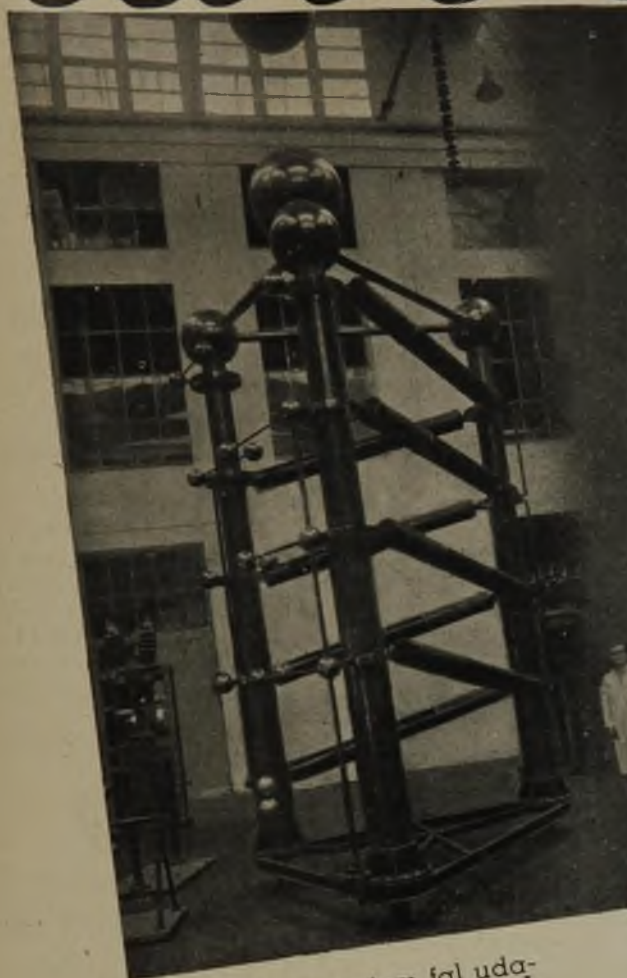
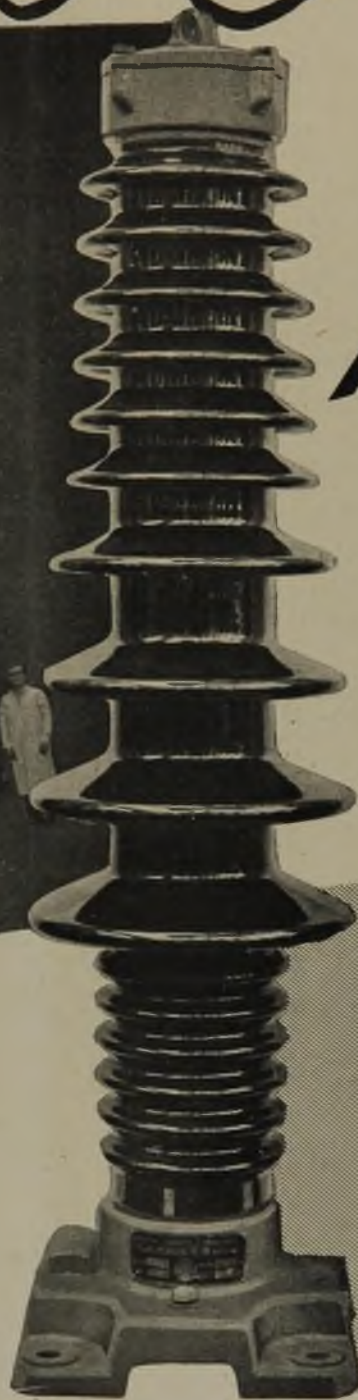


katodex



Własne laboratorium fal udarowych do 1.250.000 V 30.000 A



NADSZEDŁ JUŻ
OKRES BURZ-
NAJWYŻSZY
CZAS
ZAINSTALOWAĆ
OCHRONNIKI
KATODOWE!



DO 500 V

DLA 35,000 V

NAJLEPSZE ZE ZNANYCH
ZABEZPIECZEŃ DLA WSZELKICH
NAPIĘĆ

OCHRONNIKI KATODOWE
»KATODEX« Z ZAWOREM
BEZPIECZEŃSTWA

badane oscylografem katodowym na
Politechnice Warszawskiej

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

S. KLEIMAN i S-owie

WARSZAWA, OKOPOWA 19

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.

Szwajcarska Fabryka
Aparatów Elektrycznych**SAIA**

dostarcza od lat 35

elektryczne aparaty do samoczynnego sterowania jak:

Przelączniki dwutaryfowe i maksymalne.**W**yłączniki zegarowe dla lamp ulicznych, wystaw sklepowych, reklam świetlnych i t.d. z tarczą astronomiczną lub z fotokomórką.**Z**awory samoczynne do sterowania z odległości.**P**rzełączniki rtęciowe.**T**ermostaty i TermoregulatoryNIEZAWODNE
i PRECYZYJNE.Przeszło 200.000 sztuk
w użyciu.

Generalna Reprezentacja:

„INDUSTRIA”

Lwów, 3 Maja 7. Tel. 228-78

Składy w Warszawie,
Krakowie i KatowicachZAKŁADY
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

Instalacje
Warsztaty
elektromechaniczne
Legalizacja liczników
Dostawa wszelkich artykułów elektrotechnicznych**POMOC INŻYNIERSKA**

Sp. z o. o.

Wilno, ul. Mickiewicza 1
tel. 17-48

ZESZYT

7**„WIADOMOŚCI
ELEKTROTECHNICZNYCH”**

za miesiąc

LIPIECukaze się w drugiej
połowie lipca r. b.

GWARANTOWANA JAKOŚĆ

**JAN MAKOWSKI**FABRYKA MATERIAŁÓW
PRASOWANYCH
I ELEKTROTECHNICZNYCH
ŁÓDŹ, SIENKIEWICZA 78

TEL. 182-94



MOŻLIWOŚĆ WŁAŚCIWEGO I TANIEGO ZABEZPIECZENIA MAŁYCH SILNIKÓW DAJE NOWA SAMOCZYNNA SKRZYŃKA PRZYŁĄCZOWA:

NH 1 – z napędem ręcznym

NM 1 – sterowana elektrycznie z odległości

- Bezpośrednio ogrzewane wyzwalacze dwumetaliczne o dużej odporności na zwarcia.
- Skala wycechowana na prąd nominalny silnika.
- Kompensacja temperatury.
- Solidna obudowa żelazna – małe wymiary
- Wszechstronne możliwości doprowadzenia przewodów.
- Duża wytrzymałość kontaktów.



ROHN-ZIELIŃSKI

B R O W N B O V E R I



**SILNIK
ZABEZPIECZONY**
*wyłacznikiem
elektrycznym
samoczynnym*

WELLS
*gwarantuje pewność
i ciągłość ruchu*

ELEKTROAUTOMAT

WARSZAWA UL. DZIELNA NR 72 TEL. 11-94-77, 11-94-88



Maszyny elektryczne
dla statków morskich

Aparaty elektryczne do suwnic i żorawi.

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.

Prądnicę trójfazową i jednofazową.

WYRABIA

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

K. i W. PUSTOŁA

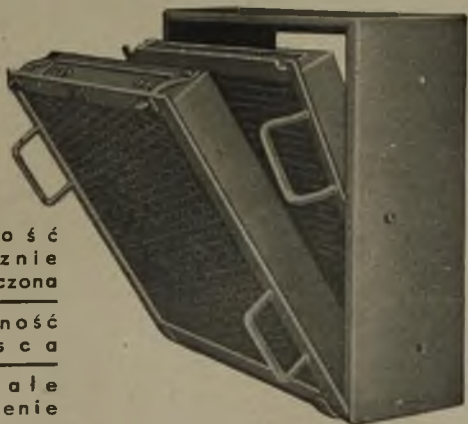
SPÓŁKA KOMANDYTOWA

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

Zawsze się opłaci

zamienić stare filtry
powietrzne na nowe
systemu

DELBAG VISCIN



Trwałość
praktycznie
nieograniczona

Oszczędność
miejsca

Doskonałe
oczyszczenie
powietrza

Chronie przed szkodliwym działaniem kurzu generatorów, kompresorów, silników i t. p.

Wyłączny
wytwórca

B. FILIPSKI

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

WAŻNE DLA ELEKTROWNI

W OKRESIE BURZ

ZABEZPIECZAJCIE

LINIE NISKIEGO NAPIĘCIA

OD WYŁADOWAŃ ATMOSFER.

INSTALUJĄC NASZE:



Nr. 7695

ODGROMNIKI

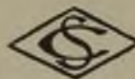
NISKIEGO NAPIĘCIA

Z WBUDOWANYM SZEREGOWO

OPOREM OCELITOWYM

PG. NAJNOWSZEJ KONSTRUKCJI

OFERTY WYSYŁAMY NA ŻĄDANIE

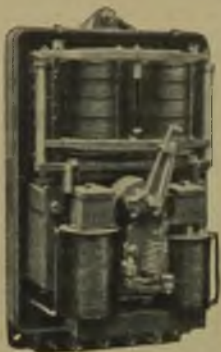


FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

INŻ. STEFAN CISZEWSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

— BYDGOSZCZ —



SAMOCZYNNY REGULATORY NAPIĘCIA

dla obwodów anodowych i obwodów żarzenia we wzmacniakach i generatorach lampowych, prądnicach prądu stałego i zmiennego do regulacji bezpośrednio albo przy pomocy wzbudnicy. Stabilizowanie napięcia, pobieranego z sieci prądu stałego i zmiennego. Regulatory Pintscha nie posiadają żadnych kontaktów — dlatego są niezwykle trwałe, nie wymagają dozoru i nie stanowią źródła zakłóceń w odbiorze radiowym.

DOKŁADNOŚĆ REGULACJI:

± 2% dla regulatorów zwykłych, 0,5% — w wykonaniu precyzyjnym,

GENERALNY REPREZENTANT NA POLSKĘ
Inż. Klemens Jaszewski
 Warszawa, ul. Hoża 1-A.
 Telefon 944-83

Przeszło 50000 regulatorów w użyciu

PINTSCH

JULIUS PINTSCH K. G. BERLIN O 17

ELEKTRYCZNE ŚWIATŁOMIERZE

z wbudowaną fotocelą dla celów fotografiki i kinematografii

Luksomierze kieszonekawe i laboratoryjne do mierzenia natężenia światła

Elektryczne przyrządy pomiarowe dla warsztatów, szkół i laboratoriów

Zegary elektryczne na prąd stały i zmienny



Elektryk
KAZIMIERZ KWIESIELEWICZ
 LWÓW, UL. SZAJNOCHY 2, TEL. 258-58



PROSTOWNIK STYKOWY

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

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

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

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

OPORNIKI SUWAKOWE

wszelkich typów i wielkości

DROBNE OGŁOSZENIA

Młody technik — mechanik z praktyką — szuka pracy. Łaskawe oferty proszę kierować do Adm. „Wiad. Elektr.”, Warszawa, Królewska 15 pod „Młody”.

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

Ogłoszenia drobne w „Wiadomościach Elektrotechnicznych” płatne są z góry

Dyplomowany technik-elektryk posiadający praktykę i koncesję na prowadzenie przemysłu i inst. elektr. bez ograniczenia co do wysokości napięcia **poszukuje zajęcia**. Oferty proszę kierować do Adm. „W. E.”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „W. F.”

Większa Elektrownia Okręgowa POSZUKUJE dwóch techników - elektryków

z ukończoną szkołą przemysłową z niewielką praktyką, do pracy biurowej i ewentualnie do obsługi transformatorów i sieci elektrycznej.

ELEKTRYK z wieloletnią praktyką w kraju i za granicą w największych przedsiębiorstwach elektrotechnicznych przy budowie elektrowni, znający kilka języków w słowie i piśmie, specjalista od urządzeń rozdzielczych i nastawczych **poszukuje posady**.

Oferty uprasza się kierować do Administracji „Wiad. Elektrot.”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „Praktyka zagraniczna”.

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 Ołyce Sp. z ogr. odp.

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

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

Elektryk-monter z ukończonymi kursami Budowy Maszyn i Elektrotechniki T.K.T. w Warszawie i wieloletnią praktyką w silowniach, w ruchu i na montażu, wyspecjalizowany w pracach przy wysokim napięciu i urządzeniach przekładniczych **poszukuje posady**.

Oferty uprasza się nadsyłać do Admin. „Wiad. Elektr.”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „El.WR”.

Oferty z podaniem życiorysu, odpisów świadectw i praktyki oraz wynagrodzenia kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „Sieć”.

Najmniejsze ogłoszenie tej wielkości kosztują zł. 2.—

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

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



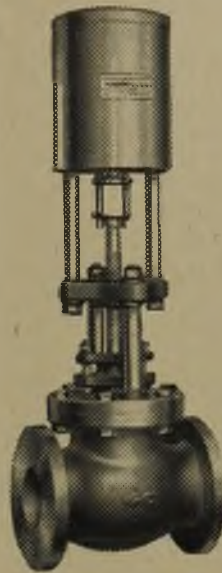
SPRZĘT DO ZAWIESZENIA OPRAW

WIESZAKI, SPRZĘ-
GŁA, WINDKI, LINKI,
NAPRĘŻNIKI, UCHWY-
TY, KÓŁKA LINOWE,
IZOLATORY it. p.

A. MARCINIAK S. A.

FABRYKA W WARSZAWIE, WRONIA 23. TEL. 592-02 i 614-81
ODDZIAŁ W BYDGOSZCZY, ul. DŁUGA 6. TELEFON 13-43

Polecamy ze składu w Warszawie
lub w krótkim czasie z fabryki
FR. SAUTER Tow. Akc. w Bazylei



**Samoczynne wyłączniki cza-
sowe** (automaty zegarowe)

Zegary przełączające do liczników 2-taryfowych i maksymalnych

Automaty schodowe

Przełączniki

Aparaty elektryczne do samoczynnego ładowania akumulatorów

Zegary elektryczne

Zawory elektryczne odległościowe od gazów i płynów

Termostaty i termoregulatory

Regulatory ciśnienia

Aparaty elektryczne do sterowania urządzeń centralnego ogrzewania

Aparaty elektryczne do sterowania urządzeń chłodniczych

Aparaty elektryczne do sterowania urządzeń wentylacyjnych

Elektryczne nawilżacze powietrza

Aparaty elektryczne do uruchomienia syren alarmowych i momentalnego wyłączenia światła w wypadku ataku lotniczego.

„POLAM” Sp. z ogr. odp.
WARSZAWA, WILCZA 47, TELEFON 9 27-64

LAMP OWE STABILIZATORY NAPIĘCIA

dla urządzeń do wzorcowania liczników.

Dokładność stabilizacji $\pm 0,1\%$.

Czas regulacji 0,3 sek.

Urządzenia do wzorcowania liczników prądu zmiennego i stałego

dostarcza

Koncesjonowany przez Urząd Miar

ZAKŁAD ELEKTROMIERNICZY

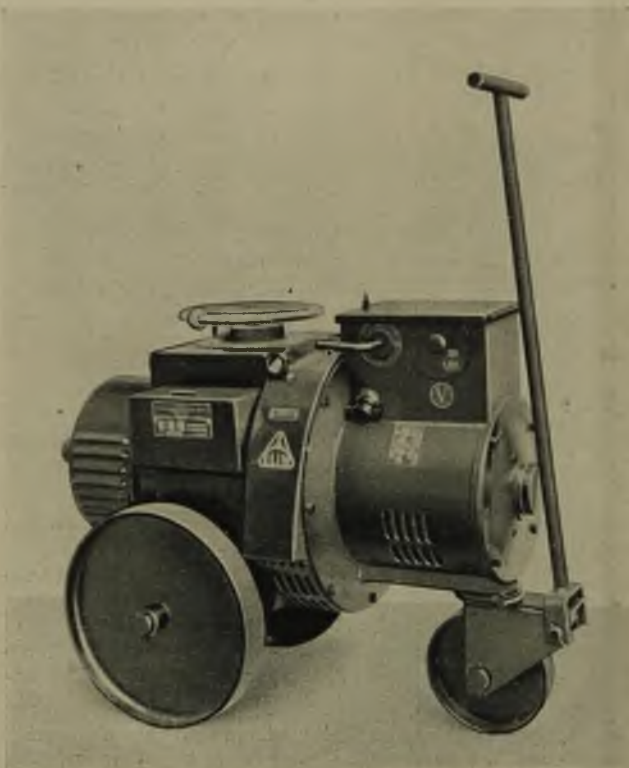
„ELEKTROLICZNIK”

JAN OLSZEWSKI I S^{KA}

SPÓŁKA FIRMOWA

Warszawa, ul. Marszałka Focha 2, telefon 291-09





300 amperowy przewoźny zespół

Warszawa

Wilcza 50 m. 13, tel. 81213 i 71319

Kraków

Kopernika 6/II p., tel. 11137

Lwów

Zimorowicza 15, tel. 27100

Polski Przemysł Elektryczny



»ELIN«



Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Patentowane zespoły dla spawania elektrycznego systemu Dra ROSENBERGA

Zalety:

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

Kosztorysy, porady i referencje na żądanie

Wydział Powiatowy w Kartuzach

ogłasza

KONKURS

na stanowisko

KIEROWNIKA

Okręgowej Elektrowni powiatu kartuskiego „Rutki”

warunki:

1. Obywatelstwo polskie,
2. wiek do 45 lat,
3. dyplom inżyniera elektryka wzgl. technologa,
4. 3-letnia praktyka elektrowniana.

Wynagrodzenie wg. VII wzgl. VI stopnia płac dla urzędników samorządowych, wolne mieszkanie z oświetleniem i ogrzewaniem.

Podania z życiorysem, dokumentami i referencjami należy nadsyłać w nieprzekraczalnym terminie do dnia 20 lipca 1938 r.

Przewodniczący Wydziału Powiatowego

(—) Jan Belina

Starosta Powiatowy

LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO

Sprzedaż, kupno.

LEGALIZACJA

naprawy, przeróbki.

AMPEROMIERZE, WOLTOMIERZE, WATOMIERZE

Naprawa, sprzedaż.

TRANSFORMATORY MIERNICZE

d o s t a r c z a :

Koncesjonowany przez Urząd Miar

ZAKŁAD ELEKTROMIERNICZY

„ELEKTROLICZNIK”

JAN OLSZEWSKI I S^{KA}

SPÓŁKA FIRMOWA

Warszawa, ul. Marszałka Focha 2, telefon 291-09

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 • C Z E R W I E C 1 9 3 8 R. • Z E S Z Y T 6

Treść zeszytu 6-go. 1. ELEKTROTECHNIKA NA TEGOROCZNYCH TARGACH POZNAŃSKICH inż. P. J. 2. ELEKTRYCZNE ROZRUSZNIKI SAMOCHODOWE inż.-el. L. Gaszyński. 3. SILNIKI WIETRZNE ORAZ ICH ZASTOSOWANIE DO WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ inż.-el. P. Jaros. 4. Z PRAKTYKI I RUCHU. O USUWANIU USZKODZEŃ W TRANSFORMATORACH R. 5. LAMPY SODOWE I RTĘCIOWE inż. M. Wodnicki. 6. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 7. SKRZYŃKA TECHNICZNA. 8. RÓŻNE.

