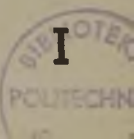


Nowoczesne
udoskonalone
silniki

ROHN-ZIELIŃSKI

B R O W N B O V E R I





PROSTOWNIK STYKOWY

- ładuje akumulatory
- zasilą 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



Instalacje

Warsztaty
elektromechaniczne
Legalizacja liczników
Dostawa wszelkich arty-
kułów elektrotechnicznych

POMOC INŻYNIERSKA

Sp. z o. o.

Wilno, ul. Mickiewicza 1
tel. 17-48



**PRZYRZĄDY
WESTON**

E. I. C. Newark

Generalne przedstawicielstwo

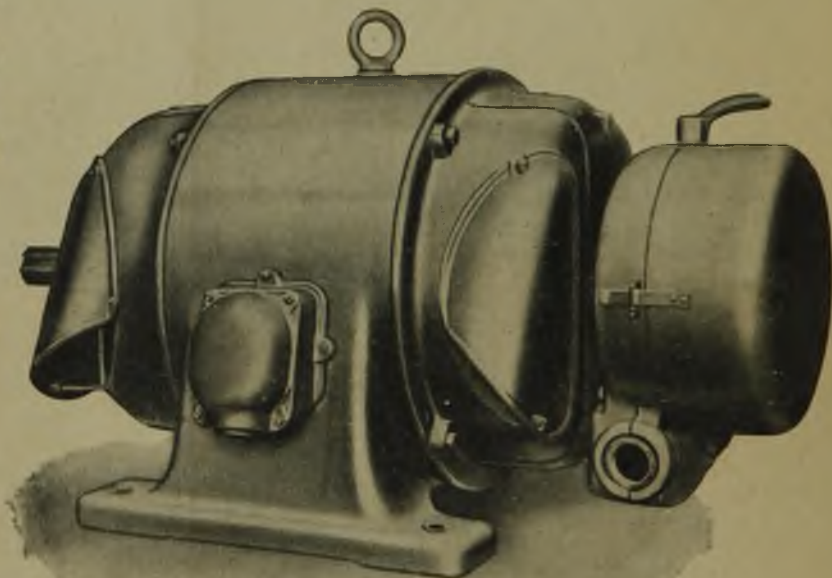
„ELEKTROPRODUKT”

Sp. z o. o.

Warszawa, ul. Nowy Świat 5
tel. 968-86

PTE

SILNIKI ASYNCHRO- NICZNE



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

POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE S.A.

Warszawa, Marszałkowska 137

Telefon: Centrala 570-40

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD”

Spółka z ogr. odp.

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

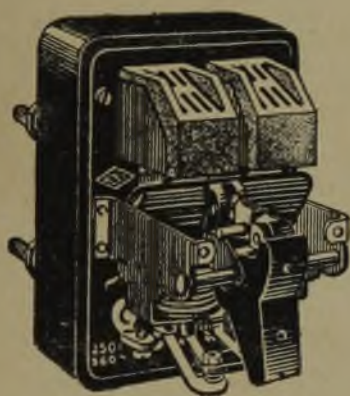
PRZEWODY IZOLOWANE

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

WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNNE „WSC”

$$6 - 25 \text{ A} / \frac{250}{380} \approx \text{V}$$

2-BIEGUNOWE NADMIAROWE
Z NIEZALEŻNYM TERMICZNYM I MAGNETYCZNYM WYŁĄCZANIEM
NA OBYDWUCH BIEGUNACH



FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

INŻ. STEFAN CISZEWSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

— BYDGOSZCZ —

SERYJNA PRODUKCJA OLEJOWYCH
WYŁĄCZNIKÓW NADMIAROWYCH
SNTO POZWOLIŁA WYPUŚCIĆ

APARAT

**TANI,
PRECY-
ZYJNY**

A ZATEM

**NIEZA-
WODNY**

W PRACY



ELEKTROAUTOMAT

WARSZAWA, DZIELNA 72

TEL. 11.94-77, 11.94-88

J. JOHN

SP. AKC.
W ŁODZI

BIURA
WŁASNE:
WARSZAWA
KRAKÓW
POZNAŃ
KATOWICE
LWÓW
GDAŃSK



Motoreduktor wbudowany w płaszcz silnika

WYKONYWA:
PRZEKŁADNIE ZĘ-
BATE W SKRZY-
NIACH OLIWNYCH

MOTOREDUKTORY
DO WBUDOWANIA
W PŁASZCZ SILNIKA
Z WBUDOWANYM
W NIE SILNIKIEM

PĘDNIE. SPRZĘ-
GŁA SPRĘŻYSTE.
NAPRĘŻACZE. TO-
KARKI I WIERTARKI

S. A.
Włochy pod Warszawą

Enda

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

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



ZAKŁADY
ELEKTRO-MECHANICZNE
K. i W. DWORAKOWSCY
Warszawa 1, Wspólna 46
Telefon 9 74-06

LICZNIKI

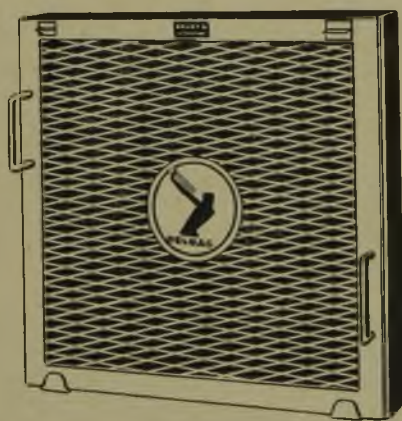
energii elektrycznej na prąd stały i zmienny.

Sprzedaż, wymiana, naprawa, urzędowa legalizacja.

ZAKŁAD **JULIAN SZWEDE**
ELEKTROMIERNICZY

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

Dobre filtry
powietrzne
przedłużają
życie maszyn!



Filtry
**DELBAG
VISCIN**

nie
zawodzą!

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

Wylączny
wytwórca

B. FILIPSKI

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

Radiovisor Parent Ltd.

London

dostarcza

**Przyrządy
ŚWIATŁOCZUŁE**
z komórką selenową

Praktyczne zastosowanie:

Zapalanie i gaszenie lamp ulicznych, znaków ostrzegawczych, wysepek elektrycznych.

Kontrola czystości spalin w silowni, kontrola przejrzystości powietrza (np. włączanie automatyczne wentylatorów w tunelach, kopalniach itd.).

Liczenie ilości wyprodukowanych towarów do 5000 sztuk na minutę.

Liczenie osób wchodzących lub wychodzących itd.

Uruchamianie wind, schodów ruchomych drzwi, bram garażowych itd.

Kontrola temperatury metali żarzonych elektrycznie. Zabezpieczenie przed włamaniem, pożarem, przekroczeniem miejsc przez osoby niepowołane, ochrona robotników w ruchu maszynowym itd.

Plany i kosztorysy bezpłatnie

GENERALNA
REPREZENTACJA

„INDUSTRIA“

LWÓW, 3-go MAJA 7. Telefon 228-78

D R O B N E O G Ł O S Z E N I A

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

LABORANT

do regulowania i legalizowania liczników jednofazowych **potrzebny**

Zakład Elektromiern. **JULIAN SZWEDE**
Warszawa, ul. Kopernika 14.

ELEKTROWNIA W OŁYCE pragnie nabyć **jeden zespół sprzężony** bezpośrednio lub za pomocą przekładni pasowej; **silnik napędowy** — na gaz drzewny lub olej gazowy; **prądnicę** — na prąd stały 2 x 230 V, o mocy 100 — 150 kW, wraz z tablicą rozdzielczą.

Szczegółowe opisy wraz z rysunkami lub fotografiami oraz ceną prosimy nadsyłać pod adresem Elektrownia w Olyce Sp. z ogr. odp.

Nowo przybywający prenumeratorzy „WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH“

mogą otrzymać roczniki z lat 1934, 1935, 1936 i 1937 po ulgowej cenie:

za rocznik 1934 bez oprawy **zł 6.60**
w oprawie **zł 9.—**

za roczniki 1935, 1936 i 1937 bez oprawy po **zł 9.60**
w oprawie po **zł 12.—**

łącznie z przesyłką.

UWAGA: Oddzielne zamówienia w drodze korespondencji są zbyteczne. Wystarczy wpłacić należność na konto w P. K. O. Nr. 255 z adnotacją na odwrocie blankietu „za rocznik Wiadomości Elektrotechnicznych w oprawie (lub bez) z 1934 r., 1935 r., 1936 r. i 1937 r.“

Najmniejsze ogłoszenie tej wielkości kosztuje **zł. 2.—**



Maszyny elektryczne dla statków morskich

Aparaty elektryczne do suwnic i żórawi.

Regulatory obrotów i rozruszniki samoczynne do silników większych mocy.

Maszyny i aparaty elektryczne do specjalnych celów.

Maszyny i Aparaty Elektryczne do statków morskich.

Maszyny, transformatory i dławiki dla radiostacji nadawczych.

Przetwornice rodzaju prądu, napięcia i okresów.

Prądnice trójfazowe i jednofazowe.

WYRABIA

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

K. i W. PUSTOŁA

SPÓŁKA KOMANDYTOWA

Warszawa 4, ul. Jagiellońska 4/6. Telefon 10.33-26

OSCYLOGRAFY KATODOWE. LAMPY DO OSCYLOGRAFÓW I TELEWIZJI. KOMÓRKI FOTOELEKTRYCZNE. NEONÓWKI. ZAMKI ELEKTRYCZNE. SYGNALIZACJA ZABEZPIEZAJĄCA PRZED WŁAMANIEM. PRZYRZĄDY DO KONTROLI GOSPODARKI CIEPLNEJ. KOSZTORYSY. PROJEKTY. PORADY.



Elektryk

KAZIMIERZ KWIESIELEWICZ
LWÓW, ul. SZAJNOCHY 2, tel. 258-58

ZESZYT

8

„WIADOMOŚCI
ELEKTROTECHNICZNYCH”

za miesiąc
SIERPIEŃ

ukáže się w drugiej połowie sierpnia r. b.

AKUMULATORY



Zapewniają
szybki start,
jasne światło

Sprzedają na m. st.
Warszawę i woj.
warszawskie
w firmie

„MAGNET” Z. POPLAWSKI
WARSZAWA, UL. ZŁOTA 5, TEL. 6-00-03

STACJA OBSŁUGI

WARSZAWA, UL. PROMENADA 1, Tel. 4-19-31

**NAJPIĘKNIEJSZE
POMNIKI WARSZAWY**

ZAWDZIĘCZAJĄ
SWOJĄ DEKORACJĘ
ŚWIETLNAJĄ
NASZYM REFLEKTOROM
Z TRANSFORMATORAMI
O SILNYM I WĄSKIM
STRUMIENIU ŚWIATŁA



A. MARCINIAK S.A.

FABRYKA W WARSZAWIE, WRONIA 23. TEL. 592-02 i 614-81
SKLEP FABRYCZNY:

WARSZAWA, UL. BRACKA 4; BYDGOSZCZ, UL. DŁUGA 6



SKODA

POLSKIE ZAKŁADY SKODY

SPÓŁKA AKCYJNA

Warszawa, Złota 68

tel. 260-05

D O S T A R C Z A

SILNIKI NA PRĄD TRÓJFAZOWY – W RÓŻNYCH WYKONANIACH

TRANSFORMATORY

GENERATORY

SILNIKI TRAMWAJOWE

BIURA WŁASNE:

Ł O D Ź, Piotrkowska 128, tel. 205-84

KATOWICE, Pl. M. Piłsudskiego 5, tel. 356-92

P R Z E D S T A W I C I E L S T W A :

L w ó w, Fredry 6, tel. 107-40

Kraków, Sobieskiego 16c, tel. 120-91

Poznań, Pl. Spiski 1, tel. 37-78

Toruń, Żeglarska 31, tel. 15-44

Gdańsk, Paradiesgasse 35, tel. 266-27

Gdynia, Świętojańska 59, tel. 28-38

Lublin, 1 M a j a 17, tel. 28-38

Białystok

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

zawiadamia o wydaniu książki napisanej przez
inż. EDWARDA KOBOSKO pod tytułem:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PRĄDU SILNEGO W BUDYNKACH

(Wskazówki praktyczne projektowania i wykonywania instalacji elektrycznych)

Pierwsza książka z cyklu „BIBLIOTECZKA PRAKTYCZNA SEP”.

Książka ta przeznaczona dla **monterów elektryków** zawiera m. in.
następujące działy:

Obliczanie przekrojów przewodów. Plany instalacyjne. Sposoby sporządzania kosztorysów. Układanie przewodów na zaciskach, gąłkach, rołkach i izolatorach. Układanie rurek płaszczowych, pancernych (na tynku i pod tynkiem).

Montaż przewodów płaszczowych i kabelkowych. Układanie kabli w budynkach i montaż muł kablowych. Budowa przyłączy i pionów. Środki ochronne przeciw porażeniu. Sposoby wykonywania uziemień.

Objętość książki około 230 stron, 180 rysunków.

Cena książki wraz z przesyłką zł 4.10,

bez przesyłki zł 3.60.

Zamówienie pisemne jest zbędne – wystarczy wpłata zł. 4.10 na konto PKO Nr. 625 Stow. Elektryków Polskich.

W I A D O M O Ś C I ELEKTROTECHNICZNE

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

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

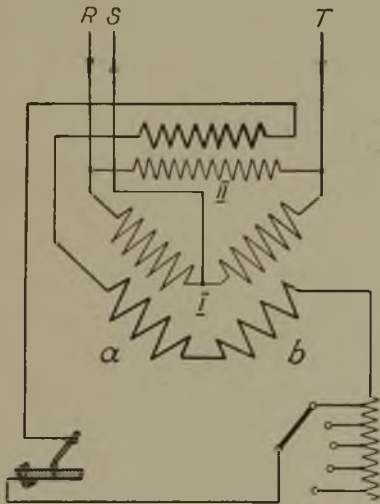
R O K V I • L I P I E C 1 9 3 8 R. • Z E S Z Y T 7

Treść zeszytu 7-go. 1. ELEKTRYCZNE SPAWANIE ŁUKOWE inż.-el. T. Żarnecki. 2. ELEKTRYCZNE ROZRUSZNIKI SAMOCHODOWE inż.-el. L. Gaszyński. 3. DZIAŁ BEZPIECZEŃSTWA PRACY. RZADKIE WYPADKI PORAŻENIA ELEKTRYCZNEGO. 4. LAMPY SODOWE I RTĘCIOWE inż. M. Wodnicki. 5. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 6. SKRZYŃKA TECHNICZNA.

