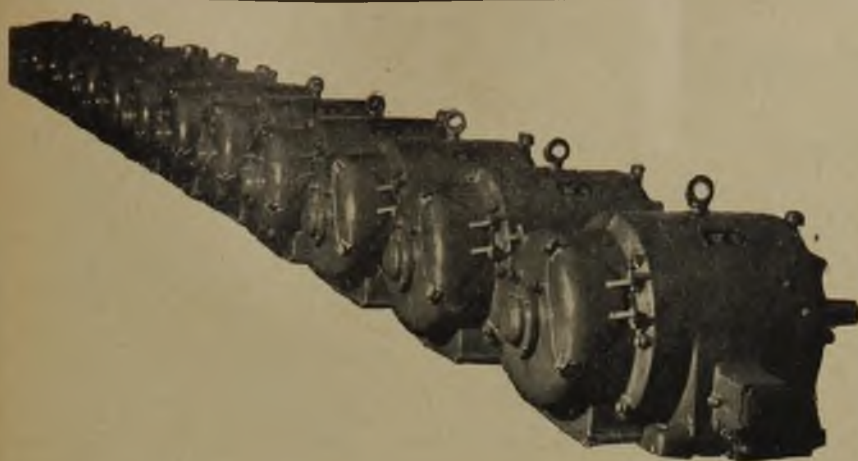
„Reklamacja Gazetowa” WOLNE SA OD OPŁATY POCZTOWEJ

o ile zostały nadane w stanie otwartym (karta pocztowa lub pismo w niezaklejonej kopercie)

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.



Silniki zamknięte szczelnie przewietrzane wewnątrz powietrzem zasysanym przez otwór ssący i wytłaczanym przez otwór tłoczący są

najdogodniejszymi

przy większych mocach

ELEKTROBUDOWA

Wytwórnia Maszyn Elektrycznych
ŁÓDŹ, KOPERNIKA 56-58, TELEFON 191-77

Enda S. A. Włochy pod Warszawa

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



DOBRY PAS

PODSTAWĄ
KAŻDEGO
WARSZTATU

PASY PĘDNE

gumowo-balatoidowe „SPECJAL”
klinowe „KLINTEX”

dzięki dużemu współczynnikowi tarcia przenoszą energię prawie bez strat, a jednocześnie dzięki swej dużej wytrzymałości na rozerwanie oraz odporności na wilgoć, temperaturę lub kwasy pasy „Piaśtów” zapewniają duże bezpieczeństwo pracy. Prosimy żądać bliższych informacji i ofert.

ZAKŁADY KAUCZUKOWE
PIAŚTÓW, SP. AKC.

WARSZAWA – ŻŁOTA 35
Tel. 533-49 i 562-60



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

Poważna fabryka elektrotechniczna

POSZUKUJE na stałą posadę **samodzielnego monter**a (aryjczyka) do wykonania robót instalacyjnych w nowobudującym się gmachu fabrycznym i do stałego konserwowania instalacji. Oferty z odpisami świadectw, własnoręcznym życiorysem i żądanymi warunkami należy składać do Adm. „W. E.”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „T. O.”



Instalacje
Warsztaty
elektromechaniczne
Legalizacja liczników
Dostawa wszelkich artykułów elektrotechnicznych

POMOC INŻYNIERSKA
Sp. z o. o.
Wilno, ul. Mickiewicza 1
tel. 17-48

●
Prosimy
o regularne
wplacanie
prenumeraty

M. P. i T.

PAŃSTWOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACYJNY

BIBLIOTEKA

IM. MIŁOSZA SKŁADKOWSKIEGO
WARSZAWA, UL. RATUSZOWA 11. TELEFON 10-44-57

OTWARTA Z DNIEM 20 WRZEŚNIA 1938 R. DLA SZERSZEGO OGÓŁU OSÓB INTERESUJĄCYCH SIĘ TELEKOMUNIKACJĄ (TELETECHNIKA, RADIOTECHNIKA, RÓŻNYMI ŚRODKAMI ŁĄCZNOŚCI i t. p.)

CZYNNNA W DNI POWSZEDNIE OD 10 DO 14 i OD 17 DO 20

Posiada księgozbiór z zakresu telekomunikacji i z dziedzin pokrewnych, zaopatrzona jest w około 100 czasopism fachowych: polskich, angielskich, francuskich, niemieckich, rosyjskich, włoskich, japońskich i t. d.

Korzystanie **bezpłatne**. Przepisy obowiązujące czytelników podane są w regulaminie na miejscu; bliższe informacje telefonicznie.

Biblioteka prowadzi rejestrację bibliograficzną artykułów, sporządza na zamówienie streszczenia lub tłumaczenia tekstów z języków obcych, wykonuje fotograficzne odpisy stron.

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

KRYPTONÓWKI
PŁOMIENNE I KULISTE

*Nowe
żarówki
Tungstam
o wspaniałym
świecie*



**Najpiękniejsze
pomniki Warszawy**



ZAWDZIĘCZAJĄ SWOJĄ DEKORACJĘ ŚWIETLĄ NASZYM REFLEKTOROM Z TRANSFORMATORAMI O DUŻYM ZASIĘGU I WYSOKIEJ SPRAWNOŚCI

A. MARCINIAK S. A.

WARSZAWA

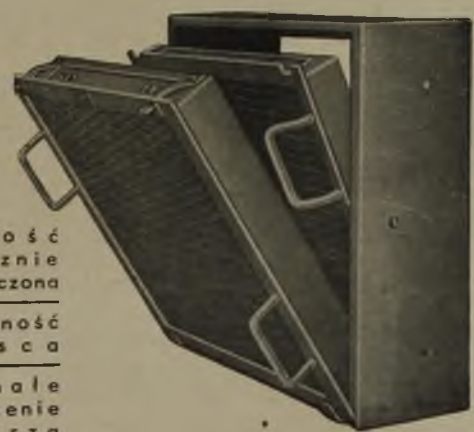
FABRYKA - UL. WRONIA 23. TELEFONY 592-02 i 614-81
SKLEP FABRYCZNY
UL. BRACKA 4, TEL. 960-55; BYDGOSZCZ, UL. DŁUGA 6. TEL. 13-43

PRECZ Z KURZEM!

z pomieszczeń maszynowych i roboczych.

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

**FILTRY DO POWIETRZA
DELBAG VISCIN**



Trwałość praktycznie nieograniczona

Oszczędność miejsca

Doskonałe oczyszczenie powietrza

Bliższych informacji udziela
Wylączny wytwórca **B. FILIPSKI**
ŻORY, GÓRNY ŚLĄSK, UL. NOWA 6, TEL. 30

SPÓŁKA AKCYJNA FABRYK METALOWYCH pod firmą

NORBLIN, B.-cia BUCH i T. WERNER

Zarząd w Warszawie, ulica Żelazna 51.

Telefon Centrala 569-90. Skrzynka Pocztowa Nr. 617.

wykonywa na zamówienie:

Blachę handlową, miedziana i mosiężną, jak również blachę paleniskową do kotłów parowych

Druty miedziane, mosiężne, aluminiowe, krzemobronzowe do telefonów, telegrafów i tramwajowe „Trolley”.

Rury miedziane, aluminiowe i mosiężne ciągnione, bez szwu, systemu Manesmann.

Pręty i Szyny miedziane, mosiężne i aluminiowe.

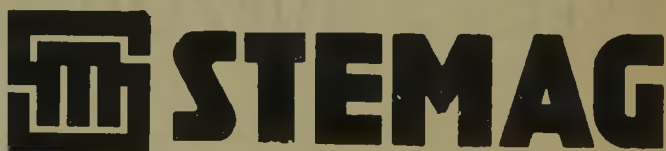
Kable-Linki miedziane gołe.

poleca gotowe na składzie:

Platery: sztuciec z białego metalu, grubo srebrzony, gładki i stylowy

Galanterję: kosze, etażery, cukiernice, lichterze i t. p.

Przedmioty kościelne. – Urządzenia dla restauracji i hoteli.



STEATIT – MAGNESIA. AG
BERLIN – PANKOW

IZOLATORY WYSOKIEGO NAPIĘCIA I DLA WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

CERAMICZNE MATERIAŁY IZOLACYJNE
WE WSZELKICH POSTACIACH DLA:
ELEKTROTECHNIKI, PRZEMYSŁU
ELEKTROGRZEJNEGO, RADIOWEGO,
CHEMICZNEGO, LABORATORYJNEGO

REPREZENTACJA W POLSCE:

STATOR, Elektrotechniczna Sp. z o. o. Warszawa 1
Lwowska 5, tel. 9.51-43

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 VI • PAŹDZIERNIK 1938 R. • ZESZYT 10

Treść zeszytu 10-go. 1. SUWAK RACHUNKOWY w PRAKTYCE WARSZTATOWEJ I MONTAŻOWEJ A. Bibiło. 2. ELEKTRYCZNE ROZRUSZNIKI SAMOCHODOWE inż. - el. L. Gaszyński. 3. MIĘDZYNARODOWY KONGRES RZEMIOSŁA ELEKTROTECHNICZNEGO W BERLINIE. 4. DZIAŁ INSTALATORA. NOWY SPOSÓB WYKONYWANIA INSTALACJI ŚWIATŁA. 5. POPULARNA ELEKTROTECHNIKA. UZWOJENIA MASZYN PRĄDU ZMIENNEGO. 6. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 7. SKRZYŃKA TECHNICZNA. 8. RÓŻNE.

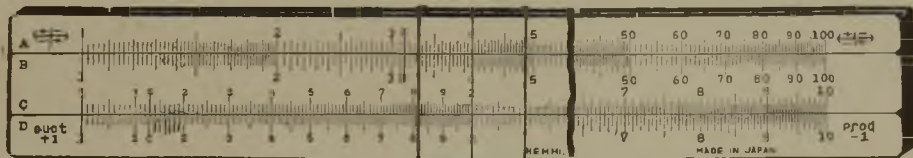
Suwak rachunkowy w praktyce warsztatowej i montażowej.

ALEKSANDER BIBIŁO.

Zalety i ustrój suwaka.

W naszych warunkach warsztatowych i montażowych majstrowie i monterzy-elektrycy na ogół rzadko posługują się przy obliczeniach suwakiem pomimo dużych dogodności, jakie on daje. Zjawisko wręcz odwrotne spotykamy za granicą, gdzie instalatorzy i monterzy b. często korzystają w swej praktyce z suwaka rachunkowego. Pewna niechęć do stosowania suwaka płynie m. inn.

aluminiowa c, osadzona w wycięciach d i posiadająca szybkę szklaną z cienką kreską s zwaną „indeksem“ *). Sprężynka f utrzymuje ramkę c w położeniu, w którym została ona ustawiona przez posługującego się suwakiem, dzięki niej indeks (kreska) s zachowuje położenie prostopadłe do skal suwaka. Korpus i jęczyzek suwaka wykonane są z twardego drzewa impregnowanego; czasami są one wykonane całkowicie z metalu lub z niepalnego celuloиду. Ostatnio dobre gatunki suwaków posiadają korpus i jęczyzek wykonane z impregnowanego bambusu. Czołowa strona suwaka oraz obie strony jęczyzka wyłożone są białą masą, na której są wyryte specjalne podziałki (tzw. logarytmiczne). Od tyłu drewniany korpus suwaka posiada stalową sprężynę wzmacniającą p.



Rys. 1.
Widok normalnego suwaka rachunkowego.

z błędnego zresztą przekonania, że jest to przyrząd, który służy do obliczeń przybliżonych, dający wyniki bardzo niedokładnie.

Jeżeli chodzi o posługiwanie się suwakiem, to opanowanie zasadniczych działań na suwaku jest, jak zobaczymy, niezbyt trudne i już po krótkim czasie systematycznego ćwiczenia można osiągnąć znaczną wprawę w liczeniu. Wówczas złożone obliczenia wykonywa się szybko, dokładnie i bez zmęczenia.

Aby móc korzystać z suwaka, należy wpieryw go poznać pod względem ustroju, a następnie zapoznać się z techniką wykonywania na nim poszczególnych działań. Przekonamy się wówczas, że osiągnięta tu dokładność jest, jak dla celów praktycznych, b. duża, co w połączeniu z dużą szybkością liczenia pomoże nam z czasem nabrać pełnego zaufania do suwaka.

Ogólny widok suwaka pokazany jest na rys. 1. Jeżeli chodzi o poszczególne jego części składowe, to, jak widać z rys. 2, zasadniczą część suwaka stanowi korpus a, zawierający wycięcie, w którym porusza się ruchoma linijka b zwana przeważnie „jęczyzkiem“. Na czołowej stronie suwaka widoczna jest ruchoma ramka

Działanie i ustrój suwaka oparte są na właściwościach podziałek logarytmicznych, których teorii poruszać nie będziemy, lecz rozpatrzmy od razu sposoby ich użycia z punktu widzenia **praktycznego**, podając dokładność otrzymanych wyników.

Każdy suwak rachunkowy — o ile chodzi o praktykę warsztatową i montażową elektryka - praktyka — może być użyty do wykonywania następujących działań: **mnożenia, dzielenia, podnoszenia do potęgi drugiej, wyciągania pierwiastka** drugiego stopnia. Poza tym — zależnie od przeznaczenia suwaka, jego ustroju oraz ilości podziałek — suwak służyć może i do innych działań matematycznych. Podziałki umieszczone wzdłuż korpusu i jęczyzka w miejscach **A, B, C i D** (rys. 2) służą do wykonywania mnożenia i dzielenia, które to działania najpierw omówimy, rozpoczynając od mnożenia**).

*) Czasami szkiełko posiada 3 kreski (indeksy); przy wykonywaniu mnożenia i dzielenia należy posługiwać się stale jedną i tą samą kreską.

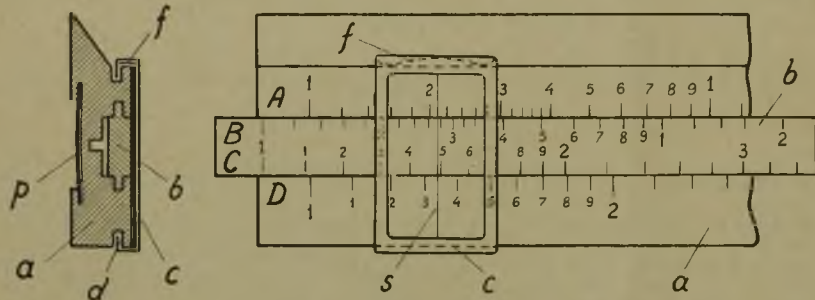
***) Spotyka się suwaki, których skale oznaczone są innymi literami.

Mnożenie liczb na suwaku rozpatrzmy na kilku przykładach liczbowych.

Mnożenie.

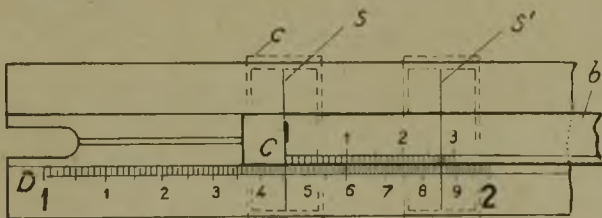
Przykład 1. Przypuśćmy, że mamy obliczyć powierzchnię blachy miedzianej o wymiarach 1455 mm × 1275 mm.

Obliczenia powierzchni (mnożenia) dokonywamy na podziałkach **C** i **D** suwaka (rys. 2), jako najbardziej dokładnych. Postępujemy przy tym w następujący sposób: uważamy na skalę **D** korpusu i przesuwamy ramkę suwaka od lewej ręki ku prawej, tak by indeks (kreska *s*) przeszedł przez jedynkę dużą na skali **D**; następnie przesuwamy indeks (ramkę) dalej, aż przejdzie ona czwórkę małą, następnie pięć kresek podziałowych (po tej czwór-



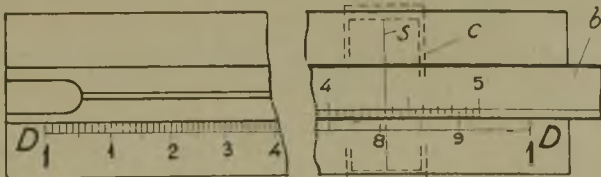
Rys. 2.
Poszczególne części składowe suwaka.

ce), po czym „na oko“ szacujemy pięć dziesiątych części następnego podziałki między kreską piątą a szóstą *) i w tym miejscu zatrzymujemy indeks, jak to pokazane jest na rys. 3 literą *s*. Będzie to nasza liczba 1455 (mnożna), odmierzona w pewien sposób na skali **D** suwaka. Na tej liczbie ustawiamy skrajną lewą kreskę **C** jęczyczka, oznaczoną dużą jedynką (rys. 3). Czynność tę wykonujemy, przesuwając jęczyzek *b* suwaka w prawo. Następnie, uważając na skalę **C**, nastawiamy w opisany poprzednio sposób na tej skali indeksem *s* (ramką) liczbę 1275 (położenie *s'* indeksu na rys. 3) i odczytujemy wynik na indeksie na skali **D**, co wynosi po przeczytaniu „jeden osiem pięć siedem“ (1857).



Rys. 3.
Ilustracja wykonywania mnożenia: 1455 × 1275.

Wynik ten nie uwzględnia jednak, jak widzimy, miejsc dziesiętnych. Aby określić ilość znaków (miejsc dziesiętnych) iloczynu, postępujemy w sposób następujący: sumujemy liczbę cyfr, z których składa się mnożna i mnożnik, uwzględniając tylko liczby stojące przed prze-



Rys. 4.

*) Wszystko to na skali **D**.

ciukiem; otrzymamy więc: (4 + 4)*, a następnie odejmujemy od tej sumy **jedynkę**, gdyż przy mnożeniu była użyta do nastawiania mnożnika (rys. 3) lewa kreska skali **C** suwaka. Wynik więc zawierać będzie (4+4) - 1 = 7 znaków przed przecinkiem. Postępowanie to wyjaśnione jest poglądowo niżej.

$$1455 \times 1275 = 1857000$$

$$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & & \downarrow & & \uparrow & & \\ 4 & + & 4 & - & 1 & = & 7 \\ \text{liczba cyfr mnożnej} & & \text{liczba cyfr mnożnika} & & \text{ile razy była} & & \text{ilość znaków} \\ & & & & \text{nastawiana} & & \text{(liczba cyfr)} \\ & & & & \text{lewa kreska} & & \text{wyniku} \end{array}$$

Wynik więc uzyskany na suwaku będzie brzmiał, jak następuje:

$$1455 \times 1275 = 1857000 \text{ mm}^2 = 18570 \text{ cm}^2.$$

Jeżeli teraz wykonamy dokładnie to samo działanie z ołówkiem w rękę, otrzymamy następujący wynik:

$$1455 \times 1275 = 1855125 \text{ mm}^2 = 18551,25 \text{ cm}^2.$$

Porównując oba te wyniki ze sobą, widzimy, że błąd (różnica) wynosi:

$$18570 - 18551,25 = 18,75 \text{ cm}^2,$$

czyli, licząc w procentach w stosunku do wartości otrzymanej rachunkowo (ściśle!), wynosi: $\frac{18,75 \times 100}{18551,25} \% \approx 0,1\%$.

Jest to dokładność, jak widzimy, b. duża — znacznie większą, niż wymagana przez elektrotechniczną praktykę warsztatową wzgl. montażową.

Przykład 2. Należy obliczyć ciężar blachy miedzianej o wymiarach 1455 mm × 1275 i o grubości 4,35 mm.

Układamy najpierw wzór: 1455 mm = 145,5 cm; 1275 mm = 127,5 cm; 4,35 mm = 0,435 cm. Objętość płyty miedzianej wyniesie: 145,5 × 127,5 × 0,435 cm³, a ponieważ ciężar gatunkowy miedzi wynosi 8,89 (czyli że 1 cm³ miedzi waży 8,89 grama), przeto ciężar płyty uzyskamy, mnożąc jej objętość przez ciężar gatunkowy; otrzymamy wyrażenie:

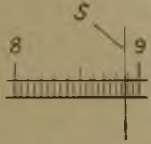
$$\frac{145,5 \times 127,5 \times 0,435}{\text{objętość}} \times \frac{8,89}{\text{ciężar gatunkowy}} \text{ (gramów)}$$

Następnie przystępujemy do wykonania działania na suwaku. Nastawiamy liczbę „jeden, cztery, pięć pięć“, jak poprzednio, na skali **D** (rys. 3), a następnie ustawiamy jęczyzek lewą skrajną kreską (oznaczoną dużą jedynką) na tę liczbę, po czym na skali **C** nastawiamy indeksem liczbę „jeden, dwa, siedem, pięć“. Nie odczytujemy jednak wyniku, (gdyż działanie nie zostało jeszcze zakończone) i pozostawiamy na nim indeks, a następnie przesuwamy jęczyzek tak, aby lewa skrajna kreska (duża jedynka) skali **C** znalazła się ściśle pod indeksem, po czym, nie ruszając jęczyczka, przesuwamy ramkę *c*, ustawiając indeks *s* na liczbę „cztery trzy pięć“ na skali **C** jęczyczka, jak to pokazane jest na rys. 4.

