

The advertisement displays three different models of industrial switchgear units, each shown in a cutaway view to reveal internal components. The top unit is labeled 'TRZO 90kV' and 'TRZO 50kV'. The middle unit is labeled 'ZESPÓŁ II' and 'ZESPÓŁ II'. The bottom unit is a larger, more complex assembly. The background features a black and white photograph of a factory with several tall smokestacks emitting thick plumes of smoke.

OKAPTURZONE ZESPOŁY ROZDZIELCZE
wysokiego i niskiego napięcia
DLA PRZEMYSŁU

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

S. KLEIMAN i S-owie
WARSZAWA, OKOPOWA 19

SERYJNA PRODUKCJA OLEJOWYCH
WYŁĄCZNIKÓW NADMIAROWYCH
SNTO POZWOLIŁA WYPUŚCIĆ

APARAT

**TANI,
PRECY-
ZYJNY**

A ZATEM

**NIEZA-
WODNY**

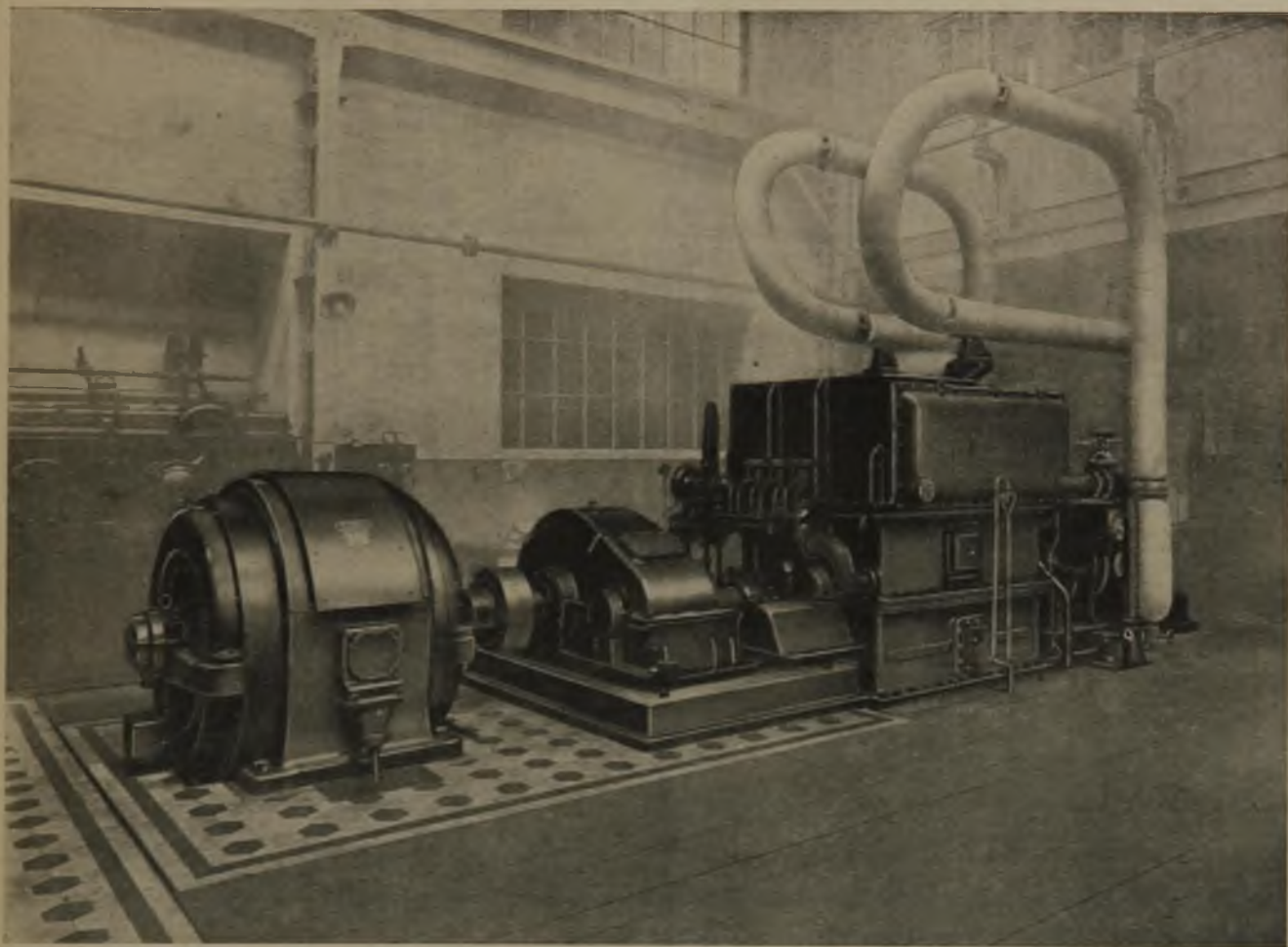
W PRACY



ELEKTROAUTOMAT

WARSZAWA, DZIELNA 72

TEL. 11.94-77, 11.94-88



Turbokompresor powietrzny zainstalowany
w jednej z fabryk chemicznych, zasysający
ok. **10.000** m³/godz. powietrza (wykonanie
Zakładów Brown Boveri & Cie w Badenie)
napędzany przez

SILNIK ASYNCHRONICZNY

1350 KM, 6000 V, 990 obr./min.

wykonany w naszej fabryce w Żychlinie.

ROHN-ZIELIŃSKI

B R O W N B O V E R I

Polecamy ze składu w Warszawie
lub w krótkim czasie z fabryki

Fr. SAUTER, Tow. Akc. w Bazylei:

WYŁĄCZNIKI CZASOWE

(automaty zegarowe)

do samoczynnego zapalania i gaszenia

lamp ulicznych
reklam świetlnych
wystaw sklepowych
klatek schodowych i
grzejników

ZEGARY PRZEŁĄCZAJĄCE

do liczników 2-taryfowych i maksymalnych

ELEKTRYCZNE NAWILŻACZE POWIETRZA

Wszelkie aparaty do samoczynnego sterowania urządzeń chłodniczych, centralnego ogrzewania oraz dla klimatyzacji powietrza

Towarzystwo Techniczno-Handlowe

»POLAM« Sp. z o. o.

WARSZAWA, WILCZA 47. TEL. 927-64



Maszyny elektryczne
dla statków morskich

Aparaty elektryczne do suwnic i żórawi.

Regulatory obrotów i rozruszniki samoczynne do silników większych mocy.

Maszyny i aparaty elektryczne do specjalnych celów.

Maszyny i Aparaty Elektryczne do statków morskich.

Maszyny, transformatory i dławiki dla radiostacji nadawczych.

Przetwornice rodzaju prądu, napięcia i okresów.

Prądnicie trójfazowe i jedno-fazowe.

WYRABIA

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

K. i W. PUSTOŁA

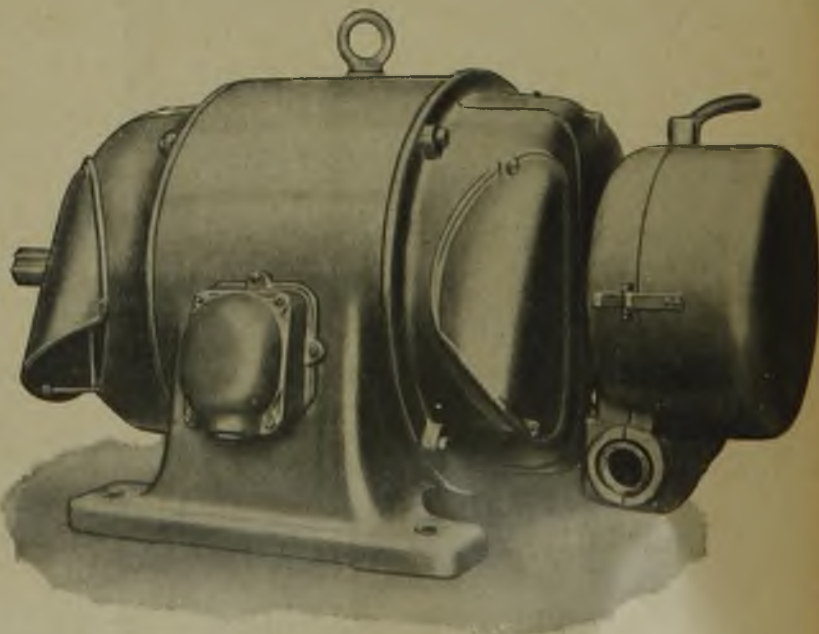
SPÓŁKA KOMANDYTOWA

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

PTE

SILNIKI ASYNCHRONICZNE

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



POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

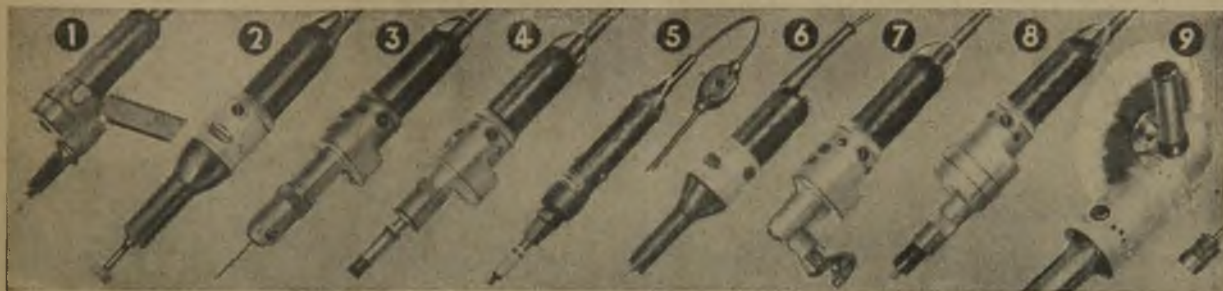
Spółka Akcyjna

Warszawa, Marszałkowska 137

Tel: Centrala 5.70-40

BE-TE-HA

WARSZAWA, UL. MARSZAŁKOWSKA 17, TELEFON 554-60. CENTRALA



ELEKTRONARZĘDZIA BOSCH

M o c n e

W y d a j n e

Niezawodne

Tanie w użyciu

Wiertarki

Szlifierki

Wkrętaki

Nożyce do blachy

Docieraczki do zaworów

Polerownice

Młoty do prac budowl.
i instalacyjnych

NOWY AVOMINOR

Opór wewnętrzny
na wszystkich zakresach
20.000 omów na wolt;
Zużycie prądu przy pełnym
wychyleniu wskazówki
50 mikroamperów

Przyrząd ten o niezwyklej czułości, o 10 zakresach pomiarowych umożliwia odczyty od 0,1 do 1000 V, od 1 do 250 mikroamp., 0,01 do 50 megomów. Cena łącznie z futerałem, przewodami i sondami **zł. 135.-**
Dokładne opisy na żądanie.