Elektryczne spawanie łukowe.

(Dokończenie) Inż. el. T. ŻARNECKI.

W ostatnim rozdziale *) przy omawianiu transformatora do spawania firmy „Arcos“ na rys. 54 podano przez omyłkę ten sam schemat transformatora, co i na rys. 52. Właściwy schemat podajemy obecnie (rys. 54), zachowując ten sam numer rysunku, co i poprzednio. Jak wynika ze schematu, uzwojenie transformatora głównego podzielone jest na 2 części *a* i *b*; po stronie pierwotnej obie połowy uzwojenia transformatora głównego oraz uzwojenie transformatora dodatkowego połączone są w trójkąt. Ma to na celu uzyskanie bardziej równomiernego obciążenia faz *R*, *S* i *T* sieci zasilającej transformator.



Rys. 54.

Schemat transformatora do spawania f-my „Arcos“.

Porównanie prądnic i transformatorów do spawania.

Szybki rozwój spawania prądem zmiennym został wywołany korzyściami natury technicznej i gospodarczej, jakie dają transformatory w porównaniu do zespołów wirujących składających się z silnika i prądnicy zasilającej łuk spawalniczy prądem stałym. Zarówno konserwacja, jak i uruchomienie transformatorów do spa-

wania, jest o wiele prostsze i łatwiejsze od utrzymywania i uruchomienia zespołów wirujących. Jednocześnie straty biegu jałowego przy zespołach wirujących są znacznie większe, niż przy transformatorach. Straty te w ogólnym zestawieniu kosztów spawania odgrywają poważną rolę, gdyż przerwy w pracy, w czasie których maszyna biegnie luzem, są tu stosunkowo dość długie, wywołane są bowiem koniecznością zmiany elektrody, przygotowania materiału, oczyszczenia spoiny itp. Jednocześnie trzeba zwrócić także uwagę i na to, że transformatory są na ogół znacznie tańsze od prądnic, wobec czego koszty stałe, związane z amortyzacją jednostek spawalniczych są mniejsze przy transformatorach, niż przy prądnicach.

Należy jednakże podkreślić, że spawanie prądem stałym w porównaniu do spawania prądem zmiennym przedstawia pewne korzyści z punktu widzenia techniki spawania. Wymienimy tu przede wszystkim łatwość zapalenia i utrzymania łuku (przy nowoczesnych prądnicach, o dogodnych charakterystykach statycznej i dynamicznej). Przy spawaniu prądem stałym mamy ponadto możliwość wykorzystania niejednakowego wydzielania ciepła na obu biegunach, co czasem może być bardzo przydatne, jak np. przy spawaniu ponad głową.

Dalszą przewagą prądu stałego nad zmiennym w zastosowaniu do spawania łukowego jest możliwość użycia elektrod niepoplekanych, tj. o powierzchni metalicznej. Poza możliwością spawania drutem gołym, a więc tańszym, umożliwia to spawanie elektrodą odwijaną z kęgu, przechodzącą przez uchwyt doprowadzający prąd, co pozwala na zautomatyzowanie spawania łukowego. Do spawania elektrodą węglową z wydmuchem łuku przy pomocy cewki magnetycznej używa się również prądu stałego.

Widzimy więc, że, jako źródło prądu przy spawaniu elektrycznym, korzystniejszy jest transformator, czyli źródło prądu zmiennego, podczas, gdy pożądanym do spawania jest prąd stały. Okazuje się, że oba te — sprzeczne pozornie — wymagania stosunkowo łatwo można ze sobą pogodzić.

Transformatory zaopatrzone w prostowniki.

Dla wyzyskania dodatkich stron spawania prądem stałym przy jednoczesnym uniknięciu ujemnych stron zespołów wirujących wchodzi ostatnio w użycie transformatory z prostownikami. Początkowo, jako rozwiązanie

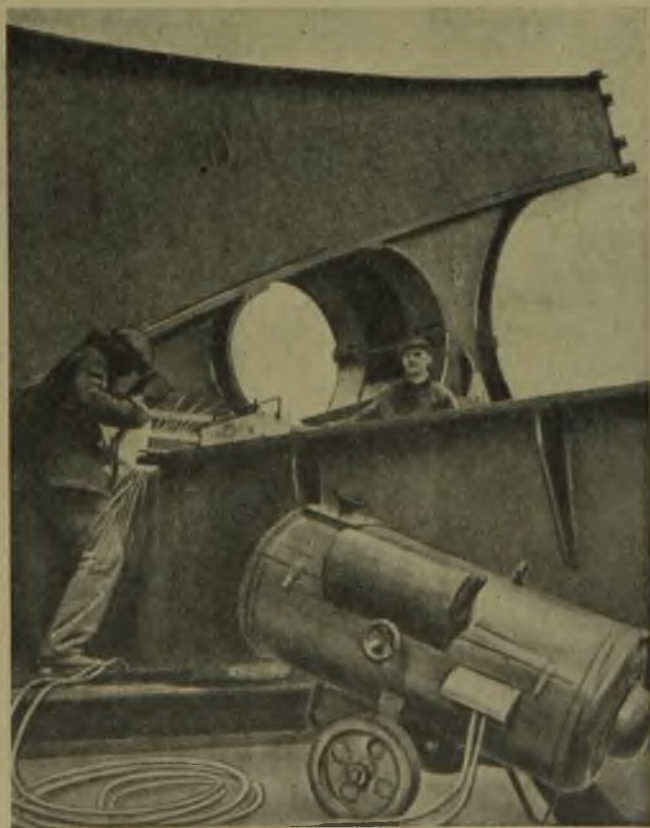
*) Por. zeszyt 5/1938 r. „W. E.“, str. 149.

techniczne tego zagadnienia, ukazały się transformatory trójfazowe z lampami prostowniczymi po stronie wtórnej (rys. 55). Regulacja prądu w tych aparatach spawalniczych odbywała się przy pomocy zacze- pów na uzwojeniu



Rys. 55.
Widok spawarki składającej się z transformatora i lamp prostowniczych.

wtórny transformatora, przełączanych jednocześnie przy pomocy przełącznika **P** (rys. 55). Dogodną charakterystykę statyczną aparatu uzyskać można przez odpowiednią konstrukcję transformatora o dużym rozproszeniu magnetycznym. Wadą tego rozwiązania jest pewna wrażliwość aparatu na wstrząsy, co zwłaszcza w warunkach warsztatowych odbija się bardzo niekorzystnie na pracy spawarki; wadą jest też ograniczony okres „życia“ lamp prostowniczych oraz nieprzebieżność prostownika.



Rys. 56.
Spawanie przy pomocy przyrządu składającego się z transformatora z prostownikiem lampowym.

Na sprawę przeciążalności należy zwrócić tu specjalną uwagę. Prądnicą lub transformator spawalniczy przeznaczony do pracy ciągłej (nieprzerwanej) np. przy 80 A można obciążyć w ciągu krótkiego czasu prądem o natężeniu większym, np. 120 A, lub w czasie jeszcze krótszym nawet prądem 160 A. W ten sposób, posiadając zespół lub transformator przeznaczony do spawania blach o grubości do 2 mm, można przy pomocy tego samego aparatu spawać przedmioty grubsze, byle tylko okresy korzystania z dużego natężenia prądu były tak krótkie, aby uzwojenia maszyny wzgl. transformatora nie zdążyły się nagrzać ponad normę. Aparatu natomiast z lampami prostowniczymi nie można przeciążać nawet krótkotrwa- le. Zmniejszyło to zdolność konkurencyjną transformato- rów zaopatrzonych w te lampy, a jednocześnie spowodowało powstanie nowej konstrukcji, a mianowicie tzw. aparatu „dwuprądowego“. Jest to transformator w połączeniu z prostownikiem lampowym oraz przełącz- nikiem zbudowanym w ten sposób, że przy małych na-



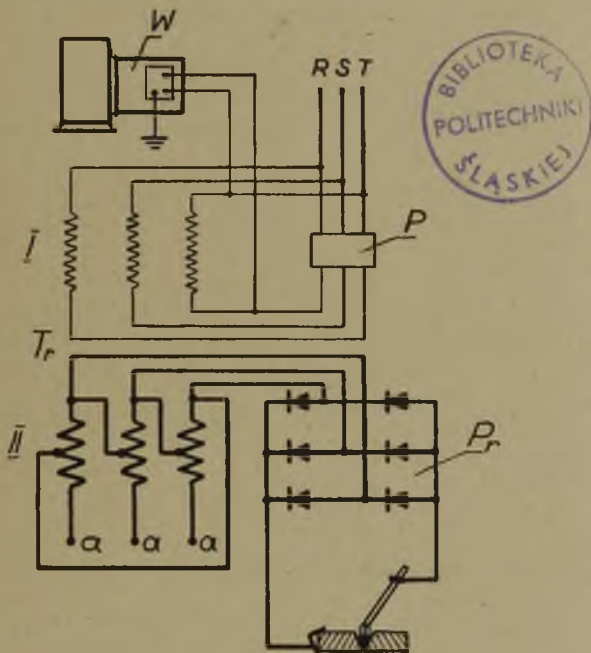
Rys. 57.
Zewnętrzny widok spawarki składającej się z transformatora z prostownikami stykowymi.

tażeniach prądu pobiera się z przyrządu prąd wyprostowany (przez lampę prostowniczą), przy większych natomiast natężeniach prądu korzysta się z prądu zmiennego z ominięciem wyłączonych w tym przypadku lamp prostowniczych. Tego rodzaju przyrząd spawalniczy w wykonaniu do ustawienia na wolnym powietrzu (w obudowie z blachy), widoczny jest w czasie pracy na rys. 56.

Dalszy etap w rozwoju przyrządów do zasilania łuku spawalniczego stanowią transformatory w połączeniu z **prostownikami stykowymi**. Osiąga się przez to większą odporność na wstrząsy, a więc lepsze przystosowanie do warsztatowych oraz montażowych warunków pracy, prostowniki stykowe są bowiem niewrażliwe na wstrząsy a jednocześnie znacznie trwalsze od lamp prostowniczych. Zewnętrzny widok omawianego przyrządu do spawania pokazany jest na rys. 57.

Na schemacie rys. 58 pokazane jest uzwojenia pierwotne **I** oraz wtórne **II** transformatora, elementy prostownika **Pr**, przełącznik **P** z gwiazdy w trójkąt (na dwa napięcia zasilania) oraz jednofazowy wentylator **W** do chłodzenia przyrządu. Prostownik stykowy po pewnym okresie pracy (od 6000 do 10000 godzin) powiększa swą

oporność wewnętrzną. Dla skompensowania powstałego w ten sposób dodatkowego spadku napięcia na uzwojeniu wtórnym transformatora Tr znajdują się dodatkowe zaczepek a , na które należy przełączyć prostownik, gdy napięcie wtórne (stałe) zmniejszy się w sposób wyraźny. Czynność tę wykonuje się jednorazowo, po czym napięcie prądu wyprostowanego wraca do wielkości początkowej. Dla ochrony elementów prostownika od przeciążeń przyrząd jest tak zbudowany, że maksymalny prąd stały, jaki można zeń otrzymać po wyprostowaniu, nie przekracza natężenia dopuszczalnego dla prostownika. Celem uzyskania większych prądów spawalniczych możliwe jest łączenie dwóch przyrządów równolegle po stronie prądu stałego. Przełączanie na odbiór prądu zmiennego dla uzyskania krótkotrwałego prądu zmiennego o większym natężeniu — podobnie, jak to miało miejsce w przyrządach „dwuprądowych“ z prostownikami lampowymi, nie jest tu na ogół stosowane.



Rys. 58.

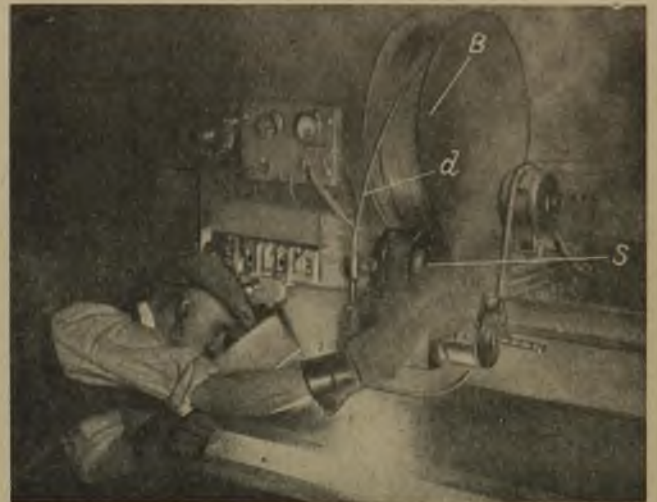
Układ połączeń spawarki składającej się z transformatora z prostownikami stykowymi.

Spawanie ręczne i automatyczne.

Przy spawaniu ręcznym spawacz trzyma w ręku kleszcze z elektrodą i , obserwując swą pracę przez szkła ochronne, prowadzi łuk, utrzymując koniec topiącej się elektrody w możliwie stałej odległości od spawanego przedmiotu, a jednocześnie, oprócz tego, przesuwa elektrodę wzdłuż spawanego przedmiotu w miarę postępującego łączenia się spawanych części. Jednocześnie spawacz końcem elektrody wykonywa dodatkowe ruchy, mające na celu lepsze powiązanie stopionego metalu elektrody ze stopionym metalem stanowiącym przedmiot „macierzysty“; ruchy te usuwają jednocześnie szlakę z jeziorka stopionego metalu.