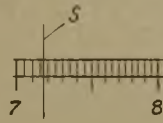
Ten wynik, którego nie potrzebujemy jeszcze odczytywać, jako przejściowy, mamy pomnożyć przez 8,89.

*) Ponieważ obie mnożone liczby są czterocyfrowe.

O ile użyjemy w tym celu (jak to czyniliśmy poprzednio) lewej skrajnej kreski skali C, liczba 8,89 nastawiona na skali C wypadnie na języczku poza obrębem korpusu suwaka. Wobec tego nastawiamy na indeks prawą skrajną kreskę języczka oznaczoną jedynką dużą (skala C); przesuwamy następnie indeks na liczbę 889 skali C (rys. 5) i na skali D odczytujemy wynik 717 (duża siódemka, jedna podziałka, pół podziałki, szacunek „na oko“ 0,2 podziałki, co daje liczbę 717) (rys. 6).



Rys. 5



Rys. 6

Aby określić ilość znaków wyniku (przed przecinkiem) uzyskanego w ten sposób na suwaku, sumujemy — podobnie, jak poprzednio — liczbę cyfr (przed przecinkiem) wszystkich wchodzących do mnożenia czynników, po czym odejmujemy od tej sumy liczbę, która wyraża, ile razy była przy mnożeniu nastawiana lewa kreska języczka. Użycie natomiast skrajnej prawej kreski skali C języczka do tego obrachunku nie wchodzi. Obliczenie ilości znaków przed przecinkiem pokazane jest niżej.

$$145,5 \times 127,5 \times 0,435 \times 8,89 = 71700,0$$

$$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 3 & + & 3 & + & 0 & + & 1 \\ \hline & & & & & & \textcircled{2} \\ & & & & & & \uparrow \\ & & & & & & 5 \end{array}$$

liczba cyfr przed przecinkiem ile razy była nastawiona lewa kreska ilość znaków (liczba cyfr) wyniku przed przecinkiem

Otrzymaliśmy w ten sposób wynik 71 700 gramów, czyli 71,70 kg.

Co się tyczy dokładności uzyskanego na suwaku wyniku, to przedstawia się ona, jak następuje:

Dokładne przemnożenie daje wynik: 71740,4664375 gramów, czyli po zaokrągleniu 71,74 kg. Jak widzimy, różnica między dokładnym wynikiem, a otrzymanym na suwaku wynosi: 71,74 — 71,70 = 0,04 kg, czyli w procentach w stosunku do dokładnego wyniku: $\frac{0,04}{71,74} \times 100\% = 0,055\%$. Jak widzimy, jest to dokładność bardzo duża, znacznie większa, niż wymagana w praktyce.

Stosunkowo powolne wykonanie powyższego mnożenia na suwaku zajmuje ok. półtorej minuty. Dla wykazania oszczędności czasu, jaką zyskujemy dzięki suwakowi, radzimy Czytelnikowi, z zegarkiem w ręku, wykonać dokładnie powyższe działanie na papierze, aż do uzyskania dokładnego wyniku 71740,4664375, a następnie porównać zużyty w obu wypadkach czas. Wówczas stanie się jasne, jak znaczną oszczędność czasu daje posługiwanie się suwakiem.

Nastręczyć się może przypuszczenie, że znacznie dokładniej i szybciej otrzymamy przybliżony wynik, mnożąc zwykłym sposobem liczby w zaokrągleniu (np. do jednej dziesiątej). Wykonamy więc powyższe mnożenie w zaokrągleniu do jednej dziesiątej:

$$145,5 \times 127,5 \times 0,4 \times 8,9 = 66042,4 \text{ gr.} = 66,04 \text{ kg.}$$

Porównyując ten wynik z dokładnym, otrzymamy różnicę: 71,74 — 66,04 = 5,70, czyli procentowo

$$\frac{5,70}{71,74} \times 100\% = 7,9\%$$

Widzimy więc, że stopień dokładności jest w tym przypadku znacznie mniejszy, niż uzyskany poprzednio na suwaku.

Wykonywanie mnożenia wielokrotnego przy jednoczesnym odrzucaniu znaków dziesiętnych ma jeszcze tę wadę, że, zaokrąglając liczby np. do 0,1 — nie możemy z góry przewidzieć, jak wpłynie to na dokładność wyniku obliczenia. Wad tych nie posiada suwak, gdyż, jak to zobaczymy dalej, z góry możemy tu spodziewać się osiągnięcia odpowiedniej dokładności rachunku.

Przykład 3. Wykonać mnożenie: 153,7 × 0,01724.

Wyznaczenie liczb na podziałkach suwaka jest już nam znane z poprzednich rozważań, to też uzyskujemy wynik: 2649 (bez uwzględnienia liczby miejsc dziesiętnych przed przecinkiem).

Aby określić ilość miejsc dziesiętnych przed przecinkiem, postępujemy podobnie, jak poprzednio, sumując liczbę cyfr mnożnej i mnożnika przed przecinkiem. Jak widzimy w mnożnej (153,7) suma cyfr przed przecinkiem wynosi 3. Co się zaś tyczy mnożnika, to — ponieważ tu zarówno przed przecinkiem, jak i po przecinku stoi 0, — musimy zastosować specjalną regułę. Głosi ona, że, gdy liczba cyfr całkowitych jest zero a poza tym i po przecinku stoi 0, to do obrachunku liczby cyfr (przed przecinkiem) wyniku mnożenia, wchodzi tyle jedności ujemnych, ile zer stoi po przecinku. Obliczenie to pokazane jest niżej.

$$153,7 \times 0,01724 = 2,649$$

$$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & & \downarrow & & & & \downarrow \\ 3 & + & (-1) & - & \textcircled{1} & = & 1 \end{array}$$

liczba cyfr przed przecinkiem ile razy była nastawiana lewa kreska ilość znaków (liczba cyfr) wyniku przed przecinkiem

Co do dokładności uzyskanego wyniku, to dokładne wykonanie tego działania daje wynik 2,649788; różnica między tym wynikiem a rezultatem uzyskanym na suwaku wynosi: 2,649788 — 2,649 = 0,000788, dokładność zaś w % wynosi:

$$\frac{0,000788}{2,649788} \times 100\% = 0,029\%$$

Jak widzimy, dokładność jest duża.

Przykład 4. Należy pomnożyć 2,215 przez 0,00254.

Nastawianie liczb na skalach suwaka jest w tym przypadku takie same, jak przy mnożeniu liczb: 2215 × 254. Natomiast określenie liczby cyfr przed przecinkiem różni się od podanych poprzednio i dlatego też wymaga wyjaśnienia. Jak widzimy, w mnożnej 2,215 liczba cyfr przed przecinkiem jest 1. Zgodnie zaś z tym, co podaliśmy poprzednio, liczba cyfr wchodzących do obliczenia miejsc dziesiętnych wyniku (przed przecin-

kiem) dla mnożnika (0,00254) wynosi -2 , gdyż po przecinku stoi tu dwukrotnie zero.

Aby uzyskać ilość miejsc dziesiętnych wyniku (przed przecinkiem), sumujemy, jak poprzednio, liczbę określonych wyżej cyfr dla mnożnika i mnożnej, a więc: $1 + (-2)$, i od tego **odejmujemy ponadto** jedność, gdyż przy mnożeniu była użyta lewa kreska jęczyczka. Daje to ostatecznie: $1 - 2 - 1 = -2$. Liczba cyfr -2 wykazuje, że w wyniku przed przecinkiem stoi zero, po przecinku zaś stoi dwukrotnie zero, wobec czego ostateczny wynik mnożenia na suwaku przedstawia się, jak następuje:

$$2,215 \times 0,00254 = 0,00562.$$

Działanie to pokazane jest niżej:

$$2,215 \times 0,00254 = 0,00562$$

$$1 + (-2) - 1 = -2$$

liczba cyfr przed przecinkiem *ile razy była nastawiana lewa kreska* *ilość znaków (liczba cyfr) wyniku przed przecinkiem*

Dokładne wykonanie tego mnożenia daje wynik: $2,215 \times 0,00254 = 0,0056261$; różnica pomiędzy wynikiem uzyskanym na suwaku a dokładnym wynikiem wynosi: $0,0056261 - 0,00562 = 0,0000061$, dokładność zaś w % wynosi: $0,0000061 \times 100\% \approx 0,1\%$.

Podane wyżej przykłady, po przerobieniu ich na suwaku, dają dostateczne wiadomości podstawowe potrzebne do wykonywania mnożenia na suwaku.

Aby łatwiej zapamiętać sposób określania miejsc dziesiętnych wyniku, podajemy niżej tabelę (tabela I).

Suwaki są wykonywane w trzech wymiarach — zależnie od żądanej dokładności; biurowy typ posiada długość 52 cm, normalny 27 cm, kieszonkowy zaś 14 cm. Zależnie od tego, jaki suwak posiadamy, otrzymujemy różną dokładność wyników. Powyżej podane przykłady mnożenia były przerabiane na suwaku normalnym o długości 27 cm.

Aby zdać sobie sprawę z dokładności, jaką możemy osiągnąć na posiadanym przez nas suwaku, układamy tabelę (tabela II) z liczb

Tabela I.

Określanie liczby cyfr wyniku mnożenia na suwaku.

Przykłady mnożenia		Liczba cyfr przed przecinkiem wzgl. liczba zer po przecinku (ze znakiem minus)		Liczba wskazująca ile razy była używana lewa kreska skali C jęczyczka, — a którą to liczbę należy odjąć od sumy cyfr mnożnej i mnożnika	Liczba cyfr wyniku przed przecinkiem	Wynik mnożenia (iloczyn)	U w a g i
mnożna	mnożnik	mnożnej	mnożnika				
215,9	$\times 14,17$	3	2	1	$3+2-1=4$	3050,0	1) O ile przed przecinkiem stoi zero, liczbę cyfr (miejsc dziesiętnych) mnożnej, mnożnika lub wyniku przyjmujemy za zero. 2) Gdy przed przecinkiem stoi zero, a oprócz tego mamy po przecinku jedno lub kilka zer, — wówczas liczbę cyfr przyjmujemy, jako ujemną i równą ilości zer po przecinku. 3) Ile razy była użyta przy mnożeniu lewa skrajna kreska skali C jęczyczka, tyle razy przy określaniu liczby cyfr w wyniku, odejmujemy jedność od sumy cyfr mnożnej i mnożnika; użycie prawej skrajnej kreski skali C jęczyczka, do tego obrachunku nie wchodzi.
17,25	$\times 1,32$	2	1	1	$2+1-1=2$	22,8	
2,17	$\times 4,21$	1	1	1	$1+1-1=1$	9,15	
1,715	$\times 0,127$	1	0	1	$1+0-1=0$	0,218	
0,415	$\times 0,216$	0	0	1	$0+0-1=-1$	0,0899	
0,314	$\times 0,0195$	0	-1	1	$0-1-1=-2$	0,00614	
215,9	$\times 0,135$	3	0	1	$3+0-1=2$	29,15	
41,7	$\times 0,0143$	2	-1	1	$2-1-1=0$	0,596	
21,3	$\times 0,000175$	2	-3	1	$2-3-1=-2$	0,00373	
725	$\times 19,5$	3	2	—	$3+2=5$	14150,0	
41,5	$\times 0,395$	2	0	—	$2+0=2$	16,4	
3,17	$\times 0,00645$	1	-2	—	$1-2=-1$	0,02045	

Określanie liczby cyfr wyniku wielokrotnego mnożenia na suwaku.

Przykłady mnożenia			Liczba cyfr przed przecinkiem wzgl. liczba zer po przecinku (ze znakiem minus)			Liczba wskazująca ile razy była używana lewa kreska skali C jęczyczka, — a którą należy odjąć od sumy cyfr mnożnej i mnożnika	Liczba cyfr wyniku przed przecinkiem	Wynik: mnożenia (iloczyn)	U w a g i
czynniki									
	pierwszy	drugi	trzeci	pierwszego	drugiego	trzeciego			
215,9	$\times 14,17$	$\times 1,32$	3	2	1	2	$3+2+1-2=4$	4040,0	Ile razy była użyta przy mnożeniu lewa skrajna kreska skali C jęczyczka, tyle razy przy określaniu liczby cyfr wyniku odejmujemy jedność od sumy cyfr czynników; użycie prawej skrajnej kreski skali C jęczyczka, do tego obrachunku nie wchodzi.
17,25	$\times 1,32$	$\times 0,127$	2	1	0	2	$2+1+0-2=1$	2,9	
1,32	$\times 0,127$	$\times 0,074$	1	0	-1	1	$1+0-1-1=-1$	0,01242	
725	$\times 41,5$	$\times 0,0065$	3	2	-2	—	$3+2-2=3$	195,5	

cztero- i trzycyfrowych, i przemnażamy je na suwaku. Następnie te same działania wykonywamy dokładnie i porównujemy wyniki, odejmując zawsze od wyniku większego wynik mniejszy.

Tabela II.

Działanie	Wynik mnożenia na suwaku	Wynik mnożenia ścisłego	Różnica pomiędzy wynikami	Różnica pomiędzy wynikami w %
1 111 × 1 111	1 237 000	1 234 321	2 679	0,21
235 × 249	58 500	58 515	15	0,03
497 × 431	214 300	214 207	93	0,04
673 × 698	469 000	469 754	754	0,16
851 × 821	700 000	698 671	1 329	0,19
999 × 999	999 000	998 001	999	0,10

Jak widzimy, błędy suwaka normalnego są b. małe i nie przekraczają na ogół 0,3%. Dokładność suwaka kieszonkowego jest nieco mniejsza; błędy jego nie przekraczają jednak na ogół 0,6% dla liczb cztero- i trzycyfrowych. Pozwala to nabrać nam do suwaka pełnego zaufania i skłonić nas do szerokiego stosowania go w elektrotechnicznej praktyce warsztatowej i montażowej.

(Dokończenie nastąpi).

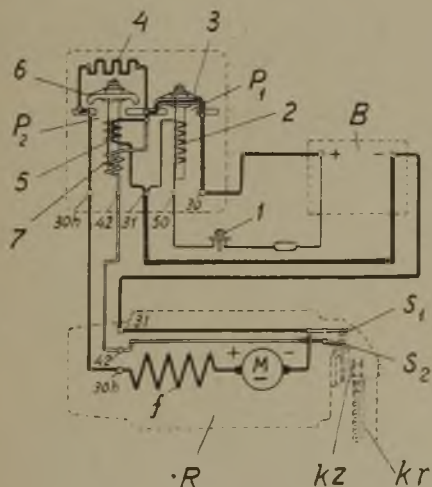
Elektryczne rozruszniki samochodowe.

Inż.-el. L. GASZYŃSKI

(Ciąg dalszy).

2. Rozruszniki z pośrednim włączaniem przekładni.

Przebieg rozruchu w rozruszniku firmy „Bosch” typu DT odbywa się w sposób następujący (rys. 32):



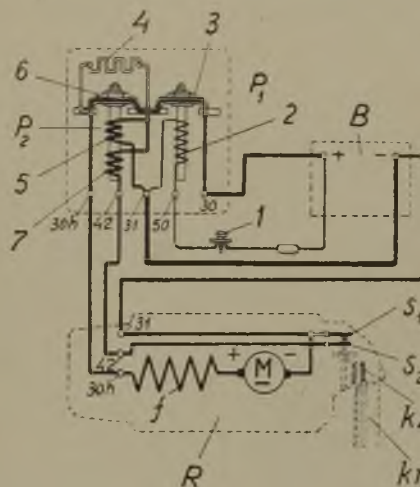
Rys. 32.

Pierwszy stopień włączenia rozrusznika typu DT z pośrednim włączaniem przekładni*).

Po włączeniu wyłącznika przyciskowego 1 prąd z baterii akumulatorów B przepływa przez cewkę 2 przekaźnika P₁, wskutek czego zostaje przyciągnięty (w dół) rdzeń z ruchomym stykiem 3 i przez uzwojenie f rozrusznika przepływa prąd o niewielkim natężeniu,

*) Oznaczenia zacisków na rys. 32 i 33 są oznaczeniami fabrycznymi, podanymi dla ułatwienia montażu.

ograniczonym przez opornik 4. Jednocześnie — na skutek rozgałęzienia obwodu — prąd popłynie także przez cewkę 5 przekaźnika P₂ — wobec jednakże niewielkiego natężenia tego prądu ruchomy styk 6 nie zostaje na razie przyciągnięty. Kółko zębate kz zostaje wytrącone z położenia spoczynku (wskutek ruchu twornika) i przesunięte ruchem śrubowym do korony zębatej kr. Pod koniec tego ruchu kółko zębate za pośrednictwem izolowanego popychacza zwierza styki s₁ i s₂, umieszczone w korpusie rozrusznika R, co zamyka obwód prądu przez dodatkową cewkę 7 przekaźnika P₃. Amperozwoje obu cewek 5 i 7 wystarczają obecnie do przyciągnięcia (w dół) rdzenia z ruchomym stykiem 6; wskutek tego opornik 4 zostaje zwarty (rys. 33), rozrusznik zaś pobiera prąd o pełnym natężeniu i rozpoczyna normalną swą pracę.



Rys. 33.

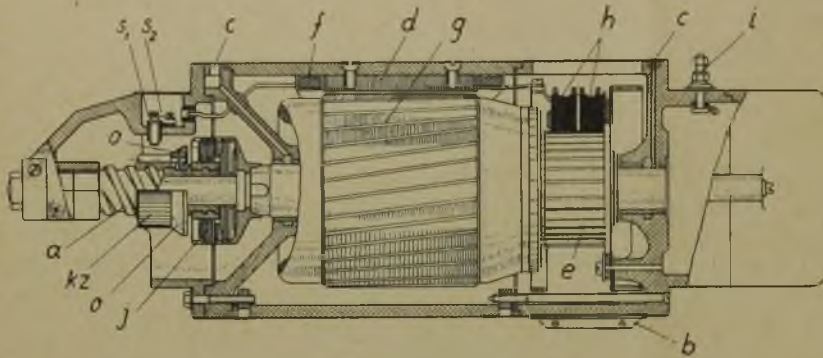
Drugi stopień włączenia rozrusznika z pośrednim włączaniem przekładni.

Po ukończonym rozruchu korona zębata kr koła zamachowego zaczyna nadawać przyspieszenie kółku zębataemu kz i odrzuca je z powrotem do położenia pierwotnego — dzięki tulei z płaskim gwintem o dużym skoku i takiemuż gwintowi na wale rozrusznika. Rozrusznik biegnie teraz luzem do chwili powrotu rdzenia przekaźników do położenia, w jakim znajdowały się one przed rozpoczęciem rozruchu (na skutek rozwarcia styków s₁ i s₂).

Może się zdarzyć w trakcie rozruchu, że na skutek pierwszych, odosobnionych jeszcze, momentów samodzielnej pracy silnika samochodu, korona zębata nada kółku zębataemu przyspieszenie w stosunku do szybkości twornika. Może to spowodować przedwczesne wyzębienie i odsunięcie kółka zębatego na pewną odległość od korony, a tym samym rozwarcie styków s₁ i s₂. Jednakże rozwarcie tych styków nie powoduje powrotnego włączenia opornika 4 (rozrusznik bowiem powinien normalnie pracować aż do definitywnego rozpoczęcia samodzielnej pracy przez silnik samochodu), gdyż amperozwoje wytwarzane przez cewkę 5 wystarczają do utrzymania rdzenia w stanie przyciągniętym bez współdziałania cewki 7, skoro zatem koło zamachowe silnika wróci do poprzedniej swej szybkości, kółko zębate zostanie ponownie zazębione z koroną zębata, a tym samym styki s₁ i s₂ zostaną znów zwarte i przebieg rozruchu rozpocznie się na nowo.

Na rys. 34 pokazany jest rozrusznik w wykonaniu f-my Bosch typu DT w przekroju; widoczne są tu poszczególne części rozrusznika. Kółko zębate kz (rys. 34) zaopatrzone jest od strony twornika w stożkową odsad-

dę *o*, za pomocą której przy przesuwaniu ku koronie zębatej wzdłuż gwintu *a* naciska na popychacz, powodując zwarcie styków *s*₁ i *s*₂. Sprzęgło tarciove rozrusznika jest wykonane, jako stopniowe; to znaczy, że do chwili zupełnego zazębienia kółka z koroną zębatą przenosi ono tylko



Rys. 34.

a — nagwintowana tuleja; *kz* — kołko zębate z kołnierzem *o*; *j* — sprzęgło tarciove; *b* — taśma stalowa dla osłony komutatora *e*; *i* — zacisk; *c* — otwory do smarowania; *h* — szczotki; *g* — twornik; *d* — biegun; *f* — uzwojenie wzbudzenia (szeregowe); *s*₁, *s*₂ — styki.

część momentu obrotowego, a dopiero, gdy to zazębienie nastąpi, sprzęgło przenosi pełny moment.

Oba przekładniki *P*₁ i *P*₂ wraz z opornikiem 4 umieszczone są w skrzynce przekładnikowej (rys. 35), która albo może być zamocowana osobno, albo też dobudowana do tarczy łożyskowej przy komutatorze rozrusznika.

Rys. 35.
Widok skrzynki
przekładnikowej.