INNE PRZYRZĄDY MARKI AVO:

- Avometer 46 zakresowy zł. 475.-
- Avometer 36 zakresowy zł. 390.-
- Avometer 22 zakresowy zł. 240.-
- Avominor uniwersalny zł. 142.-
- Avominor na prąd stały 13 zakres. zł. 70.-
- Avo-oscylator (na wszystkie fale) zł. 285.-
- Avo-mostek do badania lamp zł. 400.-
- Avo-nawijarki automatyczne od zł. 360.-

„INDUSTRIA» LWÓW UL. 3-go MAJA 7, TELEFON 228-78
SKŁADY W WARSZAWIE I KATOWICACH



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

NOWOŚĆ

na rynku księgarskim
ukazała się książka p. 1:

„Nowoczesne metody obsługi i naprawy radioodbiorników”,

oparta na wieloletnim fabrycznym doświadczeniu czołowych firm Automatic Coil Winder & Electrical Equipment Co. Ltd, London, oraz Westinghouse Brake & Signal Company London.

Wyciąg z referencji: „Książka ta nieprzeladowana teorią, stanowi doskonały podręcznik w pełnym tego słowa znaczeniu; rozwiązuje ona w sposób zrozumiały i przystępny zawile zagadnienia i opisuje przejrzysto i jasno najbardziej wyrafinowane urządzenia, z uwzględnieniem najnowszych zdobyczy radiotechniki.

Książka posiada wysoką wartość dydaktyczną, jako że stanowi ona małą encyklopedię radiotechniki.

Do nabycia we wszystkich większych Księgarniach. Wpłata na P. K. O, Nr. 500.268 firmy **INDUSTRIA - LWÓW, 3-go MAJA 7** kwoty zł. 3.-, równoznaczna jest z zamówieniem do natchmiastowej wysyłki.

DUŻA FABRYKA MASZYN NA GÓRNYM ŚLĄSKU POSZUKUJE

OD ZARAZ:

- 1) mistrza odlewniczego, obznajmionego z temprem (kujna leizna);
- 2) młodego, zdolnego i z inicjatywą inżyniera mechanika, jako asystenta ruchu;
- 3) technika mechanika do oddz. ruchu;
- 4) inżyniera elektryka, względnie technika z praktyką.

Zgłoszenia wraz z odpisami świadectw należy kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, ul. Królewska 15 pod „Fabryka na G. Śl.”



DOBRY PAS

PODSTAWA
KAŻDEGO
WARSZTATU

PASY PĘDNE

gumowo-balatoidowe „SPECJAL”
klinowe „KLINTEX”

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

ZAKŁADY KAUCZUKOWE
PIAŚTÓW, SP. AKC.

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

PIAŚTÓW

Stosując metalowe filtry powietrzne DELBAG VISCIN

unika się niebezpieczeństwa zaprószenia ognia



Trwałość
praktycznie
nieograniczona

Oszczędność
miejsca

Doskonałe
oczyszczenie
powietrza

Wylączny
wytwórca

B. FILIPSKI

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

Polski Przemysł Elektryczny



» E L I N «



Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

dostarcza:

**GENERATORY, TRANSFORMATORY
APARATY** dowolnej wielkości i napięć

buduje:

**KOMPLETNE ELEKTROWNIE
STACJE ROZDZIELCZE
STACJE TRANSFORMATOROWE
LINIE DALEKONOŚNE
SIECI ROZDZIELCZE**

PORADY, KOSZTORYSY, REFERENCJE NA ŻĄDANIE



Wyłącznik ochronny syst. Turox
z nastawialnymi wyzwalaczami
cieplikowo-magnetycznymi

Kraków

Warszawa

Kopernika 6/II p.

Lwów

Jaworzyńska 8 m. 7
Tel. 81213 i 71319.

Tel. 11137

Zimorowicza 15
Tel. 27100

S. A.
Włochy pod Warszawą

Samoczynne wyłączniki olejowe
naszego systemu

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

Ceny konkurencyjne



OPORNIKI SUWIAKOWIE PRZYRZĄDY POMIAROWIE

Cenniki i oferty na zapytanie

INŻ. EDM. ROMER *lviv*

Lwów 16. ul. Obornikowa 16 tel. 278 37 Warszawa Nowy Świat 64 tel. 291 77



Instalacje
Warształy
elektromechaniczne
Legalizacja liczników
Dostawa wszelkich artykułów elektrotechnicznych

POMOC INŻYNIERSKA

Sp. z o.o.

Wilno, ul. Mickiewicza 1
tel. 17-48

Inżynier lub technik - elektryk POSZUKIWANY

do projektowania i przeprowadzania montażów urządzeń prądu silnego i urządzeń na dźwigach i suwnicach. Wymagana praktyka w tych działach.

Zgłoszenia z dokładnymi danymi osobistymi, przebiegiem studiów i praktyki oraz podaniem żadanego wynagrodzenia do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, ul. Królewska 15 pod „E. Kraków”.

POWSZECHNA WYTWÓRNIA ELEKTRYCZNA

Inż. J. REICHER i S-ka

Łódź, ul. Południowa Nr. 28

TRANSFORMATORY MAŁEJ MOCY:
BEZPIECZEŃSTWA I SYGNALIZACYJNE.
TRANSFORMATORY DLA CELÓW PRZEMYSŁOWYCH I RADIOWYCH. DŁAWIKI.

**Nie zapominaj o tych,
którym zabrakło
pracy i chleba.**

Złóż ofiarę na Pomoc Zimową

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



**ZAKŁADY
ELEKTRO-MECHANICZNE
K. i W. DWORAKOWSCY**

Warszawa 1, Wspólna 46

Telefon 9 74-06

D R O B N E O G Ł O S Z E N I A

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

LABORANT MONTER poszukuje pracy:

reperuje, reguluje, legalizuje liczniki, montuje tablice rozdzielcze, transformatornie, urządzenia do siły i światła. Posiada koncesję. Praktyka krajowa i zagraniczna.

Zgłoszenia proszę kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „Laborant-monter”.

Technik-elektryk samodzielnie na siła—zmieni posadę. Posiadam 15-letnią praktykę w dziale elektr. dokładną znajomość nowych montażu, remontów, konserwacji na siłę, światło. Budowa sieci wys. i nis. nap. telefonów. Remont maszyn. Reflektuje tylko na pracę samodzielną w dużych zakładach przemysłowych lub tp. Oferty proszę kierować: Warszawa, Ludwika 1 m. 10, dla N. J.

Najmniejsze ogłoszenie
tej wielkości
kosztuje zł. 2.—

**Poważna fabryka elektromechaniczna
POSZUKUJE** od 1. I. 1939 r.
rutynowanych

PRZEDSTAWICIELI I ODPRZEDAWCÓW

na Pomorze, Kresy Wschodnie i C. O. P.
Oferty z podaniem kwalifikacji technicznych i handlowych należy kierować do Biura Ogłoszeń TEOFIL PIETRASZEK, Warszawa, Marszałkowska 115 pod „E. T.”

OKAZJA

2 prądnice prądu stałego à 1650 A
o napięciu regulowanym 6 — 36 V
sprzedamy

Oferty kierować do Biura Ogłoszeń
TEOFIL PIETRASZEK

Warszawa, ul. Marszałkowska Nr. 115 pod „1650”.

Technik - elektryk

z samodzielną praktyką przy elektryfikacji cukrowni obznajmiony z urządzeniami wysokiego i niskiego napięcia,

POSZUKUJE
odpowiedniego stanowiska.

Łaskawe oferty proszę kierować do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, ul. Królewska 15 pod „A. W.”

Poważne przedsiębiorstwo przemysłowe POSZUKUJE

2-ch techników
pożądani teletechnicy.

Oferty proszę kierować do Biura Ogłoszeń
TEOFIL PIETRASZEK
Warszawa, Marszałkowska 115 pod „Teletechnicy”.

KUPIMY zaraz używany **trójf. generator synchroniczny**, przystosowany do sprzężenia z silnikiem napędowym przy pomocy przekładni pasowej z bezpośrednio budowaną wzbudnicą o następujących danych techniczn.:

moc 250 do 300 kVA
częstotliwość 50 okr./sek
napięcie 400 231 V
obroty/min 500 do 1000

wraz z regulatorem bocznikowym i ewentualnie samoczynnym regulatorem nap.

Oferty wraz z szczegółowym opisem gener. kierować pod adresem: Cukrownia „Chybie”, Chybie, woj. Śląskie.

Technik-elektryk

absolwent Państw. Szkoły Techn.-Przemysł. w Łodzi z praktyką w fabr. włókienn. dwumiesięcz. w Elektrowni Łódzkiej w charakterze instalatora **poszukuje posady.**

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

Przy zapytaniach i zamówieniach prosimy powoływać się na ogłoszenia

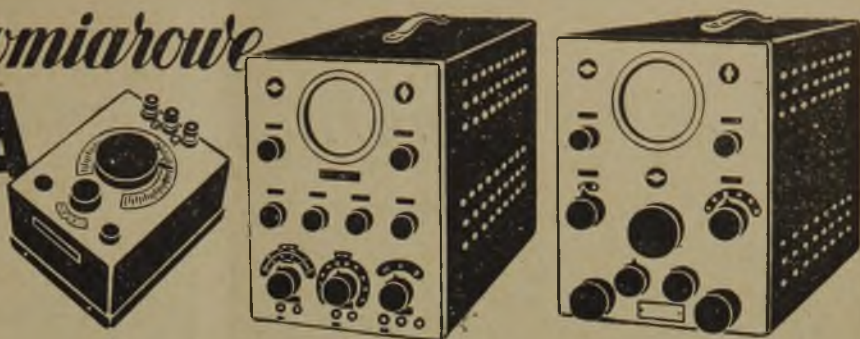
w **WIADOMOŚCIACH
ELEKTROTECHNICZNYCH**

Najmniejsze ogłoszenie w układzie 4-szpaltowym na wysokość 15 mm kosztuje 2 zł.

Każdy następny wiersz milimetrowy 15 groszy.

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

Przyrządy pomiarowe PHILIPSA



Niezastąpione przyrządy pomocnicze dla nowoczesnych laboratoriów i warsztatów, dzięki niezawodnemu działaniu, możliwości wszechstronnego zastosowania oraz dostosowania do wymogów życia praktycznego.

Polskie Zakłady **PHILIPSA** SA

Warszawa, Karłowicza 32-64

Bliskie spotkania i demonstracje

Wydzielni przemysłowej tel. 560-60

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD”

Spółka z ogr. odp.

WARZAWA, 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.

Motoreduktory

Przekładnie. Pednie. Napędy pasko-
mi klinowymi. Sprzęgła cierne. Koła
zębate. Tokarki i Wiertarki. Postawy Walcowa.
Gładziarki. Kotły żeliwne Strebela. Odlewy
żeliwne wszelkiego rodzaju. Piece żeliwne szybko-grzejne

WYKONYWA: **SP. AKC.**

JOHN

W ŁODZI

w każdej chwili...