Elektrotechnika na tegorocznych Targach Poznańskich

Tegoroczne, osiemnaste z kolei, Targi Poznańskie stanowiły wyjątkowo bogaty, z wielkim rozmachem zakrojony przegląd zarówno wyrobów, jakie wytwarzamy w kraju, jak również i towarów importowanych z zagranicy. O wielkości tegorocznych Targów i zainteresowaniu, jakie wzbudziły one wśród przemysłowców, handlowców oraz szerszej publiczności, świadczyć mogą niewymownie niektóre liczby. I tak np. liczba wystawców sięgała ok. 2200. Ekspozyty wypełniły wszystkie bez wyjątku pawilony wystawowe, przy czym zajęto także tereny na wolnym powietrzu. Liczba zwiedzających przekroczyła w ciągu pierwszego tygodnia czasu trwania Targów — 315.000 osób (rys. 1).



Rys. 1.

Ogólny widok wejścia na tereny wystawowe Targów Poznańskich.

Obok wszystkich niemal działów przemysłu, jakie pokazano na Targach, bogato był reprezentowany również przemysł elektrotechniczny, świadcząc o swej dużej żywotności i ciągłym rozwoju.

Kilkadziesiąt krajowych wytwórni elektrotechnicznych, zarówno silno-, jak i słaboprądowych oraz radio-technicznych, zaprezentowało swój dorobek, budząc żywe zainteresowanie wśród zwiedzających.

W dziale przemysłu silnoprądowego wyróżniała się swym bogato wyposażonym stoiskiem Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka, S. A., która wystawiła dużą liczbę przyrządów i urządzeń ze swego zakresu produkcji.

Szczególny nacisk był położony na aparaturę stosowaną przy rozbudowie nowoczesnych zakładów przemysłowych. A więc w dziale wysokich napięć zdemonstrowano fragment 11-polowego okapturzonego urządzenia rozdzielczego na 3 kV z dwoma układami szyn zbiorczych, suchymi transformatorami mierniczymi oraz nabudowanym schematem półautomatycznie wskazującym każdorazowy układ połączeń (rys. 2). W dziale niskiego napięcia znalazło się okapturzone urządzenie rozdzielcze skrzynkowe oraz liczne i różnorodne przyrządy do ochrony sterowania silników. Duży nacisk położono na aparaturę elektryczną do dźwigów przemysłowych, wystawiając kilka typów nastawników, luzowniki elektromagnetyczne, wyłączniki krańcowe, zbieracze prądu itp.; obok umieszczono także nastawnik tramwajowy. Odmienną grupę stanowiły suche transformatory miernicze oraz ochronniki przeciwprzepięciowe zaworowe. Były



Rys. 2.

Fragment stoiska Fabryki Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka.

to ekspozyty, świadczące o bardzo poważnym postępie wytwórni w tej dziedzinie.

„Polskie Towarzystwo Elektryczne S. A.“ (P. T. E.) — Warszawa, wystawiło na swym stoisku trójfazowe silniki asynchroniczne, m. in. zaś silnik o mocy 100 KM na łożyskach kulkowych, 220/380 V, 720 obr/min (rys. 3), trójfazowy transformator olejowy o wykonaniu do ustawienia na powietrzu, o mocy 125 kVA i przekładni 6000/400 V, silniki zwarte w różnych wykonaniach oraz

wyroby nowowprowadzone na rynek — prądnice samochodowe.

Okazale zaprezentował się szereg wytwórni, produkujących różnego typu armatury oświetleniowe, oprawy i żyrandole. W pierwszym rzędzie należy tu wymienić firmę „A. Marciniak, S. A.”, która wystawiła na



Rys. 3.

Silnik asynchroniczny 100 KM, wystawiony na stoisku firmy Polskie T-wo Elektryczne.

Targach kolekcję lamp i żyrandoli (rys. 4), wyróżniających się swoistym wdziękiem i elegancją — cechami charakterystycznymi dla wyrobów tej wytwórni. Na stoisku wytwórni umieszczono także kilka reflektorów większej mocy, jak np. 1000 W do oświetlania fasad budynków oraz różne typy lamp przenośnych.

Bogatą kolekcję lamp pokazały też i inne wytwórnie, jak „Centrala Światła i Śląska Fabryka Wyrobów Metalowych” — Katowice (lampy i żyrandole), firma „Gurwicz” — wytwórnia opraw i abażurów, „W. Markowski” — Poznań, oraz „Stopa i Zabczyński” — Poznań — (abajury i lampy).

Firma „Helios” wystawiła bogaty komplet żarówek najrozmaitszej mocy (do 2000 W), typu i przeznaczenia, nie wyłączając żarówek typu specjalnego, jak fotograficzne, medyczne (do naświetleń), reklamowe, choinkowe itp.

Firma „Ćmielów” obok dużego stoiska porcelany stołowej, pokazała również ciekawe eksponaty swej produkcji porcelany elektrotechnicznej. W pierwszym rzędzie, jako nowość należy wymienić izolatory wyrabiane przez fabrykę w Chodzieży dla linii przesyłowej Starachowice — Mościce na napięcie 150 kV. Poza tym wytwórnia wystawiła również szereg różnego typu izolatorów porcelanowych wiszących, wsporczych, przepustowych i teletechnicznych oraz porcelanowy drobny sprzęt instalacyjny.

Na stoisku Zakładów „Tudor” oglądaliśmy bogaty komplet akumulatorów wszelkich typów, jak: stacyjne, przenośne, samochodowe, radiowe itd. — zarówno ołowianych, jak i kadmo-niklowych. Obok kompletnych baterij akumulatorowych wystawione były również części wymienne oraz pomocniczy sprzęt akumulatorowy.

Poza tym krajowy przemysł akumulatorowy reprezentowany był na Targach także przez inne wytwórnie, a mianowicie: firmę „Petca” (Polskie Towarzystwo Akumulatorowe, S. A. — Bielsko), która wystawiła akumulatory ołowiane różnych typów, oraz firmę „S. F. A.” — Sanocka Fabryka Akumulatorów; ta ostat-

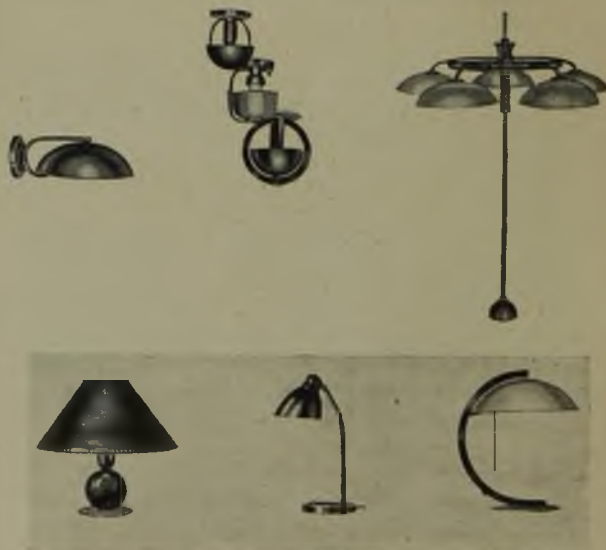
nia wytwórnia pokazała m. in. ciekawy nowy typ małego akumulatora ołowianego w ebonitowej oprawie całkowicie niewrażliwego na przewracanie i wychylanie (zamiast płynnego elektrolitu zastosowano tu wełnę szklaną nasyoną kwasem); wreszcie wystawiła akumulatory również firma „Inż. Czesław Gotschalk” — Poznań.

Fabryka Aparatów Elektrycznych „Era” (Włochy k/Warszawy) wystawiła na swym stoisku szereg wyłączników, automatów oraz przyrządów pomiarowych własnej produkcji.

Elektrownia m. Poznania na obszernym stoisku umieściła — celem propagowania zużycia prądu elektrycznego — szereg przyrządów elektrycznych, używanych w gospodarstwie domowym, jak różnego rodzaju grzejniki, odkurzacze, chłodnie itd.

Firma „Inż. K. Gaertig” — Poznań zademonstrowała własnej produkcji suszarki elektryczne oraz elektryczne przyrządy szkolne.

Spośród firm, których stoiska znajdowały się poza obrębem działu przedsiębiorstw elektrotechnicznych, należy wymienić Fabrykę Maszyn „Maxim” oraz firmę „Prąd” — Łódź, które pokazały na swych stoiskach szereg silników oraz aparatów we własnym wykonaniu, a następnie wytwórnię „Elektrodyn” — Częstochowa (w pawilonie samochodowym); jest to pierwsza polska fabryka lamp i prądnic rowerowych, która zademonstrowała duży wybór elektrycznych urządzeń oświetleniowych dla rowerów we własnym wykonaniu. Z kolei wymienić także należy firmę „Dea” (Antoni Dąbrowski — Wytwórnia Aparatów Elektrycznych, Warszawa), która zademonstrowała szereg nowego typu zelektryfikowanych narzędzi, jak elektryczne wiertarki, szlifierki itp. Należałoby podkreślić, że tego rodzaju zelektryfikowane narzędzia znajdują obecnie coraz większe zastosowanie — zarówno w przemyśle, jak i w rzemiośle.



Rys. 4.

Armatury oświetleniowe ze stoiska firmy A. Marciniak, S. A.

Z zakresu elektrotechnicznego przemysłu słabo-prądowego wymienić należy w pierwszym rzędzie stoiska firm: „Centra” — Poznań, oraz „Tytan” — Warszawa, które wystawiły znaczną ilość ogniwi i baterij galwanicznych (mokrych, suchych i sucho-mokrych) oraz latarek kieszonkowych.

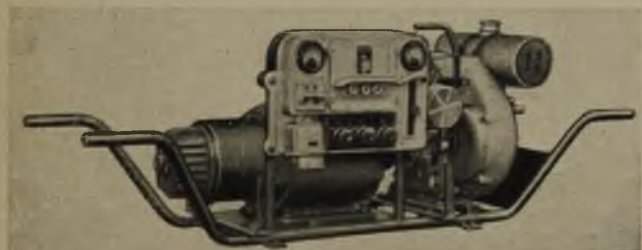
Przedsiębiorstwo „Polska Poczta, Telegraf i Telefon” wystąpiła na tegorocznych Targach Poznańskich w

charakterze największego odbiorcy przemysłu produkującego aparaty i łącznice telefoniczne. Na stoisku Poczty wystawione były różnego typu aparaty telefoniczne oraz 50-cio numerowa automatyczna centrala telefoniczna w wykonaniu „Państwowych Zakładów Tele- i Radiotechnicznych“.

Firma „Magnafon“ — Wilno, obejmująca zakresem swej produkcji urządzenia elektroakustyczne, jak: głośniki, mikrofony, urządzenia rozgłośnikowe itp., pokazała na interesującym swym stoisku szereg urządzeń tego rodzaju we własnym wykonaniu.

Z zakresu radiotechnicznego przemysłu krajowego oglądaliśmy bliżej stoisko firmy „Elektromierz“ — Poznań, która wystawiła odbiorniki radiowe i przyrządy do badania lamp radiowych oraz stoisko „Poznańskiego Towarzystwa Radiowego“, które wystawiło odbiorniki radiowe oraz ich części.

Obok przemysłu krajowego na Targach znajdował się szereg stoisk elektrotechnicznych firm zagranicznych. W pierwszym rzędzie wymienić należy niemieckie zakłady „AEG“ — Berlin, na których obszernym i bogato wyposażonym stoisku znajdowały się eksponaty obrazujące orientacyjnie cały niemal ich zakres produkcji. Wystawiono: wyłączniki wysokiego napięcia do 20 kV, 600 A, o mocy odłączalnej 250 000 kVA, wyłączniki sterowane z odległości, wyłączniki małoolejowe, transformatory, transformatoriki miernicze, prostowniki stykowe i lampowe, różnego rodzaju sprzęt tablicowy, materiały instalacyjne, przyrządy pomiarowe (także samopiszące), narzędzia o napędzie elektrycznym (między innymi pomysłową piłę drgającą do wycinania w drzewie o znikomym poborze mocy), a wreszcie zegary synchroniczne oraz elektryczne zegary kontrolne.



Rys. 5.

Przenośny agregat benzynowo-elektryczny o mocy 2 kW, 220 V, wystawiony przez firmę „Robert Wacker“, Drezno.

Firma „Stemag - Steatit“ — Berlin, wystawiła komplet ogniotrwałych izolatorów, rdzeni, podkładek itp. — dla elektrycznych grzejników, oporników itp. Widzieliśmy także kilka stoisk wytwórni zagranicznych w dziale radiowym.

Na terenie otwartym umieszczone było stoisko wytwórni „Robert Wacker“ — Drezno, wyrabiającej przenośne zespoły spalinowo-elektryczne, stosowane do wytwarzania prądu elektrycznego przy pracach budowlanych (rys. 5) — do zasilania sieci oświetleniowej i silników napędowych; poza tym pokazano na stoisku tej firmy przyrządy i narzędzia zelektryfikowane stosowane w dziedzinie budownictwa.

Należy też zanotować interesujący eksponat, umieszczony na wolnym powietrzu — amerykański zespół wietrzno-elektryczny wytwórni „Windcharger - Parrisdunn - Corporation, U. S. A.“, wystawiony przez reprezentującą ją w Poznaniu firmę „Wiatroprąd“. Silniczek wietrzny typu śmigłowego o średnicy wirnika 180 cm

napędza umieszczoną tuż obok niego prądnicę prądu stałego o mocy ok. 140 W na napięciu 6 woltów; prądnicą ładuje akumulatory, które zasilają oświetleniową instalację domową. Zainstalowana na stoisku firmy „Wiatroprąd“ instalacja oświetleniowa (w namiocie) dała możliwość zapoznania z małą u nas znanymi żarówkami na napięciu 6 V z normalnym gwintem edisonowskim.

Z coraz bardziej aktualnej u nas dziedziny zastosowania silników wietrznych do wytwarzania energii elektrycznej wystawiony był poza tym w pawilonie wynalazków budzący powszechne zainteresowanie model (w naturalnej wielkości) urządzenia wietrzno-elektrycznego wyrobu J. Krasickiego; jest to silnik o wirniku 4-ro skrzydłowym napędzający prądniczkę typu samochodowego o mocy ok. 100 W, umieszczoną wraz z przekładnią pod pokrywą z blachy stalowej (rys. 6). Oglądaliśmy także mało zresztą przekonywujący model silniczka wietrzego o osi pionowej wystawiony na placu przed pawilonem wynalazków przez P. Boczkowskiego. Główną wadą tego „silnika wietrzego“ było to, iż nie chciał on wcale się obracać, nawet w chwilach silniejszego wiatru.

W pawilonie wynalazków zauważyliśmy jeszcze kilka eksponatów z zakresu elektrotechniki, jak: piec wodno-elektryczny, elektryczne urządzenie do samoczynnego wyzwalania bomb lotniczych, wentylator z eliptyczną prowadnicą, powodującą wahadłowy ruch wiatraczka, i in.

Na stoisku wytwórni Inż. J. Zubko (Brwinów) oglądaliśmy szereg urządzeń z zakresu techniki ciepłno-elektrycznej, jak: urządzenie do automatycznego utrzymywania temperatury, nowe typu elektrycznych spawarek oraz urządzenie do hartowania stali z ogrzewaniem elektrycznym.



Rys. 6.

Interesujący model w wykonaniu J. Krasickiego urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej z napędem wietrznym, (średnica skrzydeł wirnika 240 cm, moc prądniczki ukrytej pod żelazną pokrywą 100 W).

Całość tegorocznych Targów Poznańskich przedstawiała się doskonale — zarówno pod względem ilości, jak i bogactwa wystawionych eksponatów. Obok omówionych powyżej eksponatów z dziedziny elektrotechniki reprezentowane były na Targach wszystkie niemal gałęzie przemysłu, a więc: przemysł ciężki i metalowy, przemysły: budowlany, drzewny, futrzarski, ceramiczny i szklarski, tekstylny, chemiczny, przemysł przetwórczy i spożywczy oraz wszelkie gałęzie rzemiosł. Bardzo bogato przedstawiał się dział samochodowy, świadcząc dobitnie o żywym zainteresowaniu przemysłu zagadnieniem motoryzacji kraju.

Wrażenie rozmachu, jakie na każdym zwiedzającym wywierały tegoroczne Targi Poznańskie, powiększał fakt udziału w Targach szeregu państw zagranicznych, które w celach nawiazania z nami handlowych stosunków wykorzystwały dogodny moment reklamy na tegorocznych Targach Poznańskich. I tak w hali Niemiec oglądano liczne eksponaty z zakresu obrabiarek i części maszyn; zwracały uwagę koła zębate i łożyska wykonane z masy „Novotext“, a także wyroby z dziedziny włókienniczej. W pawilonie Italii wystawione były marmury, ceramika, owoce, wydawnictwa książkowe oraz wyroby ze sztucznej wełny (lanital); zanotować należy zademonstrowanie ciekawego modelu kolei elektrycznej. Czechosłowacja wystawiła m. in. motocykle, silniki lotnicze, ceramikę, szkło (kryształy) i izolatory. Szereg innych państw, jak Jugosławia, Belgia i Francja ujęły swe, stosunkowo szczupłe zresztą stoiska, raczej pod kątem reklamy turystycznej.

Reasumując wrażenia, jakie odnieśliśmy z przeglądu stoisk i eksponatów z dziedziny elektrotechniki, stwierdzić możemy, iż Targi pozwoliły zorientować się czynnikiem, pragnącym nawiązać odpowiednie kontakty handlowe, w różnorodnych, bardzo już dziś szerokich, możliwościach naszego przemysłu elektrotechnicznego. Dla przedsiębiorstw biorących udział w Targach stanowiły one niewątpliwie czynnik bardzo pożytecznej reklamy, świadcząc dobitnie o dużej celowości tego rodzaju imprezy. Na marginesie należy skądinąd zaznaczyć, iż zwracał uwagę osób orientujących się w naszym przemyśle elektrotechnicznym brak na Targach szeregu znanych w kraju, poważnych firm elektrotechnicznych.

inż. P. J.

Elektryczne rozruszniki samochodowe.

(Inż.-el. L. GASZYŃSKI

(Ciąg dalszy).

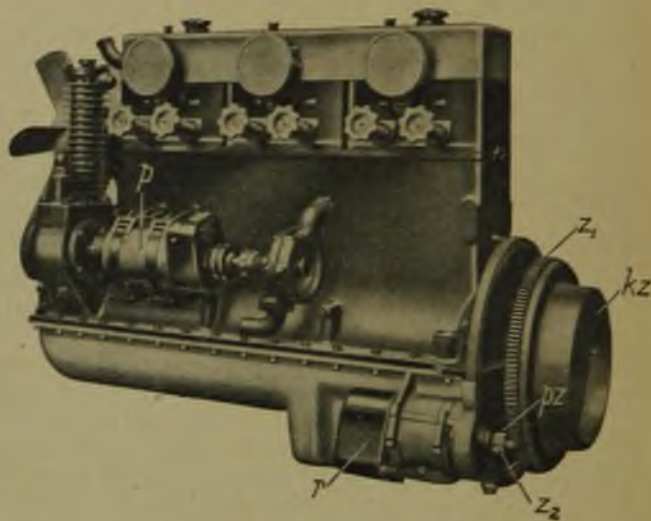
Przekładnia.