Długość łuku w czasie spawania podlega stałym wahaniom. Co pewien czas następuje przerwa w pracy — na skutek wypalenia się trzymanej w kleszczach elektrody. Spawacz bierze wówczas nową elektrodę, ponownie zapala łuk przez dotknięcie końcem elektrody spawanego przedmiotu, nadtapia koniec przed chwilą ułożonej spoiny, i z tego miejsca prowadzi swą pracę dalej. Utworzenie płynnego jeziorka na ułożonej przed chwilą i już

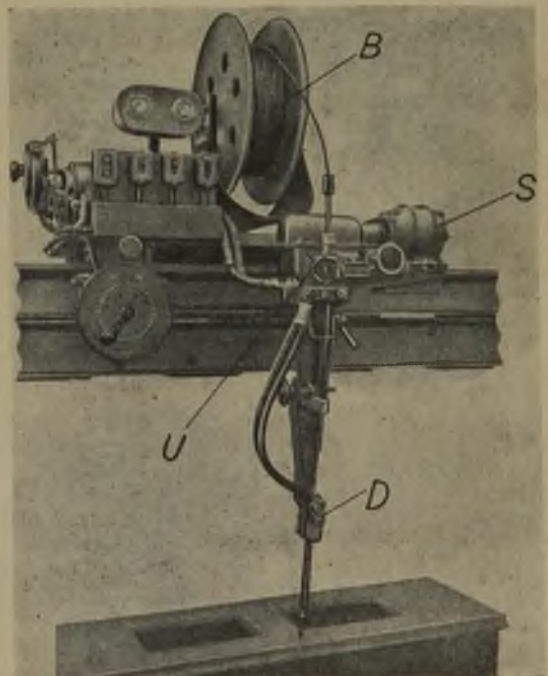
zastygłej spoinie wywołane jest koniecznością dokładnego powiązania między sobą poszczególnych odcinków spoiny powstałych przez stopienie jednej elektrody. Często też, dla lepszego połączenia tych odcinków między sobą,



Rys. 59.
Spawanie przy pomocy elektrycznej spawarki automatycznej.

należy skrupulatnie oczyścić koniec poprzedniego odcinka ze szlaki pokrywającej spoinę — przed położeniem następnego odcinka. Są to wszystkie czynności znacznie przedłużające spawanie, po odliczeniu bowiem różnych tych czynności dodatkowych (jak zmiana elektrody, czyszczenie spoiny itp.) stwierdzimy, że sam okres topienia elektrody nie przekracza przy spawaniu ręcznym 70% ogólnego czasu pracy spawacza oraz aparatu.

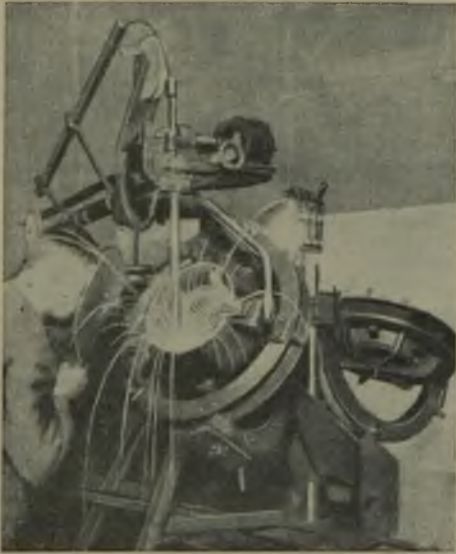
Dla powiększenia wydajności spawania przez zmniejszenie owych strat czasu z jednej strony, oraz celem wyeliminowania wpływu ręki spawacza na jakość spoiny z drugiej strony, — wprowadzone zostało **spawanie automatyczne i półautomatyczne**. Technika spawania



Rys. 60.
Widok aparatu do automatycznego spawania elektrycznego.

automatycznego rozwinęła się tak dalece, że dla przedstawienia obecnego jej stanu należałoby napisać oddzielny, dość obszerny, artykuł; wspomniemy tu jedynie o zasadach, na jakich oparte jest spawanie automatyczne, bez wchodzenia w szczegóły.

Jak wiemy, wraz ze zmianą długości łuku zmienia się napięcie na łuku. W miarę topienia się metalowej elektrody odległość jej od spawanego przedmiotu wzrasta, łuk się wydłuża, przy czym wzrasta napięcie na łuku (w założeniu nieruchomego umocowania elektrody). Ten właśnie wzrost napięcia został wykorzystany do sterowania automatycznego posuwu elektrody. Jako elektrody przy spawaniu półautomatycznym oraz automatycznym używa się drutu o odpowiednim składzie i odpowiednim przekroju nawiniętego na bęben. Drut (**d**) odwija się z bębna (**B** — rys. 59) i przechodzi przez uchwyt (**U** — rys. 60) napędzany przy pomocy silniczka **S** prądu stałego; na uchwycie tym następuje jednocześnie doprowadzenie prądu spawalniczego do elektrody. Szybkość, z jaką obraca się silniczek **S**, a przez to i szybkość wysuwania się elektrody z uchwytu, zależy od napięcia panującego na łuku i jest tak wyregulowana, aby to napięcie miało wartość stałą tzn., aby długość łuku była stała. Całe urządzenie do odwijania drutu z bębna z regulacją szybkości jest obudowane łącznie z doprowadzeniem prądu do elektrody (**D** — rys. 60) możliwie blisko łuku, tworząc tzw. głowicę. Gdy głowica posuwana jest wzdłuż spoiny ręcznie przez spawacza, — mamy do czynienia ze spawaniem półautomatycznym. Gdy zaś posuw głowicy napędzany jest mechanicznie, a spawacz kontroluje tylko proces spawania, — spawanie staje się całkowicie zautomatyzowanym (automatycznym).



Rys. 61.

Zastosowanie elektrycznego spawania półautomatycznego przy budowie stojanów do silników asynchronicznych.

Na rys. 61 pokazane jest zastosowanie spawania półautomatycznego przy budowie stojanów silników asynchronicznych w fabryce maszyn elektrycznych. Na rys. zaś 62 widzimy automatyczne spawanie kadłuba trójfazowego generatora o mocy 32 500 kVA, 1500 V, 500 obr/min.

Przy spawaniu automatycznym wykorzystać można nie tylko znany nam już sposób Sławianowa*)

(elektroda metalowa), lecz można również skorzystać z metody Olszewskiego-Benardosa. W tym przypadku elektroda węglowa zostaje osadzona w uchwycie zaopatrzonej w magnetyczną cewkę do wydmuchiwania łuku. Głowica takiego przyrządu spawalniczego posiada urządzenie do posuwu elektrody węglowej; ma on poza tym



Rys. 62.

Automatyczne spawanie kadłuba generatora 3-fazowego wielkiej mocy.

doprowadzenie z automatycznym posuwem paska papierowego oraz drutu metalowego. Pasek papierowy, odpowiednio spreparowany, spala się w łuku i wiąże tlen powietrza przenikającego z otoczenia; w ten sposób wytwarza się naokoło łuku osłona gazowa, zapobiegająca przenikaniu tlenu i azotu z powietrza do spoiny; drut topiąc się w łuku, wypełnia szczelinę między spawanymi częściami.

Tak przedstawia się, w ogólnych zarysach, spawanie elektryczne łukowe z punktu widzenia elektryka. Inaczej będzie patrzył na spawanie elektryczne metalurg, a jeszcze inaczej — konstruktor.

Metalurg zwróci specjalną uwagę na procesy zachodzące przy topieniu metalu oraz przy jego krzepnięciu, na tworzenie się tlenków oraz na przenikanie azotu z powietrza do spoiny. Drogą odpowiednich domieszek, czy to w postaci utliny elektrody, czy też stosując odpowiedni stop drutu elektrody lub też pokrywając spoinę specjalną pastą, — wpłynie on na przebieg zjawiska topienia i krzepnięcia — w ten sposób, aby otrzymać swoją jednorodną, bez zgrubień i rys, posiadającą odpowiednią wytrzymałość, wydłużalność, miękkość itp. Dziś już spawać można łukiem zarówno stal węglistą, jak i specjalne stale stopowe (np. nierdzewną i kwasoodporną), podobnie zresztą, jak i inne metale (np. glin oraz jego stopy).

Konstruktor drogą odpowiedniego doboru grubości elektrody w stosunku do wielkości spawanego przedmiotu, przez odpowiednie przygotowanie powierzchni do spawania (jak np. zukosowanie grubych przekrojów), przez wkrętki zalewane spoiwem przy spawaniu żeliwa itp., wpływa na wytrzymałość w danych warunkach pracy połączenia spawanego. Są to jednak wszystkie tematy tak obszerne, że wykraczają poza ramy niniejszego artykułu.

*) Por. zeszyt 11/1937 r. „W. E.“, str. 301.

Elektryczne rozruszniki samochodowe.

Inż.-el. L. GASZYŃSKI

(Ciąg dalszy).

Rodzaje rozruszników.

Uwagi ogólne.

Opisując w sposób ogólny budowę rozrusznika, zaznaczyliśmy, że dla przeniesienia momentu obrotowego z wału rozrusznika na wał korbowy silnika samochodowego stosuje się czołową przekładnię zębatą*), którą stanowi kółko zębate osadzone na końcu wału rozrusznika oraz korona zębata na obwodzie koła zamachowego silnika; kółko to winno być zazębione z koroną jedynie w czasie rozruchu silnika, gdyż w przeciwnym razie twornik rozrusznika byłby napędzany przez silnik z ogromną szybkością, co groziłoby zniszczeniem rozrusznika.

W zależności od sposobu, w jaki odbywa się zazębienie kółka zębatego z koroną (tj. w zależności od sposobu włączania i wyłączania przekładni między rozrusznikiem a silnikiem samochodowym) dzielimy elektryczne rozruszniki samochodowe na kilka zasadniczych rodzajów. A więc rozróżniamy:

- 1. rozruszniki z bezpośrednim włączeniem przekładni;
- 2. rozruszniki z pośrednim włączeniem przekładni;
- 3. rozruszniki z włączaniem przekładni systemu „Bendix“;
- 4. rozruszniki z przesuwym twornikiem;
- 5. rozruszniki jarzmowe;
- 6. rozruszniki z włączaniem tarciovym, oraz
- 7. rozruszniki z nieprzesuwym kółkiem i twornikiem.

Poza tym istnieją jeszcze rozruszniki oparte na zasadzie działania siły bezwładności — tzw. bezwładnikowe (8) oraz maszyny będące połączeniem rozrusznika i prądnicy (9).

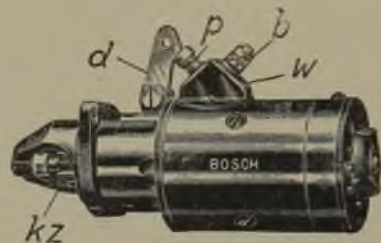
Z pośród wymienionych wyżej typów stosunkowo najczęściej spotykane są rozruszniki z bezpośrednim włączeniem (1) oraz rozruszniki systemu „Bendix“ (3). Najrzadziej natomiast spotyka się rozruszniki z włączaniem tarciovym (6) oraz rozruszniki jarzmowe (5). Rozruszniki z nieprzesuwym kółkiem i twornikiem (7) ukazały się na rynku najpóźniej.

Omówimy kolejno wymienione wyżej rodzaje rozruszników, rozpatrując szczegółowiej rozruszniki częściej stosowane oraz ciekawsze pod względem konstrukcyjnym — w wykonaniu różnych wytwórni.

1. Rozruszniki z bezpośrednim włączeniem przekładni.

Rozruszniki te posiadają kółko zębate przesuwane mechanicznie wzdłuż wału rozrusznika. W celu przeprowadzenia rozruchu kierowca — za pośrednictwem układu dźwigni i widełek obejmujących specjalną tuleję osadzoną przesuwnie na wale rozrusznika — przesuwa kółko zębate z miejsca, w którym znajduje się ono w chwili spoczynku, ku koronie zębatej na kole zamachowym silnika. W czasie tego przesuwania wał rozrusznika znajduje się w spoczynku, gdyż rozrusznik nie jest je-

szcze połączony z baterią akumulatorów. Natomiast kółko zębate, w czasie przesuwania go wzdłuż wału, zostaje wprowadzone w ruch obrotowy przez specjalnie do tego celu przewidziany gwint płaski wyłobiony na wale oraz na wewnętrznej stronie tulei prowadzącej kółko zębate. Ma to na celu ułatwienie wejścia zębów kółka pomiędzy zęby korony zębatej. Dla ułatwienia zazębienia kółka zębatego z koroną zęby kółka (we wszystkich w ogóle rodzajach rozruszników) są ukośnie ścięte po stronie czołowej. Dopiero z chwilą zazębienia się kółka z koroną zębatą następuje włączenie prądu i rozpoczyna się rozruch. Gdy silnik samochodowy zaczyna pracować samodzielnie należy (przez zwolnienie pedału lub puszczenie odpowiedniej gałki) przerwać połączenie rozrusznika z baterią; kółko zębate powraca wtedy do pierwotnego swego położenia — na skutek działania sprężyny odciągającej odpowiednie widełki i rozwierającej jednocześnie doprowadzającą prąd styki.



Rys. 19.

Widok rozrusznika z bezpośrednim włączeniem przekładni f-my „Bosch“.

Na rys. 19 widzimy elektryczny rozrusznik samochodowy działający w sposób, podobny do opisanego wyżej, w wykonaniu firmy Bosch. Rozruszniki te budowane są na moce do 2,5 KM. Na rys. 19 oznaczają: **b** — zacisk doprowadzający napięcie z baterii; **w** — wyłącznik; **p** — urządzenie do zwierania styków wyłącznika; **d** — dźwignia.

W dawniejszym wykonaniu oparte na powyższej zasadzie rozruszniki były wyposażone jeszcze w dodatkowy wałek z dwoma kółkami zębatymi. Budowa ta jest jednak przestarzała, to też opisywać jej nie będziemy.