SĄ GOTOWE DO UŻYTKU NASZE LATARKI RĘCZNE AKUMULATOROWE, BO ZASTOSOWALIŚMY W NICH AKUMULATORY KADMOWO-NIKLOWE, KTÓRYCH TRWAŁOŚĆ I ŁATWOŚĆ OBSŁUGI SĄ POWSZECHNIE ZNANE



A. MARCINIAK S.A.

WARSZAWA

FABRYKA, UL. WRONIA 23, TEL. 592-02 i 614-81

Ministerstwo Przemysłu i Handlu
wydało tom X

**ZBIORU
UPRAWNIEŃ RZĄDOWYCH
NA ZAKŁADY ELEKTRYCZNE**

zawierający uprawnienia Nr. Nr. 310 – 341, nadane
w roku 1937

Nabywać można w cenie zł. 18.— na miejscu w Bibliotece Min. Przem. i Handlu — Elektoralna 2, oraz z doliczeniem ewentualnych kosztów przesyłki w Związku Elektryków Polskich — Aleja Róż 16 i w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich — Królewska 15.

Tamże są do nabycia w cenie po zł. 17.— plus kosztu przesyłki:

Tom I Zbioru, zawierający uprawnienia Nr. Nr. I — 54, nadane w latach 1924 — 1927 i tom II zawierający uprawnienia Nr. Nr. 55 — 114, nadane w latach 1928 — 1929.

Tom III — IX zbiorowy, zawierający skróty wszystkich uprawnień Nr. Nr. 115 — 309 nadanych w latach 1930 — 1936 i in extenso ważniejsze z tych uprawnień, ukaże się w początku 1939 roku.

W WYŚCIGU PRACY TEN ZWYCIĘŻA KTO WIĘCEJ UMIE

polecamy: czy posiada Pan już w swej bibliotece wydawnictwa S. E. P. ?

Inż. E. Kobosko — Instalacje Elektryczne Prądu Silnego w Budynkach str. 212, rys. 182 **zł. 4.10**

PNE 10 — Przepisy Budowy i Ruchu Urzędzeń Elektrycznych Prądu Silnego. Wydanie II — 1932 r., str. 146, tabl. V **„ 6.—**

PNE 60 — 61 — Sprzęt Kablowy i Wskazówki Montażowe Sprzętu Kablowego. Wydanie II — 1938 r., str. 58, tabl. XII. **„ 4.50**

ZAMÓWIENIA listowne są zbędne, wystarczy wpłacić na konto SEP w PKO Nr. 625 odpowiednią kwotę, podając na odwrocie blankietu wykaz żądanych wydawnictw.

SPRZEDAŻ — SEP — Warszawa 1, Królewska 15, tel. 553-60 oraz WARSZAWA: Księgarnia Techniczna, KATOWICE: Księgarnia Katolicka, T. Mikulski, E. Górski, LUBLIN: Księgarnia Św. Wójciecha, LWÓW: M. Göttl, POZNAŃ i WILNO: Gebethner i Wolff

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 • G R U D Z I E Ń 1 9 3 8 R. • Z E S Z Y T 1 2

Treść zeszytu 12-go. 1. SILNIKI WIETRZNE ORAZ ICH ZASTOSOWANIE DO WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ inż.-el. P. Jaros. 2. ELEKTRYCZNE ROZRUSZNIKI SAMOCHODOWE inż.-el. L. Gaszyński. 3. SUWAK RACHUNKOWY W PRAKTYCE WARSZTATOWEJ I MONTAŻOWEJ A. Bibillo. 4. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 5. SKRZYŃKA TECHNICZNA. 6. BIBLIOGRAFIA. 7. LIST DO REDAKCJI.

Silniki wietrzne oraz ich zastosowanie do wytwarzania energii elektrycznej.

Inż. elektr. PRZEMYSŁAW JAROS

(Dokończenie)

Agregaty wietrzno-elektryczne bardzo małej mocy.

Uwagi wstępne.

Z pośród urządzeń wietrzno - elektrycznych typem urządzenia najbardziej w naszych warunkach potrzebnym jest urządzenie o mocy zupełnie małej — rzędu kilkudziesięciu wzgl. kilkuset najwyżej watów. Że zespoły wietrzno - elektryczne b. małej mocy stopniowo poczynają stawać się w wielu krajach urządzeniami coraz bardziej popularnymi, potwierdzają ukazujące się coraz częściej w fachowej prasie zagranicznej wzmianki na ten temat, a przede wszystkim **inicjatywa przemysłu**, który poczyną wypuszczać na rynek coraz więcej takich zespołów, produkowanych seryjnie i przystosowanych do zaopatrywania w energię elektryczną małych domków, willi itp.

Małe zespoły do wytwarzania energii elektrycznej, składające się z małego silniczka wietrznego i prądniczki, niewielkich wymiarów i lekkie, dające się łatwo zamocować na maszcie lub na dachu budynku, tanie i łatwe w obsłudze, — nadają się doskonale — w połączeniu z niewielką i stosunkowo taną baterią akumulatorów — do zaopatrywania w prąd willi, domków, niewielkich gospodarstw itd., zwłaszcza tam, gdzie trudno mówić o doprowadzeniu linii zasilającej z elektrowni okręgowej.

Ten typ urządzeń posiada **dużą przyszłość** zwłaszcza w krajach o mniejszej gęstości zaludnienia, gdzie — obok skupień ludzkich i miast — istnieje wielka liczba wiosek, majątków itp., leżących zdala od bardziej ożywionych i uprzemysłowionych centrów. Stosowanie — przy niewielkim zapotrzebowaniu mocy elektrycznej — zespołu spalinowego jest nieekonomiczne i bardzo kłopotliwe. W tych warunkach niewielki silniczek wietrzny, napędzający prądniczkę, ładującą akumulatory, z których z kolei zasilana jest instalacja domowa, stanowić może — pod warunkiem dobrego funkcjonowania całości — b. szczęśliwe rozwiązanie kwestii zaopatrywania się w energię elektryczną. Jak dalece sprawa ta stała się życiową,

świadczy najdobitniej przykład Stanów Zjednoczonych, gdzie szereg zakładów fabrycznych wyrabia seryjnie urządzenia tego typu o mocy od kilkudziesięciu do 1000 watów, stosowane prawie powszechnie przez farmerów itd.

Przyznać trzeba, iż okolicznością sprzyjającą rozwojowi tych urządzeń na terenie amerykańskim jest z jednej strony silnie rozwinięty pęd do wygod w życiu codziennym, z drugiej zaś — warunki naturalne oraz rozmieszczenie ludności, silne i stałe wiatry na równinach, oraz wielka ilość farm i majątków, położonych zdala od siebie na rozległych przestrzeniach w znacznej odległości od miast.

W Polsce, której stan zelektryfikowania stoi jeszcze dość nisko, kraju rolniczym, kraju drobnych gospodarstw i niewielkich majątków, sprawa stworzenia dokładnie przemyślanego typu urządzenia wietrzno - elektrycznego, pozwalającego niewielkim kosztem zaopatrzyć się we własne niewielkie, lecz tanie i niezależne źródło energii elektrycznej, posiada **duże znaczenie**, to też **wino ono budzić u nas powszechne zainteresowanie**. Że tak jest, potwierdza fakt, iż dużo osób, przeważnie zresztą niefachowców - amatorów, nieraz gdzieś na zapadłej wsi konstruuje własnymi siłami podobne urządzenia, działające mniej lub bardziej skutecznie. Warto jeszcze nadmienić, iż w dobie rozpowszechnienia się radia małe zespoły wietrzno - elektryczne zyskują nowe i ważne zastosowanie — ładowanie akumulatorów radiowych (baterij anodowych oraz żarzenia). To też przemysł amerykański i francuski zaczynają wypuszczać na rynek urządzenia wietrzno - elektryczne przystosowane również do ładowania baterij radiowych.

Zarys konstrukcji i ustroju agregatów małej mocy.

Ogólnie biorąc, budowa zespołów wietrzno - elektrycznych b. małej mocy przypomina podobne urządzenia większej mocy. Podobnie, jak i tamte, składają się one z następujących części: silniczka wietrznego, przekładni mechanicznej, prądnicy, urządzenia samowylączającego i załączającego prądnicę (stosownie do szybkości wiatru i jej napięcia), i wreszcie z baterii akumulatorów.

Silniczki wietrzne są tu typu lekkiego, najczęściej śmigłowe (zazwyczaj pojedyncze śmigło), o średnicy wirników przeciętnie od 1,5 m do 3 + 4 m.

Samoregulacja — w zależności od siły wiatru — bywa częstokroć znanego nam już typu Corcorana; niekiedy jednak (zwłaszcza w agregatach wyrobu fabrycznego) stosowane bywają inne układy mechaniczne, wy-

chylające — bez użycia steru bocznego — śmigły z pola działania wiatru przy pewnej granicznej szybkości tego ostatniego.

Przekładnia mechaniczna składa się z układu kół zębatych czołowych wzgl. stożkowych, a ewentualnie i pionowego wału — o ile prądnica umieszczona jest na poziomie niższym, niż głowica silnika. Ostatni ten układ spotyka się najczęściej w urządzeniach amatorskich. Agregaty budowane fabrycznie posiadają zwykle prądnice ustawioną tuż obok silnika; układ kół zębatych czołowych, przenoszących ruch silnika na prądnice, umieszczony bywa zwykle w tym wypadku w szczelnej obudowie (pudło metalowe) wypełnionej olejem. Taka konstrukcja wymaga jednak zastosowania specjalnych pierścieni ślizgowych z kontaktami — dla odprowadzania prądu z prądniczki, która wraz z silnikiem podlega ruchowi obrotowemu względem pionowej osi — odpowiednio do samoczynnego nastawiania się silnika „pod wiatr“ przy pomocy steru ogonowego.

Prądniczki stosowane w omawianych urządzeniach są to prądnice prądu stałego o mocy od ok. 50 do 1000 W, na napięciu 6, 12, 24, 32 V wzgl. 110, 120 lub 220 V, — typu zbliżonego do typu prądnic stosowanych w pojazdach mechanicznych. Prądnice do agregatu wietrzno - elektrycznego winna bowiem cechować możliwie małą zmienność napięcia przy zmianie obrotów w szerokich granicach (najczęściej stosowany bywa typ prądnicy z 3-cią szczotką*). W urządzeniach amatorskich niemal z reguły stosowane bywają stare prądniczki samochodowe (np. 60, 80, 100, 150 watów) a czasem nawet i motocyklowe (mocy ok. 15 watów).