Omawiany rozrusznik przeznaczony jest do wielkich autobusów oraz do dużych samochodów ciężarowych z silnikami Diesla. Posiada on 6 biegunów; wał jego, wobec stosunkowo dużej długości, wsparty jest na 3 łożyskach; do każdego z łożysk prowadzi kanał dla doprowadzania smarowania, zakończony od zewnątrz pokrywką. Rozrusznik ten przystosowany jest do napięcia baterii 24 V i posiada moc 15 KM — największą zśród wszystkich rzędów wielkości rozruszników samochodowych.

3. Rozruszniki z włączaniem przekładni systemu „Bendix”.

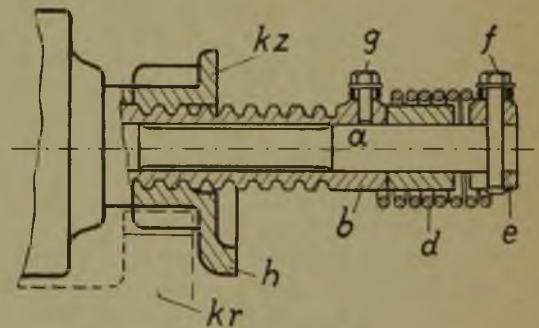
W rozrusznikach typu „Bendix“ *) zazębienie kółka zębatego *kz* z koroną zębatą *kr* nie wymaga żadnych cięgieł, ani przekładników, albowiem dla włączenia przekładni jest tu wyzyskana w sposób b. prosty bezwładność samego kółka zębatego *kz*. Wał rozrusznika posiada na swym przedłużeniu płaski gwint o dużym skoku; w gwint ten wchodzi gwint luźno na wale osadzonego kółka zębatego. Gdy — po włączeniu rozrusznika w obwód baterii akumulatorów — wał twornika zostaje wprawiony w ruch obrotowy, — kołko zębate (wskutek swej bezwładności) początkowo nie bierze udziału w ruchu obrotowym rozrusznika, lecz przesuwa się w kierunku korony zębatej koła zamachowego. Po dojściu do korony zębatej kołko zębate nie może już się dalej przesuwać i zostaje wówczas zmuszone do obracania się i do napędzania tym samym korony zębatej.

*) Nazwa pochodzi od konstruktora, którym był amerykański Vincent Bendix.

Gdy po skończonym rozruchu silnik samochodu zaczyna już samodzielnie pracować, kołko zębate *kz* — na skutek wzrostu obrotów korony zębatej — zostaje odrzucone wzdłuż gwintu z powrotem do pierwotnego swego położenia.

Na rys. 36 pokazane jest jedno z rozwiązań konstrukcyjnych rozrusznika syst. „Bendix”. Na wale twornika *a* osadzona jest tuleja *b* z płaskim gwintem, sprzężona elastycznie z wałem twornika za pośrednictwem silnej sprężyny *d*, mającej za zadanie tłumić uderzenia powstałe przy raźnym włączaniu przekładni. Przeciwwaga *h*, powiększa bezwładność kółka zębatego *kz*, a jednocześnie zapobiega samoczynnemu przesuwaniu się tego kółka w stronę korony zębatej *kr* przy wstrząsach w czasie jazdy.

Przy systemie „Benedix” bywają stosowane dwie zasadnicze odmiany zazębienia kółka zębatego z koroną zębatą, a mianowicie: 1 — dla zazębienia z koroną zębatą kołko zębate wysuwa się z rozrusznika (tzw. „Bendix” z kółkiem wykręcany) oraz 2 — kiedy w tym samym celu kołko zębate przybliża się ku rozrusznikowi (tzw. „Bendix” z kółkiem wkręcany); w tym przypadku wolny koniec wału rozrusznika wystaje na zewnątrz korpusu i nie jest na swym zakończeniu ułożyskowany, korona zaś zębata znajduje się między korpusem rozrusznika a kółkiem zębatym. Natomiast w rozrusznikach syst. „Bendix” z kółkiem wykręcany wał rozrusznika musi być ułożyskowany tuż za kółkiem zębatym, gdyż w przeciwnym wypadku wał rozrusznika mógłby zostać łatwo uszkodzony; rozruszniki te stosowane są częściej niż rozruszniki z kółkiem wkręcany.



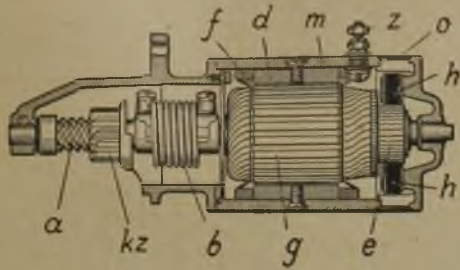
Rys. 36.

Jedno z rozwiązań konstrukcyjnych rozrusznika syst. „Bendix”.

Pokazany na rys. 36 fragment rozrusznika syst. „Bendix” należy do odmiany z kółkiem wkręcany; na rys. 37 pokazany jest przekrój rozrusznika tegoż systemu, lecz z kółkiem wykręcany (wyrobu f-my „Bosch”); zewnętrzny widok tego typu rozrusznika pokazany jest na rys. 38.

Pomimo wielkiej prostoty (brak jakichkolwiek dźwigni, przekładników oraz cięgieł; nieskomplikowane włączenie prądu) rozruszniki systemu „Bendix” posiadają tę niedogodność, że w początkowych chwilach samodzielnej pracy silnika samochodowego przez uzwojenie rozrusznika przepływa prąd o dużym natężeniu, wskutek czego następuje jakgdyby zmaganie się wału silnika z wałem rozrusznika, grożące uszkodzeniem przekładni; należy

bowiem pamiętać, że prąd włączany jest do tych rozruszników bez żadnego stopniowania jego natężenia. Poza tym duża szybkość odrzutu kółka zębatego **kz** z korony zębatej **kr** grozi zacięciem się kółka na gwincie (jest to b. częsty wypadek w praktyce).



Rys. 37.

Przekrój rozrusznika syst. „Bendix“ z kółkiem wykęcany.

a — nagwintowana tuleja; **kz** — kółko zębate; **b** — sprężyna; **g** — twornik; **e** — komutator; **h** — szczotki; **o** — taśma stalowa osłaniająca komutator; **z** — zacisk; **m** — jarzmo magnetyczne; **d** — biegun; **f** — uzwojenie wzbudzenia.

Niedogodność tę usuwa częściowo urządzenie pomysłu Bijura; zasada działania tego urządzenia pokazana jest na rys. 39; ze względu jednak na brak miejsca omawiać jej nie będziemy.

W rozrusznikach syst. „Bendix“ b. ważną rolę odgrywa stan czystości gwintu **a** — rys. 37. Smarowanie tego gwintu jest ryzykowne, gdyż w zimnej porze roku

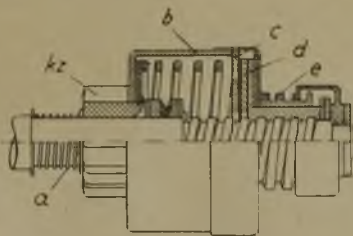


Rys. 38.

Zewnętrzny widok rozrusznika syst. „Bendix“ z kółkiem wykęcany.

smar gęstnieje, co łatwo może spowodować zacięcie się kółka zębatego na gwincie. W pokazanym na rys. 39 urządzeniu syst. Bijur gwint ten jest okapturzony co utrudnia jego zanieczyszczenie.

Pokazany poprzednio na rys. 12, 13 i 14*), rozrusznik jednej z wytwórni krajowych należy właśnie do typu rozruszników z włączaniem przekładni syst. „Bendix“ z kółkiem wykęcany.



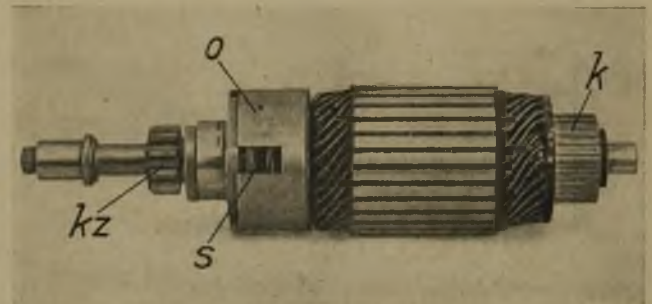
Rys. 39.

Urządzenie syst. Bijura.

Na rys. 40 i 41, na których widoczny jest twornik tegoż samego rozrusznika syst. „Bendix“, widzimy gwintowaną tuleję **t** z kółkiem zębatym **kz** w położeniu spoczynku (rys. 40) oraz wysuniętą (rys. 41). Tuleja **t** z kół-

kiem zębatym wkręcana jest w drugą tuleję zewnętrzną, zaopatrzoną w występy wchodzące w wycięcia osłony **o**. W osłonie **o** znajduje się kilka sprężystych blaszek, luźno nawleczonych na wał — w postaci stykających się ze sobą krawędziami talerzyków **s**, które służą do tłumienia mogących powstać w czasie rozruchu wstecznych uderzeń korony zębatej.

Na zakończenie rozważań nad rozrusznikami syst. „Bendix“ należy nadmienić, że obecność w tych rozrusznikach gwintowanej tulei pomiędzy wałem rozrusznika a kółkiem zębatym ogranicza wielkość przekładni pomiędzy wałem silnika a wałem rozrusznika. Wskutek bowiem obecności tulei najmniejsza osiągalna liczba zębów kółka zębatego wynosi 11 — podczas, gdy w innych rodzajach rozruszników, gdzie kółko zębate osadzone jest wprost na wale rozrusznika, liczbę zębów tego kółka można zmniejszyć do 7 — 9, a tym samym powiększyć prze-



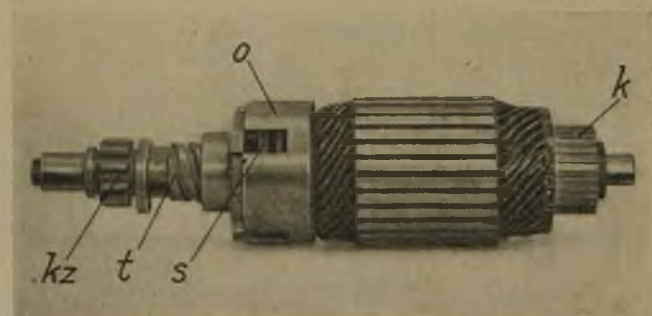
Rys. 40.

Widok twornika rozrusznika syst. „Bendix“ z tuleją w położeniu spoczynku.

kładnię. Ponieważ zależy nam nieraz na osiągnięciu dużej przekładni, przeto starano się usunąć powyższą niedogodność. Istnieją zasadniczo 3 sposoby zwiększania przekładni przy rozrusznikach syst. „Bendix“:

1 — przez dodanie dodatkowej pośredniej przekładni w samym korpusie rozrusznika;

2 — przez ucięcie wału tuż za twornikiem i sprężenie go elastycznie (sprężynowo) z cienką gwintowaną tuleją, leżącą na przedłużeniu osi wału rozrusznika i ułożyskowaną w trzecim zewnętrznym łożysku;



Rys. 41.

Twornik rozrusznika syst. „Bendix“ z wysuniętą tuleją.

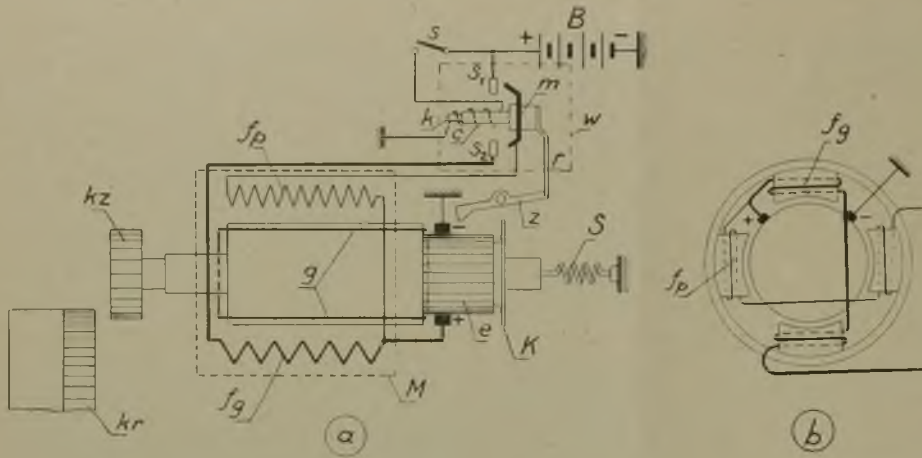
3 — przez zastosowanie wydrążonego wału rozrusznika oraz elastyczne osadzenie w nim wydrążonej tulei z nagwintowaną powierzchnią wewnętrzną. W gwint tej tulei wkręca się nagwintowany wałek kółka zębatego, które wówczas można utrzymać w małych wymiarach. Konstrukcję taką stosuje w Europie f-ma E. Marelli (Italia).

*) Por. zeszyt 6/1938 r. „W. E.“, str. 181.

4. Rozruszniki z przesuwym twornikiem.

Rozruszniki z przesuwym twornikiem wprowadził Rushmore i dlatego też są one niekiedy nazywane rozrusznikami ze sprzężeniem Rushmore'a. Zasada działania tych rozruszników polega na tym, że w stanie spoczynku twornik wysunięty jest osiowo z magneśnicy

trycznego względem niej. Siła tego przyciągania pokonywa siłę oddziaływania sprężyny S, usiłującej utrzymać twornik w położeniu, w jakim znajdował się on w spoczynku. Gdy twornik zostanie w ten sposób wciągnięty do magneśnicy, kółko zębate *kz* — konstrukcyjnie związane z twornikiem, wchodzi w zazębienie z koroną zębatą *kr* koła zamachowego. Prawidłowe zazębienie umożliwiające jest dzięki powolnemu obracaniu się kółka zębatego *kz* w czasie wciągania twornika do magneśnicy, wskutek czego kółko zostaje wprowadzone w ruch śrubowy. Skoro tylko głębokość pomiędzy zęby korony, — twornik, kończąc swe przesuwanie osiowe naciska za pośrednictwem kołnierza *K* osadzonego obok komutatora na zapadkę z rygielka *r*, umożliwiając tym samym dalsze przyciągnięcie kotwiczki *k* przez cewkę *e*. Z chwilą tą krótsze ramię zwory m dotyka nieruchomego styku *s₂*, prąd zaś przepływa obecnie przez oba połączone równolegle uzwojenia — główne *f_g* oraz pomocnicze



Rys. 42.

Schemat połączeń rozrusznika z przesuwym twornikiem.

a — ogólny schemat; b — układ uzwojeń — głównego *f_g* i pomocniczego *f_p*.

o pewną odległość; po włączeniu prądu uzwojenie wzbudzające działa, jak elektromagnes, wciągając twornik rozrusznika do magneśnicy. Na skutek tego przesunięcia następuje zazębienie kółka zębatego *kz* z koroną koła zamachowego silnika i od tej chwili rozpoczyna się właściwy rozruch; po ukończeniu rozruchu twornik wraz z kółkiem zębatym wracają do swego położenia początkowego.

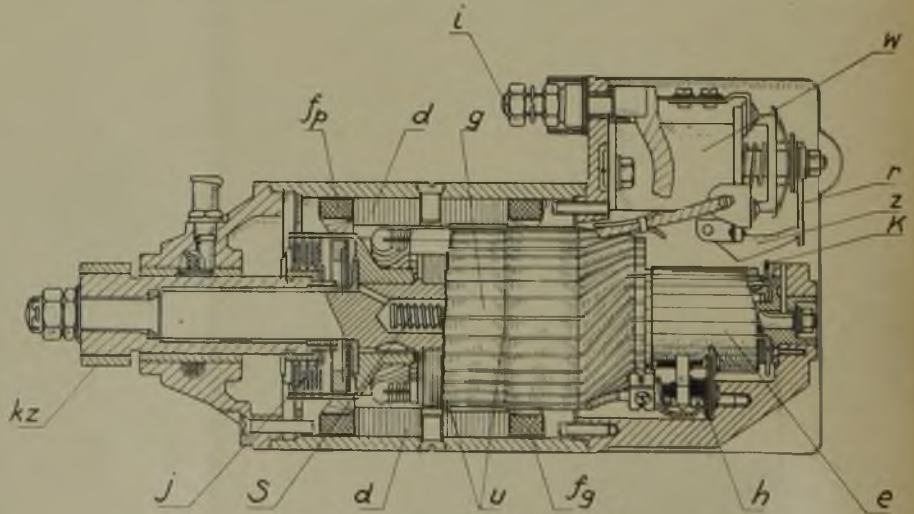
przy czym przez uzwojenie pomocnicze *f_p* przepływa nieznaczny tylko prąd wobec dużej oporności tego uzwojenia w porównaniu do opornika uzwojenia *f_g*. W tych warunkach rozrusznik rozwija pełny moment obrotowy i napędza wał silnika samochodowego.

Na rys. 42 pokazany jest schemat połączeń rozrusznika z przesuwym twornikiem f-my Bosch; rozrusznik ten posiada 4 bieguny; na dwóch spośród nich (przeciwnych) umieszczone jest główne uzwojenie wzbudzające *f_g* nawinięte miedzią o dużym przekroju i o małej liczbie zwojów; na dwu pozostałych zaś biegunach nawinięte jest uzwojenie pomocnicze *f_p* z cienkiego przewodu i o dużej liczbie zwojów (rys. 42-b).

Po zakończeniu rozruchu wał twornika otrzymuje szybsze obroty, wskutek czego wzrasta wytwarzana w uzwojeniu twornika siła przeciwelektromotoryczna i ogranicza prąd, pobierany z baterii przez rozrusznik. Spadek natężenia prądu powoduje odciążenie twornika przez sprężynę S z powrotem do początkowego jego położenia, a tym samym wyzębienie kółka *kz* z korony *kr*. Dalej rozrusznik biegnie już luzem — do chwili, aż kierowca nie wyłączy wyłącznika *s*.

Z chwilą załączenia wyłącznika przyciskowego *s* prąd z baterii akumulatorów *B* płynie przez cewkę *e* wyłącznika elektromagnetycznego *w*. Ruchoma kotwiczka tego wyłącznika stanowi zworę *m* o dwóch niejednakowej długości ramionach stykowych. Z chwilą, gdy przez cewkę *C* zaczyna przepływać prąd elektryczny, kotwiczka *k* zostaje nieco przyciągnięta, przy czym dłuższe ramię stykowe zwory dotyka nieruchomego styku *s₁*; zapadka *z* nie pozwala jednakże na takie przyciągnięcie kotwiczki *k*, aby krótsze ramię zwory *m* dotknęło nieruchomego styku *s₂*; zwora *m* dotyka tylko styku *s₁*. Prąd przepływa przez zworę *m*, uzwojenie pomocnicze *f_p* oraz uzwojenie twornika *g*, wskutek czego ten ostatni zaczyna powoli obracać się. Jednocześnie uzwojenie *f_p* działając, jako elektromagnes, wciąga twornik *g* do magneśnicy aż do położenia syme-

Dla zabezpieczenia przed omyłkowym włączeniem rozrusznika w czasie samodzielnej pracy silnika samo-

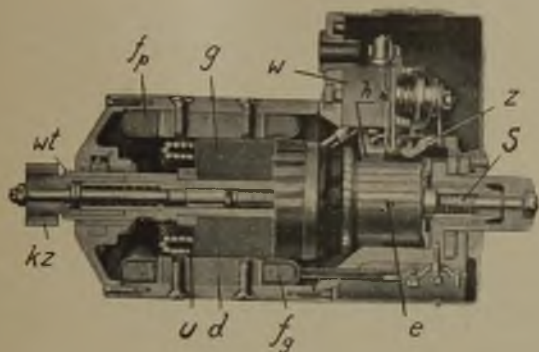


Rys. 43.

Przekrój rozrusznika z przesuwym twornikiem typu BNG.

kz — kółko zębate; *j* — sprzęgło tarczowe; *S* — sprężyna; *d* — bieguny; *u* — uskok; *f_g* — uzwojenie główne; *e* — komutator z kołnierzem *K*; *z* — zapadka; *r* — ramie; *w* — wyłącznik; *i* — zacisk; *g* — twornik; *f_p* — uzwojenie pomocnicze.

chodu przewidziany jest dodatkowy wyłącznik zabezpieczający, zaopatrzony w przekaźnik, którego cewka jest zasilana przez prądnicę samochodową. Gdy silnik samochodowy jest w biegu i prądnicą wytwarza prąd, styk dodatkowego wyłącznika zostaje przerwany, a tym samym uniemożliwiony rozruch silnika (dla prostoty na rys. 42 wyłącznik zabezpieczający nie jest pokazany).

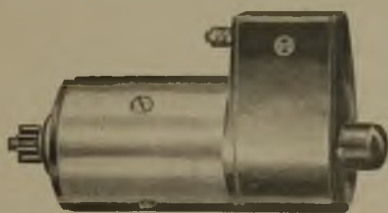


Rys. 44.

Widok przekroju rozrusznika typu BNG.

kz — kółko zębate; wt — wał twornika; kp — uzwojenie pomocnicze; g — twornik; w — wyłącznik; h — szczotka; z — zapadka; S — sprężyna; e — komutator; fg — uzwojenie główne; d — biegun; u — uzwojenie twornika.