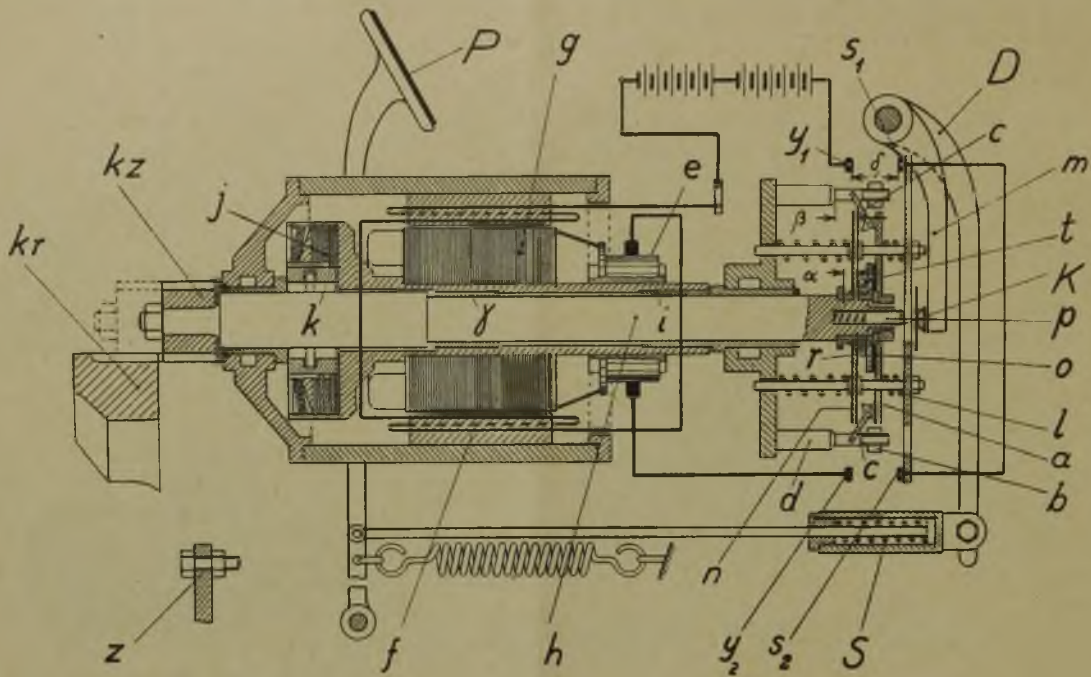
Nieco odmiennym, a jednocześnie bardziej skomplikowanym rozrusznikiem tegoż rodzaju co i poprzedni, jest rozrusznik firmy „Scintilla“ typu **P** (pedałowego) pokazany na rys. 20. Przy naciśnięciu pedału **P** za pośrednictwem dźwigni pedału **D**, dźwigni wału **m** oraz „popychacza“ **p** zostaje wywierana na wał siła, która powoduje wcisnięcie zębów kółka **kz** pomiędzy zęby korony **kr**. Gdy to nastąpi, styki **s₁** i **s₂** dotykać będą styków **y₁** i **y₂**, obwód prądu zostanie zamknięty i wał rozrusznika zacznie się obracać. Od tej chwili styki pozostają połączone pomimo dalszego ruchu pedału, który oprze się w końcu o zderzak nastawny **z**; jest to umożliwione dzięki działaniu sprężyny **S**. Przyłączenie (za pośrednictwem wspomnianych wyżej styków) uzwojenia wzbudzającego **f**, uzwojenia twornika **g** oraz ustawionych na komutatorze **e** szczotek do obwodu baterii akumulatorów, dokonane po uprzednim zazębieniu kółka zębatego z koroną, powoduje jak już wspomnieliśmy obrót wału rozrusznika, który rozwija wówczas największy moment.

Jeśli zdarzy się wypadek, że po przesunięciu się kółka **kz** jego zęby nie natrafiają na przerwy między zębami korony, lecz powierzchnie czołowe zębów oprą się o siebie, to wówczas styki **s₁** i **s₂** nie zetkną się ze stykami **y₁** i **y₂**, a tym samym uzwojenia rozrusznika nie zostaną

*) W pewnych wypadkach, jak to zobaczymy później, bywa stosowana przekładnia pasowa lub łańcuchowa.

przyłączone do obwodu baterii i wał jego nie zostanie wprowadzony w ruch. Nakrętka t dociskana sprężyną l pomiędzy tarczami n i a do tarczy hamulczej o i łożyska kulkowego r ma wówczas za zadanie spowodować obrót

tarcze n i a , jak również i dwa kułaczki c . Tarcze n i a zostają zablokowane tak długo, aż oba kułaczki c nie zostaną odwrócone przez kowadełko d , jak to pokazane jest na rys. 21. To odwrócenie kułaczków, spowodowane przez

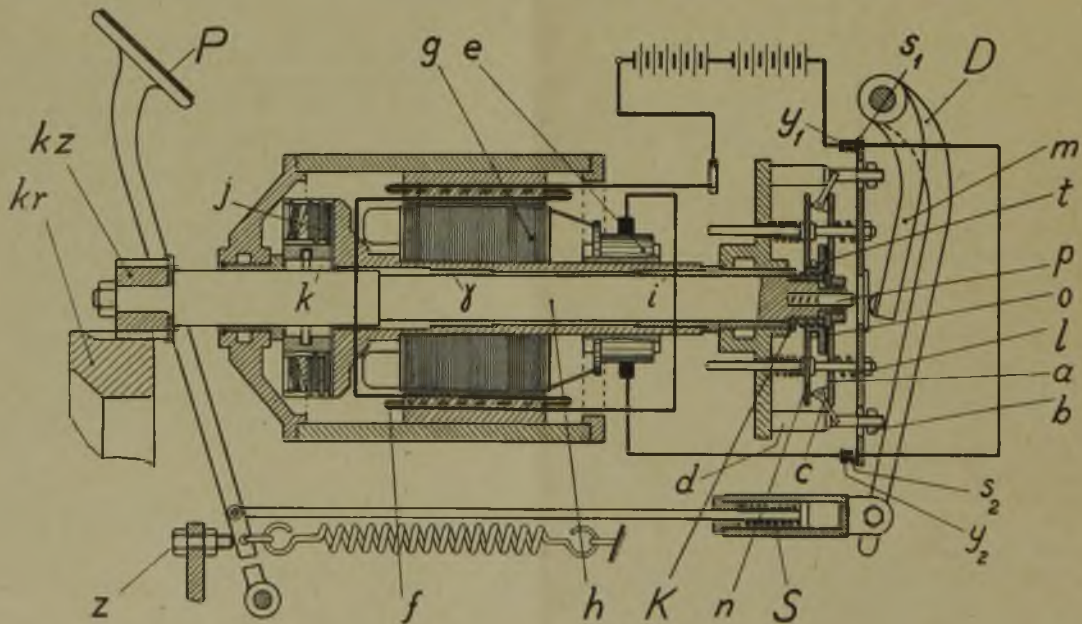


Rys. 20.

Przekrój schematyczny rozrusznika z bezpośrednim włączaniem przekładni f-my „Scintilla” typu P (w stanie spoczynku).

wał h o pewien kąt. Począwszy od tej pozycji, nakrętka t przebiega osiowo drogą u aż do chwili oparcia się o kołnierz K zaklinowanej na wale tulei z płaskim gwintem. Tarcie występujące pomiędzy tarczami a i o a łożyskiem kulkowym r jest większe aniżeli tarcie zęba o

różnicę odległości β i δ ma na celu usunięcie hamowania powstałego na skutek tarcia między łożyskiem r , nakrętką t a tarczą hamulczą o , tak aby nakrętka t mogła się swobodnie obrócić. Z chwilą zetknięcia styków s_1 i s_2 ze stykami y_1 i y_2 , rozrusznik rozpoczyna pracę rozruchu.



Rys. 21.

Przekrój schematyczny rozrusznika z bezpośrednim włączaniem przekładni f-my „Scintilla” typu P w stanie włączenia.

zęb, wskutek czego kółko kz wykonywa skręt, który trwa tak długo, aż nie nastąpi prawidłowe jego zazębienie się z koroną zębatą kr . Wprawione zostają przy tym w ruch

Wał rozrusznika spoczywa na dwóch tulejach γ i i ; jest on wprawiany w ruch za pośrednictwem wolnego sprzęgła k oraz sprzęgła tarcowego j .

Duże ciśnienia w komorze sprężania, z jakimi spotykamy się przy silnikach Diesel'a, dla których omawiane rozruszniki są przeznaczone, powodują nierównomierną szybkość obrotową wału w czasie rozruchu, wskutek czego twornik rozrusznika jest w czasie suwu sprężania raptownie przyhamowywany, a przy przekraczaniu martwych punktów tłoka *) — raptownie przyśpieszany. Dla wyrównywania tych skoków szybkości twornika przewidziane jest wolne sprzęgło *k*, dzięki któremu kółko zębate wraz ze swym wałkiem o małym momencie bezwładności przejmuje gwałtowne przyśpieszenie, podczas gdy cięższy twornik obraca się wolniej. Odciążony przez wolne sprzęgło twornik zwiększa swą szybkość aż do chwili osiągnięcia synchronizmu z obracającym się kółkiem zębata, a wówczas następuje ponowne włączenie wolnego sprzęgła i przenoszenie pełnego momentu obrotowego na wał kółka zębatego.

Sprzęgło tarciove *j* służy do tłumienia sił wstecznych, wywieranych przez zęby korony na zęby i wał kółka zębatego (siły te powstają przy opóźnianiu biegu silnika samochodowego) oraz do ograniczenia nacisków na wolne sprzęgło.

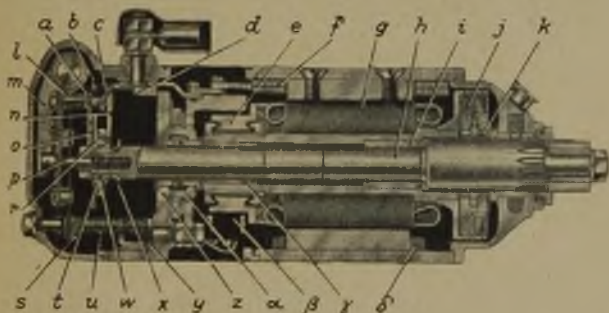


Rys. 22.

Zewnętrzny widok rozrusznika z bezpośrednim włączaniem przekładni f-my „Scintilla“.

Rys. 22 podaje widok omawianego rozrusznika. Przekrój jego pokazany jest na rys. 23; poszczególne części składowe rozrusznika wymienione są w podpisie pod rysunkiem. Uzwojenie bocznikowe δ uniemożliwia nadmierny wzrost szybkości twornika przy biegu luzem.

Przy zwolnieniu pedału, po zakończeniu rozruchu, pedał, a tym samym i kółko zębate, wracają do swego



Rys. 23.

Przekrój rozrusznika z bezpośrednim włączaniem przekładni f-my „Scintilla“.

a — tarcza hamulcowa; *b* — nakrętka zatrzymująca kułaczek; *c* — kułaczek; *d* — kowadełko; *e* — komutator; *f* — uzwojenie wzbudzące; *g* — twornik; *h* — wałek kółka zębatego; *i* — tuleja; *j* — sprzęgło tarciove; *k* — wolne sprzęgło; *l* — sprężyna; *m* — dźwignia wału; *n* — tarcza hamulcowa; *o* — tarcza hamulcowa; *p* — popychacz; *r* — łożysko kulkowe; *s* — para styków; *t* — nakrętka; *u* — sprężyna; *w* — tuleja z gwintem płaskim; *y* — styk; *z* — łożysko pośrednie; α — zbiorniczek smaru; β — szczotka; γ — tuleja wału; δ — uzwojenie bocznikowe.

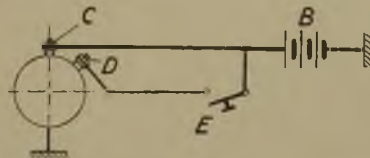
*) Daje się to mniej odczuwać przy silnikach o większej liczbie cylindrów.

pierwotnego położenia, a uzwojenia rozrusznika zostają wyłączone z obwodu baterii.

Firma „Scintilla“ buduje tego typu rozruszniki na moce od 2 do 6 KM, na napięciu 24 V.

2. Rozruszniki z pośrednim włączaniem przekładni.

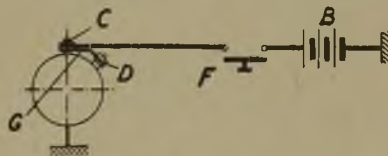
W rozrusznikach z pośrednim włączaniem przekładni kółko zębate zazębiane jest z koroną nie za pomocą dźwigni, lecz za pośrednictwem **przekładnika elektrycznego**, włączanego do obwodu baterii przez wyłącznik nożny lub ręczny.



Rys. 24.

Schematyczny układ połączeń rozrusznika typu FR przy ręcznym włączaniu przekładnika.

Omówimy oparty na tej zasadzie rozrusznik firmy „Scintilla“ typu FR. Na rys. 24 pokazany jest układ połączeń tego rozrusznika przy ręcznym włączaniu przekładnika. Zacisk *C* obwodu prądu rozruchu przyłączony jest wprost do baterii *B*, a zacisk *D* przekładnika połączony jest z baterią za pośrednictwem wyłącznika ręcznego *E*. Rys. 25 przedstawia układ połączeń przy nożnym włączaniu przekładnika; oba zaciski *C* i *D* połączone są ze sobą na stałe za pomocą łącznika *G*; włączanie odbywa się przy pomocy wyłącznika *F* uruchamianego nogą.



Rys. 25.

Schematyczny układ połączeń rozrusznika typu FR przy nożnym włączaniu przekładnika.

Na rys. 26 pokazany jest widok rozrusznika typu FR, a na rys. 27 — jego przekrój. Jak widzimy, wał rozrusznika posiada w swym wydrążeniu przesuwne osiowo wrzeciono *g* z osadzonym na nim kółkiem zębata *h*. W części tylnej rozrusznika (na rys. 27 — z lewej strony) znajduje się **przekładnik**; rdzeń *l* cewki tego przekładnika jest kon-



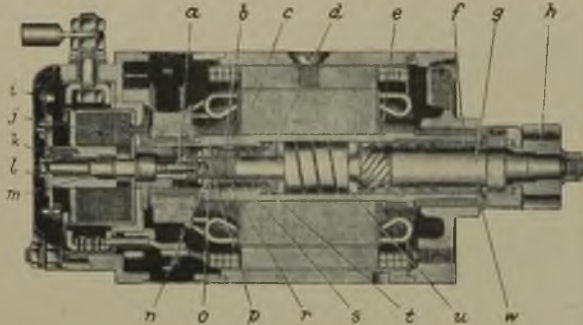
Rys. 26.