Baterie akumulatorowe (kwasowe) liczbą swych ogniw bywają dostosowane do wielkości napięcia prądnicy. Przy większych napięciach bateria bywa zaopatrzona w ładownicę. Pojemność stosowanych baterii bywa bardzo różna — np. 20, 40, 100, 200 i więcej Ah; zależy to z jednej strony od napięcia instalacji, gdyż, oczywiście, przy większych napięciach mniejsze amperogodziny zapewniają ten sam zapas energii. Skądinąd o pojemności baterii decyduje to, w jakim stopniu chcemy się zabezpieczyć przed brakiem energii na wypadek dłuższej trwającej pogody bezwietrznej.

Stosowanie napięć normalnych daje wygodę w postaci możliwości używania normalnego sprzętu instalacyjnego, niewielkiego przekroju przewodów instalacji, normalnych bezpieczników, żarówek itd. Ponieważ jednak łatwiej jest o baterię akumulatorów złożoną z niewielkiej liczby ogniw, urządzenia wietrzno - elektryczne małej mocy budowane bywają zazwyczaj na napięcia niższe — np. 32, 24, 12 a nawet 6 V. W urządzeniach amatorskich, gdzie do wytwarzania prądu stosuje się z reguły niemal stare prądniczki samochodowe oraz gdzie kwestia niskiej ceny baterii akumulatorów jest sprawą zasadniczej wagi, bywają stosowane najchętniej napięcia najniższe tj. 12 lub 6 V.

Omawiane urządzenia z reguły muszą być zaopatrzone w odpowiedni automat załączający i wyłączający baterię — odpowiednio do siły wiatru oraz wartości napięcia na prądnicy. Jest to zazwyczaj bardzo prosty automat typu podobnego, jak spełniający tę samą rolę w instalacjach samochodowych. W przypadku zastosowania do amatorskiego urządzenia wietrzno - elektrycznego prądnicy samochodowej ta ostatnia posiada już zwykle podobny automat wbudowany na korpusie. Silnik wietrz-

ny, ewentualnie wraz z prądnicą, umieszczany bywa na stosunkowo lekkiej wieżycze żelaznej kilkumetrowej wysokości, zamocowanej na konstrukcji dachowej budynku lub też na osobnym maszcie żelaznym, wykonanym z rury żelaznej lub żelaza profilowego wzgl. płaskiego, albo drewnianym (słup) o wysokości ok. 10 do 20 m.

Do całości urządzenia wietrzno - elektrycznego małej mocy należy jeszcze mała tabliczka rozdzielcza, na której obok wyłączników i bezpieczników znajdują się zwykle także amperomierz i woltomierz.

Przykłady urządzeń wietrzno-elektrycznych małej mocy produkcji fabrycznej.

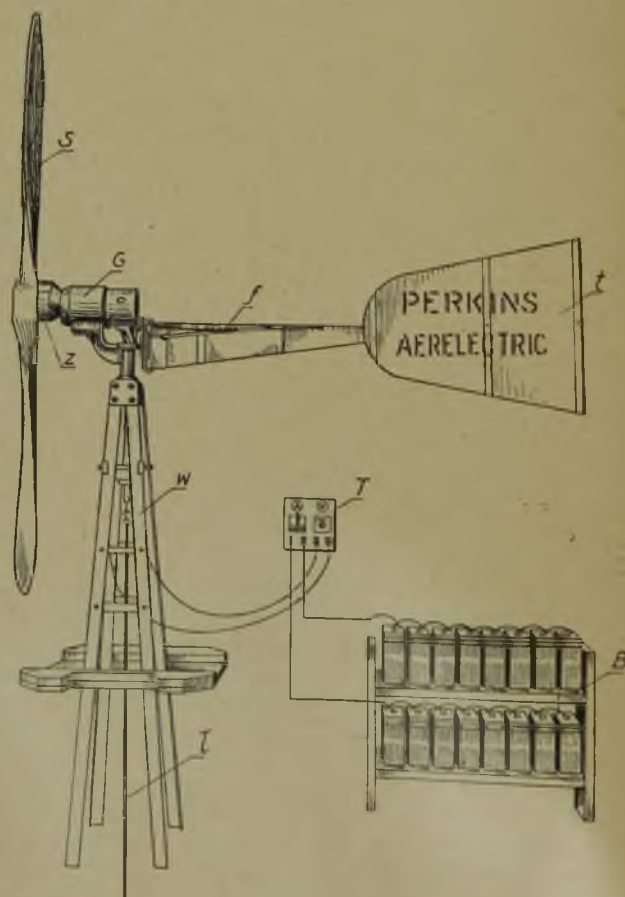
Produkowane przez szereg firm europejskich i amerykańskich niewielkie zespoły wietrzno - elektryczne posiadają na ogół konstrukcję dość różnorodną. Tłumaczyć należy to tym, iż urządzenia te znajdują się jeszcze w stadium prób i nie skrytykował się dotychczas jeszcze jakiś typ agregatu najbardziej praktyczny i korzystny.

Poniżej omówimy pokrótce szereg przykładów z tej dziedziny, podając budowę i mechaniczną konstrukcję agregatów oraz ich dane elektryczne.

Agregat „Aerelectric” produkcji amerykańskiej.

Firma Perkins & Co (w stanie Indiana) buduje serjnie zespoły wietrzno - elektryczne mocy 1000 watów, znane — pod marką „Aerelectric” — zarówno w Ameryce, jak i w innych krajach, dokąd są one eksportowane.

Całość urządzenia typu „Aerelectric” pokazana jest na rys. 67, gdzie widzimy zarówno sam zespół silnik-



Rys. 67.

Urządzenie wietrzno-elektryczne systemu „Aerelectric” o mocy 1000 W (amerykańskiej firmy Perkins & Co).

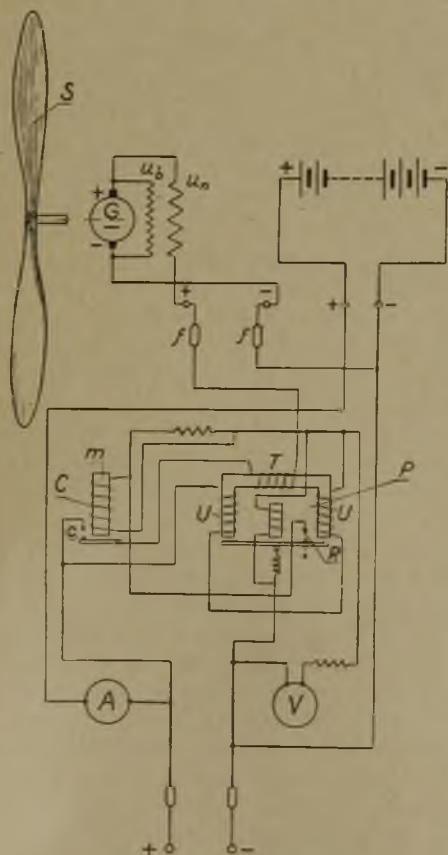
* Prądnica tego typu była omówiona w zeszycie 7 „W. E.”, 1936 r. str. 183.

prądnica, jak i baterię akumulatorów **B** oraz tabliczkę rozdzielczą **T**. Silnik z prądnicą stanowi tu jedną zwartą całość umieszczoną na szczycie wieżyczki **w**. Wirnik silnika stanowi dwułopatkowe śmigło **s** o średnicy 3 m (wazy zaledwie 8 kg). Prądniczka **G** systemu Westinghouse'a o specjalnym uzwojeniu daje napięcie $34 \div 40$ V lub też $110 \div 120$ V (fabryka buduje dwa typy urządzeń) przy obrotach zmieniających się w granicach od 750 do 2500 obr/min. Prądniczka sprzężona jest z silnikiem wietrznym przy pomocy przekładni zębatej umieszczonej w skrzynce **z**. Silnik zaopatrzony jest w ster ogonowy **t**, utrzymujący śmigło w położeniu prostopadłym do kierunku wiatru.

Silnik wraz z prądnicą jest samoczynnie wychylany z kierunku wiatru, dzięki temu, iż głowica silnika osadzona jest mimośrodowo w stosunku do steru **t** i związana z konstrukcją steru przy pomocy sprężyny **f**. Możemy także wpływać na bieg silnika wzgl. zatrzymać go ręcznie, powodując wychylenie wirnika ze strumienia wiatru za pośrednictwem łańcucha **l** działającego na mechanizm zespołu.

Całość urządzenia zmontowana jest na szczycie żelaznej wieżyczki **w**, która daje się wygodnie ustawić na konstrukcji dachowej lub tp. Na rys. 67 widzimy jeszcze baterię akumulatorów (o pojemności 240 Ah) oraz tabliczkę rozdzielczą, na której umieszczone są bezpieczniki, wyłączniki, przyrządy pomiarowe oraz automat załączający i wyłączający prądnicę.

Na rys. 68 pokazany jest elektryczny schemat powyższego urządzenia. Literą **G** oznaczono prądnicę napędzaną przez śmigło **S**; prądnica zaopatrzona jest w 2 uzwojenia wzbudzenia: u_b — bocznikowe oraz przeciw szeregowo — u_n , które przy wzroście obrotów prądnicy ponad pewną granicę zapobiega wzrostowi napięcia. Prą-



Rys. 68.

Schemat elektryczny urządzenia „Aerelectric”.

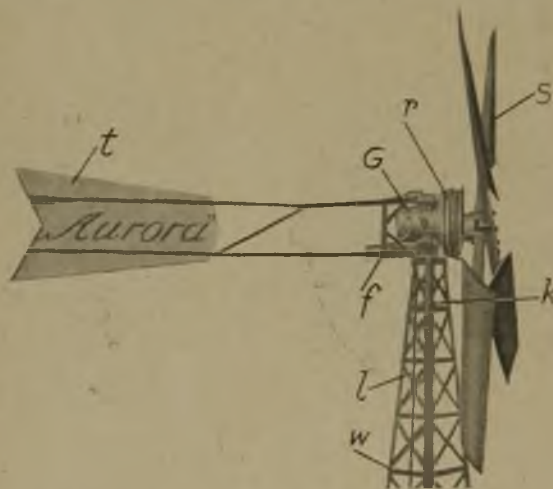
dnica zabezpieczona jest bezpiecznikami **f**. Widzimy tu dalej automatyczny wyłącznik **C** z elektromagnesem **m** oraz przekaźnik **P** (są one razem zmontowane na wspólnej podstawie). Działanie elektromagnesu **m** zależy od położenia kontaktu **R** w przekaźniku **P**; to ostatnie zaś zależy z kolei od działania uzwojeń włączonych szeregowo w przewód, prowadzący od baterii do prądnicy. Skoro tylko napięcie prądnicy przewyższa napięcie baterii od 1 do 3 woltów, uzwojenie **U** powoduje zamknięcie kontaktu **R**, dzięki czemu prąd z prądnicy popłynie przez uzwojenie elektromagnesu **m**, kontakt **c** zaś zamknie się, przyłączając tym samym baterię do prądnicy, która zacznie ją ładować.