Dla uzyskania silniejszego naciągu magnetycznego pomiędzy twornikiem a magneśnicą, a tym samym dla zapewnienia dobrego zazębienia, — mniej więcej na połowie długości twornika — zarówno twornik, jak i magneśnica, — posiadają na całym swym obwodzie „uskok“ zaznaczony literą u na rys. 43. Rysunek ten przedstawia przekrój rozrusznika z przesuwym twornikiem typu BNG f-my Bosch.



Rys. 45.

Widok rozrusznika z przesuwym twornikiem typu BNG.

Na rys. 44 pokazany jest widok przekroju rozrusznika tego samego typu, w nieco odmiennym wykonaniu tej samej wytwórni; rys. 45 przedstawia zewnętrzny widok tegoż rozrusznika. (C. d. n.)

Międzynarodowy Kongres Rzemiosła Elektrotechnicznego w Berlinie.

(Dokończenie).

W poprzednim zeszycie podaliśmy referaty wygłoszone na otwarciu Kongresu, przez przedstawicieli niemieckich organizacji gospodarczych. Oprócz tych referatów wygłoszono także referaty zgłoszone przez delegatów z zagranicy.

Z pośród zagranicznych delegatów wygłosił na otwarciu Kongresu referaty kolejno przedstawiciele

elektrotechnicznego rzemiosła holenderskiego, francuskiego oraz jugosłowiańskiego; referaty te podajemy w streszczeniu.

Stosunki panujące w holenderskim rzemiośle elektrotechnicznym oraz konieczność pewnych unormowań w zakresie międzynarodowym.

Referat na powyższy temat wygłosił przedstawiciel Holandii Prezes G. R. Nap. Zdaniem prelegenta trudności występujące w rzemiośle elektrotechnicznym posiadają dziś charakter międzynarodowy. Jeżeli chodzi o Holandię, to udzielanie koncesji instalatorom wprowadzono tu dopiero przed 10 laty; koncesji na wykonywanie robót instalacyjnych udzielają elektrownie. Ponieważ korzystanie z urządzeń elektrycznych połączone jest z niebezpieczeństwem, przed którym należy chronić odbiorców, — postanowiono żądać od osoby, która podejmuje się wykonywania instalacji, — odpowiednich wiadomości fachowych. Takie uregulowanie sprawy nie spełniło jednakże pokładanych w nim nadziei, a to z powodu:

- 1. nieprzestrzegania zakazu co do wykonywania instalacji przez osoby nieposiadające koncesji;
- 2. niedostatecznego nadzoru nad wykonaniem instalacji ze strony elektrowni; wykonywanie instalacji przez osoby niepowołane umożliwia jest w dalszym ciągu, tym bardziej, że prywatne osoby mogą nabywać materiał instalacyjny;
- 3. zbyt pochopnego udzielania koncesji przez szereg elektrowni obok niedość skrupulatnego sprawdzania kwalifikacji instalatora.

Zwalczanie tych niedomagań przez instalatorów holenderskich odbywa się w trzech kierunkach, a mianowicie:

1. — drogą zmiany trybu udzielania koncesji; 2. — przez wprowadzenie pewnych minimalnych wymagań niezbędnych dla założenia przedsiębiorstwa instalacyjnego w kierunku żądania od przyszłego instalatora nie tylko wykazania się umiejętnościami fachowymi i ogólnymi, lecz i pewnych gwarancji finansowych; sprawa ta zostanie wkrótce uregulowana; 3. — przez tzw. reglamentację materiałów instalacyjnych. W tym celu została zawarta umowa pomiędzy instalatorami a hurtownikami sprzedającymi materiały instalacyjne. W myśl tej umowy hurtownicy dostarczać będą elektrotechniczne materiały instalacyjne wyłącznie instalatorom koncesjonowanym, którzy ze swej strony zobowiązali się zaopatrywać się w materiały tylko u tych hurtowników, którzy honorują powyższą umowę.

Umowa ta ma na celu zwalczanie sprzedaży materiałów instalacyjnych osobom prywatnym oraz walkę z nierejestrowanym handlem tymi materiałami. Nie osiąga ona jednak w pełni swego celu, gdyż handel materiałami elektrotechnicznymi nosi w mniejszych państwach raczej charakter handlu zagranicznego; ci, którzy dostarczają materiały instalacyjne pokątnym (nieposiadającym koncesji) instalatorom, importują je z pominięciem hurtowników, zakupując materiał bezpośrednio w Niemczech lub w Czechosłowacji. Zjawisko to jest prawdziwą plagą nie tylko instalatorów Holandii, lecz niewątpliwie także i wielu innych krajów, reprezentowanych na Kongresie. Plaga ta może być skutecznie zwalczana tylko w zakresie międzynarodowym, albowiem bez współpracy międzynarodowej w tym kierunku zjawisko to nadal będzie występować we wszystkich krajach, które nie są samowystarczalne w zakresie produkcji materiałów instalacyjnych. Ten właśnie nierejestrowany, pokątny, im-

port stanowi przyczynę istnienia partactwa instalacyjnego, nieuczciwej konkurencji oraz kiepskiego położenia gospodarczego koncesjonowanych instalatorów - elektryków. Zwalczenie nierejestrowanego importu na drodze umów międzynarodowych prelegent uważa za możliwe i mające wszelkie widoki powodzenia. To też obecny Kongres, zdaniem prelegenta, dobrze przysłużyłby się dziełu poprawy istniejącego stanu rzeczy, podejmując inicjatywę rozpoczęcia międzynarodowej współpracy w omawianym kierunku.

Współpraca pomiędzy instalatorami oraz elektrowniami i przemysłowcami we Francji.

Jako przedostatni z pośród referatów, zgłoszonych przez zagranicznych przedstawicieli, został odczytany przez p. K. Meyera referat Prezesa Syndykatu Francuskich Instalatorów - Elektryków p. J. Vergera na temat współpracy pomiędzy instalatorami, elektrowniami oraz przemysłowcami we Francji.

Okazuje się, że i w tym klasycznym kraju wolności zarobkowania, pod wpływem kryzysu w gospodarce światowej, zarysowały się w ciągu ostatniego 10-lecia tendencje do uporządkowania życia gospodarczego oraz do ograniczenia działalności poszczególnych grup gospodarczych. Jeżeli chodzi o przemysł elektrotechniczny, to został utworzony specjalny komitet porozumiewawczy (Comité intersyndical d'entente economique des industries électriques), którego celem jest organizacja współpracy pomiędzy instalatorami, elektrowniami, wytwórniami oraz odbiorcami energii elektrycznej. Mniej więcej przed dwoma laty centralny związek francuskich instalatorów rozpoczął z inicjatywy p. Vergera badanie przyczyn oraz skutków tych trudności, na jakie napotyka przy wykonywaniu swego zawodu instalatorzy we Francji. W wyniku tych studiów został opracowany przez autora referatu obszerny memoriał, zawierający, obok szeregu propozycji zmierzających do poprawy położenia rzemiosła elektrotechnicznego we Francji, zarys ścisłego podziału zakresów działalności każdej ze wspomnianych grup, a więc instalatorów, elektrowni oraz przemysłu elektrotechnicznego, których wzajemne stosunki winny być unormowane zarówno we własnym interesie tych grup, jak i w interesie ogółu. Memoriał ten został dokładnie przestudiowany przez specjalną komisję, składającą się z przedstawicieli (w jednakowej liczbie) każdej z grup, po czym opracowano protokół, określający wzajemny stosunek pomiędzy elektrycznymi zakładami rozdzielczymi, instalatorami oraz wytwórniami elektrotechnicznymi. Protokół ten, po przyjęciu go przez organizację wszystkich trzech zainteresowanych stron, został zaakceptowany przez najwyższą instancję (Union des Syndicats de l'Electricité).

Zasadnicze tezy protokołu są następujące:

1. konieczność ścisłej współpracy pomiędzy wymienionymi wyżej trzema gałęziami (grupami) gospodarki elektrycznej celem normalnego rozwoju oraz zwiększenia zastosowania energii elektrycznej;

2. zalecenie stopniowego wycofywania się zakładów rozdzielczych (elektrowni) zarówno ze sprzedaży aparatów elektrycznych, jak i z wykonywania instalacji. Proces wycofywania się z tych działalności odbywać się jednak winien stopniowo — tak, aby nie ucierpiał na tym normalny rozwój ogólnej gospodarki elektrycznej kraju. Ostrożność ta stanie się zrozumiałą, jeżeli uprzytomnimy sobie, że liczne elektrownie i towarzystwa rozdzielcze czyniły dotychczas poważne wysiłki w kie-

runku wzrostu spożycia energii elektrycznej. To też szkodliwe byłoby raptowne skasowanie tej działalności elektrowni, tym bardziej, że wprawdzie należałoby uzyskać pewność co do pełnowartościowej działalności „następców“ elektrowni w tej dziedzinie.

Protokół zawiera poza tym plan wprowadzenia w życie powyższych zasad; przewiduje on w tym celu:

1. utworzenie w poszczególnych okręgach Francji stowarzyszeń (podobnych do wspomnianych wyżej niemieckich związków lokalnych);

2. utworzenie centralnego komitetu celem uzgadniania działalności lokalnych stowarzyszeń, synchronizowania ich prac, udzielania im wskazówek itd. Komitet ten pod nazwą „Comité intersyndical d'entente economique des industries électriques“, jak wspomnieliśmy, został już utworzony. W skład komitetu wchodzi — w równej liczbie — przedstawiciele instalatorów, elektrowni oraz wytwórni, a także przedstawiciele stowarzyszeń odbiorców energii elektrycznej. Komitet rozpoczął już swą działalność, przystępując m. inn. do opracowania wzorowego statutu stowarzyszeń lokalnych. Głównym celem tych stowarzyszeń ma być **wzmoczenie zbytu materiałów i przyrządów elektrycznych, ożywienie robót instalacyjnych oraz zwiększenie spożycia energii elektrycznej.** Oprócz tego zadaniem stowarzyszeń będzie wprowadzenie w życie obu zasadniczych tez wspomnianego wyżej protokołu. Zachowując pełnię inicjatywy, lokalne stowarzyszenia muszą stale informować o swej działalności centralny komitet, którego zadanie polega m. inn. na uzgadnianiu ich działalności oraz metod pracy, na rozstrzyganiu sporów itd. Należy zaznaczyć, że nakreślona wyżej organizacja nosi charakter dobrowolny.

Na zakończenie prelegent wyraził opinię, że zadaniem wielkich elektrowni oraz wytwórni elektrotechnicznych nie jest przecież chyba prowadzenie walki konkurencyjnej ze skromnym przedsiębiorstwem rzemieślniczym o sprzedaż aparatu elektrycznego, czy też o wielką robotę instalacyjną. Doniosłym społecznym i ekonomicznym zadaniem wielkich tych przedsiębiorstw jest natomiast zapewnienie pracy i chleba możliwie jak największej liczbie ludzi, a jednocześnie pozyskanie jak największej ilości rzemieślników dla współpracy przy wytwarzaniu nowych wartości gospodarczych.

Referat przedstawiciela instalatorów jugosłowiańskich.

Ostatni z pośród referatów zgłoszonych ze strony przedstawicieli zagranicy, wygłoszony przez p. A. Hella, reprezentanta instalatorów jugosłowiańskich, zawierał m. inn. krytyczną ocenę jugosłowiańskiego ustawodawstwa elektrycznego; przyznaje ono, jak się okazuje, duże przywileje towarzystwom elektrycznym, inżynierom itd. z krzywdą dla instalatorów. Na zakończenie referatu prelegent wymienił uchwały powzięte na kongresie instalatorów jugosłowiańskich w Zagrzebiu w r. 1937; niektóre z pośród tych uchwał domagają się: 1. — wydania zakazu wykonywania instalacji przez elektrownie, zwłaszcza komunalne; 2. — skasowania, w interesie rozwoju elektryfikacji, pobieranych dotychczas przez elektrownie opłat za przyłączanie instalacji; 3. — powołania do życia ogólnokrajowego związku instalatorów; 4. — zaliczenia rzemiosła radiomechanicznego do rzemiosła elektrotechnicznego; 5. — wydania zakazu przedsiębiorstwom budowlanym prowadzenia elektrotechnicznych robót instalacyjnych. Poza tym instalatorzy jugo-

słowiańscy domagają się, aby: 6. — egzamin czeladniczy był poprzedzany obowiązkowym kursem nauczania o charakterze elektrotechnicznym dla terminatorów, oraz aby 7. — pozwoleń na sprzedaż materiałów instalacyjnych udzielano wyłącznie handlowcom oraz rzemieślnikom, posiadającym odpowiednie do tego kwalifikacje fachowe.

Końcowe wywody głównego mistrza cechowego.

Na zakończenie oficjalnych obrad Kongresu zabrał głos główny mistrz cechowy niemieckiego rzemiosła elektrotechnicznego H. Gamer, podając szereg liczb, ilustrujących rozwój niemieckiego rzemiosła elektrotechnicznego. Liczba samodzielnych przedsiębiorców wynosi ok. 30 000; liczba zatrudnionych czeladników oraz pracowników handlowych — ok. 80 000. Liczba terminatorów odbywających naukę w elektrotechnicznych przedsiębiorstwach rzemieślniczych wynosi ok. 26 000. Łącznie elektrotechniczne przedsiębiorstwa rzemieślnicze wraz ze współpracującymi członkami rodzin zatrudniają ok. 160 000 osób. Z pośród 30 000 rzemieślników - elektryków przeszło 16 000 (czyli ok. 54%) trudni się handlem radiotechnicznym oraz radiomechaniką; 12 000 rzemieślników prowadzi obok warsztatu rzemieślniczego sklep. Obrót niemieckiego rzemiosła elektrotechnicznego wynosił w r. 1937 ok. 600 milionów marek.

Następnie mówca przeszedł do charakterystyki stonków niemieckich — w związku z wywodami poszczególnych przedmówców. Zdaniem mówcy zbliża się chwila, kiedy elektrownie niemieckie trudnić się będą wyłącznie swym istotnym zadaniem — wytwarzaniem i rozdziałem energii elektrycznej oraz propagandą jej zbytu; wszelka działalność o charakterze rzemieślniczym przypaść musi rzemiosłu. Każdy, kto zwiedzi dziś okręgi, w których cała działalność instalatorska, a więc wykonywanie napraw oraz wszystko, co należy do obsługi klienta, znajduje się wyłącznie w ręku instalatora, — ten stwierdzi, że tam właśnie zarówno silniki, jak i światło, działają bez zarzutu. Obraz ten stanie się powszechnym z chwilą, gdy niemieckie elektrownie zwiną swe wydziały instalacyjne.

Co się tyczy współpracy niemieckiego rzemiosła elektrotechnicznego z przemysłem, to jest ona na dobrej drodze, zwłaszcza jeśli chodzi o te firmy przemysłowe, które nie prowadzą robót instalacyjnych we własnym zakresie i nie utrzymują wydziałów sprzedaży. Z innymi wytwórniami również zostało osiągnięte porozumienie; ustalono pewną kwotę graniczną, poniżej której dostawy przypadają rzemiosłu, gdyż większe firmy nie ubiegają się o nie. Na przyszłość podział zamówień będzie musiał być dokonywany w ten sposób, że decydować będzie **rodzaj pracy**, jakie mają być przy danym obiekcie wykonane; roboty o charakterze rzemieślniczym stać się muszą wyłącznym udziałem rzemiosła elektrotechnicznego. W porozumieniu z innymi grupami gospodarczymi wydano zakaz sprzedaży materiału instalacyjnego pokątnym „instalatorom“ i postarano się, aby nie byli oni dopuszczani do wykonywania instalacyj. Opracowany został projekt przepisów, które staną się wkrótce prawomocne, a które udostępnią zawód instalatora jedynie fachowcom, mogącym wykazać się zakończonym wykształceniem zawodowym w postaci złożenia egzaminu mistrzowskiego. W tym zakresie mówca wyraził gotowość udzielenia wszelkich wyjaśnień na zapytania z zagranicy, przy czym z każdym gotów jest on podzielić się własnym doświadczeniem.

Utworzenie międzynarodowego Zrzeszenia Rzemiosła Elektrotechnicznego.

Po zakończeniu oficjalnej części Kongresu p. H. Gamer zwrócił się specjalnie do przedstawicieli państw obcych, zapowiadając zwołanie po pewnym czasie międzynarodowego zgromadzenia przedstawicieli rzemiosła elektrotechnicznego. Zgromadzenie to ma być bardzo starannie przygotowane; w pierwszym rzędzie będzie ono miało na celu wzajemną wymianę zdań, doświadczeń itd. Międzynarodową współpracę w dziedzinie rzemiosła elektrotechnicznego wyobraża sobie mówca w ten sposób, że przede wszystkim zostaną opracowane wspólne wytyczne, które staną się z kolei przedmiotem narad z czynnikami miarodajnymi poszczególnych państw. Wpierw jednak mówca uważa za wskazane powzięcie uchwały celem utworzenia międzynarodowego zrzeszenia, na razie bez jakichkolwiek statutów i paragrafów, które to zrzeszenie stałoby się zaczątkiem owocnej międzynarodowej współpracy rzemiosła elektrotechnicznego wszystkich krajów świata. Na razie — do następnego posiedzenia — współpraca ta musiałaby się ograniczyć do listownej wymiany zdań oraz do wymiany czasopism. Następnie mówca zwrócił się do delegatów zagranicznych z zapytaniem co do aprobaty tego projektu oraz z prośbą o ewent. podanie nazwisk przedstawicieli poszczególnych krajów, które propozycję jego przyjmują. Wszyscy obecni na sali przedstawiciele państw obcych wyrazili swą zgodę, a wśród nich i nasz przedstawiciel p. W. Piński*). Do czasu zwołania następnego zgromadzenia sekretariat nowopowstałego Zrzeszenia powierzony został organizacji niemieckiej.

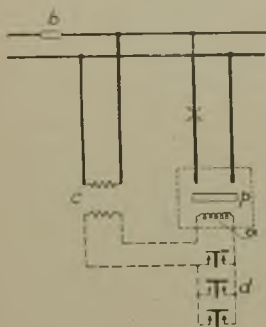
Dział instalatora.

Nowy sposób wykonywania instalacji światła.

Na tegorocznej Międzynarodowej Wystawie Rzemioslniczej w Berlinie firma „Siemens“ zaprezentowała w dziale elektrotechnicznym m. inn. instalację światła, wykonaną według nowego systemu „SSF“ (Schwachstrom — Starkstrom — Fernschaltssystem), tj. systemu sterowania zdalnego. System ten polega na **zastąpieniu** łączników pokrętnych, powszechnie obecnie stosowanych do zapalania i gaszenia światła, **przełącznikami** specjalnej budowy, zwanymi „zdalnymi przełącznikami zwrotnymi“. Przełączniki te posiadają jeden styk rtęciowy przełączany przy pomocy cewki, wykonanej na napięcie 6 lub 8 woltów. Sposób włączenia tych przełączników w obwód pokazany jest na rys. 1. Po naciśnięciu któregokolwiek z równolegle połączonych przycisków d

*) Do Redakcji „Wiadomości Elektrotechnicznych“ nie nadesłano żadnych sprawozdań z Kongresu. Wobec tego, chcąc poinformować Czytelników o przebiegu Kongresu Rzemiosła Elektrotechnicznego, byliśmy zmuszeni sięgnąć do źródeł niemieckich („Das deutsche Elektro-Handwerk D. E. H.“, zeszyt 23/1938 r., str. 480 — 493). Dlatego też nie jesteśmy w stanie poinformować Czytelników, w imieniu jakiej organizacji instalatorów brał udział w Kongresie p. W. Piński, ani też o tym, w czym ręku spoczywają prace organizacyjne w związku ze wspomnianym wyżej utworzeniem Międzynarodowego Zrzeszenia Rzemiosła Elektrotechnicznego, jak również i inne sprawy bieżące. (Przyp. Red.).

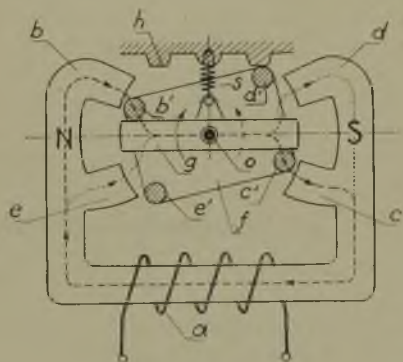
przez cewkę a przełącznika zdalnego p płynie prąd. Osobliwością tego przełącznika jest to, że kolejne impulsy (krótkotrwałe przepływy) prądu przez jego cewkę a powodują za każdym razem zmianę położenia rurki z rtęcią (r — rys. 3), skuteczniając w ten sposób kolejne zamykanie i otwieranie obwodu prądu; e transformator dzwonek (przy prądzie zmiennym) lub prostownik (przy prądzie stałym).