Widok rozrusznika typu FR.

strukcyjnie związany z płytą *i*, stanowiącą część obwodu głównego prądu rozruchu, a jednocześnie przez spiralną sprężynę *k* dociska on sworzeń *m* (który dźwiga zapadkę, utrzymywaną przez płaską sprężynę), do „popychacza“ *a*. Jeśli zacisk *D* przekładnika (rys. 24 lub 25) znajduje się pod prądem, to wówczas rdzeń *l* przekładnika zostaje przyciągnięty przez cewkę, wskutek czego wrzeciono *g* wraz z kółkiem zębata *h* zostaje wypchnięte. Gwint o dużym skoku w tulei *e*, sprężyniętej z wirnikiem, powoduje przy tym obrót wrzeciona *g*, co ułatwia zazębienie kółka *h* z koroną zębata. Dopiero gdy to zazębienie nastąpi, zostaje włączony główny wyłącznik *i*, na skutek czego

zostaje zamknięty główny obwód prądu i rozrusznik rozpoczyna normalną swą pracę.

W wypadku niezazębienia się kółka zębatego *h* z koroną główny wyłącznik *i* może się jednakże włączyć i spowodować obrót twornika; ponieważ jednak między płytą wyłącznika głównego a urządzeniem, wypychającym wrzeciono, znajduje się sprężyna *k*, przesuwana ona wrzeciono skoro tylko twornik zacznie się obracać, ułatwiając prawidłowe zazębienie się kółka zębatego z koroną.



Rys. 27.

Widok przekroju rozrusznika typu **FR**.
(Opis poszczególnych części — w tekście).

Pomiędzy kółkiem zębatym a wrzecionem znajduje się wolne sprzęgło, umożliwiające w pewnym stopniu wahanie się kółka zębatego. Dzięki temu przy niewielkiej przewadze szybkości korony zębatej nad szybkością, z jaką napędzane jest kółko zębate, — to ostatnie nie zostaje jeszcze wyzębione, — lecz dopiero przy pewnym ściśle określonym wzroście liczby obrotów korony zębatej. Poza tym w tworniku wbudowane jest specjalne urządzenie, mające na celu umożliwienie zazębienia kółka z koroną przy użyciu niedużej siły, podczas gdy dla sprowadzenia kółka do pierwotnego jego położenia, wymagana jest większa siła.

Sprężyna *s* uniemożliwia przypadkowe przesunięcie wrzeciona, mogące powstać na skutek wstrząsów silnika. Podczas rozruchu wrzeciono *g* może się swobodnie przesunąć o ok. 4 mm — po pokonaniu oporu sprężyny *s*. Po tym pierwszym przesunięciu sprężynująca podkładka *o* (znajdująca się między prowadzącym pierścieniem *p* a koronową nakrętką *n*) nachodzi na łagodnie wznoszącą się stożkową powierzchnię pierścienia *r* i stopniowo go zaciśka (by nie wywoływać dużego oporu przy ruchu przesuwu). Skoro tylko sprężynująca podkładka przekroczy najmniejszą średnicę pierścienia *r*, nachodzi ona na drugą powierzchnię stożkową. Ponieważ ta ostatnia jest bardziej stroma od poprzedniej, przeto dla zaciśnięcia sprężynującej podkładki przy przesuwaniu powrotnym potrzebna jest na wrzecionie siła większa, niż przy zazębieniu, co powoduje, że kółko pozostaje w zazębieniu z koroną aż do ukończenia właściwego rozruchu.

Wolne sprzęgło w połączeniu z urządzeniem ułatwiającym zazębienie, uniemożliwia wysunięcie kółka z korony zębatej wówczas, gdy po przekroczeniu martwego punktu przez tłok silnika samochodowego koło zamachowe wraz z koroną zębatą zwiększa nieco swą szybkość obrotową, i pozwala na wyzębienie kółka dopiero po właściwym ukończeniu rozruchu, czyli wówczas, gdy korona zębata zostanie wprowadzona przez silnik spalinowy w szybki i stały ruch obrotowy.

Rozruszniki typu **FR** budowane są w trzech wielkościach, a mianowicie: o mocy 0,45 KM, 0,6 KM oraz 1,3 KM. Rozrusznik o mocy 1,3 KM posiada urządzenie hamujące; jest ono zbędne w rozrusznikach mniejszej mocy

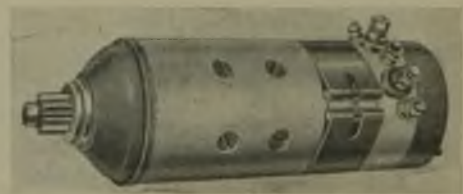
— 0,45 KM i 0,6 KM wobec mniejszych mas ich tworników.

Rozrusznik o mocy 1,3 KM posiada wbudowany na czołowej stronie tulei twornika krążek stalowy *w* wzgl. *j* (rys. 27), do którego — przy wyzębionym kółku *h* dociskany jest sprężyna *t* z jednej strony twornik *e* rozrusznika, z drugiej zaś strony — tuleja łożyskowa *f* wrzeciona. Dzięki temu twornik jest odhamowany, a rozrusznik — gotowy ponownie do pracy. Hamowanie to nie następuje natomiast, gdy kółko *h* jest zazębione, albowiem nakrętka koronowa *b* naciska na tuleję *f* krążkiem odbojowym *d* (przy współdziałaniu sprężyn *u* i *t*) przez co znosi się nacisk na wał twornika i na stalowy krążek *j*. Z drugiej strony stalowy krążek *w* wskutek oddziaływania gwintowej tulei *e* przy obrocie wrzeciona *g* jest odciążony, wskutek czego wolny jest również i twornik.

Z chwilą rozpoczęcia samodzielnej pracy przez silnik samochodowy, wrzeciono *g* wkręca się z powrotem w gwintowaną tuleję *e*, pozwalając na wyzębienie kółka *h* z korony.

Siły wsteczne, występujące pod wpływem nagłego opóźnienia szybkości korony zębatej, są tłumione przez sprężynę *u*. Ponieważ w czasie zazębienia płaska sprężyna (przytłoczona do sworznia *m*) po pewnym przesunięciu osiowym popychacza *a* zostaje podniesiona przez boczne jej prowadzenie, przeto popychacz może swobodnie powrócić do swego pierwotnego położenia.

Do tego samego rodzaju rozruszników z pośrednim włączaniem przekładni można zaliczyć rozruszniki tejże wytwórni typu **RA**, budowane na moce 4 KM, 6 KM i 13 KM, na napięcie 24 V i przeznaczone do samochodów ciężarowych i autobusów poruszanych przez silnik Diesla. Rozrusznik taki pokazany jest na rys. 28 przekrój zaś jego — na rys. 29. Opiszemy go łącznie z kompletną instalacją rozruchową silnika Diesla, w skład której wchodzi elektryczne świece żarowe niskiego napięcia do podgrzewania silnika, przekaźnik w obwodzie tych świec, oddzielny przekaźnik do rozrusznika, przełącznik oraz pompa o napędzie elektrycznym, zasilająca silnik w paliwo.

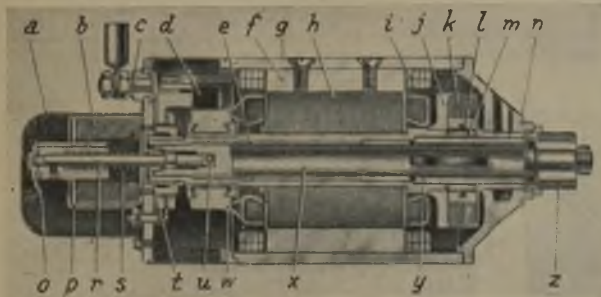


Rys. 28.

Widok rozrusznika typu **RA**, o mocy 4 KM, 24 V.

Przebieg rozruchu jest następujący: z chwilą włożenia specjalnego klucza do zamku przełącznika **1** (rys. 30), zostaje uruchomiona napędzana elektrycznie pompa zasilająca **3**, gdyż zostają wówczas połączone ze sobą zaciski oznaczone fabryczną numeracją **68** i **42**. Po przekręceniu rączki *p* przełącznika w pozycji **1** zostają z kolei połączone ze sobą zaciski **60** i **57**, na skutek czego przełącznik w obwodzie świec żarowych silnika zostaje przyłączony do baterii akumulatorów **B**. Wówczas prąd z baterii (mamy tu 2 baterie na napięcie 12 V każda, połączone szeregowo) przepływa przez opornik **4** i rozżarza świece **5** w poszczególnych cylindrach silnika. Ponieważ świece wykonane są na napięcie 2 V każda, a mamy tu

instalację o napięciu 24 V, przeto oporność opornika 4 uzależniona jest od liczby połączonych szeregowo świec. Przełącznik **p** powinien być zatrzymany w położeniu 1 tak długo, aż świece silnika dostatecznie się rozżarzą, co — zależnie od typu silnika — wymaga od 3/4 do 1 1/4 minuty. Lampka kontrolna 6, przyłączona do zacisków opornika 4 sygnalizuje włączenie świec żarowych.

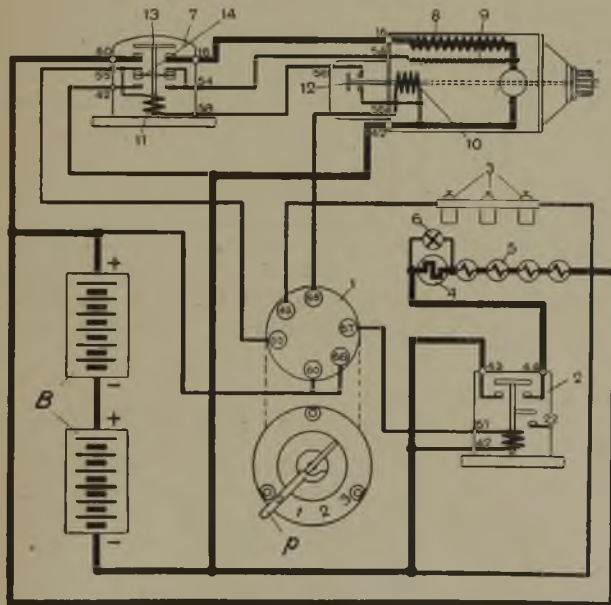


Rys. 29.

Przekrój elektrycznego rozrusznika samochodowego typu RA (Scintilla).

a — osłona; b — cewka elektrycznego przekaźnika wewnętrznego; c — zacisk; d — szczotka; f — biegun; g — jarzmo magnesy; h — twornik; i — uzwojenie wzbudzające (magnesujące); j — osłona sprzęgła tarcowego; k — elementy tego sprzęgła; l — osłona wolnego sprzęgła; m — wolne sprzęgło; n — łożysko przednie; o — ostrze styku; p — styk stały; r — popychacz; s — sprężyna odciągowa; t — nakrętka zaciskająca; u — kulka prowadząca; w — komutator; x — wał; y — tuleja wału; z — kółko zębate.

Rączka **p** przełącznika powinna być następnie ustawiona w położeniu 2, na skutek czego zacisk 55 zostaje połączony z baterią **B**, umożliwiając przepływ prądu przez



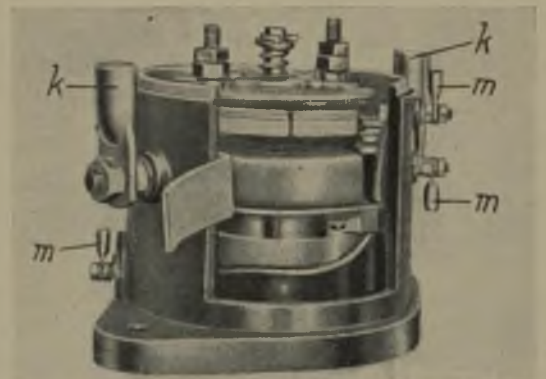
Rys. 30.

Schemat elektrycznej instalacji rozruchowej silnika Diesel'a.

przełącznik 14 przekaźnika 7 oraz przez pomocnicze uzwojenie magnesujące 9 rozrusznika. Przepływ prądu przez to uzwojenie, połączone w szereg z twornikiem, powoduje obrót twornika, lecz z mniejszą szybkością a przy tym

w kierunku przeciwnym, niż podczas normalnej pracy rozrusznika.

Po przestawieniu rączki **p** przełącznika w położenie 3 zostaje połączony z baterią zacisk 56, powodując przepływ prądu przez cewkę wbudowanego w rozrusznik przekaźnika 10. Kółko zębate z rozrusznika, obracające się, jak wspomnieliśmy ze zwolnioną szybkością w kierunku przeciwnym do tego, w jakim się obraca ono przy właściwym rozruchu, zostaje przy tym wsunięte w koronę zębatą. Po przebyciu przez kółko zębate pewnej drogi w kierunku osiowym zostaje zamknięty obwód cewki 11 przekaźnika 7 — przez specjalny wyłącznik 12 umieszczony w korpusie rozrusznika. Przełącznik 14 otwiera wówczas zamknięty dotychczas obwód pomocniczego uzwojenia 9, a tym samym twornik rozrusznika zostaje zatrzymany. Jednocześnie zostaje włączony wyłącznik główny 13 przekaźnika 7, umożliwiając przepływ prądu przez główne uzwojenie magnesujące (wzbudzające) rozrusznika oraz przez twornik, dzięki czemu rozrusznik zaczyna normalnie pracować we właściwym kierunku. Współdziałanie uzwojenia pomocniczego z głównym uzwojeniem wzbudzającym uniemożliwia nadmiernie duży wzrost szybkości twornika rozrusznika.



Rys. 31.

Widok elektrycznego przekaźnika do rozrusznika typu DRS. **k i m** — końcówki do przyłączenia przewodów.

Z chwilą rozpoczęcia przez silnik samochodu samodzielnej pracy należy zwolnić rączkę **p** przełącznika, która samoczynnie powraca do pierwotnego swego położenia.

O ile wspomniane wyżej ząbienie nie nastąpiło, — rączkę przełącznika należy ustawić na przeciąg krótkiego czasu w położenie 2 celem zahamowania twornika przed ponowną próbą rozruchu.

Działanie wolnego sprzęgła **m** oraz sprzęgła tarcowego **k** jest podobne do działania poprzednio już opisywanych sprzęgieł tego rodzaju. Na rys. 31 pokazany jest zewnętrzny widok przekaźnika omawianego tu rozrusznika.

Również do rozruchu dużych silników Diesel'a zastosowany jest rozrusznik firmy „Bosch“ typu **DT**, na napięciu 24 V o mocy 15 KM; działanie jego jest bardzo zbliżone do działania opisanego wyżej rozrusznika.

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. Łwów, 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 Feiner, Kraków, Zybkłewicza 19.