Skoro szybkość wiatru zmniejszy się o tyle, iż napięcie prądnicy spadnie poniżej napięcia baterii (na skutek czego prądnica zacznie się obracać, jako silnik)—prąd o kierunku przeciwnym o natężeniu $0,1 \div 0,5$ A, przepłynąwszy przez uzwojenie **T** przekaźnika, spowoduje otwarcie się kontaktu **R**, dzięki czemu prądnica zostaje odłączona od baterii. Bateria akumulatorów na napięcie 110 woltów składa się z 56 elementów i zapewnia ok. 10-dniowy zapas energii na wypadek braku wiatru wzgl. uszkodzenia silnika czy prądnicy.

Urządzenia syst. „Aerelectric” okazały się w praktyce dość wygodne; nie wymagają one stałej obsługi ani kłopotliwej konserwacji. Cena całkowitego urządzenia (zespół silnik - prądnica z wieżyczką oraz tabliczką rozdzielczą z automatem — wynosi wraz ze zmontowaniem całości przez firmę ok. 1 000 dolarów).

Agregat duński „Aurora” f-my Lykkegaard.

Podobny w zasadzie do opisanego wyżej urządzenia charakter posiada duński agregat marki „Aurora”, budowany przez firmę Lykkegaard & Co w Kopenhadze, o



Rys. 69.

Duński agregat „Aurora” firmy Lykkegaard o mocy prądnicy 1000 W.

mocy 1000 watów. Zespół ładuje tu także baterię akumulatorów, która z kolei zasila instalację odbiorczą.

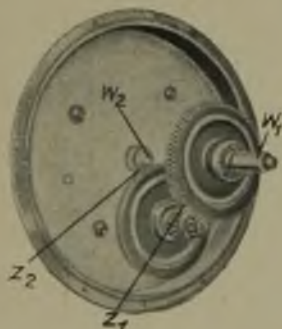
Zewnętrzny wygląd zespołu pokazany jest na rys. 69; stanowi on, jak widzimy, konstrukcyjnie jedną całość. W przeciwieństwie do agregatu „Aerelectric”, silnik **S** stanowi tu 4-łopatkowe śmigło; średnica wirnika wynosi 5,5 m. Skrzydła wykonane są z blachy stalowej, przy czym cechuje je zmienność krzywizn profilu (malejący kąt natarcia w miarę oddalania się od osi obrotu). Silnik związany jest z prądnicą **G** przekładnią zębatą umieszczoną w szczelnym zbiorniczku **r** wypełnionym olejem.

Układ silnik - prądnica związany jest z płatem sterowym *t*, zamocowanym na odpowiednim wysięgniku, za pośrednictwem sprężyny *f* (mało widocznej na rys. 69), przy czym ster jest tu osadzony nieco mimośrodowo względem osi silnika i prądnicy (układ podobny, jak w omówionym wyżej urządzeniu firmy Perkins). Przy nadmiernie silnym wietrze wirnik zostaje odpowiednio wychylony. Silnik wraz z prądnicą obraca się na szczycie wieżyczki w (odpowiednio do kierunku wiatru). Prąd zostaje odprowadzany z ruchomego układu przy pomocy specjalnych kontaktów rtęciowych (w części *k*), stanowiących układ pierścieniowych zbiorniczków wypełnionych rtęcią, w których zanurzone są kontakty związane sztywno z konstrukcją prądnicy. Urządzenie to dostosowane jest do ładowania baterii przy szybkości wiatru w granicach od 4 do 9 m/sek. Przy szybkości wiatru większej od 9 m/sek. wirnik wychyla się z pola działania wiatru przy czym obroty jego maleją.

W miarę potrzeby możemy dokonywać wychylenia skrzydeł silnika ręcznie — przy pomocy linki *l* działającej na odpowiednią dźwignię. Wysokość wieżyczki bywa rozmaita — odpowiednio do miejscowych warunków; może być ona zamocowana na szczycie budynku wzgl. wykonana, jako samodzielny maszt

Na rys. 70 pokazana jest przekładnia zębata agregatu przenosząca ruch wirnika na prądnice; składa się ona z 2 zespołów kół zębatach czołowych, śrubowych *z*, i *z*₂. Na wale *w*₁ zamocowany jest wirnik silnika wietrznego; wał *w*₂ jest wałem prądnicy. Łożyska zarówno poziome, jak i pionowe. są w agregacie „Aurora“ łożyskami kulkowymi.

Napięcie prądnicy wynosiło tu dawniej 30 + 45 V. Stosowane przy tym baterie akumulatorów składały się z 16 elementów; pojemność baterii wynosiła 73 lub 109 Ah. W najnowszych modelach firma stosuje napięcie 110 V.



Rys. 70. Widok przekładni zębatej „Aurora“ po odjęciu pokrywy skrzynki wypełnionej normalnie olejem.



Rys. 71. Widok tabliczki rozdzielczej zespołu „Aurora“.

Na rys. 71 widzimy tabliczkę rozdzielczą urządzenia, na której znajdują się u dołu bezpieczniki topikowe *b* poszczególnych obwodów — wyżej wyłączniki ręczne *w* oraz ładownica (*l*), baterii, wreszcie najwyżej — woltomierz *V* i amperomierz *A*; w środku — urządzenie automatyczne wyłączające samoczynnie i załączające prądnicę (przełącznik *P* i wyłącznik *C* ze schematu na rys. 68). W pudle *R* pod tablicą znajdują się oporniki (por. opory na schemacie rys. 68); na zewnątrz pokrywy pudełka widzimy tu rączki suwaków służących do regulacji oporów.

Zespoły wietrzno-elektryczne f-my Wincharger Corporation, U. S. A.

Z kolei opiszemy niektóre typy zespołów wietrzno-elektrycznych małej mocy, produkowanych seryjnie na większą skalę przez duże amerykańskie zakłady Wincharger *) Corporation (Sioux City w stanie Iowa), przeznaczone wyłącznie do budowy agregatów wietrzno - elektrycznych dla potrzeb rynku amerykańskiego oraz na eksport. O wielkości fabryki tej firmy, a tym samym — do pewnego stopnia — i o rozmiarach produkcji — świadczyć może zewnętrzny widok zakładów fabrycznych tej firmy pokazany na rys. 72.



Rys. 72.

Zakłady fabryczne Wincharger Corporation w Stanach Zjednoczonych A. P. produkujące zespoły wietrzno-elektryczne małej mocy (na terenie fabryki ustawiono szereg agregatów dla celów doświadczalnych i reklamowych).

Zespoły Wincharger Corporation posiadają silniki z wirnikami jednośmigłowymi, wykonanymi z drzewa, o kształtach aerodynamicznych. Prądnica umieszczona jest obok silnika, stanowiąc jedną z nim całość konstrukcyjną. Ruch śmigła przenosi na prądnicę przekładnia zębata.

Najnowszy model wirnika Wincharger Corporation stanowi śmigło z prostopadle doń umieszczonym przyrządem do samoczynnej regulacji mocy — rodzajem odśrodkowego hamulca powietrznego. Nadaje to agregatowi charakterystyczny wygląd, stwarzający złudzenie, iż wirnik składa się tu z dwóch ułożonych na krzyż śmigieł — jednego długiego oraz jednego krótszego o specjalnej budowie. W rzeczywistości rola tego „krótszego śmigła“ polega na hamowaniu pędu wirnika przy nadmiernie wzrastającej sile wiatru.

Na rys. 73 pokazany jest zewnętrzny widok agregatu Wincharger Corporation, model „6 V De Luxe, 1939“. Zasadniczą część wirnika silnika stanowi tu śmigło *P* (o rozpiętości ok. 3 m) wykonane z drzewa i zaopatrzone w stalowe okucia. Kształt zmiennej krzywizny śmigła dobrany jest na podstawie najnowszych badań i doświadczeń z dziedziny aerodynamiki i zapewnia największy współczynnik sprawności śmigła.

Prądnica prądu stałego *G* o napięciu 6 V i mocy 500 watów stanowi konstrukcyjnie jedną całość z częścią *e* obracającą się na pionowym łożysku kulkowym na szczycie wieżyczki *w*; do części *c* przyśrubowany jest żelazny wysięgnik zakończony płatem sterowym *t* wykonanym z lekkiej blachy stalowej. Prądnica *G* jest typu zbliżonego do samochodowych (zaopatrzona jest ona w 3-cią szczotkę). Śmigło *P* napędza prądnicę przy pomocy przekładni zębatej znajdującej się w części *m*, w której

*) Nazwa „Wincharger“ pochodzi od angielskich słów „wind“ — wiatr oraz „charger“ — urządzenie do ładowania (akumulatorów prądem elektrycznym).

umieszczony jest również mechanizm hamulca, pozwalający — przy pomocy dźwigni *d* oraz pręta *l* i odpowiedniej linki doczepionej do sprężyny *n* — zatrzymać silnik ręcznie z dołu.



Rys. 73.

Widok amerykańskiego zespołu wiatrzno-elektrycznego f-my Wincharger Corporation (najnowszy model „6 V De Luxe 1939” o mocy 500 W).

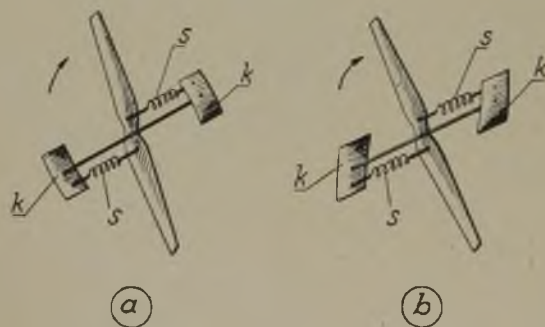
Samoczynna regulacja mocy odbywa się tu dzięki działaniu regulatora odśrodkowego, którego oryginalny pomysł stanowi patent firmy Wincharger Corporation; regulator składa się z 2-ch żelaznych kłap *k* rozmieszczonych symetrycznie względem osi obrotu wirnika i związanych z wałem wirnika przy pomocy przegubowego układu dźwigni (widocznych na rys. 73) oraz sprężyn *s* — w ten sposób, iż kłapy te mogą się wychylać z położenia, w którym boczna ich krawędź jest współśrodkowa do osi obrotu, — do położenia, w którym płaszczyzna ich przyjmuje kierunek ukośny. W normalnym stanie pracy zespołu kłapy utrzymywane są sprężynami *s* w położeniu zasadniczym, w którym ich płaszczyzny nie stawiają w czasie obrotu wirnika żadnego niemal oporu, przecinając powietrze jedynie swą krawędzią czołową (rys. 74-a). O ile szybkość wiatru nadmiernie wzrośnie, kłapy — na skutek dość dużej siły odśrodkowej — powodują działanie rozciągające sprężyny *s* wskutek czego przybierają one (kłapy) położenie pokazane na rys. 74-b. W tym położeniu wywierają one działanie hamujące na pęd wirnika i to w tym większym stopniu, im jego szybkość bardziej wzrosła oraz im bardziej sprężyny się wydłużyły.