Zaznaczyliśmy już poprzednio, że pomiędzy wałem rozrusznika a wałem korbowym silnika samochodowego istnieje **przekładnia zębata**. Na końcu wału rozrusznika osadzone jest małe kółko zębate czołowe (Z_2 — rys. 11), które w czasie pracy rozrusznika ząbca się z koroną zębatą Z_1 nasadzoną na obwodzie koła zamachowego kz silnika i sztywno z nim związana. Wielkość przekładni pz , czyli stosunek średnic podziałowych kółka zębatego Z_2 i korony zębatej Z_1 , waha się zazwyczaj w granicach od 1 : 8 do 1 : 26. W tym samym stosunku pozostają do siebie liczby zębów kółka i korony, jak również moment obrotowy na średnicy podziałowej kółka oraz moment oporowy na średnicy podziałowej korony zębatej kz .

Przy doborze przekładni należy mieć na uwadze, aby w czasie rozruchu rozrusznik pracował możliwie

z największą mocą, przy temperaturze otoczenia w granicach od 0 do -10°C , gdyż wtedy jest on najlepiej wykorzystany.

Moment oporowy jest przy niskiej temperaturze b. duży, moment zaś obrotowy rozrusznika maleje wówczas ze względu na spadek napięcia baterii. Wynikałoby



Rys. 11.

Widok przekładni zębatej, rozrusznika (r) oraz prądnicy (p) w silniku samochodowym dużej mocy.

stąd, że należy stosować możliwie dużą przekładnię. Jednakże przeciwko zbyt dużej przekładni przemawia względ na wielkość momentu obrotowego, który nie przebiega wówczas prostolinijnie, gdyż — skutkiem braku nasycenia obwodu magnetycznego (żelaza) w rozruszniku — zależy on od drugiej potęgi (kwadratu) natężenia prądu. Przy zastosowaniu zatem zbyt dużej przekładni niewielkie nawet zmiany natężenia prądu w uzwojeniu rozrusznika powodowałyby duże zmiany momentu obrotowego. W takich warunkach rozrusznik pracowałby nierównomiernie, zmieniając szybkość obrotową wału skokami.

Przy doborze wielkości przekładni należy ponadto uwzględnić, że z chwilą, gdy silnik samochodowy zaczyna pracować samodzielnie, następuje samoczynne wyzębienie kółka zębatego z korony zębatej. Jest to konieczne, gdyż w przeciwnym razie wał rozrusznika byłby napędzany przez wał korbowy z nadmierną szybkością, co musiałoby spowodować uszkodzenie twornika w rozruszniku. I tak np. przy liczbie obrotów wału korbowego silnika wynoszącej 1000 obr/min i przekładni 1 : 15 — wał rozrusznika obracałby się z olbrzymią wręcz szybkością 15 000 obr/min.

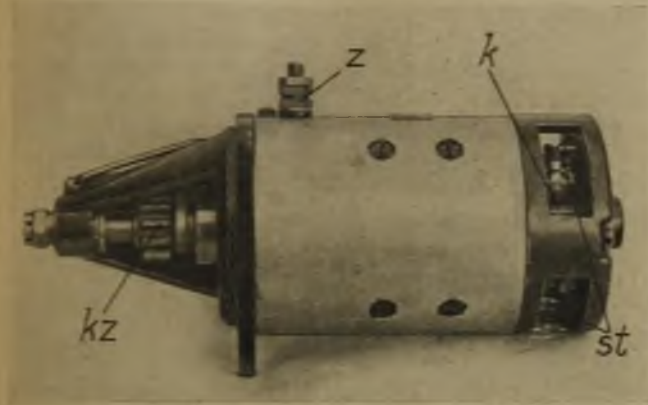
Otóż zdarzyć się może, że już po pierwszym udanym zapłonie w jednym z cylindrów silnika, wał korbowy zwiększy szybkość obrotu i rozrusznik zostanie przedwcześnie wyprzęgnięty, podczas gdy winno to właściwie nastąpić dopiero po kilku regularnych zapłonach. Aby temu zapobiec, wielkość przekładni należy tak ustalić, aby w czasie rozruchu prąd płynący w uzwojeniu rozrusznika posiadał dostateczne natężenie, innymi słowy, aby rozrusznik nie pracował przy największej swej mocy, lecz przy nieco większym poborze prądu.

Budowa elektrycznego rozrusznika samochodowego.

Magneśnica.

Jak zobaczymy dalej, istnieje kilka typów elektrycznych rozruszników, różniących się między sobą o ile chodzi o zasadę działania, a tym samym i szczegółami

konstrukcji. Wszystkie te typy posiadają jednakże pewne wspólne cechy budowy, które kolejno omówimy w odniesieniu do poszczególnych części składowych rozrusznika, jako elektrycznego silnika szeregowego prądu stałego.



Rys. 12.

Widok elektrycznego rozrusznika samochodowego. **kz** — kółko zębate; **z** — śruba zaciskowa do przyłączenia obwodu prądu; **k** — komutator; **st** — trzymadło szczotkowe.

Na rys. 12 widzimy elektryczny rozrusznik samochodowy na napięciu 12 V, którego największa moc wynosi 1,5 KM. — w wykonaniu jednej z wytwórni krajowych. Rys. 13 przedstawia widok magneśnicy tegoż rozrusznika po wyjęciu twornika. Magneśnica wykonywana jest z reguły w postaci rury, do której przymocowane są śrubami od wewnątrz bieguny elektromagnesów **m** (rys. 13) z umieszczonymi na nich cewkami magnesującymi **c**. Na zewnątrz magneśnicy osadzony jest odizolowany od niej zacisk **z** dla doprowadzenia prądu w postaci sworznia z nakrętkami. Do tego sworznia przyłączony jest (od wewnątrz) koniec uzwojenia elektromagnesów, którego drugi koniec połączony jest ze szczotką na komutatorze. Dla zaoszczędzenia wagi oraz miejsca magneśnica wykonywana się z miękkiej wyżarzonej stali o dużej przenikalności magnetycznej.

Bieguny magneśnicy (**m** — rys. 13) wykonywane są najczęściej, jako masywne (nieblachowane), — a to ze względu na większą wytrzymałość (mechaniczną) na wstrząsy, jakim podlega rozrusznik w czasie jazdy samochodu; nie dotyczy to twornika, budowa którego pozwala na stosowanie cienkich blach przy zapewnieniu dużej wytrzymałości mechanicznej; inna zresztą konstrukcja nie wchodzi przy tworniku w ogóle w rachubę.

Liczba biegunów rozrusznika wynosi prawie zawsze 4. Cewki magnesujące umieszczone na poszczególnych biegunach łączy się równoległe parami; rzadziej spotyka się połączenie



Rys. 13.

Widok magneśnicy rozrusznika po wyjęciu twornika i odjęciu bocznych tarcz łożyskowych.

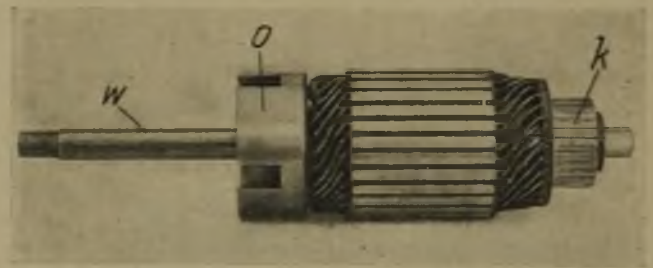
z — śruba zaciskowa; **m** — biegun magnetyczny; **c** — cewka magnesująca.

wszystkich cewek w szereg. W stosunku do zacisku, który służy dla doprowadzenia prądu z baterii akumulatorów cewki magnesujące włączone są przed uzwojeniem twornika.

Z uwagi na duże natężenie prądu, jaki w czasie rozruchu przepływa przez uzwojenie wzbudzenia rozrusznika, cewki magnesujące **c** posiadają stosunkowo małą liczbę zwojów i nawinięte są z miedzi płaskiej. Dla przykładu podajemy, że wymiary prętów, z jakich nawinięte są cewki magnesujące rozrusznika, pokazanego na rys. 12 i 13, wynoszą 2 mm × 8 mm. przy czym każda cewka składa się z 7 pełnych zwojów. Poszczególne zwoje izolowane są paskami preszpanowymi. Na zewnątrz cewki owinięte są taśmą bawełnianą i polakierowane.

Twornik i komutator.

Twornik rozrusznika wykonany jest, jak zresztą w każdym silniku elektrycznym prądu stałego, z dużej liczby cienkich blach (o grubości 0,3 — 0,5 mm każda) izolowanych od siebie b. cienkim papierem lub lakierem izolacyjnym — dla zmniejszenia strat na tzw. prądy wirowe. Przy doborze materiału na blachę twornikową należy brać pod uwagę nie tylko względy czysto elektryczne (a więc małą stratność), lecz także i względy produkcyjne. O ile bowiem blacha twornikowa z dużą zawartością krzemu powoduje małe straty na prądy wirowe,



Rys. 14.

Widok twornika rozrusznika samochodowego po wyjęciu z magneśnicy.

w — wał twornika; **o** — osłona sprzęgła; **k** — komutator.

o tyle jest ona trudniejsza w obróbce mechanicznej i bardziej krucha. O stratach w żelazie decyduje również staranność wykonania twornika, na skutek bowiem uszkodzenia izolacji blach przy wytłaczaniu zębów lub przy blachowaniu twornika straty na prądy wirowe, mogą wzrosnąć w bardzo znacznym stopniu, obniżając i tak niewielką sprawność rozrusznika, która — ze względu na konieczność utrzymania wymiarów rozrusznika w możliwie małych granicach, wynosi ok. 0,3 — 0,4. Środkiem zaradczym jest w tym wypadku umieszczenie między blachami twornika dodatkowych wkładek izolacyjnych w odległości ok. 2 cm jedna od drugiej.

Szczelina powietrzna pomiędzy twornikiem a biegunami jest w rozrusznikach samochodowych bardzo mała i wynosi ok. 0,3 — 0,35 mm. Dla „przepchania“ linii sił pola magnetycznego przez szczelinę powietrzną należy zużytkować ok. 80% całkowitej liczby amperozwojów umieszczonych na biegunach, a zatem większa szczelina powietrzna spowodowałaby znaczne obniżenie sprawności rozrusznika, co przy uwzględnieniu obecności źródła prądu o ograniczonej pojemności, jakim jest samochodowa bateria akumulatorów (a tym samym niemożności doprowadzenia do rozrusznika większej mocy), równałoby się obniżeniu mocy na wale rozrusznika.

Na rys. 14 pokazany jest twornik z komutatorem **k** wyjęty z rozrusznika uwidocznionego na rys. 12.

Uzwojenie twornika może być wykonane bądź jako faliste, bądź też, jako pętlicowe; częściej jednakże spotkamy się z uzwojeniem falistym. Przy uzwojeniu pętlicowym twornika i 4-ch biegunach magnesu liczba szczotek na komutatorze wynosi 4. Przy uzwojeniu falistym wystarczy wprawdzie w tych samych warunkach umieścić 2 szczotki, dzięki czemu straty na tarcie szczotek o powierzchnię komutatora wypadają w tym przypadku mniejsze, — to jednak — ze względu na konieczność utrzymania gęstości prądu pod szczotkami*) w dopuszczalnych granicach — umieszcza się również przy uzwojeniu falistym 4 szczotki na komutatorze.

Dla orientacji podajemy, że uzwojenie twornika, pokazanego na rys. 14 jest faliste. Liczba żłobków twornika wynosi tu 29, liczba prętów w żłobku 2, wskutek czego liczba wycinków komutatora wynosi 29; poskok żłobkowy 17, poskok komutatorowy 14; wymiary przekroju każdego z prętów twornikowych (bez izolacji) 2 mm × 8 mm.

Do nawijania twornika stosuje się najczęściej pręty o przekroju prostokątnym. Za stosowaniem prętów przemawia m. in. łatwość ich wyginania przy wykonywaniu cewek oraz lepsze wypełnienie żłobka miedzią niż ma to miejsce przy drutach okrągłych. Izolację okrągłych drutów stanowi taśma bawełniana; częściej stosowane pręty z miedzi profilowej są natomiast pozabawione izolacji bawełnianej (dla lepszego wykorzystania miejsca w żłobku) przy czym do izolowania prętów pomiędzy sobą oraz od rdzenia twornika stosuje się przekładki preszanowe.

Dla ochrony przed działaniem siły odśrodkowej stosuje się w dużych rozrusznikach specjalne bandaże z drutu stalowego, izolowane, oczywiście, od prętów uzwojenia; bandaże te umieszczone są po obu stronach pakietu blach stanowiącego rdzeń twornika, a nieraz także i na połowie jego długości. Aby zapobiec skręcaniu się blach twornikowych dookoła wału, zostaje w nich wytłoczone odpowiednie nacięcie w otworze przewidzianym na wał twornika, na wale zaś przewiduje się odpowiedni klin. Po nasadzeniu na wał pakiet blach twornikowych zostaje oparty o specjalny kołnierz na wale i jest dociskany przez zaprasowany na drugi koniec wału sprężynujący pierścień.

Z uwagi na to, że rozrusznik w czasie jazdy samochodu podlega wstrząsom, izolacja jego — ze względów czysto mechanicznych — musi być wykonana bardzo starannie, pomimo niewielkiej wartości napięcia, na jakie jest on przeznaczony. Po założeniu cewek uzwojenia twornik zostaje nasycony lakierem izolacyjnym. Impregnowanie izolacji lakierem powinno być dokonane przy podciśnieniu (w próżni), aby lakier mógł możliwie jak najgłębiej przeniknąć w głąb materiałów izolujących uzwojenie. Po nasyceniu lakierem twornik zostaje umieszczony w specjalnym piecu, gdzie się suszy w temperaturze ok. 70° C. Do nasycania uzwojenia stosowany jest lakier ze lnu lub oleju drzewnego z pewną domieszką kobaltu, ołowiu i manganu, które to czynniki pozwalają na skrócenie czasu trwania impregnacji. Obecność w lakierze tych domieszek zwiększa wprawdzie jego przewodność elektryczną — jednakże tylko w stanie płynnym; przewodność ta maleje po wyschnięciu i stężeniu lakieru.

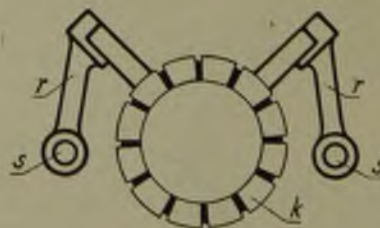
*) Jest to liczba amperów, przypadających na 1 cm² powierzchni szczotki, czyli inaczej: natężenie prądu, jaki płynie przez szczotkę, podzielone przez powierzchnię tej szczotki.

Żłobki twornika wykonywane są, jako otwarte lub półzamknięte; te ostatnie są ze względów magnetycznych korzystniejsze, gdyż wymagają mniej amperozwojów magnesujących na pokonanie oporu magnetycznego szczeliny powietrznej, — lecz utrudniają za to zakładanie uzwojenia. Im żłobków i prętów jest więcej, tym liczba obrotów wału rozrusznika jest mniejsza, a tym samym zostaje osiągnięty większy moment obrotowy przy pewnym poborze prądu z baterii. Większej jednakże liczby żłobków niż 32 nie spotyka się na ogół, gdyż wówczas wymiary rozrusznika wypadłyby zbyt duże. Szybkość obwodowa wału rozrusznika uwarunkowana jest wielkością przekładni między rozrusznikiem a silnikiem samochodowym.

Wycinki komutatora odizolowane są od wału (w — rys. 14) tuleją z mikanitu brunatnego, między sobą zaś przekładkami z mikanitu białego. Mikanit składa się z drobnych płatków miki z domieszką szellaku, jako czynnika wiążącego; zabarwienie mikanitu zależy w pewnym stopniu od zawartości spoiwa (szellaku); przy małej domieszce spoiwa otrzymujemy mikanit biały, — przy większej zaś domieszce czynnika wiążącego — mikanit brunatny, który (na gorąco) daje się wyginać i odpowiednio kształtować. Przekładki mikanitowe pomiędzy wycinkami komutatora nie powinny sięgać zewnętrznej powierzchni wycinków komutatora, aby nie powodować drgań szczotek oraz ich iskrzenia. Poszczególne cewki uzwojenia łączone są z „chorągiewkami“ wycinków komutatora przez lutowanie specjalnym miękkim stopem, posiadającym temperaturę topliwości ok. 200° C. Komutator osadzony jest na wale przez zaklinowanie lub naprasowanie, a następnie obtoczony i oszlifowany. Poszczególne wycinki komutatora powinny być starannie oczyszczone z opiłków przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, gdyż od stopnia czystości powierzchni komutatora zależy w dużym stopniu nienaganna praca rozrusznika (komutacja).

Trzymadła szczotkowe.

W elektrycznych rozrusznikach samochodowych spotykamy dwa rodzaje trzymadeł szczotkowych, a mianowicie: ramieniowy i skrzynekowy. Trzymadła szczotkowe ramieniowe rozpowszechnione są w rozrusznikach amerykańskich. W trzymadłach tego typu szczotki umieszczone są na ramionach r (rys. 15) osadzonych przegubowo na nieruchomych sworzniach s tarczy



Rys. 15.
Sposób osadzenia szczotek węglowych w trzymadłach typu ramieniowego.

łożyskowej i przy pomocy sprężyn dociskane są do komutatora k. Trzymadło szczotkowe odizolowane jest od masy rozrusznika. Położenie punktu obrotu ramion r trzymadeł winno być tak ustalone, aby punkt ten znajdował się na prostej działania siły tarcia szczotki o komutator, gdyż w przeciwnym razie występuje moment

gnący, który wywołuje nierówny nacisk szczotek na komutator, powodując tym samym wadliwą ich pracę.

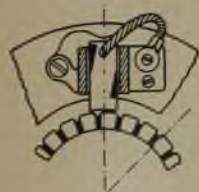
Na rys. 16 pokazana jest tarcza łożyskowa wraz z trzymadłami szczotkowymi należąc do rozrusznika pokazanego na rys. 12; widoczne na rys. 16 trzymadła są typu ramieniowego.



Rys. 16.
Widok tarczy łożyskowej rozrusznika samochodowego.
p — przewód doprowadzający prąd do trzymadła; sz — szczotki węglowe.

Trzymadła typu skrzyneczkowego są praktyczniejsze od ramieniowych, gdyż zajmują mniej miejsca, to też są szeroko stosowane. Szczotki są tu uchwycone w specjalnym prowadzeniu wykonanym w kształcie skrzyneczki i dociskane od spodu przy pomocy sprężyny. Pomiedzy szczotką a prowadzeniem powinna istnieć pewna gra, której wielkość musi być dostosowana do rodzaju szczotki, gdyż przy dużej grze i miękkiej szczotce ta ostatnia może się zaciąć i zawisnąć na skutek wstrząsów występujących w czasie jazdy samochodu (rys. 17).