Rys. 1. Sposób włączenia przełącznika

Takie działanie przełącznika wynika z jego specjalnej budowy, pokazanej schematycznie na rys. 2. Jak wynika z rys. 1 przy naciśnięciu przycisku przez uzwojenie cewki a przełącznika płynie prąd, wzbudzając w rdzeniu elektromagnesu strumień magnetyczny. Strumień ten przy położeniu kotwicy f i kierownicy g

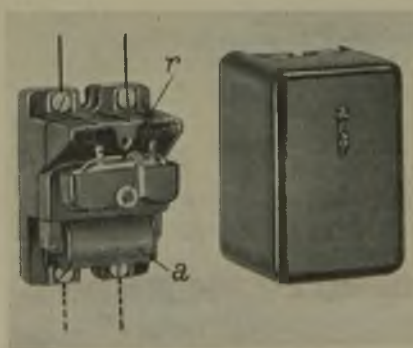
pokazany na rys. 2 przebiega przez: b, b', g, c' i c. Droga dla strumienia przez bieguny e i d elektromagnesu jest wówczas praktycznie biorąc, zablokowana, gdyż przedstawia ona bez porównania większy opór magnetyczny (pre-



Rys. 2. Schemat budowy przełącznika (opis w tekście).

ty b', c', d' i e' nie są ze sobą połączone magnetycznie; poza tym znacznie większe szczeliny powietrzne pomiędzy biegunami e i d a kierownicą g). Pod działaniem sił przyciągających wywołanych przez strumień magne-

obwód światła



obwód sterujący

Rys. 3. Widok przełącznika bez pokrywy oraz z pokrywą. a — cewka; r — rurka z rtęcią.

tyczny kierownica g oraz kotwica f zostają obrócone dookoła osi o aż do zetknięcia się b' ze zderzakiem h. Rurka rtęciowa (r — rys. 3) jest sztywno połączona z rucho-

mą kotwicą f, wobec czego przy każdorazowej zmianie położenia tej kotwicy następuje zwarcie lub rozwarcie styku rtęciowego.

Z chwilą puszczenia przycisku ręcznego (d — rys. 1) prąd w cewce a przełącznika przestaje płynąć, wobec czego zanika strumień magnetyczny w przełączniku i kierownica g — pod wpływem sprężyny s — ustawia się ponownie w położeniu poziomym. Kotwica f pozostaje natomiast w przełączonym położeniu (b' oparte o h), przez co zostaje przygotowane następne przełączenie, gdyż kierownica g styka się obecnie z prętami d' i e', tworząc w ten sposób nowy obwód dla strumienia magnetycznego. Przy następnym naciśnięciu tego samego co i poprzednio przycisku strumień magnetyczny, wzniesiony przez amperozwoje cewki a przebiegać będzie przez e, e', g, d' i d zmuszając kotwicę f do powrotu do (poprzedniego) położenia, pokazanego na rys. 2.

Pobór mocy przez cewkę a przełącznika jest znikomy i wynosi ok. 1 wata, co umożliwia sterowanie przełącznika z odległości 100 m. przy użyciu zwykłego drutu dzwonekowego o średnicy 0,8 mm (długość drutu w tym przypadku wynosi 200 m). W normalnych instalacjach światła większe odległości nie są zresztą potrzebne.



Rys. 4. Przycisk do włączania światła w łazience.

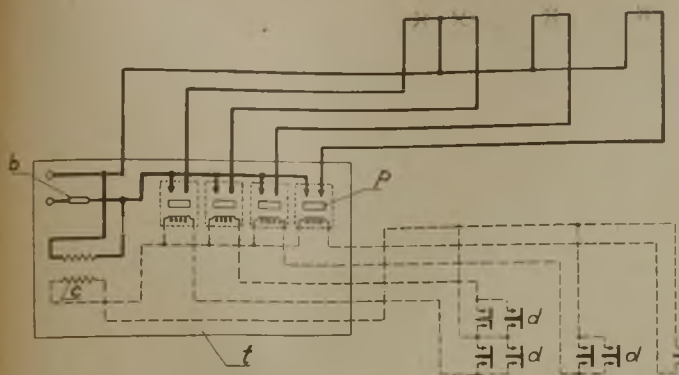
Rurki rtęciowe zapewniają dobry styk elektryczny również po dłuższym czasie pracy przełącznika.

Zamieszczona niżej tabela podaje moce odłączalne przełączników.

Napięcie nominalne	Żarówki (przy ok. 10-krotnym prądzie rozruchu)	Opory (bez dużego prądu włączenia).	Obciążenie indukcyjne: silniki, cewki magnesów itp.
woltów	watów	watów	watów
250 ~	750	1 000	500
250 =	375	500	250

Przy włączeniu na zwarcie działa w normalny sposób zabezpieczenie obwodu (bezpiecznik topikowy lub samoczynny wyłącznik nadmiarowy). Według publikacji firmowych rurki rtęciowe przełącznika są w stanie włączać obwód na prąd zwarcia 1 200 A — oczywiście na czas, licząc do chwili zadziałania bezpiecznika.

Na rys. 3 pokazany jest zewnętrzny widok omówionego wyżej zdalnego przełącznika zwrotnego. Przełączniki te są budowane z bezpiecznikami topikowymi lub bez bezpieczników; cewki przełączników (a — rys. 2 i 3) wykonane są na 6 V prądu stałego lub na 8 V prądu zmiennego.



Rys. 5.

Układ połączeń instalacji przy centralnym umieszczeniu wszystkich przełączników.

b — bezpiecznik; p — przełączniki; c — transformator lub prostownik; t — tablica (szafka) rozdzielcza; d — przyciski.



Rys. 6.

Widok instalacji światła przy centralnym umieszczeniu przełączników.

p — przełączniki; b — bezpiecznik lub samoczynny wyłącznik nadmiarowy; c — transformator dzwonek lub prostownik; t — tablica (szafka) rozdzielcza; d — przyciski do włączania światła.

nego. Prąd stały do wzbudzenia cewki a pobierany jest z małego prostownika stykowego, prąd zaś zmienny z normalnego transformatora dzwonekowego (c — rys. 1).

Wobec tego, że obwody sterujące (pokazane na rys. 1 i 3 liniami przerywanymi) — są całkowicie oddzielone elektrycznie od sieci — można je wykonywać według przepisów dla urządzeń prądów słabych. Tak np. na rys. 4 pokazany jest przycisk do światła umieszczony

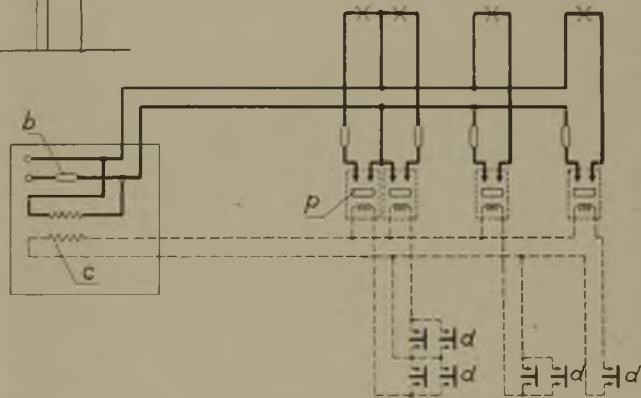


Rys. 7.

Widok przełączników umieszczonych w szafce rozdzielczej.

w łazience, co jak wiadomo, w normalnych instalacjach światła jest przez przepisy niedozwolone. Jako przyciski służą, jak widzimy, normalne przyciski dzwonekowe, które pod względem wykonania można dobrać zgodnie z charakterem pomieszczenia, w którym mają być one zainstalowane.

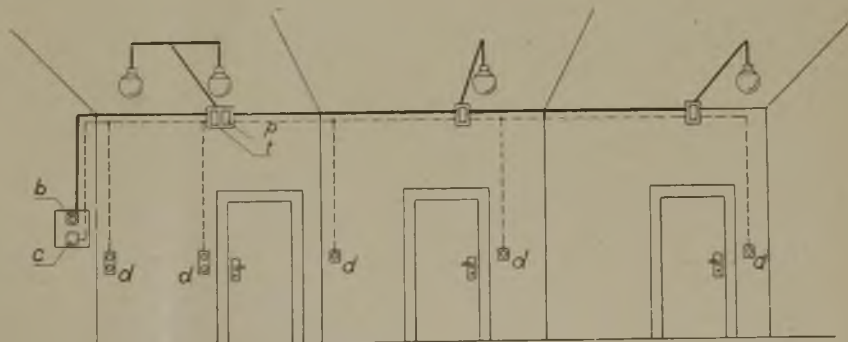
Co się tyczy schematu połączeń instalacyjnych, to pokazany na rys. 1 schemat zastępuje wszystkie stosowane dotychczas schematy instalacyjne z wyłącznikami zwykłymi, grupowymi, krzyżowymi itd. z tym, że dla każdego odbiornika musi być przewidziany jeden przełącznik, uruchamiany z dowolnej ilości miejsc. Jeżeli chodzi o umieszczanie przełączników, to dla mieszkań prywatnych, willi itp. zaleca się centralne umieszczanie wszystkich przełączników wdg układu połączeń pokazanego na rys. 5. Schematyczny widok instalacji tej pokazany jest na rys. 6. Na rys. 7 widzimy przełączniki (przełączniki zdalne) umieszczone w szafce rozdzielczej. Centralne umieszczenie przełączników odznacza się dużą przejrzystością, łatwą dostępnością dla obsługi oraz idealnie cichym działaniem instalacji. W szafce rozdzielczej umieszcza się poza tym: liczniki, bezpieczniki (wzgl. wyłączniki nadmiarowe) oraz źródło prądu sterującego.



Rys. 8.

Układ połączeń instalacji przy rozmieszczeniu przełączników w poszczególnych pomieszczeniach.

b — bezpiecznik; c — transformator dzwonekowy lub prostownik; p — przełączniki; d — przyciski.



Rys. 9.

Widok instalacji światła przy rozmieszczeniu przełączników w poszczególnych pomieszczeniach.

b — bezpiecznik lub samoczynny wyłącznik nadmiarowy; c — transformator lub prostownik; p — przełącznik umieszczony na tabliczce lub w szafce t; d — przyciski.

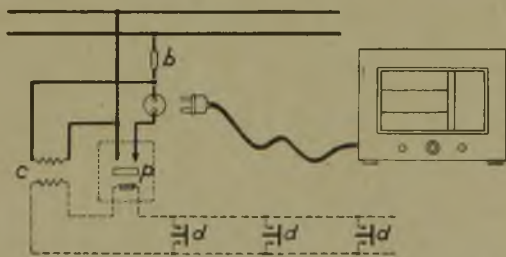
W bardziej rozległych instalacjach (w urzędach, hotelach, szpitalach itp.) opłaca się natomiast rozmieszczenie przełączników w poszczególnych pomieszczeniach, pokazane schematycznie na rys. 8; widok schematyczny tej instalacji pokazany jest na rys. 9.

Porównywując schemat pokazany na rys. 8 ze schematem na rys. 5 widzimy, że przy rozmieszczaniu przełączników **zyskuje się na przewodach**, przełączniki natomiast rozrzucone są po całym lokalu wzgl. budynku.

Na rys. 10 pokazany jest schemat włączania i wyłączania odbiornika radiowego przy pomocy szeregu przycisków **d** dowolnie rozmieszczonych w mieszkaniu. Gniazdka wtyczkowe silnoprądowe tworzą, jak z powyższego wynika, zupełnie odrębny obwód elektryczny, wobec czego mogą być umieszczane zupełnie niezależnie od miejsca umieszczenia przycisków **d**.

Jak wynika z powyższego opisu, — nowy system posiada następujące zalety:

1. prostszy układ połączeń w przypadku włączania i wyłączania światła z kilku miejsc;
2. praca pozbawiona szmerów, ponieważ przyciski dzwonek (d) nie wydają trzasku przy ich naciskaniu;
3. prostsze uruchamianie, gdyż włączanie i wyłączanie światła odbywa się przez zwykłe naciskanie tego samego przycisku dzwonek (d);
4. dowolnie duża ilość miejsc, z których można włączyć i wyłączać dany obwód;
5. większe bezpieczeństwo obsługi, gdyż przyciski są pod napięciem 6 lub 8 V;
6. możliwość dopasowania stosowanych tu przycisków dzwonekowych, pod względem kształtu i koloru do pomieszczenia;
7. zmniejszenie zakłóceń w odbiorze radiowym, wynikające z bardziej łagodnego łączenia obwodu przez styki rtęciowe.



Rys. 10.

Schemat włączania i wyłączania odbiornika radiowego. **b** — bezpiecznik; **c** — transformator dzwonekowy lub prostownik; **p** — przełącznik; **d** — przyciski dowolnie rozmieszczone w mieszkaniu.

Wadą systemu jest wyższy koszt całości w stosunku do kosztu zwykłego systemu pomimo, że w niektórych instalacjach może być osiągnięta oszczędność na przewodach, biegnących bezpośrednio od tablicy rozdzielczej do lamp z pominięciem wyłączników. Wyższy koszt całości przy jednoczesnych zaletach instalacji nadają omawianemu systemowi piętno luksusowości; to też należy przypuszczać, że będzie on stosowany przede wszystkim tam, gdzie zależy w dużym stopniu na jakości urządzenia.

inż. P. Mosiewicz.

POPULARNA ELEKTROTECHNIKA

Prętowe (sztabkowe) faliste uzwojenia dwuwarstwowe.

(Ciąg dalszy)

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

Dane silnika.

Schematy połączeń, stosowane przy uzwojeniach wirników w silnikach asynchronicznych (indukcyjnych) z pierścieniami ślizgowymi, rozpatrzmy na konkretnym przykładzie wirnika o następujących danych:

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

Dla prostoty przyjęliśmy dla danego uzwojenia liczbę żłobków na biegun i fazę $q=2$; nie wpływa to jednakże na charakter uzwojenia. W praktyce dla wirnika czterobiegunowego silnika indukcyjnego liczba ta będzie na ogół większa od 4. Również liczbę boków w żłobku przyjęliśmy $u=2$, aby uprościć schemat jak najbardziej.

Schemat uzwojenia wirnika dla powyższych danych podajemy w dalszym ciągu w trzech równoważnych rozwiązaniach (alternatywach).

Ogólne zasady oraz przebieg wykonywania schematu uzwojeń prądu zmiennego zostały szczegółowo opisane w zeszycie 7/1937 r. „W. E.”, str. 195. Przy wykonywaniu schematu falistych, dwuwarstwowych uzwojeń prętowych (sztabkowych) prądu zmiennego należy kierować się tymi samymi zasadami, gdyż omawiane obecnie uzwojenia są również uzwojeniami z wyraźnie rozdzielonymi strefami fazowymi. Liczba żłobków na biegun i fazę — q , wyraża się w nich liczbą całkowitą, a przewody (boki), zawarte w każdym żłobku, należą do jednej i tej samej fazy.

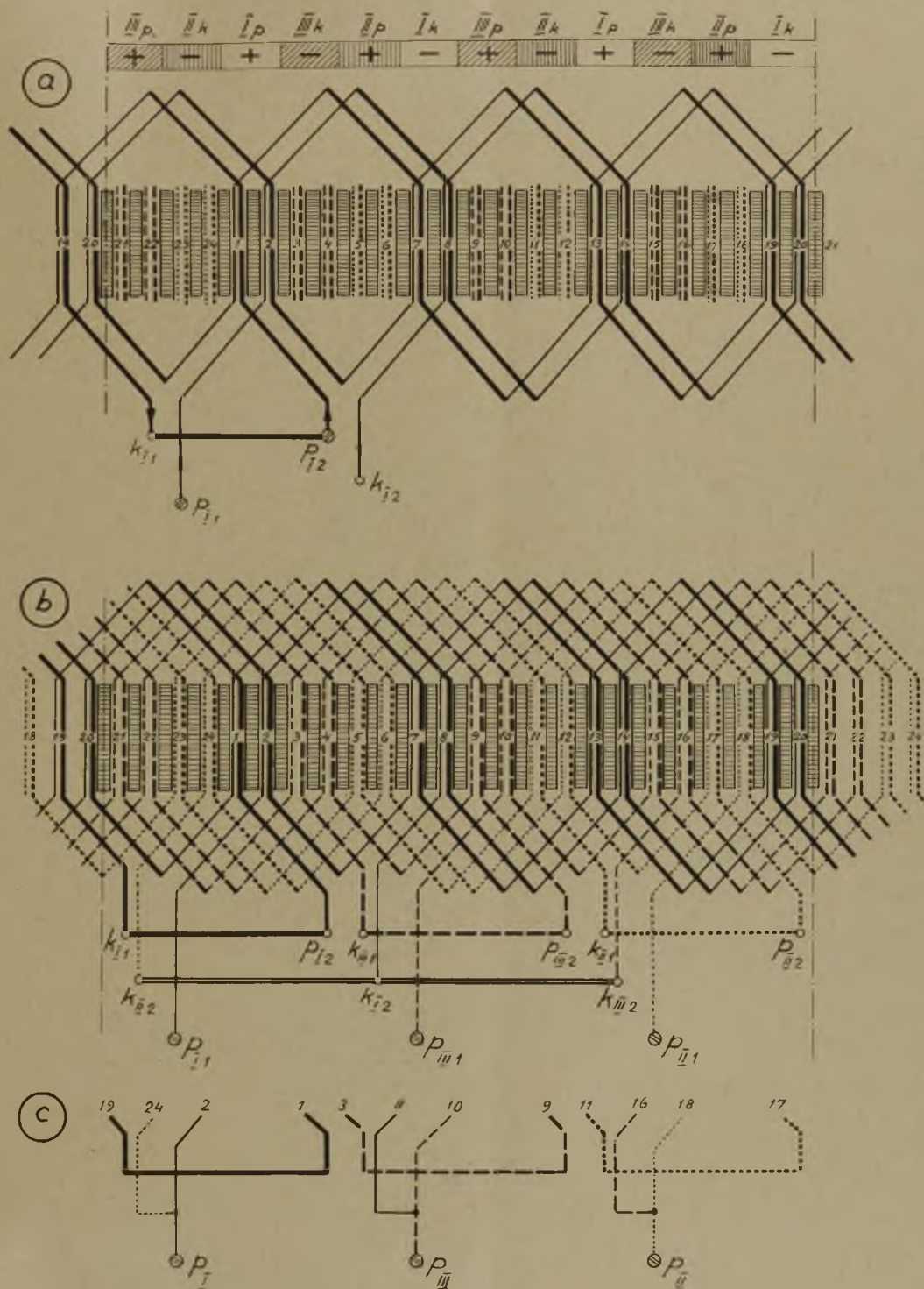
Poza tymi ogólnymi zasadami należy pamiętać również o zasadach, dotyczących w y ł ą c z n i e sztabkowych uzwojeń falistych dwuwarstwowych, które omówiliśmy w poprzednim zeszycie *).

Na schematach, które zostaną podane w dalszym ciągu, boki czynne oraz połączenia czołowe położone w dolnej warstwie oznaczone są linią cieńszą; górna zaś warstwa oznaczona została linią grubszą. Oba boki (prę-

*) Por. zeszyt 9/1938 r. „W. E.”, str. 278.

ty), położone w tym samym żłobku w rzeczywistości jeden na drugim, na schematach pokazane są obok siebie. Boki, należące do trzech różnych faz, oznaczone zo-

stały w następujący sposób: faza I — linią ciągłą, faza II — linią kropkowaną, zaś faza III — linią przerywaną.



Rys. 2.

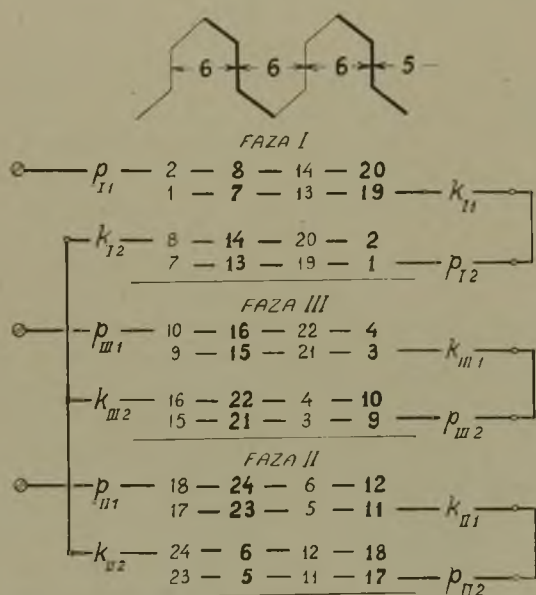
Normalny schemat trójfazowego, dwuwarstwowego, pretowego uzwojenia falistego dla wirnika silnika asynchronicznego z pierścieniami ślizgowymi. Dane nawojowe: $2p = 4$; $q = 2$; $m = 3$; $Z = 24$. Połączenie pasem — szeregowo.

- a) Schemat połączeń dla obu pasem fazy I. Pasma pierwsze p_{I1} — k_{I1} . Pasma drugie: p_{I2} — k_{I2} .
- b) Kompletny schemat uzwojenia dla wszystkich 3 faz; skojarzenie faz — w gwiazdę. c) Połączenia między końcówkami poszczególnych faz przy skojarzeniu ich w trójkąt.

Alternatywa I. Normalne prętowe uzwojenie wirnika o wszystkich prętach wykorzystanych.