Odprowadzanie prądu z prądnicy odbywa się przy pomocy pierścieni ślizgowych *p* (rys. 73) i szczotek węglowych umieszczonych wewnątrz zamkniętego pudła. Prądnicą *G* zaopatrzona jest w przyłączony do szczotek kondensator *e* stanowiący ochronę przeciwko zakłóceniom w odbiorze radiowym. Cały zespół zmontowany jest na szczycie wieżyczki w wykonanej z żelaza kątownego i płaskiego, umożliwiającej dogodnie zamocowanie całości na dachu budynku. Przewody odprowadzające prąd z prądnicy ułożone są w rurce stalowej przymocowanej do wewnętrznej strony jednego z kątowników i biegnącej w dół — wzdłuż wieży.

W Ameryce zespoły te najczęściej ustawiane są na wieżyczce o wysokości ok. 1,5 m — na dachu budynku (rys. 75-a); nogi wieżyczki zostają zamocowane w odpowiednich podstawach z lanego żelaza przyśrubowanych do konstrukcji dachowej.

Zależnie od warunków miejscowych zespół może być umieszczany na różnego rodzaju wieżyczkach oraz na różnych wysokościach. Na rys. 75 pokazane są schematycznie sposoby umieszczania agregatów: *b* — na wieży o wysokości ok. 3 m; *c* — na wieży zakończonej masztem wzmocnionym odciegami z drutu stalowego; *d* — na wysięgniku przymocowanym do innej konstrukcji wieżowej oraz *e* — na samodzielnym wysokim maszcie kratowym, wzmocnionym odciegami.

Inny nieco typ zespołu wiatrzno-elektrycznego wytwórni Wincharger Corporation pokazany jest na rys. 76. Jest to tzw. model „Giant Wincharger” z prądnicą o napięciu 32 woltów o mocy 650 watów. Różni się on od opisanego wyżej modelu przede wszystkim odmiennym ukształtowaniem głowicy, przy czym prądnicą *G* — w osobnej obudowie — jest tu wysunięta nieco do góry. Zespół na rys. 76 zmontowany jest na maszcie kratowym *k* — dla ustawienia na znacznej wysokości wprost ponad ziemią.

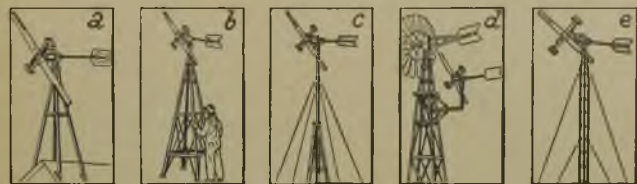


Rys. 74.

Zasada samoczynnej regulacji obrotów w silniku f-my Wincharger Corporation.

a — położenie kłap podczas normalnej pracy silnika; b — położenie kłap podczas silnej wichury.

Na rys. 77 pokazany jest ten sam zespół w częściowym przekroju dla uwidocznienia budowy szeregu jego części składowych. Widzimy tu sposób osadzenia śmigła **P** na wale **w**; wewnątrz części **h** znajduje się mechaniczny



Rys. 75.

Sposoby zamocowywania zespołów na konstrukcjach wsporczych (opis w tekście).

hamulec uruchamiany z dołu przy pomocy dźwigni **d** oraz łańcucha **l**; przekładnia zębata **z** znajduje się wewnątrz szczelnego zbiorniczka **r** wypełnionego olejem, do wypuszczania którego służy otwór zakręcany śrubą **s** (przed przedostawaniem się oleju do prądnicy zabezpie-



Rys. 76.

Widok zespołu „Giant Wincharger”, 32 V o mocy 650 W.

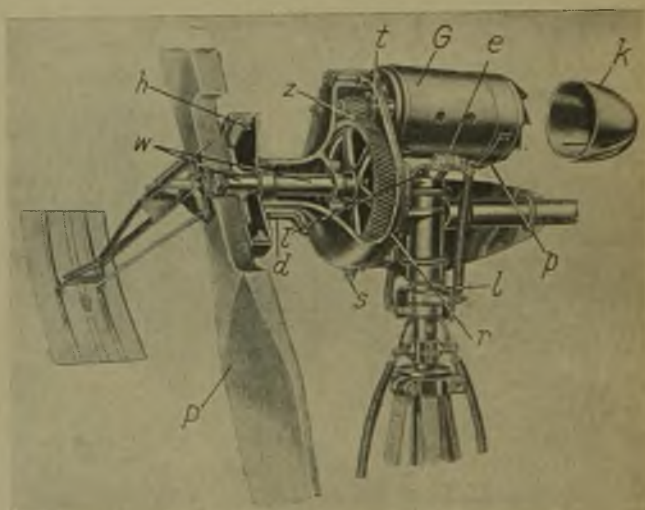
cza szczelna tarcza **t**). Prądnica **G** wysunięta jest celowo w górę ponad dolną część głowicy silnika — dla lepszego chłodzenia; posiada ona zresztą do tego celu jeszcze specjalny kaptur **k**, zapewniający jej lepszy wewnętrzny obieg powietrza. Łatwy dostęp do komutatora prądnicy zapewnia zdejmowany pierścień **p** zamykany na sprężynującą klamrę. Literą **e** oznaczono kondensator przeciw-

zakłóceniuowy przymocowany do korpusu prądnicy. Cały zespół obraca się na szczycie wieży na pionowym łożysku kulkowym **l**.

Na rys. 78 pokazany jest widok tabliczki rozdzielczej dla agregatu „Giant Wincharger”, 32 V, wykonanej w postaci czarnego lakierowanego pudła, na którym umieszczone są zaciski, bezpieczniki, automat przełączający **P** („relay”) oraz amperomierz **A**.

Obok najnowszych typów zespołów omawiana wytwórnia buduje jeszcze także agregaty typu starszego, znacznie tańsze, jak np. model pokazany na rys. 79 na napięciu robocze 12 V. Tu hamowanie obrotów wirnika (np. w czasie burzy) następuje dzięki wychylaniu się wirnika w stosunku do steru ogonowego (wzajemne położenie mimośrodowe, konstrukcyjne związanie sprężynowe, jak w agregatach opisanych wyżej).

Ogólnie biorąc, firma Wincharger Corporation buduje zespoły na napięciu 6, 12, 32 i 110 woltów o mocach prądnic 500, 650 oraz 1 000 watów. Silniki wietrzne dostosowane są do pracy agregatu (ładowanie baterii) już przy szybkości wiatru ok. 3 m/sek. Wytwórnia ta buduje rów-



Rys. 77.

Szczegóły konstrukcji zespołu „Giant Wincharger”.

niez baterie akumulatorów dla swych zespołów. Napięcia baterij dostosowane są do napięć prądnic przy czym pojemności baterij wynoszą: 186, 217, 248, 294, 336 oraz 420 Ah — stosownie do mocy i napięcia prądnicy oraz życzenia odbiorcy. Na rys. 80 widzimy z lewej strony baterię 6-woltową z prawej zaś — 32-woltową, przeznaczoną specjalnie do instalacyj wietrzno - elektrycznych.

Rys. 78.

Widok tabliczki rozdzielczej zespołu „Giant Wincharger”.



Koszt zespołów wietrzno - elektrycznych firmy Wincharger Corporation jest w Ameryce b. niski; tak np. agregat „Giant Wincharger” 32 V, 1 000 W kosztuje tam ok. 150 dolarów (ok. 750 zł) agregat zaś „Wincharger De Luxe” 6 V, 500 W — zaledwie 35 dolarów (ok. 175 zł). Przy sprzedaży na eksport firma udziela wprawdzie rabatu sięgającego do 50% cen katalogowych, jednak cło



Rys. 79.
Agregat Wincharger — model „12 V De Luxe”.

i koszty transportu cenę tę w warunkach naszych powiększają niepomier- nie.

Roczny koszt utrzy- mania takiego zespołu wynosi rzekomo zaledwie 1/2 dolara miesięcznie (koszt oleju, drobnych napraw i konserwacji). Wdg. zapewnień wytwór- ni ok. pół miliona ludzi w Ameryce i innych kra- jach korzysta ze światła elektrycznego wytwarza- nego przez zespoły wietrz- no-elektryczne jej pro- dukcji. Jakkolwiek liczba ta wydaje się być nieco przesadzoną, to jednak należy przyznać, iż urzą- dzenia te stają się w A- meryce coraz powszech- niej stosowane, co świad- czy o istotnej ich przy- datności. Zresztą czynniki urzędowe w Stanach Zje- dnoczonych uznały ten sposób wytwarzania ener- gii elektrycznej w pew- nych wypadkach za pew-

ny i celowy, czego dowodem jest fakt zaopatrzenia lotni- czych znajdujących się w miejscach odludnych w ze- społy wietrzno-elektryczne.



a

b

Rys. 80.

Widok baterji akumulatorowych w wykonaniu f-my Wincharger Corporation przeznaczonych dla instalacji wietrzno-elektrycznych.

a — na napięciu 6 V; b — na napięciu 32 V.

Zespoły syst. Windcharger Parris Dunn Corporation.

Z kolei omówimy jeszcze jeden typ zespołów wietrzno - elektrycznych produkcji amerykańskiej budowa- ny przez firmę Windcharger Parris Dunn Corporation — typu w zasadzie podobnego do opisanego powyżej, któ- ry jednak może nas specjalnie zainteresować dzięki temu, iż w ostatnich latach zespoły te ukazały się na rynku i u nas w kraju. Charakterystyczną ich cechą jest sposób samoregulacji obrotów silnika przy wzrastającej szybkości wiatru: wirnik, przewyciężając naciąg odpowiedniej sprężyny, odchyła się samoczynnie w górę, przyjmując położenie, w którym płaszczyzna jego jest coraz bardziej ukośną w stosunku do kierunku strumienia wiatru. Spo- sób taki — opatentowany przez wynalazcę Dunna — nie jest stosowany w żadnym z silników wietrznych innego systemu.

Na rys. 81 pokazany jest zespół firmy Windcharger Parris Dunn Corp. zmontowany na wieżyczce typu podo- bnego, jak przy omówionych już wyżej urządzeniach fir- my Wincharger Corp. (Sioux City). Sam zespół jest zna- cznie mniejszy i prostszej budowy, niż zespoły Winchar- ger Corp.; moc jego jest również znacznie mniejsza i wy- nosi ok. 140 watów; napięcie prądnicy — 6 V. Śmigło P jest osadzone na osi prądniczki G — bez przekładni zę- batej. Ładowanie baterii następuje już przy wietrze o szybkości 2 m/sek.