Szczotki rozrusznika samochodowego pracują w ciężkich warunkach — ze względu na ciągle wstrząsy, jakim podlegają w czasie jazdy samochodu; poza tym przepływają przez nie prądy o b. dużym natężeniu. To też materiał szczotek musi być starannie dobrany. Najczęściej spotykane są szczotki, zawierające drobne płytki brązu lub miedzi (do 90% wagowo), powiązane grafitem. Oporność tych szczotek (tzw. metalowo-węglowych) w kierunku poprzecznym jest wielokrotnie większa od oporności liczonej w kierunku podłużnym, — a to w celu ograniczenia prądów zwarcia płynących przez szczotkę w czasie zwierania przez nią cewek tworniko-



Rys. 17.
Trzymadło szczotkowe typu skrzyneczkowego.

wych podczas komutacji, przy jednoczesnym możliwie małym spadku napięcia wzdłuż szczotki — dla prądu płynącego z (lub do) baterii. Dopuszczalna gęstość prądu w szczotkach metalowo-węglowych waha się w granicach od 15 do 30 A/cm². W miarę wzrostu obciążenia szczotek wzrasta iskrzenie i zużywanie się tych ostatnich. Szczotki rozrusznika powinny przy zużywaniu się wytwarzać jak najmniej pyłu węglowego (muszą więc być twarde), należy bowiem liczyć się z tym, że rozrusznik samochodowy z reguły jest maszyną zamkniętą i obsługiwana przez niefachowca (jeżeli chodzi o elektro-

technikę). W praktyce rozrusznik wtedy dopiero podlega fachowym oględzinom, gdy zostaje oddany do naprawy. Jednakże przy szczotkach twardych spadki napięcia na szczotkach rosną i wynoszą od 1,2 do 1,5 V, co stanowi od 20 do 30% całkowitego spadku napięcia w obwodzie: bateria - rozrusznik. Oczywiście, i tak już znaczne te spadki napięcia rosną przy wadliwej komutacji oraz mimośrodkowym biegu komutatora. Dla jak najdalej idącego obniżenia tych strat nacisk szczotek na komutator w rozrusznikach samochodowych jest o ok. 0,2 km/cm² większy, niż w normalnych maszynach elektrycznych prądu stałego i wynosi ok. 1,2 kg/cm².

Należy tu jeszcze wspomnieć, że oporność przejścia (dla prądu) jest na dodatnich szczotkach mniejsza, niż na ujemnych, gdyż oporność styku miedzi (komutator) z węglem (szczotka) zależy także od kierunku przepływu prądu, przy czym jest ona mniejsza, gdy kierunek prądu jest od węgla do metalu. Dlatego też przy przeciążeniu iskrzenie zjawia się najprzód pod szczotkami ujemnymi.

Ułożyskowanie i zawleszenie rozrusznika.

Łożyska wału rozrusznika, podobnie zresztą, jak w każdej maszynie elektrycznej, osadzone są w tarczach łożyskowych znajdujących się po obu stronach magnesy; używane są zarówno łożyska kulkowe, jak i ślizgowe. Dla zabezpieczenia komutatora przed zanieczyszczeniem smarem stosuje się pierścień odrzutowy lub uszczelki. Łożyska powinny być tak wykonane, aby umożliwiły osiowe przesunięcia wału rozrusznika wywołane rozszerzalnością cieplną, gdyż w przeciwnym wypadku zachodziłaby obawa uszkodzenia magnesów i twornika.



Rys. 18.
Widok rozrusznika (r) oraz prądnicy (p) umocowanych na silniku typu Saurer Diesel.

Rozrusznik przymocowany jest do karтеру silnika samochodowego za pomocą śrub, łączących specjalny kołnierz na rozruszniku z nadlewem karтеру, lub też objęty jest uchwytem przyśrubowanym do nadlewu karтеру. Rozrusznik może wreszcie spoczywać na cylindrycznej „kołyse”, przymocowanej do karтеру silnika, do której dociskany jest stalowymi taśmami, silnie ściągniętymi przy pomocy śrub. Kółko zębate rozrusznika wraz z koroną zębatą osłonięte jest specjalnym nadlewem wykonanym w karterze koła zamachowego silnika. Na rys. 11 i 18 widzimy różne sposoby umocowania rozrusznika. Na rys. 11 odjęty jest karter koła zamachowego, dzięki czemu widoczne jest kółko zębate oraz korona zębata.

Silniki wietrzne oraz ich zastosowanie do wytwarzania energii elektrycznej.

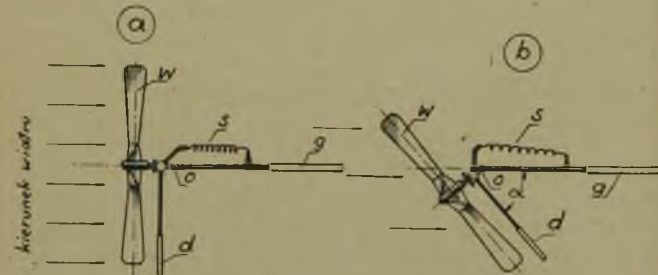
Inż. elektr. PRZEMYSŁAW JAROS.

(Ciąg dalszy).

Konstrukcje silników wietrznych. Nowoczesne silniki o wałe poziomym.

Urządzenia, ograniczające zbyt szybkie obroty silnika.

Inny system samoczynnej regulacji silników jest to tzw. system Corcorana. Polega on na zastosowaniu — obok głównego steru ogonowego utrzymującego silnik w położeniu, zapewniającym mu „chwytanie“ maksymalnej ilości energii z wiatru, — jeszcze tzw. steru dodatkowego. Sposób działania tego rodzaju urządzenia wyjaśniony jest na rys. 33, na którym pokazany jest wirnik



Rys. 33.

Zabezpieczenie przed rozwijaniem przez silnik nadmiernych obrotów systemu Corcorana.

a) silnik w czasie normalnej pracy; b) silnik w czasie silnego wiatru.

silnika oraz układ sterów: w czasie normalnej pracy (a) oraz w czasie silnej wichury (b). Ster dodatkowy *d*, w jaki zaopatrzone jest silnik wietrzny przy tym systemie regulacji, stanowi płaszczyznę podobną do płatu ogonowego steru głównego *g*, lecz znacznie mniejszych wymiarów; normalnie płaszczyzna *d* ustawiona jest w położeniu równoległym do płaszczyzny wirnika, a prostopadłym do steru głównego *g* (rys. 33-a). Z samym wirnikiem w ster dodatkowy *d* związany jest konstrukcyjnie w ten sposób, iż pozostaje względem niego w położeniu niezmiennym. W położeniu prostopadłym do steru głównego utrzymywany jest on przez sprężynę *s*; siła tej sprężyny jest tak dobrana, iż wiatr *o* chylać dodatkowy ster *d* od położenia prostopadłego (do steru głównego), rozciągając sprężynę *s*. Wirnik w silnika poczyna wówczas obracać się wokół



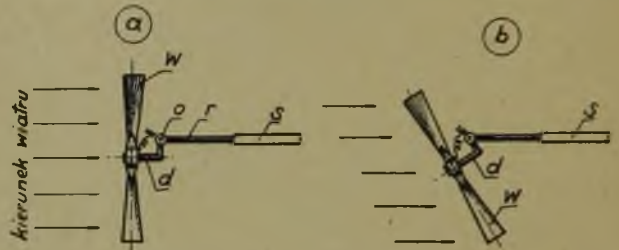
Rys. 34.

Głowica silnika zaopatrzonego w zabezpieczenie przeciwburzowe systemu Corcorana. *g* — ster główny; *d* — ster dodatkowy.

punktu *o* przyjmować położenie ukośne względem kierunku wiatru i ustawiać się względem steru głównego *g* (ster główny przyjmuje zawsze kierunek wiatru) pod kątem α ; kąt ten jest tym mniejszy, im większy jest napór wiatru na ster dodatkowy (rys. 33-b). W krańcowym położeniu — przy bardzo silnym huraganie — dodatkowy ster wraz z wirnikiem przyjąć mogą położenie wręcz równoległe do kierunku wiatru ($\alpha \approx 0$). Oczywiście jest rzeczą, iż tego rodzaju wychylenie się

wirnika silnika wietrznego powoduje szybki spadek obrotów silnika. Regulacja ta, mająca za zadanie zabezpieczyć silnik przed skutkami zbyt silnych wicherów, działa, jak widzimy, tym intensywniej, im wicher czy burza są silniejsze. Na rys. 34 pokazany jest zewnętrzny widok silnika (typu turbinowego) wyposażonego w dwa stery — główny *g* oraz dodatkowy *d*.

Inny podobny sposób regulacji „zabezpieczeniowej“, stosowany rzadziej, polega na zastosowaniu przy silniku jednego tylko steru ogonowego umieszczonego jednakże nie w osi geometrycznej wału wirnika, lecz nieco z boku (rys. 35). Płaszczyzna steru *s* jest tu związana z konstrukcją wirnika w przy pomocy układu ramienia *r* oraz wygiętej dźwigni *d*, obracających się względem siebie dookoła punktu obrotu *o*. Zbyt silny napór wiatru na skrzydła wirnika powoduje pewien obrót tego ostatniego dookoła punktu *o* — po przewyciężeniu siły sprężyny widocznej na rysunku. W rezultacie wirnik przybiera po-



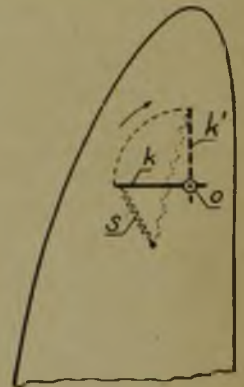
Rys. 35.

System regulacji zabezpieczeniowej przy użyciu steru głównego osadzonego mimośrodowo.

a — wirnik w czasie normalnej pracy; b — wirnik przy wicherze.

łożenie pokazane na rys. 35-b, wychylając się z położenia, w którym wiatr był doń prostopadły. Ukośne nachylenie do kierunku wiatru powoduje, oczywiście, natychmiastowy spadek obrotów wirnika.

Istnieje wreszcie jeszcze jeden, bardzo ciekawy, sposób samoczynnej regulacji obrotów silnika wietrznego przy nadmiernym wzroście szybkości wiatru, którego zasadę wyjaśnia schematycznie rys. 36. Polega on na umieszczeniu przy końcu na każdym ze skrzydeł wirnika specjalnych klap *k*, mogących się obracać wokół osi *o* i utrzymywanych normalnie (przez sprężynę *s*) w położeniu odpowiadającym kierunkowi prędkości obwodowej wirnika. Kłapa przecina w tym położeniu powietrze swym kantem (profilem), nie hamując zupełnie ruchu wirnika. Przy pewnej jednakże szybkości wirnika siła odśrodkowa przeważa nad naciągiem sprężyny *s* i pod jej wpływem kłapa przybiera położenie *k'*, pokazane na rys. 36 linią przerywaną, ustawiając się prostopadle do kierunku prędkości obwodowej. W tym położeniu stanowi już ona pewien opór wentylacyjny, wydanie hamujący pęd wirnika. Ten system regulacji działa bardzo dobrze i jest coraz częściej wprowadzany w nowoczesnych silnikach wietrznych typu śmigłowego.



Rys. 36.

Sposób regulacji obrotów silnika przy pomocy ruchomych klap.

Przekładnia mechaniczna.

Ma ona za zadanie przenoszenie ruchu wirnika na prądnice wytwarzającą energię elektryczną i stanowi

układ kół zębatach stożkowych lub czołowych, albo też jednych i drugich razem, oraz wałów poziomych wzgl. pionowych. Niekiedy, aczkolwiek na ogół b. rzadko, stosowana bywa dla zwiększenia liczby obrotów przenoszonych na prądnicę dodatkowo przekładnia pasowa.

Jeżeli prądnica ustawiona jest u góry wieży — w bezpośrednim sąsiedztwie koła wiatrowego (na samej głowicy wieży), przekładnia stanowi jedynie układ kół zębatach czołowych podwyższających obroty wirnika. Należy zaznaczyć, że umieszczenie prądnicy na ruchomej (obracalnej) głowicy stwarza pewne trudności z odprowadzeniem prądu do tablicy rozdzielczej.

O ile prądnica pozostać ma nieruchoma i umieszczona nie na głowicy, lecz na konstrukcji wieży na pewnej jej wysokości lub u samego dołu, stosujemy przekładnię zębatą złożoną z kół stożkowych. Obrót wału wirnika w płaszczyźnie poziomej powoduje wówczas przesuwanie się względem siebie tylko kół stożkowych, zamocowanych na wale wirnika oraz na wale pionowym.

W wypadku, — co zresztą najczęściej ma miejsce przy urządzeniach średniej i większej mocy, gdy prądnica umieszczona jest w odpowiednim pomieszczeniu zamkniętym u dołu wieży, w specjalnym budynku lub przybudówce, — przekładnia staje się mechanizmem dość dużym (por. rys. 24) obejmującym koła zębata stożkowe na głowicy wieży (z_1), pionowy wał (tzw. iglicą) biegnący wzdłuż całej wieży i wsparty w szeregu łożysk pośrednich, zespół kół zębatach z_2 , oraz ewentualnie jeszcze przekładnię pasową.

Umieszczenie prądnicy poza ruchomą głowicą wieży czyni głowicę lżejszą i prostszą, ułatwiając nam dostęp do prądnicy; unikamy też wówczas trudności, jakie następcza odprowadzanie prądu z prądnicy; układ ten pociąga za sobą jednakże większe straty mechaniczne w mechanizmie przekładni. Należy ogólnie zaznaczyć — odnośnie do mechanizmu przekładni zębatach silników wiatrznych, iż przekładnie te — a więc zarówno koła zębata, jak i wały — muszą być wykonane jak najstaranniej, z jak najlepszych materiałów. Zarówno bowiem z uwagi na sam układ konstrukcyjny głowic wieżowych silnika, jak i na warunki pracy przekładni (narażonej na ustawiczne zmiany szybkości biegu, wstrząsy i drgania), należy stwierdzić, iż przekładnie te pracują w warunkach bardzo trudnych. To też częstokroć przy nie dość mocnej konstrukcji silników wiatrznych spotykamy się np. ze zjawiskiem wyłamywania zębów przekładni stożkowych, a nawet z ukłóceniem wału pionowego; zdarza się to zwłaszcza w czasie silnych porywistych wichrów, tym bardziej, o ile samoregulacja obrotów nie działa dość szybko i elastycznie.

Przy nowoczesnych szybkoobrotowych silnikach śmigłowych konieczność stosowania przekładni przenoszącej ruch wirnika na obrót prądnicy odpada, prądnica (specjalnego typu — wolnoobrotowa) umieszczona jest bowiem wówczas najczęściej wprost na wale wirnika (por. rys. 32). Unikamy w tym wypadku strat energii, jakie zachodzą w każdej przekładni mechanicznej.

Wieża silnikowa.

Silniki wiatrzne o wale poziomym umieszczamy z reguły na odpowiednio wysokim — ponad otoczenie — poziomie, na wieżach żelaznych lub drewnianych, których wysokość (od ziemi do głowicy) waha się dla przeciętnej mocy silników w granicach od 10 do 20

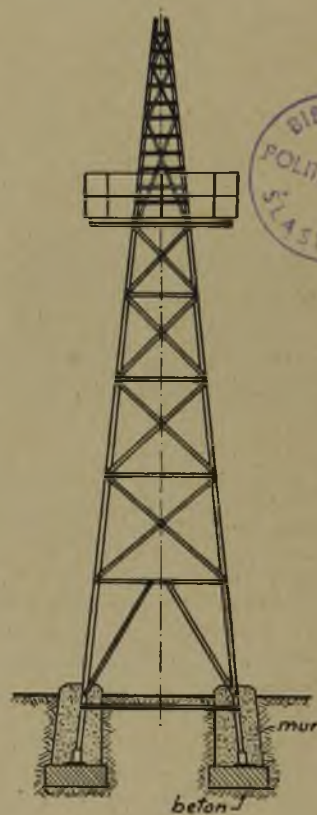
metrów. Wysokość wieży, jaką w danym przypadku należy zastosować, zależy — obok średnicy samego wirnika — w znacznym stopniu od warunków indywidualnych danego terenu, wyniosłości otoczenia, sąsiedztwa lasów, wysokich budynków itp.

Wieże silnikowe podlegają różnym siłom, jak: ciężar samej głowicy (wirnik, stery, przekładnia, ewent. prądnica) oraz parcie wiatru; to też muszą one posiadać odpowiednio mocną, stateczną budowę. Wieże żelazne buduje się z kątowników i żelaza płaskiego; wieże drewniane — z mocnych bali z drzewa dębowego łączonych na śruby.

Konstrukcja ruchomej głowicy bywa z reguły żelazna. Pewne trudności konstrukcyjne w uczynieniu głowicy wieży obracalną rozwiązywane bywają przez różne firmy, produkujące silniki wiatrzne, rozmaicie. Zazwyczaj głowica obraca się na łożyskach kulkowych wzgl. rolkowych. Wieże silnikowe posiadają z reguły na odpowiedniej wysokości galeryjkę, pozwalającą na swobodny dostęp do głowicy dla jej doglądu i konserwacji. Na galeryjkę prowadzą z dołu żelazne schody w formie drabiny, rzadziej — spiralne. Na rys. 37 pokazany jest przykład konstrukcji wieży żelaznej wykonanej z żelaza kątownego i płaskiego; uwidoczniony jest tu także sposób zamocowania nóg wieży w fundamencie.

Na rys. 38 widzimy silnik wiatrzny (typu turbinowego) umieszczony na szczycie typowej konstrukcji wieży żelaznej (średnica wirnika: 5 m, wysokość wieży 18 m). Na rys. 39 pokazany jest przykład silnika wiatrnego umieszczonego na wieży konstrukcji drewnianej; jest to silnik turbinowy o średnicy wirnika 15 m poruszający prądnicę wytwarzającą prąd elektryczny dla potrzeb całej gminy (przykład elektrowni o napędzie wiatrzny pracującej w Niemczech).

W pewnych wypadkach umieszczamy silniki wiatrzne niewielkiej mocy — zamiast na specjalnych wieżach — na odpowiednich konstrukcjach wsporczych, na szczycie budynków. Sposób taki jest o wiele tańszy od budowy specjalnych kosztownych konstrukcji wieżowych. Daje się on z powodzeniem stosować pod warunkiem, iż głowica silnika nie jest zbyt ciężka; budynek, na którym silnik instalujemy, musi być dość mocny i odpowiednio wysoki. Przykład podobnego rozwiązania widzimy na rys. 40, na którym pokazany jest silnik wiatrzny typu turbinowego o średnicy wirnika 3 m umieszczony na żelaznej konstrukcji z galeryjką (podobnie jak na normalnej wieży silnikowej) umocowanej na szczycie murywanej wieżyczki zdobiącej willę podmiejską (w kraju).



Rys. 37. Konstrukcja wieży silnika wiatrnego.

Niekiedy znów silniki bardzo lekkich typów i niezbyt wielkiej mocy umieszczone bywają na szczycie odpowiednio wysokich masztów drewnianych lub



Rys. 38.
Silnik wietrzny na wieży konstrukcji żelaznej.

żelaznych, których ustrój wzmacnia się zazwyczaj odciegami z drutu stalowego.

Wreszcie silniki bardzo wielkich mocy przeznaczone do wytwarzania energii elektrycznej, które są tematem nowoczesnych studiów i projektów, wymagają konstrukcji wieżowych bardzo wysokich i całkiem już specjalnych. Wieże takie posiadają charakter potężnych budowli o kształtach bardzo ciekawych, zakończonych u góry specjalnymi potężnymi kabinami, zawierającymi generatory oraz szereg specjalnych urządzeń. O tego typu silnikach będzie jeszcze mowa niżej.