Na rys. 2 pokazany jest schemat trójfazowego uzwojenia falistego dwuwarstwowego prętowego (sztabkowego) dla podanego wyżej wirnika. Dla ułatwienia orientacji zostały pokazane na rys. 2-a połączenia prętów jedynie dla fazy I. Na rys. 2-b podano natomiast kompletny schemat powyższego uzwojenia, przy czym fazy zostały skojarzone w gwiazdę. Wreszcie na rys. 2-c pokazano, w jaki sposób należy łączyć ze sobą końcówki poszczególnych faz (zaciski), aby uzyskać skojarzenie ich w trójkąt; schemat poszczególnych faz uzwojenia pozostaje w tym przypadku zupełnie taki sam, jak na rys. 2-b.

Tabela uzwojeniowa do rys. 2.



Dla ułatwienia wykreślenia i sprawdzania schematu falistych uzwojeń dwuwarstwowych zaleca się ułożyć **tabelę uzwojeniową**, przedstawiającą arytmetyczny przebieg uzwojenia w takiej kolejności, w jakiej obiegamy poszczególne jego pręty. Numery, zawarte w tabelce odpowiadają numerom żłobków wirnika i oznaczają poszczególne **pręty** umieszczone w tych żłobkach. Bokom (prętom), położonym w górnej warstwie, odpowiadają numery zawierających je żłobków, oznaczone tłustymi liczbami. Numery oznaczone cieńszymi liczbami odpowiadają bokom dolnej warstwy żłobkowej.

Przy układaniu tabelki uzwojeniowej należy w pionowych kolumnach cyfr notować numery boków tworzących ten sam obieg dookoła wirnika. Każda pionowa kolumna liczb tabelki (dla jednej fazy) winna zawierać liczbę numerów równą liczbie biegunów — $2p$. Liczby ustawione w tej samej pionowej kolumnie różnić się powinny od siebie o poskok uzwojeniowy y , a więc o podziałkę biegunową $\tau_z = 6$ (oba poskoki uzwojeniowe — przedni i tylny — są w omawianych uzwojeniach jednakowe).

Przy przejściu od jednej poziomej kolumny liczb do następnej — poskok uzwojeniowy winien być skrócony lub też wydłużony o jedność, gdyż, jak wiemy, poszczególne obiegi uzwojenia muszą być względem siebie po-

przesuwane o 1 podziałkę żłobkową. Liczby stojące w tabelce w kolumnach pionowych (jedna nad drugą) różnić się winny o jedność.

Liczba obiegów, wchodzących w skład **pasma** uzwojenia wirnika (połowy fazy), równa jest liczbie żłobków na biegun i fazę — q . Jedno pasmo zawierać zatem powinno q poziomych rzędów liczb.

O ile poskok tylny na końcu każdego obiegu ma być skrócony, (jak to ma miejsce w danym przypadku), pierwsze pasmo należy rozpocząć od dolnego (lub górnego) boku **ostatniego żłobka** danej strefy fazowej. Początek pasma pierwszego jest przy tym jednocześnie początkiem danej fazy; na rys. 2-a początkiem pierwszego pasma fazy I jest zacisk — p_{I1} , który wyprowadzony został ze żłobka 2.

O ile natomiast poskok tylny na końcu każdego obiegu ma być wydłużony (co ze względu na dłuższe połączenia czołowe ma miejsce stosunkowo rzadko), — wtedy pierwsze pasmo rozpocząć należy od boku, położonego w pierwszym żłobku danej strefy fazowej.

Jak już zaznaczyliśmy poprzednio, drugie pasmo każdej fazy powinno obiegać dookoła wirnika w przeciwnym kierunku niż pasmo pierwsze; by jednakże uprościć tabelkę i zachować ten sam jej układ, należy rozpocząć te drugie pasmo od końca k_2 , przy czym wirnik należy obiegać w tym samym kierunku, co i poprzednio (tj. w kierunku numeracji).

Koniec drugiego pasma danej fazy należy wyprowadzić ze żłobka odległego o podziałkę biegunową $\tau_z = 6$ wpród lub wstecz w stosunku do żłobka, z którego został wyprowadzony początek pasma pierwszego tejże fazy. Na schemacie 2-a początek pasma pierwszego fazy I wyprowadzono ze żłobka 2, a zatem w myśl powyższego koniec drugiego pasma tejże fazy należy wyprowadzić ze żłobka $(2 + 6) = 8$.

Przy szeregowym połączeniu obu pasm tej samej fazy, należy koniec pierwszego pasma k_1 połączyć z początkiem drugiego p_2 , jak to widać na rys. 2-a oraz z tabelki uzwojeniowej. Przy równoległym natomiast połączeniu obu pasm tej samej fazy należy połączyć początek pierwszego pasma p_1 z początkiem drugiego pasma p_2 , koniec zaś pierwszego pasma k_1 z końcem drugiego k_2 .

Ze względu na wyważenie wirnika oraz ze względu na łatwość i symetrię przyłączenia uzwojenia do pierścieni ślizgowych, początki wszystkich trzech faz winny być rozłożone równomiernie wzdłuż obwodu wirnika. Rozstęp między początkiem poszczególnych faz winien zatem wynosić $\frac{1}{3}$ całkowitego obwodu wirnika (120°), a zatem $\frac{Z}{3} = \frac{24}{3} = 8$ żłobków.

Przebieg tabelki, poskoki uzwojeniowe, kolejność oraz sposób jej wykonania są dla wszystkich trzech faz jednakowe.

Jak widać z rys. 2-b, układ połączeń dwuwarstwowego prętowego uzwojenia falistego na prąd zmienny jest dość skomplikowany.

Dalsze dwa rozwiązania (alternatywy) danego uzwojenia, jakie podamy, będą miały na celu **uproszczenie** schematu połączeń, co dla **nawijacza** gra olbrzymią rolę.

inż. H. Nadot

(C. d. n.).

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe
S. A. Fabryka i biura: Biała k/Bielska — poczta Bielsko sk. p. 262, telefon: Bielsko, 20-43. Zarząd: Warszawa, ul. Kopernika 13, tel. 539-09.
S. F. A. Sanocka Fabryka Akumulatorów S. A. w Sanoku, tel. 112 i 113.
Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „TUDOR” Sp. Akc. Warszawa, Złota 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 62, tel. 13-77. Katowice, Mariacka 23, tel. 326-50. Lwów, Sykstuska 44, tel. 252-35. Poznań, ul. Działyńskich 3, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazo-niklowych w Piastowie st. kol. Pruszków.

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.
Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111 39.
Fabryka Aparatów Elektrycznych 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, Zybkiewiczza 19.

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79
A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55
Polskie Zakłady „Schaco”, Kraków, Zamienhofs 1, Skrytka poczt. 407, tel. 160-24

Automaty rozruchowe.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88
K. i W. Pustola, Warszawa 4, Jagiellońska 4—6 tel. 10-33-30 i 10-33-26

Automaty schodowe.

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

Bakelit.

M. Penczek, Biuro Techn.-Handl. Warszawa, Nowy Świat 42, tel. 508-36
Aleksander Weiss i Ska, Biuro Techniczno - Handlowe Warszawa, Marszałkowska 79, tel. 986-87

Bezpieczniki napowietrzne.

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

Biura i zakłady elektr.

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

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

Druty oporowe marki „Cekas”.

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

Dźwigi elektryczne.

Roman Gronlowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilii Piater 10, tel. 918-20, 918-22, 955-17.
Bracia Jenike, Fabryka Dźwigów, Sp. Akc. Warszawa, Zarząd: Al. Jerozolimskie 20, tel. 220-00 i 629-64.
„Moc” Fabryka Maszyn, Sp. Akc., Warszawa, Wojska 121, tel. 217-30 i 248-30.

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

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

Elektrowiertarki i szlifierki.

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

Elementy grzejne i kształtki izolacyjne

Geo. Bray & Co., Leeds, marka Chromalox, Reprezentacja: „Industria”, Lwów, 3-go Maja 5, tel. 228-78

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

„Elektroprzewód”, Wytwórnia Drutów Emaliowanych, Lwów 24, Nowozniesieńska 3, tel. 247-99.

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 - Planhauser S. A.

Grzejniki elektryczne.

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.
„Elektrotermia”, Warszawa, Nowy Świat 61, tel. 527-08.
Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych, Warszawa, Żytnia 20, tel. 621-81

Izolacyjne materiały.

- A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85
- M. Penczek, Biuro Techn.-Handl. Warszawa, Nowy Świat 42, tel. 508-36
- Aleksander Weiss i Ska, Biuro Techniczno-Handlowe Warszawa, Marszałkowska 79, tel. 986-87.

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

- „Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.
- Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wnie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Kondensatory.

- „Always”, Polskie Zakłady Sp. z o. o. Warszawa, Mireckiego 5, tel. 569-80
- „Hydra”, Berlin. Gen. Reprezentant: Biuro Techn.-Handl. M. Godlewski, Warszawa, ul. Krucza 3, tel. 860-44.
- „Megacykl — W. A. Trembiński” Sp. z o. o., Warszawa, ul. Wilanowska 1 (wejście od ul. Solec 55) tel. 7.22-25.

Kuchenki elektryczne.

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

Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

Lampy.

- Braća Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79
- A. Marcinlak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.
- Nowik i Serejski, Fabryka Lamp, Warszawa, Elektoralna 20, tel. 670-89.

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

- „Elektrobudowa”, Wytwórnia Maszyn Elektrycznych, S. A., Łódź, ul. Kopernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.
- „Elektromotor”, Warszawa, Łeszno 61, tel. 11.21-33.
- „Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Jaworzyńska 8, Lwów, Zimorowicza 15.

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

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

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

Georg Schwabe. Najstarsza w Kraju Fabryka Silników, Bielsko — Śląsk, tel. Bielsko 282P

Maszyny do spawania elektrycznego.

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

„Oerlikon”, Lwów, 3-go Maja 7
Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych, Warszawa, Żytnia 20, tel. 621-81.

Materiały instalacyjne.

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

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

Inż. Wł. Piata i Paweł Zauder (fabryka), Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 187-06.

Materiały izolacyjne, steatytowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radio-technicznych.

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

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

Inż. Wł. Piata i Paweł Zauder (fabryka), Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 187-06.

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

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

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

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

Naprawa przyrządów pomiarowych.

„Dacho” Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15.
„Era” Polskie Zakłady Elektrotechniczne S. A. Zarząd i Fabryka Włochy p/Warszawą, tel. 548-88.

Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

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

Odbiorniki.

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

Ograniczniki prądu.

Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.
Jan Makowski, Fabryka Materiałów Prasowanych i Elektrotechnicznych, Łódź, Sienkiewicza 78, tel. 182-94.

Oporniki dokładne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki grzejne.

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

Oporniki suwakowe.

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

Opory.

„Always”, Polskie Zakłady Sp. z o. o. Warszawa, Mireckiego 5, tel. 569-80
„Megacykl — W. A. Trembiński” Sp. z o. o., Warszawa, ul. Wilanowska 1 (wejście od ul. Solec 55) tel. 7.22-25.

Piece elektryczne.

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

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Prostowniki

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

Prostowniki stykowe

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

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

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

Przewody.

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

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

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

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

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

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

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

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

Reflektory (daszki) emalowane.

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

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

Syreny elektryczne alarmowe.

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

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

Szczotki węglowe.

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

Szkló do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

Termostaty

Rheostatic & Co., Slough, Anglia. Reprezentacja: „Industria”, Lwów, 3-go Maja 5, tel. 228-78.

Transformatory.

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

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

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

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

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

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

Wentylatory.

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

Wyłączniki automatyczne.

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

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

Żarówki.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja

860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: E. M. Busbach, ul. Reymonta 6; Kraków: Biuro Sprzedaży, ul. Szewska 17; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: D. H. Wł. Kirszbraun, ul. Piramowicza 2; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: inż. Henryk Segal, Pl. Działowy 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Żyrandole.

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

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

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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 8.78-56. Przedstawicielstwo: Bydgoszcz: St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: E. M. Busbach, ul. Reymonta 6; Kraków: Biuro Sprzedaży, ul. Szewska 17; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: D. H. Wł. Kirszbraun, ul. Piramowicza 2; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: inż. Henryk Segal, Pl. Działowy 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Radiofoniczny sprzęt przeciwzakłócenia.

„Megacykl — W. A. Trembiński” Sp. z o. o., Warszawa, ul. Wilanowska 1 (wejście od ul. Solec 55) tel. 7.22-25

Wzmacniacze wielkiej mocy.

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

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

MAGNETYCZNE OCZYSZCZANIE ZIARNA SIEWNEGO. Oczyszczanie ziarna siewnego od odłamków, uszkodzonych ziaren i obcych domieszek, jak nasiona chwastów, ziemia, plewy, pył i cząstki słomy, wywiera duży wpływ na wielkość plonu, albowiem, jak stwierdzono na podstawie licznych doświadczeń, wysianie ziarna oczyszczonego daje w porównaniu z nieoczyszczonym powiększenie zbioru w przybliżeniu o 20%. Oczyszczanie ziarna jest więc pełnym znaczenia środkiem do podniesienia wydajności gospodarstw rolnych i dlatego należy zwrócić baczną uwagę na skuteczność stosowanych w tej dziedzinie metod.

Najczęściej używa się do tego celu maszyn, które sortują ziarno na drodze mechanicznej. Tak więc różnego rodzaju ziarno oddzielają się od siebie w odpowiednio silnym strumieniu powietrza stosownie do swego ciężaru lub zachowania się wobec prądu powietrza; sита i sortowniki komórkowe porządkują je według ich grubości i długości, a sortowniki ślimakowe lub pochyłe powierzchni — według ich zdolności do staczania się. Nowoczesne maszyny w pierwszorzędym wykonaniu dają w odniesieniu do zbóż bardzo dobre wyniki, jednakże w wielu przypadkach, gdy chodzi o inne rośliny uprawne, jak np. koniczynę, dzięcielinę i len, których nasiona nie wiele różnią się pod względem kształtu, wielkości, ciężaru i właściwości powierzchni od nasion pewnych chwastów, wyniki mechanicznego sortowania ziaren należy uznać za niezadawalające.

Powstała w technice maszyn rolniczych luka wypełniająca ostatnio urządzenia do oczyszczania ziarna, działające na zupełnie nowej zasadzie — magnetycznej.

Przeznaczone do sortowania ziarna miesza się naprzód bardzo dokładnie z subtelnym proszkiem stalowym, dodając nieznaczna ilość wody lub — przy niektórych roślinach — oleju. Wszystkie części ziaren, których powierzchnia jest szorstka lub też stała się lepka wskutek wchłonięcia dodanej cieczy, pokrywają się cienką warstwą proszku stalowego. Natomiast do zupełnie zdrowych, nie uszkodzonych ziaren, posiadających pełną zdolność do kiełkowania i wyróżniających się swą gładką i twardą powierzchnią, proszek bądź wcale nie przylega, bądź też pozostawia na niej jedynie znikome ślady.

Jeśli teraz tak przygotowaną mieszaninę przepuścić przez bęben, w którego wnętrzu umieszczone są na pewnej części jego obwodu nieruchome **elektromagnesy**, ziarna nie pokryte pyłem stalowym, a więc nie dające się magnesować, przelecają przez bęben do podstawionego zbiornika lub do worka — jako ziarno najlepszego gatunku. Drugi gatunek — słabo magnesujących się ziaren — zostanie przez magnesy nieco przytrzymany i wypadnie z bębna przez następny wylot; reszta, składająca się z nasion chwastów, cząstek ziemi i słomy oraz ziaren przełamanych i zgniecionych — najbardziej pokryta proszkiem stalowym i wskutek tego magnesująca się najsilniej, przylgnie do bębna i odpadnie odeń dopiero w strefie niemagnetycznej — do osobnego zbiornika.

Magnetyczne oczyszczanie ziarna ma na celu usuwanie takich zanieczyszczeń, których nie można oddzielić żadnymi innymi środkami w sposób dostatecznie pewny. To też racjonalne i gospodarczo korzystne stosowanie tej metody wymaga uprzedniego dokładnego oczyszczenia ziarna za pomocą sortowników mechanicznych, albowiem ostateczny wynik będzie — oczywiście — tym lepszy, im mniej zbędnych zanieczyszczeń, zwłaszcza lekkich, jak cząstki słomy i plewy, znajdzie się w aparacie magnetycznym i obarczy go niepotrzebną pracą.

Szczegółowe badania, przeprowadzone nad magnetycznymi urządzeniami do oczyszczania ziarna, wykazały niezaprzeczoną skuteczność tej metody. Okazało się, że nawet silnie zanieczyszczone ziarno, zawierające trudne do oddzielenia nasiona chwastów, można doprowadzić do czystości ponad 99%, a w wielu przypadkach — całkowicie uwolnić od domieszek.

(Maschinenmarkt. Zeszyt 52/1938 r.).

ZASTOSOWANIE SILNIKÓW ASYNCHRONICZNYCH DO BUDOWY ŻYROKOMPASÓW. Jak wiadomo, kompas odgrywa w nawigacji doniosłą rolę, gdyż na podstawie jego wskazań odbywa się sterowanie okrętu. Stosowane dawniej powszechnie kompasy magnetyczne po-

siadają szereg wad, jak wrażliwość na obce pola magnetyczne, mała siła utrzymująca igłę magnetyczną i inn. To też nowoczesne okręty, a szczególnie jednostki o dużej wyporności — zamiast kompasów magnetycznych — zaopatrzone są w tzw. **żyrokompasy**.

Działanie żyrokompasu opiera się na znanej z fizyki zasadzie; w myśl tej zasady, o ile pewnemu, swobodnie zawieszonemu (tj. mającemu możliwość ruchu we wszystkich kierunkach) ciału nadamy szybki ruch obrotowy, wówczas oś obrotu tego ciała samorzutnie ustawiać się będzie zawsze równoległe do osi ziemskiej (tarcie w osi podtrzymującej wirujące ciało winno być przy tym możliwe jak najniższe). Dzięki takiej właściwości ciało to może służyć jako kompas, wskazujący zawsze północ — niezależnie od swego położenia.

Ponieważ szybki ruch obrotowy bąka stanowi jeden z zasadniczych warunków należytego funkcjonowania żyrokompasu, nasuwa się myśl zastosowania do tego celu silnika elektrycznego. To też, jako ciało wirujące z dużą szybkością, zostaje użyty w nowoczesnych

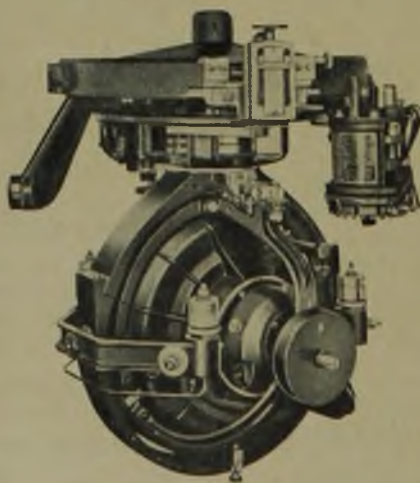


Rys. 1.

Silnik asynchroniczny żyrokompasu w stanie rozebranym.

żyrokompasach wirnik silnika asynchronicznego. Taki silnik (w stanie rozebranym) pokazany jest na rys. 1. Jak widzimy, budowa tego silnika tym się różni od normalnej, że (widoczny po środku) jego wirnik o b e j m u j e uzwojony stojan, widoczny z prawej strony; nie zmienia to, oczywiście, w niczym zasady działania silnika, który i w tym przypadku jest zwykłym silnikiem asynchronicznym. Liczba obrotów wirnika wynosi — zależnie od konstrukcji — do kilkunastu tysięcy na minutę; w omawianym żyrokompasie wynosi ona 6000 obr./min., co wymaga zasilania uzwojenia stojana ze specjalnej przetwornicy okresów, gdyż przy normalnej częstotliwości 50 okr./sek. można osiągnąć najwyższą ok. 3000 obr./min.

Kompletnie zmontowany żyrokompas pokazany jest na rys. 2. Oprócz wspomnianego silniczka posiada on jeszcze cały szereg dodatkowych części, których jednakże omawiać bliżej nie będziemy. Całość umieszczona jest w ochronnym pudle metalowym otwieramy od góry, aby umożliwić należyłą kontrolę i konserwację żyrokompasu.



Rys. 2.

Żyrokompas kompletnie zmontowany.



Rys. 3.

Widok żyrokompasu w ochronnym pudle metalowym.

Oprócz żyrokompasu statki posiadają jeszcze szereg kompasów wtórnych, które wskazują pod wpływem im-

pulsów odbieranych od żyrokompasu na drodze elektrycznej; kompasy te rozmieszczone są w ważniejszych punktach statku. Żyrokompas może być użyty do samoczynnego utrzymywania kursu statku (bez pomocy sternika); pracuje on wówczas w połączeniu z tzw. żyropilotem.

Należy zaznaczyć, że w opisanie wyżej urządzenia zaopatrzone są oba nasze transatlantyckie motorowce — „Piłsudski” i „Batory” (Przyp. Red.).
(The Sperry Gyro-Compass. Publikacja Nr. 17 — 1611 B).