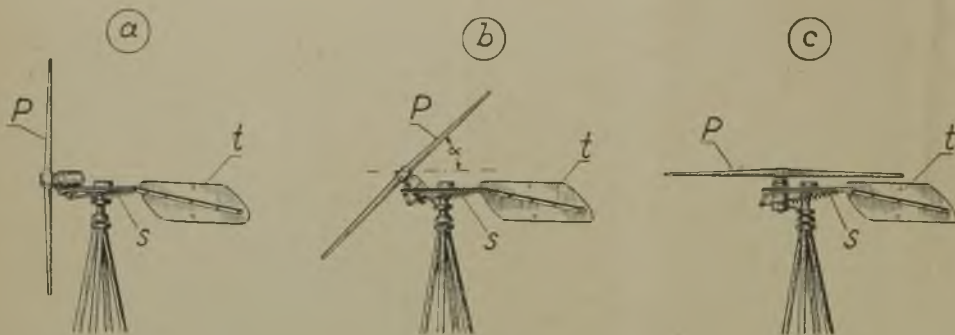


Rys. 81.

Zespół wietrzno-elektryczny f-my Windcharger Parris Dunn Corporation o mocy 140 W.

Silnik wraz z prądnicą stanowi pewną sztywną ca- łość, związaną ze sterem ogonowym t przy pomocy ukła- du dźwigni oraz sprężyny s. Zespół umieszczony na szczy- cie wieżyczki w, obracać się może dookoła pionowej osi — odpowiednio do kierunku wiatru, przy czym dzięki stero- wi t śmigło ustawia się zawsze w położeniu zapewniają- cym mu najkorzystniejsze parcie wiatru. Charaktery- styczną cechą urządzenia stanowi sposób samoregulacji szybkości silnika przy wzrastającej sile wiatru. Wychy- lenie wirnika następuje tu do góry, wskutek czego wir- nik przyjmuje położenie ukośne względem kierunku wia- tru, co dobitnie wyjaśnia rys. 82. Wychylenie wirnika P (ką α na rys. 82-b) następuje w tym większym stopniu im gwałtowniejszy jest napór wiatru, przy czym spręży- na s ulega silniejszemu rozciąganiu. Przy silnym huraga- nie śmigło przyjmuje położenie zupełnie poziome (rys. 82-c; ką $\alpha = 0$). Na mechanizm regulujący samoczynnie obroty silnika, działać możemy również z dołu, powodując

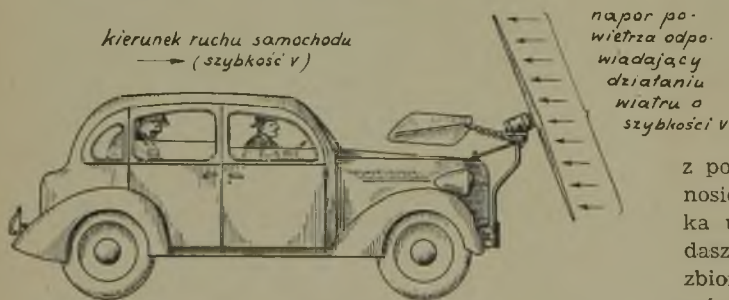
przesunięcie silnika z położenia normalnego do położenia pokazanego na rys. 82-c, — przy pomocy łańcucha wzgl. linki *l*, doczepionej do odpowiedniej dźwigni; tą drogą możemy zatrzymać silnik w dowolnej chwili.



Rys. 82.

Zasada samoregulacji obrotów silnika zespołu systemu Parris Dunn Corporation. **a** — położenie wirnika podczas normalnej pracy; **b** — zespół w czasie nadmiernej silnego wiatru oraz **c** — położenie wirnika podczas katastrofalnego huraganu wzgl. w wypadku, gdy silnik pragniemy zatrzymać.

Ciekawy jest sposób dokonywania demonstracji przez przedstawicieli fabryki Parris Dunn Wincharger Corporation wobec klientów; zespół wietrzno-elektryczny zostaje umieszczony na przodzie samochodu w sposób pokazany na rys. 83, po czym samochód zostaje uruchomiony; agregat zasila reflektory wzgl. ładuje baterię, co klient ma możliwość bezpośrednio stwierdzić, obserwując amperomierz. Już przy szybkości samochodu wynoszącej 7,2 km/godz. (czyli 2 m/sek.) następuje efektywna praca zespołu. Przy odpowiedniej szybkości samochodu wirnik agregatu przyjmuje położenie ukośne, jak na rys. 83. Ten sposób badania zespołu polega na zastosowaniu — w miejsce sztucznego wiatru — (jak w tunelach aerodynamicznych) — względnego ruchu powietrza w stosunku do silnika, wynikającego z ruchu silnika.



Rys. 83.

Próba stwierdzająca skuteczność pracy zespołu wietrzno-elektrycznego.

Dzięki b. prostej budowie cena agregatów f-my Parris Dunn Corporation Windcharger jest b. niska. U nas w kraju zespół taki (wraz z tabliczką rozdzielczą) kosztuje ok. 650 zł. Kompletnie urządzenie złożone z zespołu i wieżyczki, wraz z baterią o pojemności 90 Ah i założeniem sieci elektrycznej (o ile długość jej nie przekracza 100 m) kosztuje ok. 950 zł.

Zespoły syst. „Bilau”.

Przed kilku laty w Niemczech były bardzo rozpowszechnione zespoły wietrzno - elektryczne syst. „Bilau” budowane zarówno na moce średnie (kilkadziesiąt kW), jak i na zupełnie małe (500 watów). Zespoły te (rys. 84)

składają się z szybkobieżnego 4-skrzydłowego silnika śmigłowego *S* i prądnicy umieszczonej w metalowej gruszce *g* stanowiącej jednocześnie ster silnika. Agregat ustawiony jest na maszcie *m*, stanowiącym żelazną rurę, wzmocnioną odciegami z drutu stalowego. Skrzydła wirnika zaopatrzone są w kłapy *k*, które normalnie pozostają w położeniu nie stwarzającym oporu przy obracaniu się wirnika. W miarę wzrostu szybkości tego ostatniego kłapy *t* rozchylają się (przezwyżejając naciąg sprężyn) i przyjmują położenie ukośne, hamujące szybkość silnika.

Zespoły syst. „Hebco”.

W Kanadzie rozpowszechnione są zespoły syst. „Hebco” (f-ma Herbert Buc-len Corporation) budowane na moce zarówno kilku (2 ÷ 4), jak i jednego kW. Wirnik silnika „Hebco” stanowi śmigło; napięcie prądnicy wynosi 32 lub 110 V. Agregaty te pracują z baterią akumulatorów o pojemności 150 do 250 Ah. Prądnica napędzana jest przez śmigło za pośrednictwem przekładni zębatej o stosunku 1:3, umieszczonej w szczelnym zbiorniku napełnionym olejem. Prądnica zaopatrzona jest w specjalną głowicę, zapewniającą jej należyte chłodzenie.

Duński patent „Hydroaccumulator”.

Przed kilkunastu laty został opatentowany w Danii pewien ciekawy pomysł z dziedziny zastosowania silników wietrznych do zaopatrywania w energię elektryczną domków i willi zamiejskich. Pomysł ten idzie w kierunku zaopatrzenia pojedynczych domków z jednej strony w lokalne urządzenia wodociągowe, a jednocześnie wyposaża ich w źródło energii elektrycznej, wytwarzanej pośrednio przy wykorzystaniu siły wiatru — bez zastosowania akumulatorów elektrycznych. Silnik wietrzny, sprzężony

z pompą odśrodkową, podnosić ma wodę do zbiornika umieszczonego na poddaszu domu. Napędzanie zbiornika wodą odbywa się wówczas, gdy wiatr posiada dostateczną szybkość dla uruchomienia silnika wietrzego napędzającego pompę. Woda w zbiorniku służy skolei do dwu celów, a mianowicie: dla zasilania lokalnej sieci wodociągowej (krany, łazienki, kanalizacja), a poza tym może ona być skierowana (osobnym rurociągiem) do specjalnej turbinki wodnej, umieszczonej w najniższym punkcie domu (np. w piwnicy); turbinka ta sprzężona jest na stałe z prądniczką zasilającą sieć elektrycznej in-

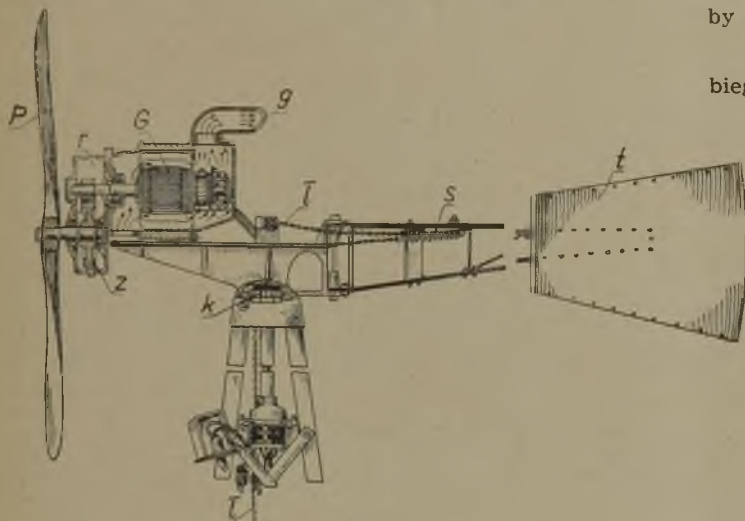


Rys. 84.
Zespół wietrzno-elektryczny systemu „Bilau”.

stalacji domowej. W ten sposób, powodując odpływ wody ze zbiornika, otrzymujemy światło elektryczne. Zbiornik wody zastępuje więc tu baterię akumulatorów (stąd nazwa „Hydroaccumulator“). Urządzenie to mimo szeregu zalet — nie wytrzymało jednak próby życia i nie uzyskało większego rozpowszechnienia — prawdopodobnie wskutek stosunkowo dużego kosztu.

Amerykański zespół syst. „Farmer“.

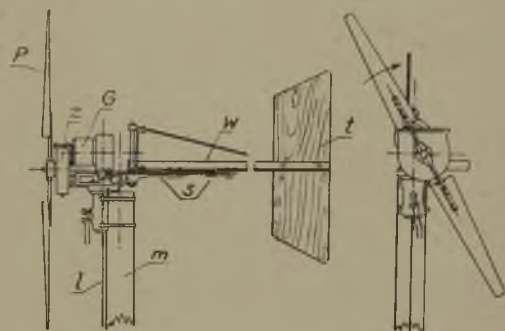
Amerykański zespół syst. „Farmer“, przystosowany do zasilania w energię elektryczną gospodarstw rolnych (farm), pokazany jest na rys. 85. Ruch śmigła P przenosi się przy pomocy przekładni zębatej z (umieszczonej w zbiorniku r wypełnionym olejem) na prądnicę G. Na



Rys. 85. Widok amerykańskiego zespołu wietrzno-elektrycznego typu „Farmer“.

na rys. 86 składa się z dwu skrzydeł wykonanych z dykty (lotniczej) przymocowanych do żelaznego wysięgnika; również płat ogonowy t wykonany jest z dykty. Całość zamocowana jest na szczycie drewnianego masztu m. Widzimy tu również korpus prądnicy G, skrzynkę z przekładnią z, sprężyny s mechanizmu wychylania wirnika ze strumienia wiatru (mimośrodowe osadzenie wirnika — względem pionowej osi obrotu układu — widoczne jest dobrze na bocznym rzucie rysunku) oraz linkę l do ręcznego unieruchamiania silnika. Moc 60 W osiąga zespół przy stosunkowo znacznej szybkości wiatru — 8 m/sek. Agregat ten jest b. prosty i tani. Umieszczony na słupie m (rys. 87) o wysokości 15 m, wzmocnionym odciągami d i zaopatrzonym w stopnie s dla wchodzenia na szczyt, stanowi on bardzo praktyczne urządzenie chociażby do ładowania akumulatorów radiowych.