Rys. 39.
Silnik wietrzny z wieżą drewnianą (elektrownia wietrzna oświetlająca gminę w Niemczech).

Urządzenie elektryczne agregatu wietrzno-elektrycznego*).

Elektrownia o napędzie wietrznym składa się zasadniczo, jak już wspominaliśmy, z prądnicy prądu stałego, baterii akumulatorów, urządzenia automatycznie załączającego i wyłączającego prądnicę oraz z urządzeń rozdzielczych i pomiarowych.

Prądnice stosowane w urządzeniach wietrznych są to prądnice bocznikowe na napięcie normalne, jak: 110 lub 220 woltów, wzgl. niższe, jak 12, 24 lub 48 V, — budowy specjalnie przystosowanej do bardzo nierównomiernych obrotów (zmiennosc siły wiatru).



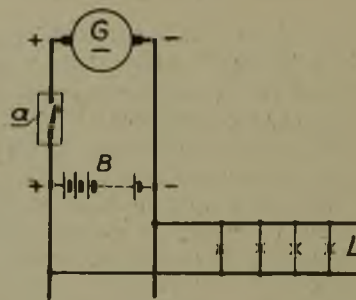
Rys. 40.
Widok silnika wietrznego zamocowanego na szczycie budynku.

* W tym miejscu podajemy na razie bardzo ogólny, ideowy opis elektrycznej części urządzenia wietrzno-elektrycznego. Do tematu tego powrócimy jeszcze w dalszym ciągu artykułu, przy czym omówimy wówczas szczegółowo urządzenia najrozmaitszych mocy i systemów.

Częstokroć prądnica skojarzona jest ze specjalnym urządzeniem regulującym samoczynnie jej wzbudzenie w zależności od obrotów silnika wietrzego i jej twornika. Bateria akumulatorów składa się z odpowiedniej do napięcia liczby ogniw ołowiowych połączonych w szereg. Pojemność baterii — z uwagi na niepewność czynnika poruszającego silnik (wiatru), — winna być możliwie największa.

Urządzenie do automatycznego załączania i wyłączania prądnicy — odpowiednio do zmiennych obrotów silnika (a więc i prądnicy) zależnie od szybkości wiatru — bywa różnego typu; w zasadzie jest to pewien układ przełącznikowy w postaci np. przekaźnika napięciowego przełączającego kontakty w zależności od wielkości napięcia, jakie w danej chwili panuje na zaciskach prądnicy.

Urządzenia rozdzielcze i pomiarowe (tablica rozdzielcza) oraz sieć (przewody) instalacji nie różnią się od podobnych urządzeń zwykłego zakładu elektrycznego (zblizonej mocy) o dowolnym napędzie — parowym, spalinywym lub innym.



Rys. 41.
Ideowy schemat instalacji elektrycznej o napędzie wietrznym.

Na rys. 41 pokazany jest zasadniczy, najogólniejszy schemat elektryczny urządzenia o napędzie wietrznym. Prądnica prądu stałego G pracuje tu, jak widzimy, bezpośrednio na baterię akumulatorów B, z której czerpie energię odbiorniki L (żarówki); prądnica pracuje więc tu na odbiorniki wraz z baterią — buforowo. W chwili, gdy automat a odłączy prądnicę, całe obciążenie przejmuje na siebie bateria B. Na schemacie, który jest jedynie schematem ideowym, nie podano żadnych szczegółów, jak urządzenia rozdzielcze, zabezpieczeniowe i pomiarowe, które to szczegóły mogą się zmieniać w szerokich granicach w zależności od wielkości mocy urządzenia.

Starannie zaprojektowane urządzenia zaopatrzone bywają zwykle nie w jedną, lecz w dwie baterie akumulatorów. Daje to większą pewność i rezerwę — na wypadek długotrwałej ciszy (brak siły napędowej — wiatru), pozwalając ponadto na czerpanie energii z jednej baterii przy jednoczesnym ładowaniu drugiej. Unikamy w ten sposób pewnego „migotania“ światła, jakie daje się zawsze odczuwać w wypadku, gdy sieć oświetleniowa czerpie energię z baterii ładowanej jednocześnie przez prądnicę, poruszaną silnikiem wietrznym. Mamy bowiem wówczas zawsze do czynienia z pewnymi wahaniami napięcia na sieci — odpowiednio do tego, czy automat a włącza prądnicę, czy też odłącza ją (gdy napięcie zmaleje).

Pobieżny ten opis odnosi się do urządzeń wietrzno-elektrycznych niewielkich wzgl. średnich mocy, na prąd stały. Urządzenia wielkich mocy cechują schematy i układ części elektrycznej zgoła odmienne, przy czym miast prądnic prądu stałego i baterii akumulatorów brane są tam pod uwagę generatory prądu zmiennego (tzw. alternatory).

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

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

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

- „Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.
- Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.
- Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

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

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

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

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

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

Elektrowiertarki i szlifiarki.

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

Elementy grzejne i kształtki izolacyjne

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

- Ligoza, 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.

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

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

Izolacyjne materiały.

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

Kablówce 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-wie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Kondensatory.

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

Kuchenki elektryczne.

- Bracia 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.

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

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

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

szawa, Wilcza 50, Lwów, Zimorowicza 15.

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

Fabryka Motorów Elektr. L. Korewa, Warszawa, Syreny 7, tel. 500-95.
 K. i W. Pustoła, Warszawa 4, Jagiellońska 4—6 tel. 10-33-30 i 10-33-26.

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

Maszyny do spawania elektrycznego.

„Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Wilcza 50, Lwów, Zimorowicza 15.

„Oerlikon”, Lwów, 3-go Maja 7.

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

Materiały instalacyjne.

Bracia 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, stętytowe 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.

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

Piece elektryczne.

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

Piecy elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Prostowniki

„Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Wilcza 50, Lwów, Zimorowicza 15.

Prostowniki stykowe

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

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

Przewody.

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

„Elektroprzewód”, Wytwórnia Drutów Emaliowanych, 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/Warszawą, tel. 548-88.

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

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

Reflektory (daszki) emalowane.

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

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

Syreny elektryczne alarmowe.

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

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

Szczotki węglowe.

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

Szkló do oświetlenia i potrzeb technicznych.

Huta i Rafinerja Szklá „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. Pustoła, 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.

Felichenfeld 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-wie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31

Żarówki.

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

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

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

Żyrandole.

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

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

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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 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. Załwa 16.

Radjofoniczny sprzęt przeciwzakłóceńowy.

„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, Polna 38, tel. 7-29-55.

Wzmacniacze wielkiej mocy.

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

Z praktyki i ruchu.

O usuwaniu uszkodzeń w transformatorach.

Jakkolwiek uszkodzenia transformatorów, zdarzają się stosunkowo może rzadziej, niż uszkodzenia silników elektrycznych lub prądnic, to jednak są one o tyle **groźne**, że pociągnąć mogą za sobą w wielu wypadkach unieruchomienie całego działu, a tym samym poważne zakłócenia w ruchu. Pogarsza sprawę ta jeszcze okoliczność, że o ile chodzi o transformatory, to mamy zazwyczaj na składzie o wiele rzadziej jednostki wzgl. części zapasowe, niż ma to miejsce np. przy silnikach. Poza tym należy wziąć jeszcze pod uwagę, że większość elektryków nie posiada dostatecznie dużego doświadczenia w zakresie naprawy transformatorów, wobec czego reparacja uszkodzonych jednostek musi być z konieczności powierzana monterom-specjalistom, o których nie zawsze jest łatwo.

Przytoczone wyżej względy winny nas skłonić do bardziej troskliwej, niż dotychczas, opieki nad będącymi w ruchu transformatorami. Pamiętajmy bowiem, że o wiele łatwiej jest zapobiec uszkodzeniu, aniżeli je następnie usuwać. Należy więc przede wszystkim **kontrolować** wzgl. mierzyć **nagrzanie oleju**, aby zapobiec nadmiernemu grzaniu się izolacji uzwojeń. Temperatura oleju (u góry skrzyni) nie powinna przekraczać 90°C przy temperaturze otoczenia 30°C . Najwygodniej kontrolować temperaturę transformatora przy pomocy elektrycznych termometrów połączonych z samopiszącymi przyrządami rejestrującymi; przyrząd taki może obsługiwać jednocześnie (przez kolejne przełączanie) szereg transformatorów, umożliwiając z jednego miejsca odczytywanie temperatury panującej w każdym z transformatorów. Temperaturę pojedynczych transformatorów można kontrolować za pomocą specjalnych termometrów, przymocowanych u góry do pokrywy transformatora.

Jeżeli transformator, nie będąc przeciążony (co stwierdzamy, porównyując wskazania amperomierza z danymi tabliczki znamionowej transformatora), nadmiernie się grzeje, należy skontrolować, czy doprowadzone do transformatora napięcie (pierwotne) odpowiada swej wartości normalnej. Jeżeli okaże się, że napięcie to nie jest większe od normalnego, a jednocześnie stwierdzimy wzrost napięcia wtórnego (w stosunku do napięcia normalnego), — oznacza to, że pewna liczba zwojów uzwojenia pierwotnego została z w a r t a — na skutek uszkodzenia izolacji międzyzwojowej. Jest to uszkodzenie o tyle niebezpieczne, że przez dłuższy czas może ono zostać niezauważone, zwłaszcza jeżeli transformator nie posiada odpowiedniego zabezpieczenia w postaci tzw. aparatu Buchholza. Transformator należy wówczas wyłączyć z pod napięcia i dokładnie skontrolować. W razie stwierdzenia uszkodzenia izolacji — uszkodzoną cewkę należy wymienić (odpowiednie cewki zapasowe powinny być zawsze na składzie). Po wymianie cewki i dokonaniu odpowiednich połączeń izolacja transformatora powinna być wypróbowana podwyższonym napięciem — przy pomocy specjalnego transformatora probierczego, odpowiedniej mocy.

Należy zaznaczyć, że nadmierne nagrzanie transformatora może występować także wskutek innych przyczyn, omówieniem których nie będziemy jednakże na razie się zajmowali.

Uszkodzenia transformatorów na skutek tzw. p r e p i ę ć atmosferycznych bywają niekiedy natury tak

poważnej, że konieczne jest odesłanie transformatora w celu naprawy do wytwórni, która go wykonała, lub też do solidnego warsztatu reperacyjnego. Zachodzą bowiem wówczas nie tylko uszkodzenia uzwojeń, lecz niekiedy i przebicia cylindrów izolacyjnych, wymagające ich wymiany itp.

Bardzo poważne bywają też uszkodzenia, powstałe w transformatorze wskutek z w a r ę w obwodzie zewnętrznym. Przy zwarciach następuje bardzo znaczne zwiększenie natężenia prądu, zwłaszcza w pierwszej chwili zwarcia, kiedy mamy do czynienia z tzw. udarowym prądem zwarcia; prąd ten posiada nieraz olbrzymią wartość — w porównaniu do normalnego prądu roboczego transformatora. Udarowy prąd zwarcia, mimo b. krótkiego czasu trwania (ułamek sekundy wzgl. nieco więcej) może tak silnie zniekształcić cewki uzwojenia transformatora, że ten ostatni stanie się nie do użytku. Następuje to wskutek olbrzymich sił mechanicznych, jakie występują wówczas pomiędzy cewkami uzwojeń transformatora; siły te są tak wielkie, że przy niedostatecznie pewnym zamocowaniu cewek transformatora zostają one w mniejszym lub większym stopniu uszkodzone. Uszkodzenia te wymagają na ogół odesłania transformatora do wytwórni dla przeprowadzenia gruntownej naprawy.

Jeżeli chodzi o normalną pracę transformatora, to bardzo ważnym jest odpowiednie **chłodzenie** pomieszczeń, w których transformatory są ustawione. Jest to zagadnienie, które często, niestety, zaniedbujemy. Chłodzenie powinno być tak urządzone, aby chłodne (świeże) powietrze było zasysane od dołu (np. przez otwory w żelaznych drzwiach), albo — lepiej — przez otwór pod transformatorem, a następnie wyciągane przez odpowiednie kanały u góry. Zbyt często zapominamy, że dobre chłodzenie nie tylko przedłuża żywot transformatora, lecz powiększa jednocześnie pewność ruchu. Pamiętajmy ponadto, że wzrost temperatury uzwojeń powoduje szkodliwy wzrost strat w miedzi transformatora (wskutek wzrostu oporności rzeczywistej uzwojenia), a straty te wyrażają się w ciągu roku nieraz w postaci poważnej kwoty pieniężnej.

Po upływie ok. 8 000 — 9 000 godzin pracy transformator winien być poddany gruntownej rewizji. Należy — po wyciągnięciu transformatora ze skrzyni — dokładnie obejrzeć wszystkie jego części, podkręcać wszystkie śruby — zarówno wewnątrz, jak i zewnątrz transformatora itd.

Dużo uwagi musimy poświęcić olejowi, który odgrywa b. ważną rolę w pracy transformatora — zarówno, jako czynnik izolujący, jak również i jako czynnik chłodzący. Musimy więc sprawdzać co pewien czas, czy wytrzymałość elektryczna (na przebicie) oleju nie spadła poniżej wartości dopuszczalnej przez przepisy, w razie zaś stwierdzenia zanieczyszczenia oleju, należy go odpowiednio przefiltrować. Pamiętajmy, że od stanu oleju zależy w dużym stopniu pewność ruchu transformatora. Nie zapominajmy wreszcie o potrzebie czyszczenia urządzeń do chłodzenia oleju — o ile transformator je posiada. Chłodnice do oleju bywają bowiem często tak silnie zanieczyszczone, że przestają z czasem odgrywać właściwą swą rolę, przez co transformator zostaje narażony na niebezpieczeństwo nadmiernego nagrzania.

Technika oświetleniowa.

Lampy sodowe i rtęciowe.

(Ciąg dalszy).

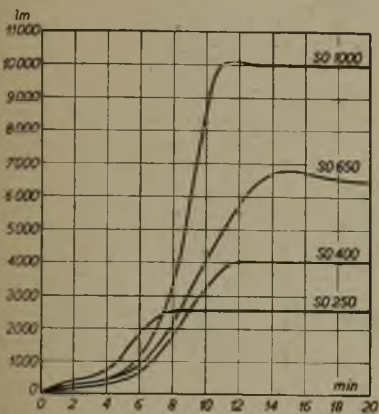
Inż. M. WODNICKI.

Lampy sodowe.

Charakterystyki lamp sodowych.

Czas rozświetcania.

Aby móc dokładnie zdać sobie sprawę ze sposobu pracy lamp sodowych oraz ich cech charakterystycznych, należy zapoznać się z tzw. charakterystykami tych lamp; są to wykresy wyobrażające przebieg odpowiednich zależności dla tych lamp.

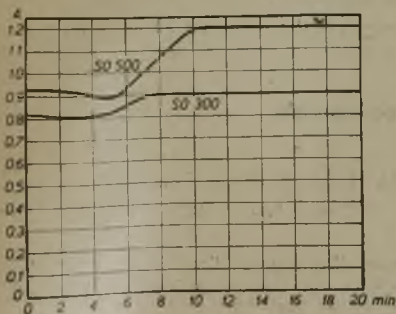


Rys. 30.

Wykres zmian strumienia świetlnego lampy w zależności od czasu.

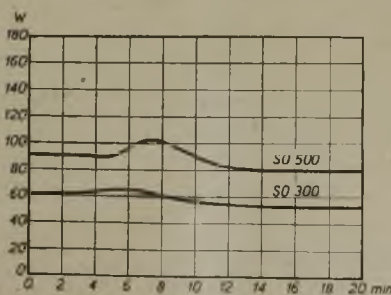
W miarę nagrzewania się lampy sodowej jej strumień świetlny stopniowo wzrasta, jak to widać na rys. 30. Widzimy, że zależnie od typu lampy **SO**, jej strumień świetlny (**lm**) — wyrażony w lumenach osiąga 80% swej wartości normalnej po upływie 6 — 12 minut, całkowitą zaś wartość osiąga strumień po 7 — 14 minutach. Po upływie tego czasu słabo świecące wyładowanie koloru czerwonego, odbywające się w gazie neonowym, przechodzi w mocno świecące wyładowanie koloru żółtego, odbywające się już w parze sodu metalicznego.

W czasie opisanego wyżej rozświetcania lampy sodowej zachodzą pewne wahania w natężeniu prądu oraz poborze mocy; zmiany te są jednak stosunkowo nieduże. Na rys. 31 pokazany jest przebieg natężenia prądu (**A**) w czasie następującym po zapłonie dla lamp **SO 300** i **SO 500**. Rys. 32 przedstawia przebieg poboru mocy **W** lamp **SO 300** oraz **SO 500** w zależności od czasu włączenia.



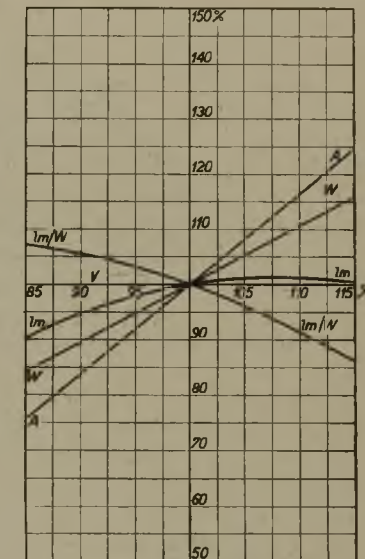
Rys. 31.

Zmiany natężenia prądu pobieranego przez lampę w czasie rozświetcania.



Rys. 32.

Zmiany poboru mocy lampy sodowej w zależności od czasu.



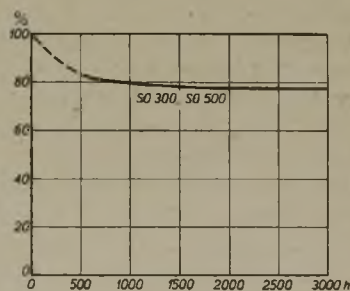
Rys. 33.

Charakterystyki lampy sodowej.

Wpływ wahań napięcia sieci na pracę lamp sodowych.

Na rys. 33 pokazane są charakterystyki ilustrujące wpływ wahań napięcia sieci na natężenie prądu (**A**), moc (**W**), strumień świetlny (**lm**) oraz wydajność świetlna (**lm/W**) lampy sodowej **Philora SO**. Poszczególne wielkości wyrażono na wykresie w wartościach względnych, przy czym wartość napięcia sieci 220 V określono, jako 100%. Z przebiegu wspomnianych charakterystyk wynika, iż natężenie prądu (**A**) oraz moc (**W**) pobrana przez lampę sodową zmieniają się prawie że proporcjonalnie do napięcia sieci. Inaczej zachowuje się natomiast strumień świetlny (**lm**), który przy spadku napięcia maleje z początku powoli, a następnie — coraz szybciej. Przy wzroście natomiast napięcia strumień świetlny lampy sodowej początkowo nieznacznie wzrasta, a następnie zaczyna się zmniejszać. Widzimy więc, że strumień świetlny lampy sodowej **SO**, podobnie jak i lampy typu **DA**, jest stosunkowo mało wrażliwy na wahania napięcia sieci, co stanowi dużą zaletę tych lamp. Przy podskoku napięcia wynoszącym 10% strumień świetlny lampy sodowej wzrasta zaledwie o 1%, wobec 41% przy żarówkach. Przy spadku napięcia o 10% strumień świetlny lampy sodowej **SO** maleje o 5%, podczas gdy strumień świetlny normalnych żarówek spada w tych warunkach o 33%. Dla wspomnianych wartości napięcia tj. 110% (wzrost o 10% w stosunku do napięcia normalnego) oraz 90% (spadek o 10% w stosunku do napięcia normalnego) wydajność świetlna (**lm/W**) lampy sodowej wynosi odpowiednio 93%, względnie ok. 106% wartości normalnej.