Armatyry porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatyry i przybory do oświetlenia elektrycznego.

- Bracla Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerolimka 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.
- Polskie Zakłady „Schaco”, Kraków, Zamienhoła 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. Wyłączne przedstawicielstwo na Polskę f-my Huber & Drott, Wiedeń.

Dźwigi elektryczne.

- Roman Gronowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilji Plater 10, tel. 918-20, 918-22, 955-17.
- Bracla Jenike, Fabryka Dźwigów, Sp. Akc. Warszawa, Zarząd: Al. Jerolimskie 20, tel. 220-00 i 629-64.
- „Moc” Fabryka Maszyn, Sp. Akc., Warszawa, Wolska 121, tel. 217-30 i 248-30.

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

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

Elektrowiertarki i szlifierki.

- Inż. Józef Feiner, Kraków, Zybkłewicza 19, tel. 118-33.

Elementy grzejne i kształtki izolacyjne

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne.

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

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

Izolacyjne materiały.

- A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85
- 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-wole, 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. Marciński, 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, Łesno 61, tel. 11.21-33.
- „Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Jaworzyńska 8, Lwów, Zimorowicza 15.

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

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

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

Georg Schwabe. Najstarsza w Kraju Fabryka Ślinków, Bielsko — Śląsk, tel. Bielsko 2828

Maszyny do spawania elektrycznego.

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

„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.

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

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, stętyłowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radio-technicznych.

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

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

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, Brwlnów

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.

„Elektroprewód“, Wytwórnia Drutów Emalowanych, Lwów 24, Nowozniesieńska 3.

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

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

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

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

„Era“ Polskie Zakłady Elektrotechniczne S. A. Zarząd i Fabryka Włochy p/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, Emalownia i Wylączalnia „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.

Szkoło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

Huta i Rafinerja Szkła „Targówek“ Kazimierz Klimczak 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 „Ekonomja“ w Bielesku, skrytka pocztowa 110, tel. 1160

Wentylatory.

Fellchenfeld 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. Kleiman i S-wo, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Zarówki.

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

„Tungsram“, Zjednoczona Fabryka Zarówek 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.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerolimowska 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, Elektoralna 20, tel. 670-89.

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram“, Zjednoczona Fabryka Zarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 8-78-56. 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.

Radiofoniczny sprzęt przeciwzakłóceniu.

„Megacykl — W. A. Trembiński“ Sp. z o. o., Warszawa, ul. Wilanowska 1 (wejście od ul. Solec 55) tel. 7-22-25.

Zjednoczeni Inżynierowie Elektrycy, Sp. z o. o., Warszawa, Widok 24, tel. 225-88.

Wzmocniacze wielkiej mocy.

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

Dział bezpieczeństwa pracy.

Rzadkie wypadki porażenia elektrycznego.

Przyczyn porażenia prądem elektrycznym należy szukać zarówno w niedostatecznym zabezpieczeniu się ze strony elektryków, jak i w lekceważeniu przez nich odpowiednich przepisów bezpieczeństwa.

Przytoczymy tu kilka wypadków porażenia elektrycznego, wprawdzie stosunkowo rzadkich, które tym nie mniej jednak dowodzą, jak wielką ostrożność należy zachować w czasie pracy przy urządzeniach wysokiego napięcia.

Pewien robotnik, pracujący w jednej z elektrowni niemieckich, celem przymocowania głowicy kablowej w celce wysokiego napięcia wierceł od zewnątrz odpowiednie otwory. Po ukończeniu roboty wszedł on po drabinie i zajrzał do celi przez otwór znajdujący się pomiędzy ścianą celi a sufitem, dotykając przy tym głową i ręką do części wiodących prąd wysokiego napięcia. Spowodowało to natychmiastową śmierć robotnika.

Podobny wypadek, spowodowany nieostrożnością, zdarzył się w innej elektrowni w następujący sposób: ślusarz otrzymał polecenie zdjęcia na rozdzielni pewnych rozmiarów potrzebnych dla założenia przewodu uziemiającego; polecenie to miał on wykonać, nie otwierając drzwi, prowadzących do celki wysokiego napięcia (uziemiaenie miało być założone następnego dnia — po wyłączeniu urządzeń z pod napięciem). **Mimo wyraźnego zakazu** ślusarz otworzył drzwi dwu celek, po czym wszedł do jednej z nich, dotykając szyn będących pod napięciem, wskutek czego doznał tak ciężkich oparzeń, że zmarł po paru tygodniach.

Ze nieszczęście może się przytrafić nawet bardzo doświadczonym elektrykom, dowodzi następujący wypadek, szczególnie tragiczny z tego względu, że wydarzył się on pewnemu kierownikowi ruchu mniejszej elektrowni, posiadającemu przeszło **25-letnią praktykę** w swym zawodzie. Wraz z dozorcą elektrowni kierownik zamierzał oczyścić niektóre części rozdzielni wysokiego napięcia. Pozostawiwszy dozorcę na dole w celi przy czyszczeniu wyłącznika olejowego, kierownik udał się sam na górne piętro dla odkurzenia odłączników. Rozdzielnia posiadała podwójny system szyn zbiorczych, z których jeden był wyłączony, drugi natomiast znajdował się pod napięciem. Trójbiegunowe odłączniki w jednej z celek były wyłączone, pozostając jednakże na jednych biegunach przyłączone do systemu szyn będących pod napięciem, wobec czego ich kontakty nożowe znajdowały się również pod napięciem. O tym właśnie zapomniał na chwilę kierownik elektrowni. W czasie odkurzania izolatorów jednego z trójbiegunowych odłączników za pomocą pędzla nastąpiło z w a r c i e, na skutek którego wszystkie izolatory odłącznika zostały rozsądzone, cała zaś cela, przez powstały przy tym huk, silnie zasmolona i zakopcona. **Nieostrożny** kierownik ruchu **zmarł** po kilku godzinach na skutek odniesionych ciężkich oparzeń.

Bardzo pouczający a jednocześnie niezmiernie rzadki wypadek porażenia prądem zdarzył się przy uruchamianiu przewodów o napięciu roboczym 60 000 woltów w rozdzielni napowietrznej jednej z niemieckich elektrowni — po zakończeniu prac związanych z rozbudową. W rozdzielni tej biegną m. inn. dwie trójfazowe linie napowietrzne (a i b) o napięciu 60 kV, które na pewnym odcinku przeprowadzone są na wspólnej konstrukcji kratowej, a następnie rozchodzą się w dwu przeciwnych

kierunkach. Poczynając od tego miejsca, jedna z tych linii (b) poprowadzona jest na długości przeszło 30 km na wspólnych słupach z inną jeszcze linią trójfazową (c) 60 kV, będącą w owym czasie pod napięciem. W czasie prac związanych z rozbudową rozdzielni wspomniane linie a i b były wyłączone i zwarte drutem miedzianym na wszystkich trzech biegunach, a następnie połączone metalicznie z uziemioną linką odgromową, przeprowadzoną ponad słupami. Po zakończeniu prac 22-letni robotnik wszedł na słup kratowy z zamiarem usunięcia drutów zwierających przewody każdej z linii a i b; kazano mu przy tym wpięrc usunąć oba druty zwierające przewody każdej z linii a i b, a **po tym dopiero** odłączyć te druty od uziemionej linki odgromowej. Robotnik postąpił mimo to wbrew dyspozycji, przypuszczając swą lekkomyślnością życiem. Wpięrc bowiem usunął on przewód zwierający linię a, a następnie usiłował odłączyć drut, zwierający przewody sąsiedniej linii b, od linki odgromowej (zamiast wpięrc usunąć drut zwierający przewody linii b, a następnie dopiero odłączyć uziemienie!); w trakcie tych usiłowań robotnik został śmiertelnie porażony.

Blższe badania tego, zagadkowego na pierwszy rzut oka, wypadku wykazały, że chodziło tu o porażenie prądem pojemnościowym, którego obwód zamykał się przez ciało robotnika i uziemiony słup. Prąd ten powstał na skutek wpływu będącej pod napięciem 60 kV linii c na równoległe do niej przewody linii b, zawieszane na wspólnych słupach na długości przeszło 30 km. Porażenie nastąpiło w chwili, gdy robotnik — po odłączeniu uziemienia — trzymał w ręku linkę miedzianą zwierającą trzy przewody linii b. Jak wykazały dodatkowe pomiary, występowało tu napięcie ok. 1 000 woltów, wskutek czego prąd, jaki popłynął przez ciało robotnika, mógł osiągnąć wartość ok. 0,1 — 0,15 ampera. Jest to, jak wiadomo, wielkość prądu śmiertelna dla przeciętnego organizmu ludzkiego.

Niecodzienny wypadek porażenia wydarzył się w następujących okolicznościach. Dwu monterów w czasie obchodu linii napowietrznej 15 000 V zauważyli na jednym ze słupów uszkodzony izolator. Chcąc go wymienić, umówili się oni ze sobą, że jeden z nich wróci na podstację i wyłączy prąd o pewnej ściśle umówionej godzinie; w międzyczasie drugi monter miał wymienić uszkodzony izolator, po czym — również o ściśle umówionej godzinie, prąd miał być ponownie włączony. Gdy monter, który się oddalił celem wyłączenia prądu, wrócił po upływie paru godzin spowrotem, znalazł on swego kolegę martwego pod słupem z oznakami silnego poparzenia. Jak ustaliło dochodzenie, prąd został na podstacji wyłączony, a następnie włączony o ściśle umówionej godzinie, zegarki zaś obu monterów zgadzały się co do minuty. Czas, na przeciąg którego wyłączono prąd, był całkowicie wystarczający na wymianę izolatora. Wypadek wytłumaczono w ten sposób, że zegarek tego montera, który pozostał na miejscu i miał wymienić uszkodzony izolator, posiadał pokrywkę ochronną z celuloidu, wskutek czego dokładne odróżnienie dużej wskazówki od małej nie było możliwe. Monter musiał wskutek tego pomylić wskazówki i wlażł na słup wcześniej, niż należało to uczynić, a więc przed wyłączeniem prądu. Poza tym nie zarzucił on naokoło przewodów linki uziemiającej.

Rzadki wreszcie wypadek porażenia zdarzył się z pewnym murarzem zatrudnionym w jednym z domów. Stojąc na kotle od centralnego ogrzewania, murarz ów chwycił w pewnej chwili za przytwierdzoną w pobliżu rurkę Peszla, w której ułożone były przewody od insta-

lacji oświetleniowej na napięcie 220 V. Wskutek powstałego przy tym naciągu urwał się prawdopodobnie w pobliższej żeliwnej puszcze odgałęźnej jeden z przewodów, dotykając puszkę gołym swym końcem. Puszką, a tym samym i połączona z nią metalicznie rurka, znalazły się wskutek tego pod napięciem. Wypadek zakończył się śmiercią murarza.

(„Das deutsche Elektro-Handwerk“. Zeszyt 4/1938 r.).

Technika oświetleniowa.

Lampy sodowe i rtęciowe.

Inż. M. WODNICKI.

(Dokończenie).

Zastosowanie lamp sodowych.

Zastosowanie lamp sodowych w przemyśle.

Oprócz omówionego w poprzednim zeszycie zastosowania lamp sodowych przy oświetlaniu autostrad, mostów, lotnisk oraz urządzeń kolejowych, znalazły one zastosowanie także w szeregu innych dziedzin życia nowoczesnego.

Jako bardziej oszczędne, lampy sodowe powoli wypierają żarówki z tych dziedzin oświetlenia, w których rozróżnianie barw posiada znaczenie drugorzędne.

A więc przede wszystkim znalazły lampy sodowe zastosowanie w przemyśle — przy oświetleniu zewnętrznym, tj. przy oświetleniu terenów fabrycznych. Na rys. 46 widzimy ulicę na terenie wielkich zakładów przemysłowych oświetloną przy pomocy 18 lamp sodowych o mocy 70 watów każda. Podobne oświetlenie zastosowano m. inn. na podwórzu gazowni w Zurychu oraz na terenach fabrycznych Polskich Zakładów Philips w Warszawie.



Rys. 46.

Ulica w obrębie fabryki oświetlona za pomocą lamp sodowych.

Lampy sodowe mogą być stosowane w wielu wypadkach także przy oświetlaniu wewnątrz fabrycznych, a więc np. w ceglarniach, w fabrykach chemicznych, hutach i odlewniach, — czyli wszędzie tam, gdzie różnicowanie barw nie odgrywa większej roli. Jako przykład zastosowania lamp sodowych w przemyśle, widzimy na rys. 47 oświetlenie działu pieców obrotowych w cementowni.

W tych działach, gdzie oświetlenie ma ułatwić rozpoznawanie kolorów, nie można oczywiście, stosować sa-

mych tylko lamp sodowych. Należy wówczas „zmieszać” ich światło ze światłem żarowym, umieszczając np. żarówkę w co drugim „punkcie świetlnym”.



Rys. 47.

Oświetlenie pieców obrotowych w cementowni.

Są takie miejsca, gdzie zastosowanie lamp sodowych — ze względu na ich specyficzny żółty kolor świecenia — jest bardzo pożądane, a więc np. **kotłowniach**, gdzie żółte światło lamp sodowych stwarza większy kontrast barw, niż światło żarówek. Podobnie w wielu **odlewniach** w kraju i za granicą zastosowano z dobrym wynikiem lampy sodowe. Stwierdzono bowiem, że światło żarowe, dotychczas stosowane utrudniało spostrzeganie osobom pracującym w odlewni, napełnionej parą i pyłem. Trudność tę przezwyciężono, stosując lampy sodowe. Na rys. 48 i 49 pokazane są odlewnie dużych zakładów metalurgicznych w kraju oświetlone lampami sodowymi.

Dodatnie wyniki dało oświetlenie lampami sodowymi także w **hutach szklanych** (rys. 50), gdzie po pewnym czasie przyzwyczajano się do nowego koloru oświetlenia.

Lampy sodowe znalazły poza tym zastosowanie także przy oświetleniu **urządzeń portowych** (rys. 51).