OGRZEWANIE WIELKICH HAL. Wielkie hale i namioty, w których odbywają się zgromadzenia, manifestacje itp., muszą być w czasie chłódów ogrzewane. Ogrzewanie za pomocą urządzeń do spalania materiałów opałowych następuje bardzo wielkie trudności. Przede wszystkim niebezpieczeństwo pożaru wywołuje konieczność stosowania specjalnych środków przy instalowaniu tego rodzaju urządzeń, tak że w wielu przypadkach okazuje się to technicznie niewykonalne, jeśli nawet pominiemy nadzwyczaj wysokie koszty. Dalsze trudności wynikają z silnie wahającego się zapotrzebowania ciepła, zależnego zarówno od temperatury zewnętrznej i wiatrów, jak i od ilości znajdujących się w hali osób. Regulacja ciepła w urządzeniach ogrzewniczych, opartych na materiałach opałowych, jest — jak wiadomo — w wysokim stopniu „bezwładna” i nie daje się szybko dostosować do panujących w danej chwili warunków, to też temperatura w pomieszczeniu jest przeważnie albo za niska, albo za wysoka.

Do ogrzewania hal drewnianych i namiotów mogą być stosowane z zadawalającym wynikiem **urządzenia elektryczne**, które przy należytej wykonanej instalacji nie przedstawiają żadnego niebezpieczeństwa pożaru, doskonale nadają się do dokładnego regulowania temperatury i — w razie możliwości pobrania z sieci potrzebnej mocy — nie powodują nadmiernych kosztów zakładowych. Należy przy tym od razu zaznaczyć, że cena energii elektrycznej nie odgrywa w omawianych przypadkach decydującej roli, ponieważ chodzi jedynie o ogrzewanie okolicznościowe.

Dla przykładu przytoczymy szereg danych, odnoszących się do dużej hali, przeznaczonej początkowo do popisów sportowych w porze letniej, a później używanej do zebrań itp. — również w czasie chłódów.

Hala ta o drewnianych ścianach i dachu posiada długość 80 m, szerokość 60 m i średnią wysokość 13,5 m; objętość jej wynosi ok. 32.000 m³. W bezpośrednim jej sąsiedztwie istnieje podstacja transformatorowa, zbudowana z początku do zasilania energią urządzeń do światła i siły, znajdujących się w hali oraz na przyległym do niej placu. Obecnie dostarcza ona prądu do 41 zwykłych piecyków konwekcyjnych o mocy od 4 do 5 kW każdy, ustawionych przy ścianach i bocznych kolumnach. Dość wysoka temperatura grzejników (ok. 500° C) powoduje silne wznoszenie się otaczającego powietrza i stonkowo szybkie nagrzewanie się całej hali, pomimo niewielkiej mocy zainstalowanej; łączna moc wynosi bowiem 185 kW, a więc około 6 W/m³. W hali odbywają się wyłącznie zebrania wieczorne, można więc ją nagrzewać przez cały dzień, i dlatego wystarcza stosunkowo mała moc zainstalowana, osiągnięta niskim kosztem instalacji.

Tabela:

Data	Czas włącz od-do godz.	Liczba pieców	Moc zainstal. kW	Zużycie energii elektr. kWh	Ilość osób	Temperatura	
						na dworze °C	w hali °C
10.3.34	9 22	33	150	1950	6000	+ 8 + 8	+ 6 +22
23.11.34 (b. silny wicher)	12 18	14	73	440	8000	+ 5 + 4	+ 3 +18
15.2.35	9 22	36	175	2280	3500	+10 +10	+ 9 +16
30.3.35	9 22	30	138	1790	6000	+ 1 +10	+ 2 +20
1.4.35	9 16	28	130	910	5000	+ 8 +12	+ 5 +20
29.1.36	9 22	35	163	2120	3000	+ 4 + 9	+ 6 + 18
28.2.36	9 18	32	158	1420	5500	+ 3 + 3	+ 3 +20
14.3.36	10 21	35	158	1740	3000	+ 1 0	+ 3 +12
17.3.36	9 21	41	185	2220	6000	0 + 7	+ 3 +24
1.5.36	7 24	35	158	2690	3000	+ 7 +12	+ 8 +15
16.1.37	18	33	175	3150	4000	+ 4	+ 6
17.1.37	12					+ 2	+14
24.1.37	12	22	105	1370	3000	+12	+13
25.1.37	1					+10	+23

Regulowanie temperatury odbywa się przez włączenie lub wyłączenie poszczególnych piecyków. Poza tym instalacja nie wymaga żadnej obsługi.

W podanej wyżej tabeli zestawione są niektóre liczby, charakteryzujące pracę omawianego urządzenia i przedstawiające otrzymane wyniki. Temperaturę w hali mierzono w pobliżu wejść na wysokości 2 m nad podłogą. Zużycie energii wyliczono z mocy czynnych pieców oraz czasu włączenia.

Jeśli zważyć, że w znacznej ilości przypadków zużycie energii osiąga zaledwie 2000 kWh, otrzymuje się przy cenie 6 fenigów/kWh*) koszty ogrzewania w uniarkowanej wysokości.

(Elektrizitätswirtschaft. Zeszyt 23/1938 r.).

*) Odpowiada to po przeliczeniu na złote około 13 gr./kWh. W przytoczonym przykładzie chodzi o miasto Darmstadt. (Przyp. autora ref.).

OD ADMINISTRACJI

Przypominamy P. P. Słuchaczom uczelni politechnicznych i technicznych z wydziałami elektrotechnicznymi, że **PRENUMERATA ULGOWA** „Wiadomości Elektrotechnicznych” **PRZYŚLUGUJE TYLKO PODCZAS STUDIÓW**. Zwracamy tedy uwagę zarówno P. P. Absolwentom, jak i tym, którzy studia przerwali, że należność za prenumeratę „Wiadomości” od chwili opuszczenia uczelni, będzie obliczana w/g wysokości normalnej, przyczem zaległość, która powstała z powodu niepełnych wpłat, winna być w całości uiszczona. W związku z tym prosimy o jaknajwcześniejsze zawiadomienie Administracji o ukończeniu, ewentualnie przerwaniu studiów.

Zeszyt Nr 12/38

„Przeglądu Elektrotechnicznego”

wydany z okazji Zjazdu Elektryków, który odbył się na Bałtyku w dniach 26–30.VII.38 r.

zawiera następujące referaty:

DZIAŁ ELEKTRYFIKACYJNY

Wytyczne przy projektowaniu centralnego sterowania wyłącznikami sieci rozdzielczej i sieci oświetlenia ulic w miastach średniej wielkości (O. P. L.) Równowaga pracy sieci elektrycznych. Zagadnienie dużych rozpiętości w praktyce budowy linii napowietrznych. Straty dodatkowe w uzwojeniach transformatorów. Pierwsze krajowe transformatory 150 kV. Zagadnienia materiałowe w produkcji transformatorów 150 kV. Komunikacja telefoniczna Mościce-Starachowice na przewodach wysokiego napięcia 150 kV. Burze i przepięcia w polskich napowietrznych sieciach wysokich napięć w roku 1937. Badanie silnika asynchronicznego małej mocy.

DZIAŁ MORSKI

Budownictwo okrętowe a przemysł elektrotechniczny. Diesel-elektryczny napęd okrętów. Sygnalizacja nautyczna na Polskim Wybrzeżu. Fale ultradźwiękowe w zastosowaniu do łączności podwodnej.

DZIAŁ SZKOLNICTWA I SŁOWNICTWA ELEKTROTECHNICZNEGO

Prace Stowarzyszenia Elektryków Polskich w dziedzinie kształcenia i doksztalcenia zawodowego dorosłych. Zagadnienie specjalizacji w szkolnictwie elektrotechnicznym. Organizacja zajęć laboratoryjnych w szkołach elektrotechnicznych. Kilka uwag o wprowadzaniu podstawowych pojęć przy nauczaniu w liceach zawodowych. Centralna Komisja Słownictwa Elektrotechnicznego. Pisownia Polska nazw jednostek elektrycznych.

Zeszyt zawiera około 100 stron druku

Cena zeszytu zł. 3.—

dla prenumeratorów „Wiadomości Elektrotechnicznych” cena ulgowa łącznie z przesyłką zł. 2.—

U w a g a. Za zaliczeniem pocztowym pisma nie wysyłamy. Należność za zeszyt prosimy przysyłać wyłącznie za pośrednictwem P. K. O. konto Nr. 255 z adnotacją na odwrocie blankietu nadawczego: „za zeszyt Nr. 12 „P. E.”. W tym wypadku zbędne jest przysyłanie specjalnego zamówienia. Dla uniknięcia pomyłek prosimy o czytelne podawanie nazwiska i adresu.

ZELEKTRYFIKOWANA PIEKARNIA SPÓŁDZIELNI W WINTERTHUR. W ub. roku zostało zamieszczone w organie elektrotechników szwajcarskich sprawozdanie o wynikach eksploatacji kompletnej zelektryfikowanej piekarni, należącej do spółdzielni w Winterthur (Szwajcaria), uruchomionej jeszcze przed czterema laty. Energia elektryczna dostarczana jest do piekarni przy napięciu 3000 V, przy czym na wysokim napięciu zainstalowane są dwa liczniki; jeden z nich — dla siły — liczy energię zużyta przez silniki oraz światło, drugi — dla ciepła — energię pobraną przez piece elektryczne. Całkowita moc zainstalowana w piekarni wynosi 335 kW, z czego na światło przypada 10 kW, na silniki, ogrzewanie oraz małe przyrządy do wentylacji i chłodzenia — 50 kW, oraz na piece elektryczne i maszyny pomocnicze 275 kW. Obwody siły i światła zasilane są przez transformator o mocy 50 kVA, do zasilania zaś pieców elektrycznych przeznaczony jest transformator o mocy 250 kVA. Oba transformatory przetwarzają prąd o napięciu 3000 V na 220/380 V. Wyłączniki elektromagnetyczne z wyzwaniem termicznym, umieszczone przy transformatorach, sterowane są z odległości.

Główny piec elektryczny piekarni typu „Turnus“ posiada moc nominalną 160 kW; wymiary pieca wynoszą: wysokość 2 m, szerokość 3,75 m, długość 10 m. W celu zmniejszenia bezwładności cieplnej piec posiada specjalną konstrukcję; składa się on z dwóch komór — górnej o poborze mocy 101 kW oraz dolnej o mocy 59 kW. Wewnątrz pieca porusza się łańcuch transportowy, napędzany przez silnik o mocy 1,1 kW, na którym — na specjalnych podstawkach — umieszczone jest ciasto przeznaczone do pieczenia. Szybkość posuwu taśmy z pieczywem może być regulowana w szerokich granicach, przy czym taśma przechodzi wprawdzie przez komrę górną, a następnie przez dolną. Ogrzewanie pieca odbywa się przez promieniowanie szeregu odpowiednio rozmieszczonych elementów grzejnych; elementy te, których część promieniuje od góry, część zaś od dołu, mogą być regulowane co do mocy w szerokich granicach. Wraz z możliwością regulacji szybkości posuwu łańcucha transportowego daje to możliwość pieczenia w piecu najrozmaitszych wyrobów.

Opisany wyżej piec używany jest głównie do pieczenia chleba. Pieczenie bułek i ciastek odbywa się w elektrycznym piecu „kombinowanym“ o mocy 84 kW — typu akumulacyjnego. Poza tym piekarnia posiada szereg przyrządów elektrycznych o niewielkim poborze mocy.

Roczne zużycie energii elektrycznej w głównym piecu wynosi ok. 265 000 kWh przy rocznym czasie użytkowania 1650 godzin, zaś w piecu „kombinowanym“ — ok. 115 000 kWh — przy 1505 godz. użytkowania rocznego. Zużycie energii elektrycznej na kilogram pieczywa wynosi w piecu „Turnus“ ok. 0,4 kWh/kg, zaś w piecu „kombinowanym“ — ok. 0,7 kWh/kg. Zużycie 0,4 kWh na kg chleba jest szczególnie godne uwagi; świadczy ono, że przy racjonalnych taryfach energia elektryczna może znaleźć poważnych odbiorców w elektrycznych piecach piekarskich. (Electricité. Zeszyt 44/1938 r.).

DRGANIA KADŁUBA, JAKO PRZYCZYNA MAGNETYCZNYCH SZMERÓW W MASZYNACH PRĄDU STAŁEGO. Jak wiadomo, wskutek szeregu przyczyn powstają w maszynach elektrycznych szmery wywołujące hałas *).

Najnowsze badania przeprowadzone w tej dziedzinie wykazały, że w celu ustalenia przyczyn hałasowania maszyn elektrycznych konieczne jest nie tylko zbadanie pól magnetycznych wywołujące zakłócenia, lecz i drgań tych części maszyny, które powodują bezpośrednio powstawanie hałasu. Bardzo poważny udział w wytwarzaniu hałaśliwych dźwięków biorą drgania kadłuba maszyny, który przy wchodzących tu w grę częstotliwościach od kilkuset do 1000 okr./sek. odgrywa rolę zarówno rezonatora, jak i źródła promieniowania akustycznego.

Przy dokładnym badaniu maszyny prądu stałego w tym kierunku okazało się, że **drgania kadłuba** mogą być dokładnie i wszechstronnie zbadane; daje to nie tylko pełnię obrazu co do powstawania szmerów w maszynach elektrycznych prądu stałego, lecz zarazem i szereg wskazówek praktycznych w kierunku zmniejszenia hałasu. (E. T. Z. Zeszyt 32/1938 r.).

*) Por. „Zwalczanie hałasu pochodzącego od silników elektrycznych“, zeszyt 8/1937 r. „W. E.“, str. 226.

ELEKTRYZOWANIE SIĘ PAPIERU NA MASZYNACH DRUKARSKICH. Jak wiadomo z elektrostatyki, wskutek tarcia powstają w pewnych warunkach elektryczne ładunki statyczne. Zjawisko to zachodzi także w maszynach drukarskich w czasie drukowania. Szczególnie znaczną gęstość osiągają powstające w ten sposób ładunki w czasie drukowania na maszynach rotacyjnych. Dzięki b. dużej szybkości, z jaką odbywa się drukowanie na tych maszynach oraz znacznemu ciśnieniu, wywieranemu na papier, gęstość ładunków powstających na tym ostatnim bywa tak znaczna, że niekiedy wywołuje **wyładowania iskrowe** pomiędzy arkuszami drukowanego papieru a metalowymi częściami maszyny drukarskiej. Jak donosi jeden z badaczy amerykańskich (Hodges), wyładowania te mogą stanowić poważne niebezpieczeństwo, mogące wywołać zapalenie się używanych w drukarstwie lotnych substancji organicznych, niespodziewane porażenia obsługi, elektrostatyczne przyciąganie włosów obsługi itp. Oprócz tego przyczyną powstawania ładunków jest tarcie papieru o taśmy transportera.

Wobec takiego stanu rzeczy powstaje konieczność odpowiedniego zabezpieczenia się przed elektryzacją papieru i jej skutkami. Metody, opracowane w tym kierunku, zdążają bądź do osłabienia, bądź też do całkowitego usunięcia zjawiska elektryzacji — za pomocą zwiększenia przewodności elektrycznej papieru (przez zwilżanie, domieszki soli itp.), **powietrza** oraz tych **części maszyny drukarskiej**, które wchodzą w styczność z papierem.

Aby móc jednak skutecznie zwalczać opisane wyżej zjawiska, należało przeprowadzić szereg pomiarów, które pozwoliły zorientować się w wielkości oraz rozkładzie napięcia na papierze, jego zależności od szybkości drukowania, od elektrycznych i mechanicznych właściwości papieru i walców drukarskich od wilgotności powietrza, od wielkości nacisku na papier itd. Do tego celu służą m. in. sondy w postaci specjalnie wykonanych szczotek uziemianych przez mikroamperomierz. Pomiary przeprowadzone w ten czy inny sposób umożliwiły zbadanie zarówno rozkładu potencjału wzdłuż rolek papieru, jak i jego wielkości, dochodzącej miejscami do 60000 woltów. Dużą rolę odgrywa w tych zjawiskach pojemność papieru względem walców maszyny. Zastępuje na uwagę fakt, że w wielu wypadkach stwierdzono, iż elektryczne ładunki powstają na papierze już w czasie jego wyrobu w papierni, skąd wraz z papierem przedostają się na maszynę drukarską. Fabrykacja papieru stwarza bowiem warunki niezwykle korzystne dla tworzenia się ładunków elektrycznych na papierze, to też opracowane zostały także sposoby zmierzające ku usuwaniu ładunków z papieru już w czasie jego wyrobu w papierni. Podczas transportu i przechowywania na składzie papier ulega na ogół zawilgoceniu — najbardziej w środku roli oraz na zewnątrz. Dlatego też najsilniej przejawia się elektryzacja w środku roli, co też potwierdza na ogół doświadczenie.

Jako środki do odprowadzania ładunków powstałych na papierze służą uziemione szczotki, które należy ustawiać w miejscach o największym napięciu.

(Elektryczestwo. Zeszyt 6/1938 r.)

SKRZYŃKA TECHNICZNA.

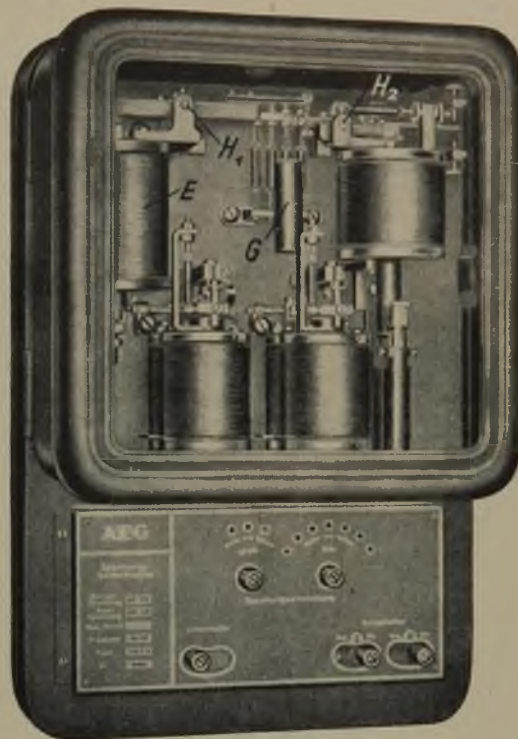
Od Redakcji:

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

p. RAK A., Lida. Pytanie. Proszę o podanie kompletnego (nieuproszczonego) schematu oraz szczegółowego opisu zasady działania szybkodziałającego regulatora napięcia typu TAFE Nr. 4575 firmy AEG.

Odpowiedź. Zadaniem regulatora napięcia typu TAFE Nr. 4575 (regulator napięcia systemu Tirrilla —

rys. 1) jest regulacja wzbudzenia generatora celem uzyskania — niezależnie od obciążenia prądnic — stałego napięcia na generatorze. Osiąga się to przez okresowe zwieranie kontaktów regulatora bocznikowego r



Rys. 1.
Widok regulatora napięcia typu TAFE.

wzbudnicy wz, jak to pokazane jest schematycznie na rys. 1. Zależnie od czasu trwania zwarcia kontaktów regulatora r w stosunku do czasu załączenia pełnego oporu tego regulatora otrzymujemy odpowiednie napięcie na zaciskach wzbudnicy, potrzebne dla otrzymania stałego napięcia na generatorze g (rys. 2).

Na rys. 3 podajemy Panu szczegółowy schemat połączeń regulatora typu TAFE w połączeniu z prądnicą prądu zmiennego trójfazowego. Jednocześnie podajemy opis działania tego regulatora.

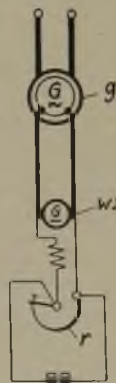
Zwieranie regulatora bocznikowego r wzbudnicy wz następuje za pomocą kontaktów RK₁ i RK₂ przekaźnika pośredniego Z, sterowanego poprzez kontakty HK₁ i HK₂ systemu głównego regulatora; system ten składa się z dwóch części.

a. elektromagnesu E uzależnionego od napięcia wzbudzenia i działającego bezpośrednio na dźwignię H z górnym kontaktem HK₁ oraz

b. elektromagnesu S₁ — S₂ przyłączonego do napięcia na zaciskach generatora prądu trójfazowego i uruchamiającego dźwignię H₂ z dolnym kontaktem HK₂.

Jak wynika ze schematu, prąd płynący przez uzwojenie elektromagnesu E zależy jest od wielkości napięcia wzbudzenia. Elektromagnes ten wywiera na rdzeń żelazny pewną siłę pociągową, której przeciwdziałają na prawym końcu dźwigni cztery sprężyny F₁—4, wydłużające się zależnie od położenia dźwigni.

Elektromagnes przyłączony do zacisków na generatorze prądu zmiennego wzbudzany jest przez cewkę napięciową S₁ oraz przez cewkę prądową S₂ zaopatrzoną w kilka stopni regulacyjnych R. Cewka napięciowa S₁ włączona jest równolegle do oporu wstępnego C—H. Cewka prądowa S₂ połączona w szereg z cewką napięciową służy do zmiany nastawienia, ustalonego (regulowanego) napięcia roboczego w granicach ± 6%.



Rys. 2.
Schemat zasady działania regulatora napięcia.