Należy zaznaczyć, że strumień świetlny lampy sodowej **SO** nie jest stały i zmniejsza się stale, lecz powoli, — od pierwszego zapalenia lampy — aż do chwili, gdy lampa staje się niezdatną do dalszego użytku. Z wyjątkiem pierwszych kilkuset godzin pracy (rys. 34) zmiany strumienia świetlnego lampy sodowej **SO** są bardzo wolne.



Rys. 34.

Przebieg zmian strumienia świetlnego w zależności od czasu pracy lampy.

Oprawy świetlne „SORA” i „SORAT” do lamp sodowych.

„SORA” jest to nazwa oprawy szerokostrumieniowej dla jednej lampy sodowej SO (rys. 35). Oprawa ta posiada reflektor blaszany, emaliowany wewnątrz na biało, zewnątrz zaś — na dowolny kolor, przeważnie czarny lub szary. W reflektorach umieszczone są: nasada lampy, zaciski oraz wsporniki do przytrzymywania lampy. Poza wymienionym wyżej typem oprawy szerokostrumieniowej firma Philips skonstruowała jeszcze oprawę „SORAT” dla jednoczesnego umieszczenia dwóch lamp sodowych SO. Reflektor blaszany tej oprawy jest również wewnątrz emaliowany na biało, posiada natomiast 2 podstawki i 2 wsporniki dla dwóch lamp.



Rys. 35.

Widok szerokostrumieniowej oprawy „SORA”.

Lampy typu SO 300 i SO 500 świecą się w dowolnym położeniu; lampy SO 250 i SO 400 świecą się również w dowolnym położeniu, z tym jednakże zastrzeżeniem, że cokolwiek — o ile lampa nie znajduje się w pozycji poziomej — musi stanowić najwyższy punkt położenia lampy. Lampy SO 650 oraz SO 1000 świecą się natomiast w położeniu poziomym z maksymalnym odchyleniem od poziomu wynoszącym 20%, przy czym cokolwiek lampy stanowić musi najwyższy punkt jej położenia.

Spółczynnik mocy ($\cos \varphi$) lamp sodowych.

Jak już zaznaczyliśmy*), lampy sodowe wymagają zastosowania dodatkowej aparatury w postaci dławików wzgl. transformatorów o dużym rozproszeniu. Użycie tych aparatów obniża współczynnik mocy ($\cos \varphi$ — „kosinus fi”), odbiornika, jaki przedstawia lampa sodowa wraz z dodatkową tą aparaturą. Przyczyna tego leży właśnie w dławiku, wzgl. w transformatorze, który posiada w swym rdzeniu żelaznym duży strumień magnetyczny. Do wytwarzania tego strumienia (czyli do ustawicznego magnesowania rdzenia dławika wzgl. transformatora) musi być pobierany z sieci znaczny prąd magnesujący (prąd bierny czyli bezwatuowy), który nie bierze udziału w doprowadzaniu do odbiornika mocy z sieci. A jak wiadomo, skoro tylko jakikolwiek odbiornik czerpie z sieci bierny prąd magnesujący, to współczynnik mocy ($\cos \varphi$) tego odbiornika jest mniejszy od 1, i to tym bardziej mniejszy (a więc tym bliższy 0), im większy jest ów prąd magnesujący w stosunku do prądu czynnego (watuowego), zamienianego w odbiorniku na taką czy inną postać energii.

A więc np. lampa sodowa typu SO 300 posiada przy napięciu sieci 220 V, $\cos \varphi = 0,32$; lampa SO 500 posiada współczynnik mocy nieco większy, gdyż wynoszący 0,36. Lampy o mniejszej mocy posiadają mniejsze (gorsze)

współczynniki mocy, a więc np. lampa SO 250 posiada $\cos \varphi = 0,21$.

Ponieważ z wielu względów, których nie możemy tu, dla braku miejsca, szerzej omówić*), tak mała wartość współczynnika mocy odbiorników jest wysoce niepożądana, musimy zastosować środki zmierzające do sztucznego powiększenia (polepszenia) wartości $\cos \varphi$, — tak, aby jego wartość zbliżyła się w miarę możliwości jak najbardziej do 1. Można to m. in. osiągnąć za pomocą kondensatorów; mówimy wówczas, że kondensator został użyty do poprawy współczynnika mocy**).

Tak więc przy lampach sodowych, dla polepszenia $\cos \varphi$, stosować można kondensatory.

Wartość pojemności kondensatora (wyrażona w mikrofaradach), jaką należy stosować przy poszczególnych lampach, oraz odpowiednie wartości współczynnika mocy ($\cos \varphi$) zawiera podana niżej tabela.

Tabela

Typ lampy sodowej	Wielkość pojemności kondensatora w mikrofaradach	Sieć o napięciu 120 V	Sieć o napięciu 220 V
		Wartość współczynnika mocy $\cos \varphi$	Wartość współczynnika mocy $\cos \varphi$
SO 250	bez kondensatora	0,22	0,21
	19	0,77	0,71
	21	0,85	—
	22	—	0,88***)
SO 300	bez kondensatora	—	0,32
	10	—	0,80
	12	—	0,93
	13	—	0,95***)
SO 400	bez kondensatora	0,27	0,26
	19	0,85	0,84
	21	0,90***)	0,94***)
SO 500	bez kondensatora	—	0,36
	13	—	0,80
	15	—	0,90
	16	—	0,94***)
SO 1000	bez kondensatora	0,34	0,34
	25	0,80	0,87
	30	—	0,95***)
	32	0,93***)	—

Należy podkreślić, że z chwilą zastosowania kondensatora, prąd pobierany z sieci przez lampę wraz z dodatkową aparaturą, znacznie maleje; tak np. w lampie SO 250, przy 120 V, po zastosowaniu kondensatora o pojemności 19 mikrofaradów prąd z 2,6 A spada do wartości 0,76 A. Zjawisko to tłumaczy się tym, że wspomniany wyżej prąd magnesujący zostaje w znacznym stopniu zniesiony (skompensowany) przez prąd ładowania kondensatora, wobec czego amperomierz tego prądu nie wykazuje.

Zastosowanie lamp sodowych.

Wstęp.

Monochromatyczne (jednobarwne) światło lampy sodowej uniemożliwia rozróżnianie rzeczywistych barw

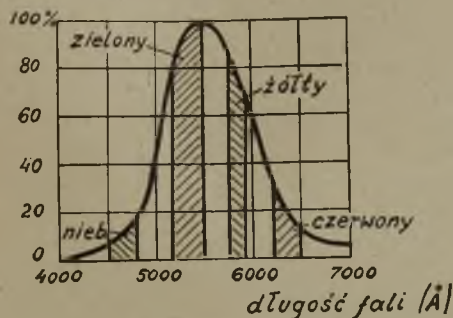
*) Istota współczynnika mocy (kosinusa fi) i jego znaczenie zostały omówione w artykule inż. St. Hulanickiego, zeszyty 11 i 12/1935 r. „W. E.”.

**) O zastosowaniu kondensatorów do poprawy współczynnika mocy $\cos \varphi$ mowa była w zeszycie 1/1935 r. „W. E.” na str. 32—34.

***) Największa osiągalna wartość współczynnika mocy.

przedmiotów wielobarwnych. Mimo to jednak lampy sodowe znalazły bardzo szerokie zastosowanie. Należy to przypisać nie tylko względem ekonomicznym (duża wydajność świetlna), lecz także niektórym zaletom tych lamp, o których mowa będzie niżej.

Ostrość widzenia



Rys. 36.
Wykres „czułości“ oka ludzkiego.

Żółte światło lampy sodowej potęguje w znacznym stopniu **ostrość widzenia**, — oko ludzkie nie jest bowiem jednakowo „czułe“ na różne kolory promieniowania, jak to pokazane jest na wykresie rys. 36; widzimy z tego wykresu, że największa ostrość widzenia przypada na falę o długości 5550 Å *). Nie znamy jednakże dotychczas, niestety, takiego gazu lub pary metalu, których promieniowanie posiadałoby długość fali równą 5550 Å. Widzimy natomiast, że żółtemu promieniowaniu lampy sodowej odpowiada dość duża wartość ostrości widzenia, wynosząca 76% wartości maksymalnej.

Światło lampy sodowej posiada m. in. tę zaletę, że powoduje na siatkówce oka powstawanie **pojedynczego** tylko **obrazu**, usuwając prawie że całkowicie tzw. aberrację chromatyczną**) i uwidaczniając same tylko kontrasty żółto - czarne. Jednocześnie światło to umożliwia oczom odróżnianie najdrobniejszych szczegółów w o wiele większym stopniu, niż ma to miejsce przy silnym świetle żarowym. Wreszcie należy nadmienić, że światło lampy sodowej **przenika przez kurz i mgłę** lepiej, niż czyni to światło zwykłej żarówki.

Z powyższych względów lampa sodowa znalazła, jak wspomnieliśmy, szerokie zastosowanie za granicą i w kraju — przy oświetlaniu ulic wylotowych i autostrad, w kolejnictwie, do oświetlenia niektórych działów w fabrykach, do oświetlenia kotłowni, cegielni, terenów fabrycznych, kamieniołomów, kopalni węgla itp. Z powodu swej łagodności światło lamp sodowych znalazło także zastosowanie w odlewniach i hutach, gdzie oko ludzkie styka się bezpośrednio z płomieniem. Poza tym specjalnie wdzięczne pole znalazły lampy sodowe w dziedzinie reklam i naświetlania.

Z kolei omówimy bliżej poszczególne dziedziny zastosowania lamp sodowych.

*) Å (angström) = $\frac{1}{10\,000\,000}$ mm = $\frac{1}{10}$ mm (por. zeszyt 2/1938 r. „W. E.“, str. 63).

) Aberracja chromatyczna jest to wada pryzmatów i soczewek, a więc i oka ludzkiego, polegająca na tym, że oprócz właściwego obrazu barwnego w oku powstają **dość obwódkami barwne, zmniejszające ostrość widzenia. Stąd powstało zagadnienie budowy tzw. szkła achromatycznych t.j. wolnych od aberracji chromatycznej.

Oświetlenie ulic wylotowych, autostrad, mostów i lotnisk.

Dobre oświetlenie ulic i autostrad polega na odpowiedniej **równomierności** oraz **jasności** oświetlenia, przy czym dalekoidąca równomierność oświetlenia jest bodajże jeszcze cenniejsza od dużej jego jasności. Osiągnięcie należytej równomierności oświetlenia zostaje ułatwione przez zawieszenie lamp na dużej wysokości w niezbyt dużych odstępach jedna od drugiej.

Pozornie te warunki techniczne nie są bynajmniej trudne do zrealizowania. A mimo to oświetlenie wielu ulic wylotowych i autostrad pozostawia jakże często b. dużo do życzenia. Czynniki miarodajne, od których zależy stan oświetlenia, tłumaczą się tym, że eksploatacja instalacji, wykonanych wdg. wymagań nowoczesnej techniki oświetleniowej, związana jest z bardzo znacznymi kosztami. O ile jest to słuszne w stosunku do żarówek, o tyle inaczej sprawa się przedstawia, jeżeli weźmiemy pod uwagę lampy sodowe. Umożliwiają one znaczne zmniejszenie kosztów eksploatacji, wzgl. przy tych samych kosztach — polepszenie oświetlenia; należy bowiem pamiętać, że żarówki, stosowane do oświetlania ulic, posiadają wydajność świetlną wynoszącą od 12 do 16 lm/wat, podczas gdy wydajność lamp sodowych dochodzi do 50 lm/wat.

Z tych właśnie względów od r. 1933 zaczęto stosować za granicą lampy sodowe do oświetlania autostrad i ulic wylotowych, a od niespełna 2 lat są one stosowane do tegoż celu w kraju. Wyniki dotychczas osiągnięte są całkowicie zadowalające. Wzrosła jasność i równomierność oświetlenia dróg, co w dużym stopniu wpłynęło na znaczne zmniejszenie się nieszczęśliwych wypadków.

Ciekawa jest statystyka, której dwa przykłady podajemy niżej. Prefektura departamentu Seine-et-Oise (Francja) podaje dane, dotyczące statystyki wypadków samochodowych na drodze Paryż — Wersal, oświetlonej od r. 1933 lampami sodowymi. Statystyka ta przedstawia się, jak następuje:

Rok:	Wypadki śmiertelne	Wypadki poranienia
1932	9	4
1933	8	2
1934 (zainstalowano lampy sodowe)	2	0

Według urzędowego komunikatu Królewsko - Holenderskiego Automobilklubu 385 lamp sodowych zainstalowanych na szosie Amsterdam — Haarlem przyczyniło się w dużym stopniu do zmniejszenia liczby wypadków samochodowych, jakie miały miejsce na tej szosie. Na 29 wypadków, które zdarzyły się w okresie od 1 sierpnia 1935 do 31 stycznia 1936 przypada zaledwie 17 wypadków w tym samym czasokresie roku następnego, t.j. po zainstalowaniu oświetlenia lampami sodowymi. Procentowo więc liczba wypadków spadła przeszło o 41%. W ostatnim roku sprawozdawczym nie było ani jednego wypadku śmiertelnego.

Rys. 37 przedstawia wylot autostrady z Brukseli do Antwerpii (Belgia) oświetlony — w obrębie m. Brukseli — na długości przeszło 3,5 km. lampami sodowymi w liczbie 232 (typu SO — 100 watów) umieszczonymi w reflektorach „SORA 100“. Odległość między sąsiednimi słupami wynosi ok. 30 m.; wysokość zawieszenia 8 m. Odległość między dwoma źródłami światła umieszczonymi na tym samym słupie wynosi dla pewnego odcinka A drogi 7 me-

trów, dla odcinka zaś **B** — 12 m (rys. 38). Na odcinku **A** armatury oświetleniowe nachylone są pod kątem 10° w stosunku do pionu, na odcinku zaś **B** — nachylenia armatur zaniechano — ze względu na znaczną długość ramion słupów. Jak widać z rys. 37 i 38, lampy zawieszane są na słupach tramwajowych i zasilane napowietrzną linią trójfazową o napięciu 230 V.

W Warszawie dotychczas dwie ulice wylotowe oświetlono lampami sodowymi, a mianowicie ulicę Miedzyszyńską (Saska Kępa) oraz ulicę Marymoncką (rys. 39), gdzie zastosowano lampy sodowe typu **SO 400**.

Dla jadących drogą automobilistów ważne jest takie oświetlenie drogowskazów, aby były one w nocy łatwo czytelne (rys. 40). Im szybciej przesuwają się przedmioty



Rys. 39.

Ulica Marymoncka w Warszawie naświetlona lampami sodowymi typu **SO 400**.

Pokazany na rys. 40 drogowskaz oświetlony jest przy pomocy lampy sodowej.

Lampy sodowe znalazły zastosowanie nie tylko zresztą przy oświetlaniu autostrad i ulic wylotowych; spotykamy je dziś również przy oświetlaniu mostów i tuneli. Na rys. 41 widzimy most na rzece Waal w Nimwegen (Holandia), oświetlony lampami sodowymi **SO**. Rys. 42 przedstawia tunel w Antwerpii oświetlony lampami sodowymi.

Przytoczone wyżej przykłady oświetlenia dowodzą, że przy pomocy lamp sodowych można nie tylko uzyskać oświetlenie wolne od olśnienia, lecz i umożliwić pojazdom bezpieczną jazdę z szybkością niespotykaną dotychczas w ruchu nocnym, i to przy zgaszonych reflektorach.



Rys. 40.

Widok drogowskazu naświetlonego lampą sodową.



Rys. 41.

Most przez rzekę Waal w Nimwegen (Holandia) oświetlony lampami sodowymi.

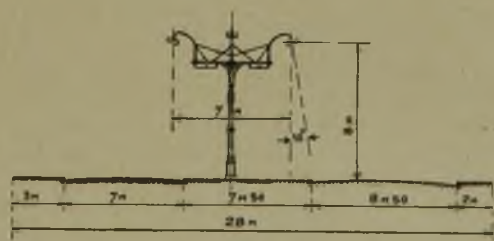


Rys. 37.

Autostrada Bruksela — Antwerpia naświetlona lampami sodowymi.

przed naszymi oczyma, tym mniej są one czytelne; przy tym oświetlenie tych przedmiotów w b. dużym stopniu wpływa na ich rozpoznanie. Im drogowskaz jest lepiej oświetlony, tym prędzej i łatwiej można go odczytać, i tym mniej należy zwalniać szybkość, aby napis przeczytać.

ODCINEK A



ODCINEK B

Rys. 38.

Schemat zawieszenia lamp sodowych na autostradzie Bruksela — Antwerpia. Odcinki **A** i **B**.



Rys. 42.
Widok tunelu w Antwerpii oświetlonego lampami sodowymi.

Lampa sodowa powoduje zmianę barw oświetlonych przedmiotów, znajdujących się w polu widzenia automobilisty; jest to jednakże — z praktycznego punktu widzenia — nieistotne, automobilista bowiem przy świetle swego reflektora posiada i tak znikomą zdolność rozróżniania barw, widząc wyłącznie kontrasty jasno-ciemne.

Wreszcie należy nadmienić, że lampy sodowe znalazły także zastosowanie do oświetlenia lotnisk; dotychczas stosowano tu żarówki umieszczone w specjalnych reflektorach. M. in. oświetlone zostały lampami sodowymi lotniska w Waalhaven i Rotterdamie oraz w Malmö, gdzie użyto lamp sodowych 300-watowych bez specjalnych urządzeń optycznych. Zasięg widzialności uzyskano prawie ten sam, co przy zwykłych reflektorach, usunięto natomiast zjawisko olśnienia. Koszt instalacji tego rodzaju (rys. 43) wynosi zaledwie $\frac{1}{5}$ kosztu instalacji dotychczas stosowanej; poza tym zużycie energii zmniejszyło się o $\frac{1}{4}$ normalnego zużycia prądu. Oprócz tego żółty kolor światła lampy sodowej łatwiej odróżnić lotnikowi od innych świateł, co w pewnym stopniu ułatwia mu orientację w czasie lądowania.



Rys. 43.
Widok latarni lotniskowej.



Rys. 44.
Tor kolejowy oświetlony lampami sodowymi.

Zastosowanie lamp sodowych w kolejnictwie.

Lampy sodowe znalazły szerokie zastosowanie także w kolejnictwie, gdzie szybkość ruchu przy całkowitej jego pewności posiada, jak wiadomo, olbrzymie znaczenie. Zastosowano tu lampy sodowe zarówno do oświetlenia zewnętrznego, jak i wewnętrznego.