O celowości zastosowania lamp sodowych decyduje w dużym stopniu rodzaj pracy. Pamiętając o tym, że jednobarwne żółte światło usuwa chromatyczny błąd oka, a tym samym podwyższa ostrość widzenia, łatwo zrozumiemy, że lampy sodowe nadają się szczególnie tam, gdzie oku stawiamy bardzo duże wymagania. Ma to miejsce szczególnie przy pracach precyzyjnych, a więc np. przy pracach kontrolnych i probierczych. Tak np. rysy polerowanych powierzchni można łatwiej spostrzec przy świetle lampy sodowej.

Lampy sodowe w reklamie.

Częstokroć reklama neonowa nie prowadzi do zamierzonego celu, gdyż brak jej właściwie istotnych cech reklamy, jakimi są: nowość oraz odróżnianie się od tła.



Rys. 48.
Widok odlewni w zakładach metalurgicznych (w kraju) oświetlonej 2-ma lampami sodowymi typu SO 1000 umieszczonymi w oprawie SORAT.

Otóż taką właśnie nowością jest w chwili obecnej żółto-żłociste światło lampy sodowej.

W reklamie świetlnej kolor żółto-żółty był dotychczas mało znany; otrzymywano go bądź przy pomocy odpowiednio polakierowanej żarówki, bądź też z rury świetlającej napełnionej helem. Obecnie źródłem światła żółto-żłocistego jest lampa sodowa. Światło tej lampy zwraca na siebie uwagę, a przecież jest to właśnie głównym zadaniem reklamy.

Dlatego też lampy sodowe zaczynają stopniowo coraz bardziej przenikać w dziedzinę reklamy — przede wszystkim ze względu na b. mało dotychczas oglądane atrakcyjne swe światło oraz ze względu na dużą oszczędność w eksploatacji. Za granicą spotyka się dziś już wiele reklam, w których zastosowano lampy sodowe. W kraju nowy ten rodzaj reklamy jest dotychczas jeszcze nieznaną.

Lampy sodowe zastosowano w dziedzinie reklamy w szyldach prześwietlonych, w reklamach sylwetkowych oraz przy naświetlaniu liter plastycznych i szyldów. Przykłady zastosowania lamp sodowych do naświetlania szyldów widzimy na rys. 52 i 53. Na rys. 52 pokazany jest szyld zawierający czarny napis na żółtym tle; szyld ten po-

siada wymiary $6,5 \times 1,5$ m i naświetlony jest 7 lampami sodowymi 70-watowymi ułożonymi w metalowej rynnie w odległości 75 cm od szyldu*). Natomiast szyld na rys. 53 posiada czerwony napis wykonany specjalną farbą na białym tle. Należy podkreślić, że szyldy naświetlone lampami sodowymi mogą posiadać napis lub tło jedynie w trzech następujących kolorach: czarnym, żłocistym oraz czerwonym.

W r. 1934 zainstalowano w Berlinie efektowną reklamę sylwetkową, wykonaną z liter brązowych o wysokości 75 cm. naświetlonych 13 lampami sodowymi o mocy 70 watów każda (rys. 54).

Swoisty urok posiadają reklamy dachowe naświetlone lampami sodowymi, zwłaszcza na tle sąsiednich reklam neonowych. Na rys. 55 pokazana jest reklama dachowa wykonana z ter metalowych o wysokości 1,5 oraz 0,9 m. naświetlonych 8 lampami sodowymi o mocy 70 watów (3000 lumenów) każda. Podobną instalację reklamową widzimy na dachu domu towarowego „Głobus“ w Zurychu (rys. 56); zastosowane tu litery posiadają wy-



Rys. 49.
Widok odlewni w fabryce metalurgicznej (w kraju) oświetlonej za pomocą lamp sodowych.

*) por. „Reklamy świetlne“, „W. E.“, zeszyt 8/1935 r., tabela III.



Rys. 50.
Oświetlenie huty szklanej lampami sodowymi.



Rys. 51.

Oświetlenie urządzeń portowych lampami sodowymi (średnia jasność ok. 12 luksów).

sokość 1,8 m. i są naświetlane 6-ma lampami sodowymi o mocy 120 watów każda.

Reflektory użyte w instalacjach reklamowych, w których naświetlanie liter odbywa się od dołu (rys. 55 i 56), muszą posiadać pokrywę szklaną — dla uniknięcia przedostawania się deszczu lub śniegu.

Rys. 57 przedstawia reklamę dachową o długości 44 metrów, naświetloną 22 lampami sodowymi o mocy 70 W. Litery, o wysokości 130 cm., pokryte są całkowicie czerwoną farbą rodaminową (zwaną w handlu „signalon“).

Lampy sodowe stosowane są także do prześwietlania szyldów i wywieszek; tak np. na rys. 58 pokazany jest prześwietlony szyld transparentowy umieszco-



Rys. 52.

Naświetlenie szyldu lampami sodowymi.



Rys. 53.

Czerwony napis na białym tle oświetlonym lampami sodowymi.



Rys. 54.

Widok reklamy sylwetkowej prześwietlonej lampami sodowymi.



Rys. 55.

Reklama dachowa naświetlona lampami sodowymi.



Rys. 56.

Reklama naświetlona lampami sodowymi, umieszczona na dachu jednego z domów handlowych Zurychu.



Rys. 60.

Gmach Banku Towarzystw Spółdzielczych w Warszawie naświetlony lampami sodowymi (oprawa zawierająca lampy pokazana jest strzałką).

ny nad wejściem do kasy oszczędności; w szyldzie tym umieszczono 6 lamp sodowych 70-watowych.

Naświetlanie gmachów i pomników.

Lampy sodowe nadają się także do **naświetlania** budynków, które posiadają fasadę bądź jasną, białą (rys. 59), bądź też żółtą, stonowaną (ryc. 60). Szczególnie nadają się lampy sodowe do naświetlania budynków z niezbyt dużych odległości.

Pierwszym gmachem w Warszawie, jaki naświetlono lampami sodowymi, jest Bank Towarzystw Spółdzielczych (rys. 60). Do naświetlania fasady tego gmachu użyto dwu lamp **SO 1000** umieszczonych w oprawie „**SORAT**”. Do naświetlania orłów, umieszczonych po obu stronach na budynku, zastosowano 2 lampy sodowe typu **SO 250** w oprawie „**SORA**”.

Na Wystawie Międzynarodowej w Paryżu w roku ub. posługiwano się w dużym stopniu lampami sodowymi przy naświetlaniu gmachów. Tak np. z pośród całkowitej mocy zużytej do naświetlania pałacu Trocadero w wysokości 270 kW, więcej niż połowa przypadła na lampy



Rys. 57.

Reklama dachowa naświetlona lampami sodowymi (litery koloru czerwonego).



Rys. 58.

Widok szyldu transparentowego prześwietlonego lampami sodowymi.



Rys. 59.

Hotel naświetlony lampami sodowymi.



Rys. 61.

Naświetlenie pałacu Trocadero w Paryżu.

sodowe, które kombinowano z żarówkami w rozmaity sposób, tworząc grupy składające się np. z 1 lampy sodowej oraz 1 żarówki lub z 2 lamp sodowych i 1 żarówki itp. Każdą część gmachu traktowano przy tym indywidualnie. Dlatego też niektóre jego części były naświetlone światłem białym (rys. 61), inne znów — światłem żółtym o różnym natężeniu (lampy sodowe i żarówki).



Rys. 62.

Widok statui naświetlonej lampami sodowymi.

Jednobarwne żółte światło lamp sodowych nadaje się wreszcie również do naświetlania **pomników, posągów** itp. Tak np. marmur, który w świetle żarówek ma charakterystyczne zabarwienie wapna, nabiera w żółtym świetle lampy sodowej ciepłych tonów alabastru. Poza tym dąpy sodowe nadają się do naświetlania przedmiotów wykonanych z piaskowca i z brązu. Na rys. 62 pokazana jest statua, wykonana z brązu, naświetlona dwiema lampami sodowymi 70-watowymi.

Na tym kończymy rozważania o lampach sodowych.

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

USZKODZENIA IZOLATORÓW PRZEPUSTOWYCH ORAZ ŚRODKI ZAPOBIEGAWCZE. W urządzeniach elektrycznych należących do japońskiego towarzystwa „Tokyo Electric Light Company” wbudowanych jest łącznie ok. 5 000 izolatorów przepustowych różnego typu; są to: izolatory porcelanowe (40%), izolatory typu kondensatorowego (40%), izolatory napełnione masą compound (17%) i wreszcie izolatory napełnione olejem (3%). W ciągu 7 lat (od r. 1929 do r. 1936) prowadzono dokładną statystykę uszkodzeń tych izolatorów, gromadząc w ten sposób ciekawy materiał informacyjny.

Jak się okazuje, najczęściej występującym rodzajem uszkodzeń izolatorów było przedostawanie się wilgoci

do wnętrza przepustów — bądź na skutek zewnętrznych pęknięć, bądź też wskutek stopniowego pogarszania się stanu przekładek uszczelniających (guma, korek, otów itp.). Najskuteczniejszy środek przeciwko powyższemu zakłóceniu stanowi, jak się okazało, systematyczne, co pewien czas dokonywane, badanie izolatorów przepustowych (także ich wnętrza) oraz wymiana izolatorów uszkodzonych. Kontrolę stanu izolatorów uskutecznią za pomocą pomiaru oporności izolacji uznano, natomiast za niedostateczną. I jakkolwiek pożądanym byłby bardziej prosty i mniej kłopotliwy sposób kontroli wewnętrznego stanu izolatorów, to jednak za najbardziej pewny i skuteczny sposób uznano wybudowanie co pewien czas wszystkich izolatorów przepustowych, rozebranie każdego z nich, a następnie staranne wysuszenie.

(ETZ. Zeszyt 1/1938 r.).

SILNIKI KOMUTATOROWE O SZYBKIM HAMOWANIU. Do regulacji obrotów przy napędach elektrycznych stosowane są w szerokim zakresie bocznikowe silniki komutatorowe prądu trójfazowego z zasilaniem wirnika. Główne jego zalety, stanowią, jak wiadomo, ciągła regulacja obrotów (bez strat), możliwość bezpośredniego przyłączenia do sieci prądu trójfazowego oraz prostota budowy i działania, a tym samym duża pewność ruchu. Przy całym szeregu napędów, w których silniki te są stosowane (przemysł włókienniczy i papierniczy, obrabiarki itd.) wymagane jest możliwie szybkie ich zahamowanie. Przy hamowaniu przeciwprądem istnieje, jak wiadomo, obawa wzrostu obrotów silnika w kierunku przeciwnym do dotychczasowego. Otóż, chcąc tego uniknąć, stosujemy hamowanie omawianych silników przy pomocy prądu stałego.

W tym celu do wirnika silnika, który ma być zahamowany, zostaje doprowadzony — po odłączeniu silnika od sieci prądu trójfazowego — przez dwa pierścienie ślizgowe (dwufazowo) **prąd stały**. Źródło prądu stałego ma tu do pokonania jedynie spadek napięcia w pierwotnym uzwojeniu silnika, który to spadek wynosi zaledwie kilka procent napięcia sieci prądu trójfazowego. Wobec tego, jako źródło prądu stałego, może być użyty nawet mały prostownik suchy.

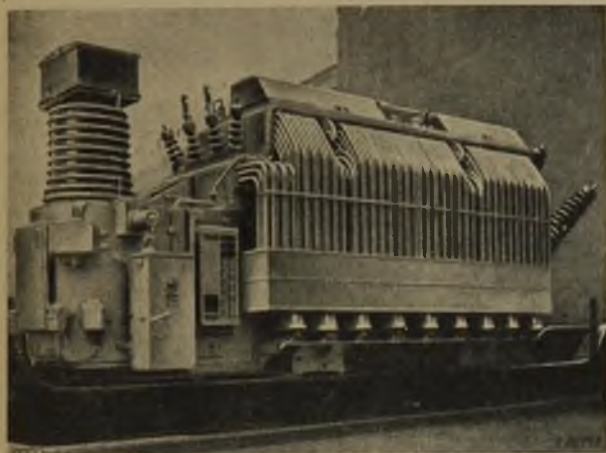
(ETZ. Zeszyt 10/1938 r.).

OTRZYMYWANIE NA DRODZE PRZEMYSŁOWEJ GAZÓW KRYPTONU I KSENONU DO NAPEŁNIANIA ŻARÓWEK. Znane są od dłuższego czasu korzyści, jakie daje napełnianie żarówek gazami kryptonem i ksenonem. Początkowo jednak nie można było nawet marzyć o tym, aby móc używać tych gazów do fabrykacji żarówek, gdyż, jak pierwotnie przypuszczano, powietrze zawiera zaledwie 0,000005% kryptonu, oraz 0,0000059% ksenonu. Późniejsze badania wykazały jednak, że założenia te były mylne, i że w rzeczywistości powietrze zawiera 20 razy więcej kryptonu oraz 15 razy więcej ksenonu, niż pierwotnie przypuszczano. Na początku oba te szlachetne (tj. nie wchodzące w żadne związki chemiczne z innymi ciałami) gazy otrzymywano, jako produkty uboczne przy skraplaniu azotu i tlenu. Lecz uzyskiwane tą drogą ilości obu tych gazów były daleko niewystarczające, aby móc nimi napełniać większe ilości żarówek.

Dlatego też została ostatnio opracowana metoda pozwalająca na otrzymywanie dużych ilości obu tych gazów na drodze przemysłowej. Metoda ta polega na kolejnym „wzbogacaniu” w krypton ciekłego powietrza. Dzięki temu — po przejściu przez odpowiednie, dość złożone, procesy otrzymujemy ciekłe powietrze zawierające od 0,3 do 0,5% obu gazów. Po oczyszczeniu tego powietrza od najmniejszych śladów węglowodorów, wody i tlenu następuje jego kondensacja w ciekłym azocie. Przez odparowanie otrzymujemy stąd czysty krypton i ksenon. (Génie civil t. 111/1937 r.).

POSTĘPY W BUDOWIE TRANSFORMATORÓW PRZEWOŹNYCH WIELKIEJ MOCY. Przy budowie transformatorów wielkiej mocy ważne zagadnienie stanowi kwestia transportu transformatora w skrzyni wypełnionej olejem wraz z nabudowanymi izolatorami; to też sprawia ono konstruktorom niemało kłopotu. Jeżeli chodzi o transformatory, które — dla pewnych celów —

muszą być stale przewożone koleją, to zostały opracowane specjalne konstrukcje tych transformatorów, przy czym izolatory wyprowadzone są w nich nie od góry przez



Rys. 1.