Rdzeń elektromagnesu $S_1 - S_2$ zrównoważony jest przeciwwagą G . Elektromagnes ten jest a statyczny, to znaczy że ustawienie się jego rdzenia odbywa się w ten sposób, że przy ustalonym napięciu dźwignia H_2 w każdym położeniu znajduje się w stanie równowagi. Rdzeń elektromagnesu zakończony jest tłokiem tłumikowym — pracującym w oleju D , przy czym tłumienie przy pomocy tego tłoka daje się również regulować.

może niezmiernie krótko, gdyż inaczej napięcie na generatorze wzrosłoby znów nadmiernie (co również jest niedopuszczalne), — to też kontakty te muszą znów się rozewrzeć. Nastąpi to z chwilą, gdy napięcie (wskutek zwarcia kontaktów głównych) wzrośnie do odpowiedniej wartości. To też wzrost napięcia wzbudzenia jest tylko tak duży, aż otrzymamy na generatorze normalne napięcie, przy którym amperozwoje elektromagnesu przyłączonego do tego napięcia posiadają wielkość potrzebną dla zachowania stanu równowagi (suma sił działających na dźwignię H_1 równa się zeru, dźwignia zaś H_2 znajduje się w stanie spoczynku).

W ten sposób regulator przy wzroście obciążenia samoczynnie powoduje wzrost napięcia wzbudzenia, a to dzięki temu, że stosunek czasu zwiernia kontaktów głównych do czasu otwierania tych kontaktów staje się większy.

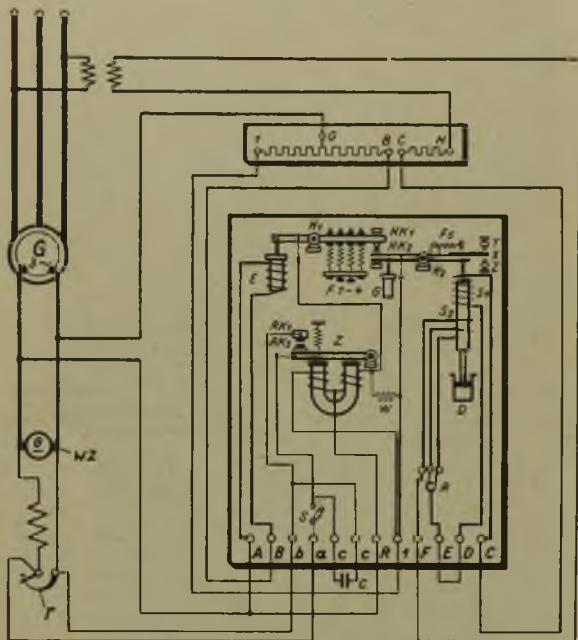
Jeżeli obciążenie prądnicy z maleje, zjawiska przebiegać będą odwrotnie. Na skutek bowiem wzrostu napięcia prądnicy prądu zmiennego amperozwoje cewki napięciowej S_1 rosną, wskutek czego rdzeń elektromagnesu, nie mogąc opadać wskutek własnego ciężaru, unosi się w górę; powoduje to rozwarcie kontaktów głównych HK_1 i HK_2 ; następuje wskutek tego wzrost oporu w obwodzie wzbudzenia wzbudnicy, a tym samym zmniejszenie się napięcia na jej zaciskach, a więc i na zaciskach generatora prądu zmiennego. Czas rozwarcia kontaktów głównych nie może jednak trwać zbyt długo, gdyż wywołałoby to nadmierne obniżenie się napięcia na generatorze. Dlatego też, z chwilą gdy napięcie to odpowiednio zmaleje, a wraz z nim i amperozwoje cewki S_1 , rdzeń elektromagnesu opadnie w dół, powodując ponowne zetknięcie się kontaktów głównych HK_1 i HK_2 .

Należy zaznaczyć, że przy zetknięciu się kontaktów głównych HK_1 i HK_2 zwiernają się również kontakty przełącznikowe RK_1 i RK_2 ; napięcie wzbudzenia rośnie tak daleko, aż zostaje przewyżczona siła sprężyn, działających na dźwignię H_1 . Wówczas kontakty główne znów się otwierają, a tym samym i kontakty przełącznikowe; napięcie wzbudzenia opada — tak dalece, aż kontakty te znów się zewrą itd. Gra ta powtarza się ok. 200 — 400 razy na minutę.

Na rys. 1 pokazany jest widok regulatora szybko działającego typu TAF A syst. Tirrilla. Widoczne są tu wszystkie omówione wyżej części mechanizmu regulatora. inż. L. N.

MONTER ELEKTROWNI P. K. Pytanie. Proszę o wyjaśnienie przyczyny samorzutnego „wyrzucania” noży odłączników przy gwałtownych zwarcia. Jak się zabezpieczyć przeciwko temu zjawisku? Dlaczego zachodzi poza tym niekiedy w tych warunkach pękanie izolatorów na odłącznikach?

Odpowiedź. Zjawiska, o których Pan wspomina, mają swe źródło w znanym z fizyki wzajemnym wywieraniu na siebie sił ze strony przewodów, w których płyną prądy elektryczne o b. wielkim natężeniu; są to tzw. siły elektrodynamiczne. Wskutek działania tych sił przewody mogą ulegać bądź przyciąganiu, bądź też odpychaniu — zależnie od kierunku prądu w przewodach. Zachodzi wówczas zamiana energii



Rys. 3. Schemat regulatora napięcia.

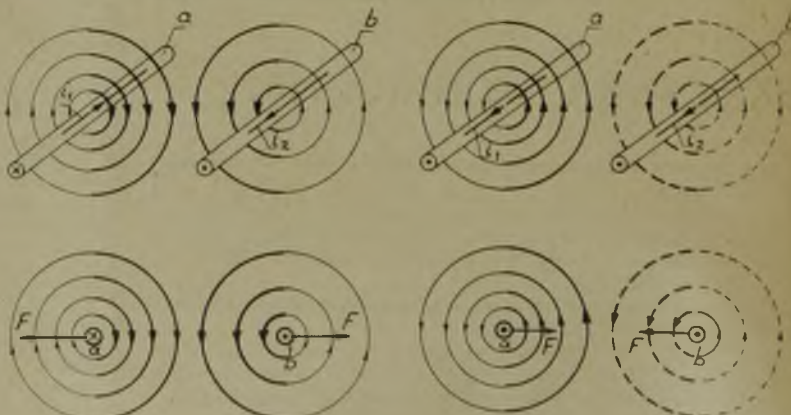
Na prawym końcu dźwigni H_2 umieszczony jest ogranicznik skoku, który przy przekroczeniu normalnego zakresu napięcia wzbudzenia dotyka do zderzaka y lub z . Za pomocą sprężyny regulacyjnej F ; można zmieniać ustalone napięcie również w małych granicach.

Aby zapobiec powstawaniu ewent. iskier na kontaktach RK_1 i RK_2 włączony jest równolegle kondensator C , przy głównych zaś kontaktach zastosowano opór W .

Założmy, że prądnica prądu zmiennego pracuje przy pewnym średnim obciążeniu, co odpowiada pewnemu średniemu napięciu wzbudzenia — przy normalnym napięciu roboczym na prądnicy. Dźwignia H_1 zajmuje wówczas pewne położenie pośrednie. Siła pociągowa wywołana przez elektromagnes wzbudzenia E oraz cztery sprężyny $F1 - 4$ równoważy się. Dla utrzymania tego średniego napięcia wzbudzenia trzeba, aby kontakty główne oraz kontakty przełącznikowe RK_1 i RK_2 otwierały się i zwierniały w pewnym stosunku taktów. Położenie dźwigni H_2 jest więc zależne od położenia dźwigni H_1 .

Przy wspomnianym wyżej średnim obciążeniu dźwignia H_2 znajduje się w położeniu środkowym — w spoczynku, ponieważ przy ustalonym w tych warunkach napięciu prądnicy, działające na tę dźwignię siły mechaniczne i magnetyczne znajdują się w równowadze.

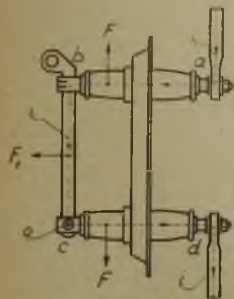
Chcąc zrozumieć działanie regulatora, przypuśćmy, że nastąpią pewne zmiany w obciążeniu prądnicy prądu zmiennego. Jeżeli zajdzie np. wzrost jej obciążenia, a tym samym i obniżenie się napięcia, to rdzeń elektromagnesu przyłączonego do tego napięcia (wskutek osłabienia amperozwojów cewki napięciowej S_1) opada w dół, przesuwać tym samym kontakt HK_2 w górę i zwiernając tym samym kontakty regulatora wzbudzenia r (rys. 3). Powoduje to wzrost prądu wzbudzenia wzbudnicy wz , a tym samym wzrost napięcia na jej zaciskach, a więc i napięcia na generatorze prądu zmiennego. Czas jednak, w ciągu którego kontakty główne HK_1 i HK_2 są zwarte, trwać



Rys. 4. Odpychanie się przewodów.

Rys. 5. Przyciąganie się przewodów.

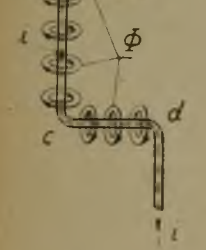
elektrycznej obwodu na energię magnetyczną, któremu to zjawisku towarzyszy wykonanie pewnej pracy mechanicznej przewodów, wywołanej działaniem powyższych sił. Pod wpływem tych sił przewody ulegają takim przesunięciom, aby na skutek tych przesunięć powstało z większenie energii magnetycznej (czyli liczby magnetycznych linii sił*) pola. Należy pamiętać, że każdy przewód, w którym płynie prąd elektryczny, otoczony jest naokoło polem magnetycznym w postaci otaczających go linii sił. Tak więc np. dwa przewody a i b, w których płyną prądy i_1 oraz i_2 skierowane przeciwnie (rys. 4) będą tak się zachowywały, aby ilość magnetycznych linii sił, znajdujących się między tymi przewodami, uległa zwiększeniu. Stanie się to wówczas, gdy te przewody będą się odpychały, — co też i nastąpi pod wpływem sił elektrodynamicznych F. Przeciwnie, gdy kierunki prądów i_1 oraz i_2 są jednakowe (rys. 5), — przewody a i b przyciągają się, gdyż wtedy właśnie nastąpi wzrost liczby linii sił zawartych między tymi przewodami. Rozumowanie to można uzasadnić matematycznie, nie da się jednak uczynić tego w sposób elementarny.



Rys. 6. Odłącznik z wyraźnie zaznaczoną pętlą prądu.

Jeżeli rozumowanie to zastosujemy do odłącznika, pokazanego schematycznie na rys. 6, to okaże się, że mamy tu do czynienia z pewnego rodzaju „pętlą” a-b-c-d (rys. 7), utworzoną przez prąd i ; pętla ta jak gdyby obejmuje pewien strumień magnetyczny Φ . Otóż przy silnym wzroście prądu „pętla” tak się będzie zachowywać, aby liczba linii sił wewnątrz niej wzrosła, czyli będzie usiłowała „rozszerzyć się”. Powstanie siła F_1 (rys. 6) działająca na przewód (b-c), przostąpiły do obu równoległych przewodów b-a oraz c-d, czyli na nóż odłącznika, który będzie usiłowała obrócić dookoła punktu O, starając się tym samym otworzyć odłącznik, a co za tym idzie — rozszerzyć „pętlę”. O ile do całkowitego otwarcia odłącznika (zależnie od jego budowy) potrzebna jest znaczna siła, wówczas „wyrzucenie” noża odłącznika może nastąpić dopiero przy bardzo dużym prądzie i , gdyż wielkość siły F_1 zależna jest od wielkości prądu.

Jak wykazały specjalnie przeprowadzone doświadczenia w Zakładach Brown-Boveri w Badenie (Szwajcaria), przy natężeniu prądu 43 000 A nastąpiło częściowe otwarcie noża pewnego odłącznika (rys. 8). Całkowite „wyrzucenie” noża tego odłącznika z położenia włączonego (rys. 9) nastąpiło dopiero przy natężeniu prądu o olbrzymiej wartości skutecznej 65 000 A. Ponieważ przy tych próbach postępowano się prądem o b. niskim napięciu (chodziło tu jedynie o uzyskanie b. wielkich natężeń prądu), łuk powstały przy „wyrzuceniu” noża (widoczny na rys. 9) uległ szybko samorzutnemu przerwaniu, co nie miało by np. miejsca przy wysokim napięciu; wtedy bowiem łuk byłby podtrzymywany przez panujące w sieci napięcie, a ponieważ nie byłby on w tych warunkach kierowany (prowadzony) ani mechanicznie, ani elektromagnetycznie, rozwijałby się swobodnie, przybierając zupełnie dowolne kształty, przerzucając się na sąsiednie przewody (wzgl. do uziemionych części konstrukcji) i wywołując niebezpieczne zwarcia. Widzimy stąd, że opisane wyżej zjawisko „wyrzucania” noży może wystąpić jedynie w elektrowniach o b. wielkich mocach zainstalowanych, wzgl. w sieciach o b. wielkich prądach zwarcia.



Rys. 7. Utworzona przez odłącznik pętla prądu z częściowo pokazanym strumieniem Φ .

*) Powiedzenie to nie jest ścisłe, gdyż energia magnetyczna obwodu zależy nie tylko od liczby linii sił, lecz i od prądu.

Co się tyczy uszkodzeń izolatorów przepustowych przy silnych zwarciach, to w odłącznikach typu, jak na rys. 6, zachodzi ono na skutek olbrzymich sił elektrodynamicznych F, starających się odepchnąć gwałtownie od siebie przewody (a-b) i (c-d) wraz z izolatorami. Pew-



Rys. 8. Częściowe otwarcie odłącznika przy prądzie 43000 A.

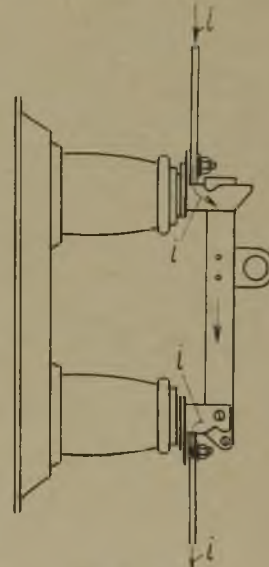


Rys. 9. „Wyrzucenie” noża przy prądzie 65000 A.

na rolę odgrywa tu także gwałtowny wzrost temperatury przewodów (miedzi), jaki następuje zwłaszcza przy dłuższym trwaniu zwarcia, oraz działanie ciepłe łuku elektrycznego powstającego przy „wyrzucaniu” noży w rozdzielniach wysokiego napięcia.

Jednym z zabezpieczeń odłączników przed powyższymi skutkami działania sił elektrodynamicznych, — jeżeli chodzi o „wyrzucanie” noża — jest unikanie wspomnianych „pętli”. Odłącznik taki — o b. małej pętli prądu — pokazany jest na rys. 10. Przeciwnie „wyrzucaniu” noży niektóre konstrukcje odłączników posiadają także różnego rodzaju ryglowania mechaniczne.

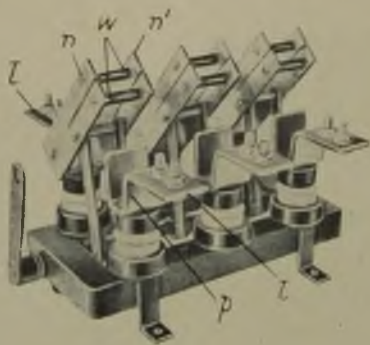
Można też zabezpieczyć odłącznik przed „wyrzucaniem” noży podczas zwarcia przez umiejętne wykorzystanie działającej na nóż siły F_1 . Rozwiązanie takie stanowi odłącznik adynamiczny konstrukcji znanej wytwórni krajowej*). Składa się on na każdym z biegunów z dwóch odpowiednio wygiętych łbów l (rys. 11) oraz dwóch noży n i n' z płaskiej miedzi, ściągniętych sprężynami. W przeciwieństwie do konstrukcji omawianych wyżej (rys. 6 i 10) — wygięcie noża b-c (rys. 12) przebiega tu do wewnątrz — ku podstawie odłącznika; wskutek tego przy zwarciu „pętla” prądu a-b-c-d, jakkolwiek pod wpływem siły F_1 usiłuje wprawdzie rozszerzyć się, ale ponieważ to rozszerzanie się pętli musiałoby odbywać się w kierunku podstawy odłącznika, więc powoduje ono jedynie mocniejsze domknięcie się noża, przeciwdziałając jego „wyrzuceniu”. (Normalnie otwieranie odłącznika odbywa się w kierunku pokazanej na szkicu rys. 12 strzałki, linią przerywaną). Dowcipna ta konstruk-



Rys. 10. Odłącznik ze słabo zaznaczoną pętlą prądu.

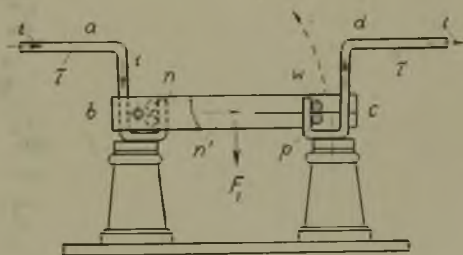
*) Inż. St. Dzierzbicki: Odłączniki dla sieci o dużych prądach zwarcia, „Informacje dla przyjaciół Fabr. Apar. Elektr. K. Szpotkański i S-ka”, zeszyt 3 z r. 1938, str. 93.

cja nie wymaga żadnych ryglowań mechanicznych noża. Godne uwagi jest rozwiązanie w tym odłączniku styków; noże n i n' , ścisane sprężynami w dotykającą bocznych krawędzi łbów p .



Rys. 11.
Widok odłącznika adynamicznego.

Warto jeszcze wspomnieć, że w odłączniku pokazanym na rys. 11 w każdej fazie przez oba równoległe noże n i n' płynie prąd w tym samym kierunku, wobec czego



Rys. 12.
Orientacyjny szkic odłącznika adynamicznego.

oba te noże przy zwarciah przyciągają się, dociskając mocno z obu stron do łbów; polepsza to styk noży z łbami, zmniejszając opory przejścia i obniżając tym samym wzrost temperatury na stykach.

K.

RÓŻNE.

Komunikat Muzeum Techniki i Przemysłu.

W związku z zatwierdzeniem przez Władze Miejskie planu regulacji terenów wystawowych nad Wisłą — budowa gmachu Muzeum Techniki i Przemysłu, który

jest objęty tym planem, wkracza w stadium realizacji. Fakt ten został przyjęty z radością przez wszystkie sfery zainteresowane w należytej organizacji tej placówki, tak doniosłej dla życia kulturalnego i naukowego naszego kraju.

W związku z tym wyłania się możliwość zarezerwowania w przyszłym gmachu Muzeum, w dodatkowym skrzydle, miejsca dla paru instytucji o charakterze specjalnym. Obecnie, gdy szczegółowe plany gmachu są jeszcze w opracowaniu, będzie możliwe ew. uwzględnić specjalne postulaty tych placówek, np. co do urządzenia laboratoriów, sal pokazowych, warsztatów itp.

Dyrekcja Muzeum Techniki i Przemysłu zwraca się tą drogą do instytucji, które są zainteresowane tymi sprawami, a poza tym do instytucji pragnących zorganizować warsztaty dla wynalazców itp., o jak najrychlejsze skomunikowanie się i sformułowanie swoich dezyderatów pod adresem: Warszawa, ul. Tamka 1, tel. 6-19-88.

Wzorcownia Urzędzeń Ochronnych i Poradnia Bezpieczeństwa Pracy.

Za granicą istnieją muzea bezpieczeństwa pracy, w których przedstawiane są wzorowe zabezpieczenia maszyn, środki ochrony osobistej (maski, okulary, odzież ochronna), przybory ratownicze oraz urządzenia higieniczne dla robotników.

U nas w kraju dawał się odczuwać brak podobnej instytucji, a tym bardziej w ostatnich czasach, kiedy akcja bezpieczeństwa pracy osiągnęła tak szybki rozwój. Luka ta została ostatnio zapełniona, powołano bowiem do życia **Wzorcownię Urzędzeń Ochronnych i Poradnię Bezpieczeństwa Pracy**, uroczyste zainaugurowaną przez p. Ministra Opieki Społecznej w czasie obrad Kongresu Bezpieczeństwa Pracy w kwietniu b. r.

Instytucja ta związana organizacyjnie z Muzeum Techniki i Przemysłu z jednej strony jest czymś w rodzaju muzeum bezpieczeństwa pracy, z drugiej zaś strony zajmuje się ona także badaniem i zalecaniem urządzeń technicznych z zakresu bezpieczeństwa pracy. Ponadto udziela ona porad z zakresu techniki bezpieczeństwa pracy wszystkim zainteresowanym czynnikiem.

Wzorcownia rozporządza bogatą biblioteką dzieł i czasopism specjalnych oraz warsztatem, gdzie uruchomione są najbardziej typowe, wzorowo zabezpieczone maszyny do obróbki metali i drzewa. Poza tym posiada ona bogatą kolekcję krajowych i zagranicznych urządzeń ochronnych oraz sztab inżynierów-specjalistów z różnych gałęzi przemysłu.

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

WARUNKI PRENUMERATY:
kwartalnie Zł 3.—
półrocznie „ 6.—
rocznie „ 12.—
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) do 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 środy od 19 do 20-ej.

Szczegółowy cennik ogłoszeń
wysła 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