Na rys. 44 pokazany jest przykład oświetlenia torów kolejowych; zastosowano tu 25 lamp sodowych 120-watowych, zawieszonych na wysokości 12 metrów ponad tor. Lampami sodowymi zastąpiono w tym przypadku żarówki 300-watowe; osiągnięto dzięki temu 60% oszczędności zużycia prądu przy jednoczesnym wzroście strumienia świetlnego o 15%. Oszczędność na prądzie zachęciła szereg dyrekcji kolejowych do zainstalowania lamp sodowych w halach parowozowni, gdzie odbywa się czyszczenie i kontrola lokomotyw (rys. 45). Zamiast dotych-



Rys. 45.
Wnętrze parowozowni oświetlonej przy pomocy lamp sodowych.

czasowych 75-watowych żarówek zastosowano lampy sodowe 70-watowe o wydajności 3000 lumenów, podwyższając tą drogą w znacznym stopniu jasność oświetlenia.

Lampy sodowe zastosowano poza tym w kolejnictwie do oświetlenia zegarów, sztyldów stacyjnych i t.p.

(C. d. n.)

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

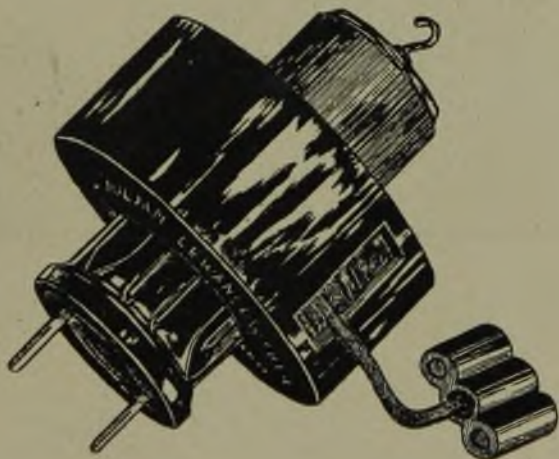
KOMÓRKA FOTOELEKTRYCZNA W WALCE Z PRZEMYTNIKAMI. Wśród wielu zastosowań, jakie znalazła komórka fotoelektryczna (fotocela), zasługuje na uwagę jej użycie do zwalczania przemytnictwa. W tym celu w odpowiedniej odległości od posterunku straży celnej, na szosie w pobliżu granicy, zostaje przepuszczony niewidoczny dla oka ludzkiego promień świetlny biegnący w poprzek drogi i padający na ukryty odbiornik — w postaci komórki fotoelektrycznej. Dzięki temu każdy pojazd, jadący drogą, jak również i każda osoba, przechodząca drogą lub w pobliżu jej, przerywa na chwilę ów promień, co natychmiast uruchamia umieszczony na posterunku sygnał alarmowy. Sygnał ten, np. w postaci syreny umieszczonej na zewnątrz budynku, ostrzega kierowcę samochodu przed kontynuowaniem dalszej jazdy w kierunku granicy — bez uprzedniego dokonania formalności celnych. Na wypadek, gdyby to nie poskutkowało, i pojazd, nie zatrzymując się, usiłował jechać dalej, — można przewidzieć jeszcze **dotychczasową przeszkodę**, uruchamianą przez drugą „zapórę” świetlną — w pobliżu posterunku granicznego.

Instalacje zaporowe z komórką fotoelektryczną mogą być ustawiane także z dala od dróg lub posterunków granicznych. Uruchamianie sygnalizacji ostrzegawczej w postaci syren lub sygnałów świetlnych jest jednak wówczas, oczywiście, bezcelowe. Toteż w tych przypadkach przy pomocy komórki fotoelektrycznej można automatycznie uruchomić np. reflektor, oświetlający pole przed fotocelą, oraz bezpośrednio działające środki obrony.

(AEG-Mitteilungen. Zeszyt 8/1937 r.)

PRZYRZĄD UMOŻLIWIAJĄCY ZWIJANIE PRZEWODU. Na rynku ukazał się przyrząd, korzystając z którego można łatwo ograniczać — w zależności od potrzeby — długość przewodu łączącego gniazdko wtyczkowe z odbiornikiem. Przyrząd ten (rys. 1) składa się z dwubiegunowej wtyczki oraz z bębna z bakelitową osłoną, na którym nawinięty jest przewód o długości ok. 4 m. Przez środek bębna przechodzi ośka, wewnątrz której przeprowadzony jest koniec przewodu; żyły tego przewodu przyłączone są następnie do kołków wtyczki. Wtyczka zaopatrzona jest w otwór, do którego wprowadza się ośkę bębna, przy czym wtyczkę zamocowuje się na ośce przy pomocy śrubki.

Drugi — wolny — koniec przewodu nawiniętego na osi bębna łączymy bądź z odbiornikiem (lampą, aparatem radiowym, wentylatorem lub tp.), bądź też zaopatrujemy w kontakt, jak to pokazane jest na rys. 1. Chcąc



Rys. 1.

Widok przyrządu do zwijania przewodu.

wydużyć przewód łączący odbiornik z umieszczonym na ścianie gniazdkiem wtyczkowym, ciągniemy za wolny koniec przewodu, odwijając z bębna żadaną długość przewodu. Odwrotnie, chcąc przewód skrócić, pokręcamy gałką osadzoną na ośce bębna, nawijając w ten sposób przewód z powrotem na bębenek. Gałka zaopatrzona jest w haczyk — dla łatwiejszego zawieszenia przyrządu na odbiorniku. Na rys. 1 omawiany przyrząd pokazany jest ze sznurem prawie że całkowicie nawiniętym na ośkę bębna.

ZASTOSOWANIE ELEKTRYCZNOŚCI PRZY BADAANIACH GEOLOGICZNYCH.

Stosowanie metod elektrycznych w dziedzinie badań geologicznych osiągnięto w ostatnich latach za granicą szerokie rozpowszechnienie. Powodzenie swe przy poszukiwaniu pokładów i złóż wszelkiego rodzaju minerałów metody elektryczne zawdzięczają w głównej mierze temu, że pozwalają uniknąć kosztownych, uciążliwych i długotrwałych wierceń. Obecnie istnieje kilkadziesiąt tych metod, które można podzielić na dwie zasadnicze grupy; jedna obejmuje sposoby, przy których korzystamy z prądu zmiennego, druga — sposoby poszukiwań oparte na prądzie stałym.

Metody oparte na prądzie zmiennym obejmują szereg sposobów, wykorzystujących pewne zjawiska fizyczne. I tak np. przy badaniu pokładów rud o dużej przewodności elektrycznej (np. pokładów miedzi) stosowana bywa tzw. metoda linii ekwipotencjalnych, polegająca na wykreślaniu na mapie przebiegu rozkładu jednakowych potencjałów na powierzchni ziemi; obec-

ność w ziemi rud metali wywołuje zniekształcenia pola elektrycznego — ze względu na dużą przewodność elektryczną tych rud. Sposób ten jest kosztowny i daje możliwość badania pokładów, leżących na głębokości najwyżej 100 m., przy czym nie pozwala on na określenie głębokości pokładu.

Inna metoda — pomiaru składowych pól magnetycznych, polega na przepuszczaniu prądu elektrycznego, otrzymywanego ze specjalnej prądnicy, przez badane pokłady. W razie obecności w ziemi rud metalowych następuje w odpowiednim obszarze wzrost gęstości prądu, a wskutek tego wzrost składowej poziomej strumienia magnetycznego badanego przy pomocy cewki indukcyjnej, połączonej z woltomierzem lampowym. Sposób ten jest również kosztowny; daje on niekiedy także możliwość wyznaczenia głębokości pokładów, nieprzekraczających jednakże ok. 100 m.

Ciekawą jest wynaleziona zaledwie przed trzema laty metoda badania pola wytworzonego przez prądy ziemne; polega ona na badaniu zmian różnic potencjałów, wytworzonych przez istniejące w ziemi tzw. prądy ziemne, zachodzących w zależności od gęstości tych prądów w badanym ośrodku. Sposób ten jest tani i nadaje się szczególnie do poszukiwania pokładów ropy.

Poza tym do sposobów posługujących się prądem zmiennym należy metoda indukcyjna oraz sposoby oparte na prądach wielkiej częstotliwości (metoda interferencyjna, zwrotna i inn.); są one dość skomplikowane, to też na pobieżne nawet ich omówienie brak to miejsca.

Metody oparte na prądzie stałym. W pierwszym rzędzie należy wymienić badanie naturalnych pól elektrycznych pochodzenia elektrochemicznego, samorzutnie powstających na skutek procesów utleniania w miejscach stykania się pokładów niektórych rud z wodą podskórną o dużej zawartości tlenu. Utleniając się w górnych swych warstwach, ruda zostaje naładowana dodatnio, wskutek czego w jej otoczeniu powstaje łatwe do zmierzenia pole elektryczne. Umożliwia ono nie tylko wyznaczenie położenia odpowiednich pokładów, lecz i określa głębokość ich warstwy. W pewnych przypadkach natężenie pola elektrycznego może być zwiększone — przez tzw. sztuczną polaryzację. Ze względu na niski koszt, dużą ruchliwość prostych zresztą urządzeń oraz dużą dokładność pomiarów, metoda ta znalazła m. inn. szerokie zastosowanie przy badaniu stanu zakopanych w ziemi rurociągów.

Bardzo szerokie rozpowszechnienie znalazła metoda pomiaru oporności badanych pokładów; wyznacza ona bezpośrednio wielkość oporności poszczególnych warstw, dając możliwość określenia ich rodzaju (przy głębokościach do 1 000 metrów i wyżej). Przy pomocy odpowiednich pomiarów sporządza się mapę rozkładu obszarów o jednakowych opornościach, określając jednocześnie wartość liczbową tych oporności; mapy te służą do wyznaczania położenia szukanych pokładów. Omawiana metoda jest obecnie szeroko stosowana: 1. przy poszukiwaniu pokładów ropy i węgla kamiennego; 2. przy badaniach gruntu pod wszelkiego rodzaju budowle; 3. przy poszukiwaniach pokładów soli kamiennej, gipsu itp.; 4. przy badaniu oporności elektrycznej gruntu na trasie projektowanej linii wysokiego napięcia w celu określenia rodzaju uziemień, jakie należy zastosować, oraz przypuszczalnego ich zachowania się; 5. przy badaniu projektowanych tras rurociągów oraz linii kablowych w celu wyznaczenia obszarów o silnym działaniu korozyjnym (czyli obszarów o dużej, a przy tym zmiennej przewodności elektrycznej); 6. przy wszelkiego rodzaju pracach o charakterze ściśle geologicznym. Poza tym bardzo duże rozpowszechnienie znalazła ta metoda przy badaniach prowadzonych w przemyśle naftowym — dla wyznaczenia geologicznego składu badanego obszaru przy poszukiwaniach pokładów ropy oraz przy wyznaczaniu kierunku, w jakim należy prowadzić dalsze wiercenia.

Widzimy, że elektrotechnika znalazła zastosowanie jeszcze w jednej obszarnej, a przy tym niezmiernie ważnej dziedzinie — tak bardzo, zdawałoby się, od elektrotechniki odległej.

(Elektriczestwo. Zeszyt 17—18/1937 r.)

OSWIETLENIE WIEŻY EIFFLA. Słynna wieża Eiffla widoczna jest doskonale z różnych punktów Paryża i dlatego też wielokrotnie umieszczano na niej reklamy

świetlna, jak np. głośną swego czasu reklamę żarówkową fabryki samochodowej Citroën (rys. 2).



Rys. 2.
Reklama fabryki Citroën umieszczona na wieży Eiffla.



Rys. 3.
Oświetlenie wieży w czasie jednej z poprzednich wystaw międzynarodowych.

Odbywające się w Paryżu wystawy międzynarodowe chętnie wykorzystują atrakcyjną wartość wieży Eiffla (rys. 3), to też i na zeszłorocznej Wystawie Międzynarodowej wieża ta stanowiła „serce” Wystawy. Dzięki umiejętnemu zastosowaniu subtelnego światła rur neonowych oraz lamp sodowych i rtęcowych żelazna konstrukcja



Rys. 4.
Oświetlenie wieży lampami sodowymi.

wieży nabrała koronkowych cech lekkości (rys. 4). Moc zużywana do zasilania urządzeń świetlnych zainstalowanych na wieży wynosiła ok. 1600 kW. Sklepienie wieży otrzymało subtelną dekorację wykonaną z rur neonowych (rys. 5) w kolorze niebieskim, zielonym i różowym. Do oświetlenia samego sklepienia wieży zużyto 10000 metrów rur neonowych zasilanych przez transformatory o łącznej mocy 200 kVA.



Rys. 5.
Sklepienie wieży Eiffla oświetlone rurami neonowymi.

Poza tym naświetlono wieżę (po raz pierwszy) lampami sodowymi. Nie zapalano przy tym jednocześnie wszystkich lamp na całej wieży, lecz czyniono to po kolei, zapalając najpierw lampy w dolnej części wieży, potem, w środkowej, a wreszcie w górnej. Do rzucania efektywnych snopów światła w kierunku pionowym zastosowano specjalne baterie reflektorów zaopatrzonych w lampy rtęciowe każda o mocy 3 kW.

Widzimy więc, że przy oświetleniu wieży Eiffla użyto najbardziej nowoczesnych źródeł światła, czynnych kolejno: najprzód ukazywało się w świetle rur neonowych sklepienie wieży o bardzo subtelnym rysunku; po kilku minutach następowała krótka przerwa, sklepienie stawało się ciemne, a następnie ukazywał się szczyt wieży w złocistej szacie światła lamp sodowych. Potem następowała znów przerwa, po której cała już wieża świeciła się złocistym kolorem światła lamp sodowych, przy czym najpierw zapalały się lampy w dolnej części wieży, następnie po środku, a wreszcie u góry wieży. Po tym wszystkim następowała dłuższa przerwa, po której baterie reflektorów zaopatrzonych w lampy rtęciowe rzucały w górę pionowe słupy światła.

SKRZYŃKA TECHNICZNA.

Od Redakcji:

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

p. M. MICHAŁSKI. Pytanie. W zeszycie 9/1937 r. „W. E.”, w odpowiedzi na pytanie p. Penkierta, podany został sposób olustrzenia żarówek, przy pomocy którego można otrzymać lustro miedziane. Proszę o wskazanie mi sposobu otrzymywania olustrzenia **srebrem** (jak w zwykłym lustrze); proszę poza tym o podanie roztworu oraz wskazanie, czym można rozpuszczać rtęć (żywe srebro).

Odpowiedź. Najdawniejszy sposób pokrywania szkła srebrnym lustrem polegał na postępowaniu się amalgamatem srebra, czyli nijako „stopem” srebra i rtęci. Sposób ten został obecnie całkowicie zaniechany — głównie ze względu na to, że duże ilości pary rtęci, jakie się przy tym wydzielają, są wysoce szkodliwe dla zdrowia; poza

tym był to sposób wymagający dużego nakładu pracy. Sposób ten umożliwiał otrzymywanie na szkle warstewki czystego srebra, przy czym rtęć służyła, jako środek pomocniczy i na zakończenie była usuwana przez podgrzewanie, wskutek czego parowała.

Nowoczesne sposoby wytwarzania srebrnego lustra na szkle są natury chemicznej i polegają na wytrąceniu metalicznego srebra z soli srebra (najczęściej z azotanu srebra, inaczej „lapisu“) za pomocą różnorodnych środków redukujących. Proces ten przebiega, jak następuje: szybę szklaną starannie oczyszczamy i umieszczamy ją w specjalnym płaskim naczyniu w położeniu ściśle poziomym. Na tak ustawioną szybę nalewa się najpierw roztworu „I“, w skład którego wchodzi sole srebra, a następnie równomiernie na całej powierzchni dolewa się roztworu „II“, zawierającego składniki redukujące. Po upływie kilku do kilkunastu minut na szkle tworzy się warstewka metalicznego srebra, czyli właściwe lustro.

Szkló innych kształtów (nie płaskie) natryskuje się naprzemiennie roztworami „I“ i „II“ za pomocą rozpylacza, przy czym stosuje się do tego celu specjalne rozpylacze w kształcie pistoletów zaopatrzone w dysze szklane. Srebrząc niewielką liczbę przedmiotów, można posługiwać się rozpylaczem szklanym, opisanym w zeszycie 9/1937 r. „W. E.“, str. 259. Dla zabezpieczenia od wpływów chemicznych świeżo otrzymane lustro pokrywa się warstewką lakieru — po uprzednim opłukaniu wodą i starannym osuszeniu.

Rozróżniamy zasadniczo dwa sposoby srebrzenia — na gorąco i na zimno. Proces srebrzenia na gorąco odbywa się przy podgrzewaniu szkła i traktowaniu go gorącymi roztworami; jeżeli zaś cały proces odbywa się przy temperaturze pokojowej (ok. 15°C) — mamy do czynienia ze srebrzeniem na zimno. Ostatnio stosuje się przeważnie srebrzenie na zimno. Jako ciecz zawierająca srebro (roztwór „I“) stosuje się roztwory wodne, w których składową czynną jest azotan srebra (AgNO_3) lub też chlorek srebra (AgCl) w roztworze alkalicznym.

Jeżeli chodzi o roztwory redukujące („II“), to dzieli się one na kilka grup, zależnie od czynnego składnika redukującego. Podajemy niżej kilka wypróbowanych przepisów tych roztworów. Należy jednakże zaznaczyć, że istnieje szereg przepisów na srebrzenie, w których, jako środek redukujący wymieniony jest rafinowany cukier potraktowany kwasem siarkowym (H_2SO_4) lub kwasem azotowym (HNO_3). Otóż przestrzegamy Pana przed tym sposobem srebrzenia, gdyż może tu powstać niebezpieczeństwo wybuchu. Nie należy w ogóle stosować bezkrytycznie pierwszej lepszej recepty byle tylko dającej warstewkę srebra na szkle. Uważamy za konieczne omówić bliżej, jak powstaje to niebezpieczeństwo. Przy potraktowaniu cukru rafinowanego roztworem mocnych kwasów nieorganicznych, wysokodrobinowy cukier rozkłada się na części składowe: glukozę i fruktozę. Szybka i całkowita redukcja srebra przez wspomniane odczynniki odbywa się w alkalicznym roztworze amoniakalnym w obecności mocnych alkaliów — wodorotlenku, potasu (KOH) lub wodorotlenku sodu (NaOH). W tych warunkach, szczególnie przy stosowaniu roztworów o wysokim stężeniu (a zwłaszcza przy użyciu KOH), istnieje dążenie do tworzenia się związków: amidu srebra (AgNH_2) oraz związku (Ag_3N), który jest srebrem piorunującym w zachowaniu swym podobnym do rtęci piorunującej. Związek (AgNH_2) również wybuchu z dużą siłą. Najczęściej tworzy się przy „srebrzeniu“ mieszanina tych związków — w postaci papkowatej wytrącająca się z roztworu. Jeżeli przyschnie ona do lustra, a następnie zetknie się przypadkowo z pyłem węglowym, suchymi trocinami drzewnymi, lub zostanie uderzona — wybuchu z nieoczekiwana siłą, zagrażając wypaleniem oczu lub tp. Nie wielka ilość tych substancji może już spowodować poważne kalectwa.