Widok transformatora przewoźnego o mocy 20000 KVA.

pokrywę skrzyni, lecz z boku. Na rys. 1 pokazany jest transformator przewoźny o mocy 20 000 kVA i napięciu górnym 75 000 V; chłodzenie transformatora odbywa się przy pomocy specjalnych wentylatorów rozmieszczonych dookoła skrzyni.

(AEG — Mitteilungen. Zeszyt 1/1938 r.).

POŻARY POWODOWANE PRZEZ REKLAMY NEONOWE. Godnym uwagi jest fakt, że w okresie od r. 1920 do r. 1930, kiedy nie istniały jeszcze w Niemczech przepisy na instalacje neonowe, — wypadki pożarów powodowanych przez urządzenia neonowe były tam dość liczne. Częściowo ponosił tu winę nieodpowiedni materiał instalacyjny; poza tym urządzenia neonowe były niejednokrotnie zakładane przy pomocy drabin — bez rusztowania, co znacznie utrudniało bardziej skrupulatny odbiór tych instalacji. Warto też zaznaczyć, że, jak wykazuje statystyka, pożary spowodowane przez urządzenia neonowe zdarzały się przeważnie w dni dżdżyste, wzgl. w zimie podczas odwilży. Dowodzi to, że woda, przedostając się do nieprzepisowo wykonanych i odpowiednio niezabezpieczonych połączeń między poszczególnymi przewodami, powodowała z warcia, które stawały się przyczyną pożaru. Przyczyną zwarć była ponadto często tzw. woda kondensacyjna. Pastwą ognia padały przeważnie drewniane rusztowania, na których umocowane były litery z rur świetlających, lub też przewody ułożone na żelaznych rusztowaniach, okna wystawowe, ramy w drzwiach itd. W pewnym wypadku, kiedy reklama neonowa sięgała w górę aż do samego dachu, zachodziła poważna obawa zapalenia się strychu. Autor wzmianki słusznie zwraca uwagę na rolę, jaką odegrały w tym kierunku przepisy na urządzenia neonowe. Od czasu kiedy przepisy te weszły w życie, pożary powodowane przez instalacje reklam neonowych, prawie że się nie zdarzają wcale.

(ETZ. Zeszyt 1/1938 r.).

SKRZYŃKA TECHNICZNA.

Od Redakcji:

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

inż. E. F. KRISTIANPOLLER. Brody. Pytanie. W jaki sposób należy się ubiegać o uzyskanie koncesji (uprawnienia rządowego) na sprzedaż energii elektrycznej oraz zainstalowanie elektrowni w małym mieście? Pro-

szę również o padanie mi źródeł traktujących o tej sprawie.

Odpowiedź. Wszelkie dane w interesującej Pana sprawie znajdzie Pan w Ustawie elektrycznej z dn. 21.III.1922 r. (Dz. Ust. R. P. Nr. 17/35, poz. 98) oraz w rozporządzeniu Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 31.X.1934 r. (Dz. Ust. R. P. Nr. 104/34, poz. 928).

Re.

„J.M. — ICZ“. Pytanie. Zainstalowałem prądnicę fabr. „Ganz“ z tabliczką znamionową o następującym brzmieniu „typ GM., 44 HP, 220 V, 1200 obr./min., 1923“; prądnica czterobiegunowa, bocznikowa z biegunami komutacyjnymi w liczbie 4. Prądnicę napędzam przy 1500 obr./min. Maszyna od razu wzbudziła się — oczywiście, po zbadaniu i zastosowaniu prawidłowego kierunku prądu w cewkach magnesów bocznikowych. Po obciążeniu lampami żarowymi do natężenia prądu ok. 10 A prądnica żadnego defektu nie wykazała; natomiast po dalszym obciążeniu — silnikiem elektrycznym — napięcie prądnicy spadło do 100 V. Po wyłączeniu biegunów dodatkowych (komutacyjnych), — bowiem przypuszczałem, iż zachodzi nieprawidłowa ich biegunowość — zjawisko tak samo powtórzyło się. Po wzbudzeniu biegunów głównych od źródła obcego (przy wyłączonych biegunach dodatkowych) napięcie spadło z 220 V tylko do 180 V.

W czasie powyższych prób uruchamiałem silnik bez żadnego obciążenia, hamując go po rozruchu jedynie lekko drążkiem za koło pasowe. W czasie prób, które trwały trzy dni, ani iskrzenia w prądnicy oraz silniku, ani też nagrzewania jakiegokolwiek ich części nie zauważyłem. Przy próbowaniu kadłubów obu maszyn kadłub prądnicy okazał się suchy i kruchy, silnika zaś — miękki, ciągnący się. Po zamianie wspomnianych maszyn ich rolami, tj. prądnicy na silnik, silnika zaś na prądnicę, — obie pracują obecnie nienagannie.

Podając powyższe fakty, zapytuję, czy mógł wpływać gatunek żeliwa kadłuba maszyna na „niewytrzymałość“ pola magnetycznego i czy można zapobiec temu, dowijając na bieguny główne pewną liczbę zwojów wyłączonych w szereg z twornikiem? Jaka powinna być liczba tych zwojów oraz jaki ich przekrój?

Odpowiedź. Opis wykonanych przez Pana prób nie jest, niestety, całkowicie jasny i wyczerpujący.

Przyjmijmy, że dane tabliczki znamionowej podanej przez Pana maszyny odpowiadają rzeczywistości. Dane te mogły się odnosić zarówno do maszyny, jako prądnicy, jak również jako do silnika; to ostatnie przypuszczalnie jest prawdopodobniejsze, gdyż moc na tabliczce jest podana w koniach mechanicznych (HP).

W przypadku pierwszym (prądnica) powiększenie obrotów w 1200 obr./min. na 1500 obr./min. wywołałoby wzrost napięcia, a to z dwóch powodów:

1. ze względu na wzrost obrotów w stosunku $\frac{1500}{1200} = 1,25$ oraz

2. ze względu na zwiększone wzbudzenie. Aby przy biegu jałowym otrzymać napięcie 220 V, należałoby dać słabszy strumień magnetyczny, czyli mniejszy prąd w uzwojeniu wzbudzającym — przez włączenie w szereg z tym uzwojeniem opornika — tzw. regulatora magnetycznego — jak to pokazane jest na rys. 1. W miarę wzrostu obciążenia oraz występującego w związku z tym spadku napięcia opór ten należałoby stopniowo wyłączać. Jeżeli maszyna przy 1200 obr./min. miała dawać przy pełnym obciążeniu napięcie 220 V, to przy 1500 obr./min. napięcie to winno być uzyskane tym bardziej. Brak wzmianki o regulatorze magnetycznym w opisywanych próbach oraz niepodanie przez Pana napięcia biegu jałowego prądnicy (przy własnym wzbudzeniu) stanowi niejasny punkt w zapytaniu Pana.

Gdyby dane tabliczki znamionowej odnosiły się do maszyny, jako silnika — przejście z 1200 obr./min. na 1500 obr./min. oraz na pracę prądnicową — w założeniu 10% spadku napięcia w maszynie — winno dać napięcie biegu jałowego prądnicy większe niż 220 V. Wynika to z następujących prostych rozważań: siła elektromotoryczna E w maszynie prądu stałego (czy to w prądnicy, czy też w silniku) jest proporcjonalna do strumienia magnetycznego Φ oraz do liczby obrotów n, czyli:

$$E = c \times \Phi \times n.$$

Dla maszyny pracującej, jako silnik, możemy, pomijając w przybliżeniu spadek napięcia, napisać:

$$E = 220 - \text{spadek napięcia} \approx 200 \text{ (V)} = c \times \Phi_s \times 1200 \text{ (1)}$$

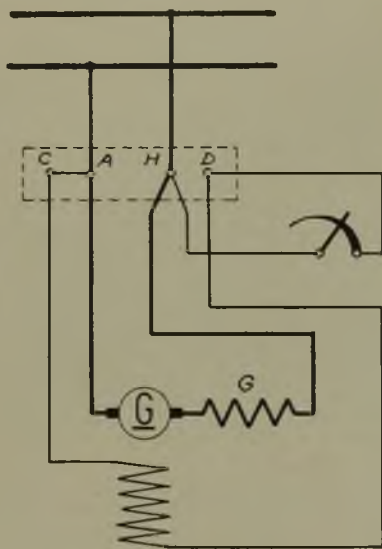
Dla maszyny pracującej, jako prądnica na biegu jałowym z szybkością 1500 obr./min., strumień magnetyczny Φ_p niezbędny do wzniesienia w tworniku napięcia 220 V można wyznaczyć w zależności:

$$220 = c \times \Phi_p \times 1500 \text{ (2)}$$

Dzieląc przez siebie równania (2) i (1) stronami, otrzymamy

$$\Phi_p = 0,88 \Phi_s.$$

Oznacza to, że dla utrzymania na biegu jałowym w prądnicy napięcia 220 V przy 1500 obr./min. należy dać słabszy strumień magnetyczny, czyli że należy włączyć w szereg z uzwojeniem wzbudającym opornik. Napięcie 220 V na biegu jałowym **bez opornika** (w obwodzie wzbudzenia) da prądnica w tym wypadku, jeżeli spadek napięcia w niej wyniesie ok. 35 V, czyli ponad 15%, co przy maszynie tej wielkości (44 KM, 1200 obr./min.) jest stanowczo za dużo.



Rys. 1.

Schemat prądnicy z włączonym regulatorem napięcia.

Jeżeli przy biegu jałowym napięcie prądnicy tylko nieznacznie przekracza 220 V, — wówczas przy pełnym obciążeniu spadnie ono poniżej 220 V z powodu spadku napięcia w maszynie oraz malejącego wzbudzenia. Nie jest wykluczone, że ze wzrostem obciążenia maleją obroty prądnicy (zwolnienie biegu maszyny napędzającej, poślizg pasa), co wywołuje jeszcze szybsze obniżanie się napięcia. Mimo wszystko jednak trudno wytłumaczyć aż tak olbrzymi spadek napięcia, o jakim Pan wspomina — do 100 V.

Dla dokładnego zorientowania się w zjawisku i udzielenia zupełnie ścisłej odpowiedzi niezbędne jest:

1. posiadanie charakterystyki biegu jałowego maszyny, czyli zależności (w postaci wykresu) napięcia na zaciskach prądnicy od prądu wzbudzenia przy określonych obrotach;

2. znajomość oporów uzwojeń twornika, biegunów zwrotnych (dodatkowych) oraz biegunów głównych. Nie mając tych danych, wyrażać można jedynie pewne przypuszczenia.

Czy **materiał kadłuba** wpływa na nadmierny spadek napięcia, — trudno odpowiedzieć. Zmiany w strukturze materiału kadłuba (jarzma) teoretycznie mogą w pewnym stopniu zwiększyć opór obwodu magnetycznego maszyny, a tym samym osłabiać strumień; wydaje się jednakże mało prawdopodobnym, aby odlew stalowy (lub żeliwny) po 15 latach pracy uległ jakiemuś wewnętrznemu przekształceniu; zresztą opór magnetyczny jarzma — w porównaniu do oporów magnetycznych szczeliny powietrznej oraz zębów twornika — jest zazwyczaj b. mały.

Poprawić sprawę może zmniejszenie szczeliny powietrznej między biegunami głównymi a wirnikiem (twornikiem) przez podłożenie żelaznych blaszek pod bieguny (od strony jarzma); nie radzimy jednakże dawać szczeliny mniejszej niż ok. 2 mm, — zarówno ze względów mechanicznych, jak i z uwagi na tzw. oddziaływanie twornika.

Zastosowanie na biegunach **uzwojenia szeregowego G** działającego zgodnie z uzwojeniem bocznikowym, przyczyni się, bez wątpienia, do zmniejszenia spadku napięcia na zaciskach maszyny. By móc obliczyć uzwojenie szeregowe, musimy znać liczbę zwojów uzwojenia bocznikowego oraz posiadać wspomnianą już poprzednio charakterystykę biegu jałowego. Ponieważ danych tych Pan nie posiada — pozostaje więc jedynie droga prób. Może Pan zacząć, dajmy na to, od 10 zwojów na biegun (o ile miejsce na to pozwoli), uważając przy tym, oczywiście, aby uzwojenia poszczególnych biegunów były ze sobą we właściwy sposób połączone i aby całe uzwojenie szeregowe działało zgodnie z uzwojeniem bocznikowym. Przekrój drutu może wziąć Pan taki, aby gęstość prądu przy normalnym obciążeniu maszyny wynosiła od 3 do 4 A/mm².

Należy podkreślić, że skuteczność działania uzwojenia szeregowego zależy w dużym stopniu od tego, w jakim stopniu obwód magnetyczny maszyny jest (magnetycznie) nasycony. Przy maszynie silnie nasyconej korzyść z zastosowania uzwojenia szeregowego będzie niewielka. O stopniu nasycenia obwodu magnetycznego można sądzić znowuż na podstawie wspomnianej już charakterystyki biegu jałowego maszyny.

Lekkie przesunięcie szczotek ze strefy neutralnej w kierunku przeciwnym do wirowania prądnicy wpłynie też cokolwiek na podniesienie się napięcia, gdyż wtedy bieguny zwrotne działają będą „compoundujaco”. Ze względu na komutację nie należy jednakże stosować większego przesunięcia niż od 1 do 2 działek komutatora (kolektora). Przesunięcie szczotek w prądnicy w kierunku wirowania obniża napięcie. Dobrze byłoby, gdyby Pan dokładnie sprawdził ustawienie szczotek.

Nadmierny spadek napięcia wystąpić może również wskutek złych kontaktów (tabliczka zaciskowa, kabelki szczotek, odpływy od pierścieni zbiorczych itp.) Sprawdzić to można przez dotyk; miejsca złego kontaktu będą gorące, mogą się nawet rozgrzać b. znacznie.

Sprawa zastępowania prądnicy silnikiem i na odwrót przedstawiona jest w zapytaniu Pana b. niejasno, z tego też względu trudno jest nam wypowiedzieć się w tej sprawie.

Inż. E. J.

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

WARUNKI PRENUMERATY:
kwartalnie Zł 3,—
półrocznie „ 6,—
rocznie „ 12,—
za zmianę adresu
(znakami 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
wysłała Administracja na żądanie

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