Dlatego też można w praktyce stosować jedynie roztwory wypróbowane, przy których tworzenie się niebezpiecznych związków jest utrudnione, a ponadto stosować środki ostrożności, o których mowa będzie dalej.

Przystępując do srebrzenia, należy szkło starannie oczyścić; można to uczynić kilkoma sposobami. Według jednego z nich należy szkło starannie zmyć bezwodnym spirytusem (nie denaturatem!), a następnie osuszyć. Według innej znów recepty szkło zmywa się kilkakrotnie mocnym roztworem wodorotlenku potasu, najlepiej gorącym. Dobre wyniki daje też następujący sposób: na-

leży wymyć szkło stężonym kwasem azotowym, po czym kilkakrotnie opłukać wodą. Następnie zanurzamy szkło w 1% roztworze wodorotlenku sodu i starannie opłukujemy wodą destylowaną.

Po wykonaniu jednego z powyższych zabiegów należy — przed samym już srebrzeniem — zmyć szkło słabym roztworem chlorku cyny (SnCl_2). (roztwór 1:400 lub 1:500). Zabieg ten zwiększa przyczepność pomiędzy szkłem a przyszłą warstewką srebra. Używać trzeba chlorku srebra chemicznie czystego i przechowywać go w szklanym naczyniu z dotartym szklanym korkiem.

Następnie przystępujemy do srebrzenia. Podamy kilka przepisów na srebrzenie.

Przepis A.

(2 roztwory). Rozczyn „I“. Należy rozpuścić 8,5 części (wagowe) azotanu srebra (AgNO_3) w 660 częściach wody destylowanej; następnie, dolewając powoli, należy dodać do tego 5,6 części amoniaku (wodny roztwór o gęstości 0,960), a następnie dodać 5,6 części wodorotlenku sodu (NaOH).

Rozczyn „II“. Należy rozpuścić 11,75 części cukru rafinowanego w 90 częściach wody destylowanej, następnie dodać do tego 22,5 części spirytusu (90%) i dolać 120 części wody destylowanej.

Do srebrzenia używa się: 12 części (objętościowo) roztworu „I“ oraz 1 część (objętościowo) roztworu „II“.

Przepis B.

(4 roztwory). Rozczyn „I“ — 100 gramów azotanu srebra (AgNO_3) rozpuszczamy w 0,8 litra wody destylowanej. Do tego dolewa się 0,2 litra mocnego amoniaku.

Rozczyn „II“ — 100 gramów wodorotlenku sodu (NaOH) rozpuszczamy w 2 litrach wody destylowanej.

Rozczyn „III“ — 40 gramów cukru rafinowanego rozpuszczamy w 0,8 litra wody destylowanej. Do tego dolewa się 1,5 cm^3 dziesięcioprocentowego roztworu kwasu azotowego (HNO_3).

Rozczyn „IV“ — 3 gramy chlorku SnCl_2 rozpuszczamy w 30 cm^3 wody destylowanej. Następnie rozcieńczamy ten roztwór biorąc 10 cm^3 roztworu na 2 litry wody destylowanej.

Przed rozpoczęciem srebrzenia oczyszczamy szkło starannie drobnym pomieksem, a następnie drobno mieloną kredą, wolną od najmniejszej ilości tłuszczu, po czym starannie zmywamy szkło roztworem „IV“. Następnie w szklanym naczyniu zlewamy: 1,8 litra wody destylowanej; do tego wlewamy 75 cm^3 roztworu „I“ następnie 150 cm^3 roztworu „II“, po czym szybko dolewamy 75 cm^3 roztworu „III“ szybko mieszamy i wylewamy roztwór na szkło. Po upływie 6 — 10 minut otrzymuje się warstewkę lustrzaną.

Przepis C.

Rozczyn „I“ — 100 gramów azotanu srebra (AgNO_3) rozpuszczamy w 62 gr amoniaku (wodny roztwór 0,87 — 0,88). Dodajemy następnie 0,5 litra wody destylowanej i filtrujemy odczynnik.

Rozczyn „II“ — 7,5 gramów kwasu winnego ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$) rozpuszczamy w 30 cm^3 wody destylowanej.

Przystępując do srebrzenia wlewamy do 0,2 litra roztworu „I“ powoli 10 cm^3 roztworu „II“ potrząsamy naczynie i szybko wylewamy na uprzednio przygotowane szkło. Po upływie ok. 8 minut reakcję można uważać za skończoną i otrzymujemy warstewkę lustrzaną.

Przepis D.

Rozczyn „I“ — 1,6 gramów azotanu srebra (AgNO_3) rozpuszczamy w 30 cm^3 wody destylowanej i dodajemy do tego bardzo powoli mocnego amoniaku, przy czym tworzy się osad; dodajemy dalej amoniaku i mieszamy energicznie aż osad zniknie. Następnie dolewamy 100 cm^3 wody destylowanej.

Rozczyn „II“. Odmierzamy 5 cm^3 zwykłej handlowej formaliny (40% - owa formalina; wzór chemiczny: HCHO).

Zabierając się do srebrzenia, szybko wlewamy do roztworu „II“ roztwór „I“, mieszamy je ze sobą energicznie i b. szybko wylewamy na szkło. Cały ten proces srebrzenia trwa b. krótko (zaledwie ok. 2 — 3 minuty).

Tym sposobem można pokryć cienką warstewką srebra nie tylko szkło. Można nim pokryć gałązki mchów, kwiaty o suchych sztywnych płatkach, martwe owady,

motyle, koronki itp. Przedmioty te pokrywa się następnie elektrolityczną grubszą warstwą miedzi, po czym (również elektrolitycznie) złoci się lub srebrzy. Istnieją odczynniki, które dają możliwość pokryć cienką warstwą srebra nawet delikatne płatki kwiatów, owoce itp.

Przy srebrzeniu szkła należy pamiętać, że b. dużą rolę gra czystość powierzchni szkła, ponieważ warstewka srebra przylega w tym przypadku do zupełnie gładkiej powierzchni. Następnie świeżo otrzymane lustro należy starannie zmyć od resztek chemikalijskich, starannie i powoli osuszyć i niezwłocznie po osuszeniu pokryć warstwą ochronną (np. lakierem).

Przy srebrzeniu należy zachować następujące środki ostrożności.

— 1. Używać jedynie chemikalijskich chemicznie czystych, aby uniknąć nieprzewidzianych reakcji i możliwości powstania srebra piorunującego;

— 2. Operować rozczyłami niezbyt stężonymi, gdyż w tych warunkach powstanie srebra piorunującego jest najmniej możliwe;

— 3. Chronić rozczył soli srebra od działania światła i ciepła;

— 4. Dolewać zawsze roztwory alkaliów do roztworu srebra (nigdy odwrotnie!), a poza tym:

— 5. Nie oddychać oparami i wydzielinami, tworzącymi się podczas procesu, czyli odbywać srebrzenie przy dobrej wentylacji;

— 6. Chronić oczy od prysnięcia cieczy używanych do srebrzenia (okulary ochronne!).

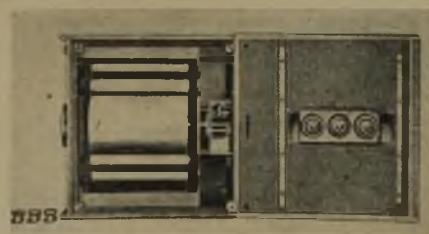
Jeżeli chodzi o zapytanie, w czym można rozpuszczać rtęć, to podajemy, że rtęć rozpuszcza się w wielu kwasach tworząc sole rtęci — podobnie do soli innych metali ciężkich. Jednakże tak powstałe sole rtęci nie mają zastosowania przy wytwarzaniu lustra metalowego na szkło.

A. B.

p. A. S. Pytanie. Proszę o wyjaśnienie, co to jest „klidonograf“, jak on działa oraz jakie jest jego zastosowanie w instalacjach elektrycznych wysokiego napięcia?

Odpowiedź. Do celów ciągłej obserwacji oraz kontroli przepięć (czyli podskoków napięcia ponad wartość normalną), występujących w liniach elektrycznych wysokiego napięcia, skonstruowano w zakładach T-wa Westinghouse Co w Ameryce przyrząd zwany klidonografem. Działanie tego przyrządu polega na zjawisku zaobserwowanym jeszcze w drugiej połowie XVIII wieku przez Lichtenberga. Uczony ten zauważył mianowicie, iż w czasie wyładowań maszyny elektrostatycznej pył na płytkach żywicznych układał się w postaci charakterystycznych figur, które otrzymały stąd nazwę „figur Lichtenberga“. Po raz pierwszy na płycie fotograficznej otrzymano te figury w r. 1851 w pracowni fizyka Pinaud'a, w r. zaś 1924 skonstruowano właściwy klidonograf, już jako przyrząd rejestrujący.

Zasada działania klidonografu jest następująca: ostrze metalowe, służące, jako jedna z elektrod, dotyka światłoczułej powłoki kliszy fotograficznej, spoczywającej na płycie metalowej, która to płyta służy, jako druga elektroda. Wskutek nagłej jonizacji, występującej przy napięciach w granicach 2500 — 18000 woltów, na kliszy powstaje czerwony rysunek figury Lichtenberga o kształcie zależnym — prócz czynników ubocznych — od elektrycznego znaku ostrza względem płyty metalowej. We właściwym klidonografie zamiast płyty metalowej umieszczony jest obracający się bęben z nawiniętym na nim fil-



Rys. 1.

Widok klidonografu syst. Westinghouse'a.

mem. Klidonograf syst. Westinghouse'a w stanie otwartym pokazany jest na rys. 1. Charakterystyczne zaś figury uzyskane na taśmie przy pomocy klidonografu widzimy: dodatnią na rys. 2 oraz ujemną na rys. 3. Miarą wielkości przepięcia jest średnica figury. Dla poszczególnych aparatów sporządzone są specjalne tablice wzgl. wykresy wzorcowe, na podstawie których można — na zasadzie średnicy figury — określić wielkość przepięcia w tysiącach woltów.

Do notowania w pewnej skali znacznych przepięć służą dzielniki napięcia, używane wraz z włączanymi w szereg z nimi kondensatorami, mającymi za zadanie zwiększenie pojemności dzielników napięcia.

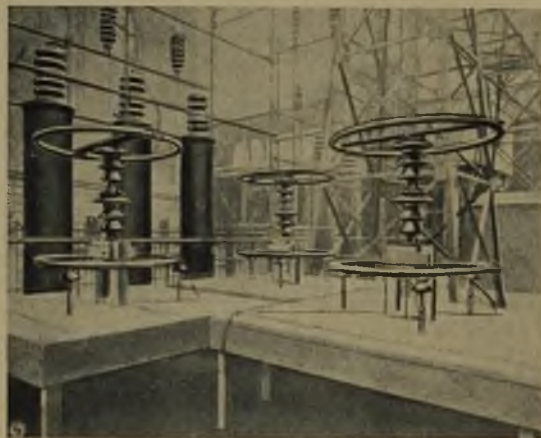


Rys. 3.

Widok figury ujemnej.

Dzięki zwiększonej pojemności możliwe jest nagromadzenie dostatecznej ilości energii elektrycznej niezbędnej dla dostarczenia jej przyrządowi do kreślenia figur Lichtenberga. Odbiorcze urządzenie pomiarowe z dzielnikiem napięcia w jednej z amerykańskich rozdzielni 65 kV pokazane jest na rys. 4, wspomniane zaś kondensatory widzimy wyraźnie na rys. 5 (k).

Osiągana przy pomocy klidonografu dokładność pomiarów wynosi



Rys. 4.

Widok urządzenia pomiarowego do posługiwania się klidonografem.

$\pm 10\%$, przy czym można zmierzyć przepięcia trwające zaledwie znikomy ułamek sekundy.

Klidonografy przyczyniły się w dużym stopniu do wyjaśnienia wielu wątpliwości w dziedzinie zjawisk przepięciowych, szczególnie zaś w zakresie przepięć atmosferycznych, dającym podstawy do ich zwalczania. Poza tym umożliwiają one prowadzenie systematycznej obserwacji, a nawet dokładnej statystyki przepięć w liniach elektrycznych, co ma miejsce szczególnie w Stanach Zjednoczonych A. P.

Inż. F. M.



Rys. 5.

Kondensatory włączone w szereg z dzielnikami napięcia.

„STAŁY CZYTELNIK I. E. T.“. Pytanie. Muszę wykonać projekt, dotyczący urządzeń elektrycznych zakładu (istniejącego), posiadającego silnik napędowy (ciepły) oraz prądnice, celem otrzymania uprawnienia rządowego. Proszę o wyjaśnienie: 1. jakie rysunki i schematy należy załączyć do podania?; 2. czy mam wykonać rysunek techniczny zespołu oraz w ilu przekrojach?; 3. czy rysunki powyższe mogą być przedstawione schematycznie, czy też muszą być wykreślone w skali (technicznie)?; 4. czy mam załączyć opis urządzeń zakładu elektrycznego na piśmie?

Odpowiedź. Załączniki potrzebne do podania o nadanie uprawnienia rządowego wymienione są w § 5 i § 6 Rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 31.X.1934 r. (Dz. U. R. P. Nr. 104/34 poz. 928).

R Ó Ż N E.

Zakończenie zajęć na Wieczorowych Kursach Doksztalających S. E. P. dla monterów-elektryków, w Warszawie.

Otwarte dn. 21 stycznia r.b. w Warszawie Wieczorowe Kursy Doksztalające, zorganizowane przez Sekcję Szkolnictwa Elektrotechnicznego Stowarzyszenia Elektryków Polskich dla monterów - elektryków oraz tele- i radiomechaników, trwały zgodnie z planem — do dn. 7 kwietnia b.r., w którym to dniu wykłady na Kursach zostały zakończone. Frekwencja na wykładach wynosiła powyżej 90%. Egzamin odbył się w czasie od dn. 9 do dn. 25 maja r.b.

Z pośród przyjętych na Kursy 246 słuchaczy zostało dopuszczonych do egzaminów 219 (89%). Z pośród tej liczby przystąpiło do egzaminów 183 słuchaczy, z których zdało egzaminy 144 osoby; zostaną im po wakacjach wydane świadectwa, po zatwierdzeniu wzoru przez Kuratorium Okręgu Szkolnego Warszawskiego.

Dla słuchaczy, którzy egzaminu nie zdali, zostaną zorganizowane w drugiej połowie września r.b. egzaminy poprawkowe. Każdy ze słuchaczy zdawać będzie egzamin piśmienny, a następnego dnia — ustny u dwu wykładawców.

Po wakacjach otwarte będą Kursy Wieczorowe o programie obszerniejszym, niż poprzednie; wprowadzone zostaną dla monterów - słaboprądowców dodatkowe przedmioty — radiotechnika i teletechnika. Liczba godzin przewidzianych na repetycję wynosić będzie ok. 25% liczby godzin wykładowych. Wykłady odbywać się będą między godz. 18 a 21 cztery razy tygodniowo (w poniedziałki, wtorki, czwartki i piątki) i trwać będą do kwietnia 1939 r. Wykłady na Kursach rozpoczną się w dniu 3 października b.r.

Pewną trudność stanowi wyszukanie odpowiedniego dla Kursów lokalu. Sprawa ta jest bardzo ważna i trudna, ze względu na brak w Warszawie odpowiednich lokali. Postanowiono wyszukać taki lokal, aby można było uruchomić także pracownię dla słuchaczy.

Re.

Kurs dla kolejowych monterów-elektryków we Lwowie.

Staraniem DOKP we Lwowie został otwarty przy Zawodowej Szkole Doksztalającej Nr 2 we Lwowie (ul. Krasickich 12) jednoroczny Kurs wieczorowy dla kolejowych monterów-elektryków. Program zajęć został specjalnie opracowany, z uwzględnieniem tutejszych warunków lokalnych, i zatwierdzony przez Ministerstwo Komunikacji oraz Kuratorium Okręgu Szkolnego Lwowskiego. Program obejmuje tylko elektrotechnikę prądów silnych ze specjalnym uwzględnieniem kolejowych urządzeń elektrycznych; został on podzielony na część teoretyczną i praktyczną (ogólna liczba godzin nauki wynosiła 640). Część teoretyczna obejmowała: matematykę (32 godz.); elektrotechnikę ogólną (64 godz.); wybrane działy z fizyki i maszynoznawstwa (64 godz.); higienę i bezpieczeństwo pracy (12 godz.) oraz organizację służby kolejowej i ewidencję materiałów elektrotechnicznych (12 godz.). Część praktyczna programu obejmowała rysunki techniczne, materiałoznawstwo i technologię metali oraz budowę, obsługę i naprawę urządzeń odbiorczych dla siły i światła, urządzeń wytwórczych i przetwórczych oraz elektrycznych urządzeń kolejowych; pozątem prowadzono elektrotechniczną pracownię pomiarową.

Ponieważ słuchacze Kursu pracują także przy obsłudze i naprawie instalacji radiowych w wozach kolejowych, przeto powstał projekt zorganizowania dodatkowego 3-miesięcznego kursu radio- i teletechniki. Kurs ten odbyłby się w przyszłym roku szkolnym w tym samym składzie słuchaczy co i omawiany Kurs tegoroczny. W tym celu postanowiono zwrócić się do Ministerstwa Komunikacji z prośbą o przychylnie potraktowanie tego projektu, uwzględniającego całokształt kolejowej służby elektrotechnicznej.

Na Kurs przyjęto 40 kandydatów, którzy posiadali nieprzekroczony 40 rok życia, ukończoną zawodową szkołę doksztalającą, wzgl. szkołę równorzędną, i którzy pracowali co najmniej 3 lata w zawodzie elektrotechnicznym. Słuchacze ci pracują w elektrowniach kolejowych, warsztatach i parowozowniach i pochodzą ze Lwowa, Stanisławowa, Przemyśla, Strzyna oraz Sambora. Nauka na Kursie odbywała się w dni powszednie od g. 16 do g. 19,30 z wyjątkiem sobót. Zamiejscowi słuchacze dojeżdżali codziennie na Kurs, gdyż ze swych zajęć służbowych nie zostali całkowicie zwolnieni, jest to bowiem zależne od zezwolenia Ministerstwa Komunikacji.

Półroczna klasyfikacja słuchaczy dała wyniki zadowalające i jest nadzieja, że całoroczna praca grona nauuczycielskiego zostanie uwieńczona pomyślnym rezultatem, koszty zaś poniesione przez Ministerstwo Komunikacji nie pójną na marne.

Koniec Kursu przewidziany jest na 15 czerwca. Kandydaci zostaną poddani ściślemu egzaminowi w obecności wyznaczonej Komisji i otrzymają świadectwa, które upoważnią ich w przyszłości do zajęcia odpowiedzialnych stanowisk wermistrzów, zawiadowców, wzgl. kierowników lub dyspozytorów pracy. W końcu czerwca odbędzie się uroczyste zakończenie roku szkolnego na Kursie. Inż. R. A.

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

WARUNKI PRENUMERATY:
kwartalnie Zł 3.—
półrocznie „ 6.—
rocznie „ 12.—
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) do 50 gr.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Królewska 15,
telefon 522-54

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

Szczegółowy cennik ogłoszeń
wysła Administracja na żądanie

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska“, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5,87-98 w dzierzawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. g.