Przewody odprowadzające prąd z prądnicy zespołu A biegną w dół — do małej szafy rozdzielczej z, skąd mogą



Rys. 86. Mały wietrzno-elektryczny zespół sowiecki o mocy 60 W.

rys. 85 pokazany jest obieg powietrza chłodzącego prądnicę; dla stworzenia dobrych warunków chłodzenia prądnica zaopatrzona jest w specjalną głowicę g. Silnik wraz z prądnicą umieszczony jest mimośrodowo względem pionowej osi obrotu układu. Samoregulacja przy zmiennej sile wiatru polega na samoczynnym wychylaniu się wirnika o pewien kąt, przy czym zostaje rozciągana sprężyna s. Podobne wychylenie wirnika może być również spowodowane ręcznie z dołu za pośrednictwem łańcucha l. Obrót całości układu wzgl. osi pionowej odbywa się po kulkowym łożysku pionowym k.

Sowieckie zespoły wietrzno-elektryczne małej mocy.

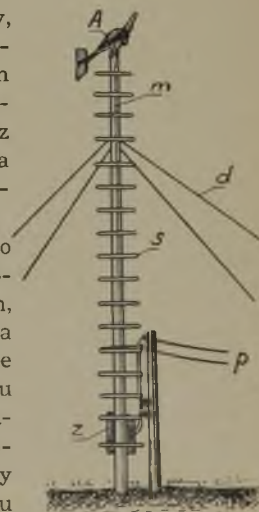
Urządzenia wietrzno-elektryczne małej mocy posiadają na obszarze Z.S.R.R. b. duże widoki rozwoju z uwagi na olbrzymie, rzadko zaludnione przestrzenie, gdzie — mimo poważnego rozwoju elektryfikacji w ostatnich czasach — mowy być jeszcze nie może o rychłym doprowadzeniu energii elektrycznej do b. wielu choćby nawet liczniej zamieszkałych miejscowości. To też zespoły małej mocy stosowane są w Z. S. R. R. dość powszechnie do celów oświetlenia gospodarstw rolnych a częściej jeszcze do ładowania baterii akumulatorów radiowych.

Na rys. 86 pokazany jest w dwóch rzutach zespół wietrzno - elektryczny produkcji sowieckiej o mocy 60 W. Średnica wirnika wynosi 1,5 m. Charakterystycznym dla zespołów wietrzno-elektrycznych produkcji sowieckiej jest stosunkowo częste stosowanie drzewa, jako materiału konstrukcyjnego. I tak np. śmigło P zespołu pokazanego

być wyprowadzone na słup i w postaci przewodów napowietrznych p poprowadzone dalej.

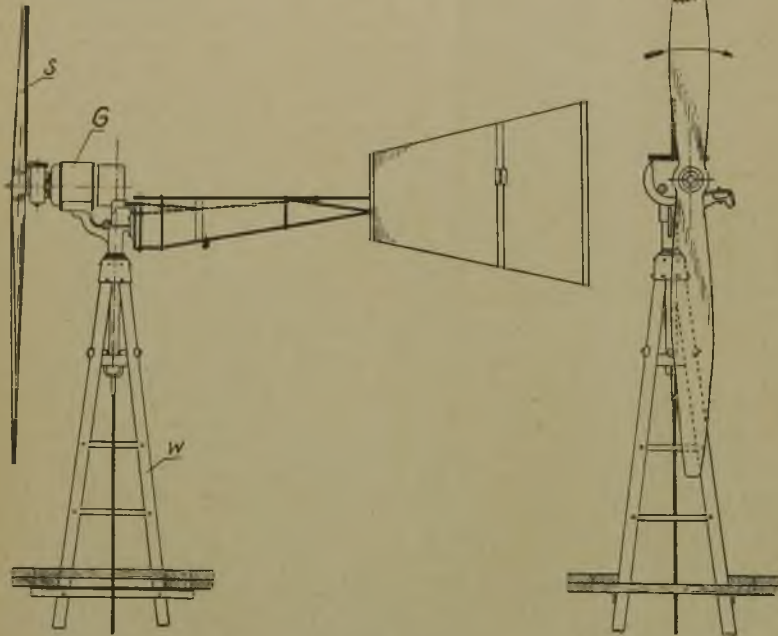
Rys. 88 przedstawia typ zespołu wietrzno - elektrycznego nieco większej mocy (1000 watów) opracowany, jak i poprzedni, przez Centralny Instytut Wiatroenergetyczny w Moskwie. Konstrukcja jego nie wiele odbiega od budowy opisanego wyżej zespołu o mocy 60 W. Zaznaczyć można by, iż śmigło S (o rozpiętości 3 m) zostało tu wykonane nie z płaskich płatów dykty, lecz jest typu lotniczego — opływowe. Silnik wraz z prądnicą G zainstalowany jest na szczycie wieży w o konstrukcji żelaznej.

Jako przykład praktycznego zastosowania zespołów wietrzno-elektrycznych do celów radiowych, może służyć instalacja pokazana na rys. 89. Jest to urządzenie pracujące w miejscowości Dymier (w okręgu kijowskim); zasilane ono baterie akumulatorów aparatury węzła radiowego. Agregat został zainstalowany w miejsce uszkodzonego zespołu benzynowo - elektrycznego i pracuje od dwóch lat zupełnie zadawalająco. Napięcie prądnicy — 110 V. Zespół A umieszczony jest na szczycie wieży w o wysokości 18 m, zbudowanej



Rys. 87. Poprzedni zespół umieszczony na maszcie o wysokości 15 m.

z bali drewnianych i zakończonej u góry galeryjką g, na którą można wyjść po stopniach s, przytwierdzonych na jednym z bali.



Rys. 88.
Sowiecki zespół wietrzno-elektryczny o mocy 1000 W typu CWEI-D-3 (średnica wirnika 3 m).

Przykłady amatorskich urządzeń wietrzno-elektrycznych małej mocy.

Po omówieniu szeregu przykładów zespołów wietrzno - elektrycznych produkowanych fabrycznie (seryjnie) przejdziemy skolei do rozpatrzenia — na kilku przykładach — urządzeń wiertniczo-elektrycznych, które każdy zamiłowany i orientujący się nieco w technice amator może sobie wykonać własnymi siłami. Urządzenia takie, wykonane częstokroć b. prostymi środkami i przy b. małym nakładzie kosztów, mogą pracować z całkowicie dobrym skutkiem i dużym pożytkiem.

Przechodząc do opisu tych urządzeń należy przede wszystkim zaznaczyć, iż w dziedzinie urządzeń amatorskich częstokroć — a

właściwie niemal z reguły — rezygnujemy z teoretycznie najwłaściwszego rozwiązania, najcelowszej konstrukcji itd. — na korzyść tak pomyślanego urządzenia, aby jego wykonanie było możliwe jak najtańsze i najłatwiejsze. Częstokroć decyduje tu również przypadkowe posiadanie takich lub innych części, przyrządów itp.



Rys. 89.

Urządzenie wietrzno-elektryczne o mocy 500 W w miejscowości Dymier (w okręgu Kijowskim) — ładuje baterie akumulatorów miejscowych urządzeń węzłowych sieci radiokomunikacyjnej.

Najczęściej przeważa w urządzeniach amatorskich układ, stanowiący zespół silnika śmigłowego

(drewnianego) oraz prądnicy samochodowej zaopatrzonej w samoczynny wyłącznik. Ustawiany bywa najczęściej na szczycie budynku przy pomocy odpowiedniej konstrukcji wsporczej, rzadziej na osobnym maszcie lub słupie. Bateria akumulatorów stosowana w urządzeniach amatorskich była zwykle również typu samochodowego.

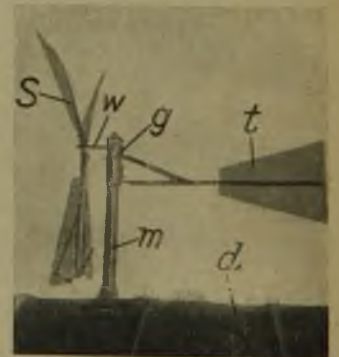
Jako przykład instalacji amatorskiej, rozpatrzmy pewne urządzenia wykonane w kraju i znane bliżej autorowi, o mocy 80 watów (moc prądnicy), zbudowane we własnym zakresie, a co najważniejsze pracujące z jak najlepszym skutkiem i oświetlające kilkupokojowy domek (w miejscowości W., na wsi w powiecie kutnowskim); urządzenie to było kilkakrotnie przerabiane i udoskonalane. W ostatecznej swej postaci pracuje ono już przeszło rok.

Urządzenie to zostało zbudowane w celu praktycznego sprawdzenia współpracy małej wieloskrzydłowej turbinki wietrznej z prądnicą; odbiega ono dość znacznie swym charakterem od zespołów fabrycznych małej mocy omówionych wyżej i zaopatrzonych przeważnie w śmigło aerodynamiczne. Stanowi ono jednak układ stosunkowo najłatwiej wykonalny własnymi — niemal że domowymi — środkami, to też możnaby go zalecić wielu amatorom.

Urządzenie składa się z: silnika wietrznego, przekładni mechanicznej, masztu zmontowanego na dachu, prądnicy oraz baterii akumulatorów i tabliczki rozdzielczej. Silnik wietrzny posiadał początkowo wirnik turbiny 8-skrzydłowy (rys. 90), o średnicy 250 cm. Skrzydła (płaty) wirnika zostały wykonane z dykty lotniczej o grubości 4 mm (poczwórnej, wodoodpornej). Płaty te były zamocowywane, przy pomocy odpowiednich wycięć i otworów oraz śrub, do szkieletu wirnika stanowiącego piastę ze szprychami nasadzoną na poziomy wał silnika. Taka konstrukcja wirnika pozwalała na szybką i łatwą zmianę liczby skrzydeł wirnika. Kąt nachylenia płaszczyzny przyjęto dla prostoty w kierunku promieniowym stały. W następstwie licznych prób nad silnikiem liczbę



Rys. 90.
Przykład wirnika w wykonaniu amatorskim (średnica wirnika 2,5 m).



Rys. 91.
Widok silnika o wirniku przebudowanym na 3-skrzydłowy, ustawionego na dachu budynku.

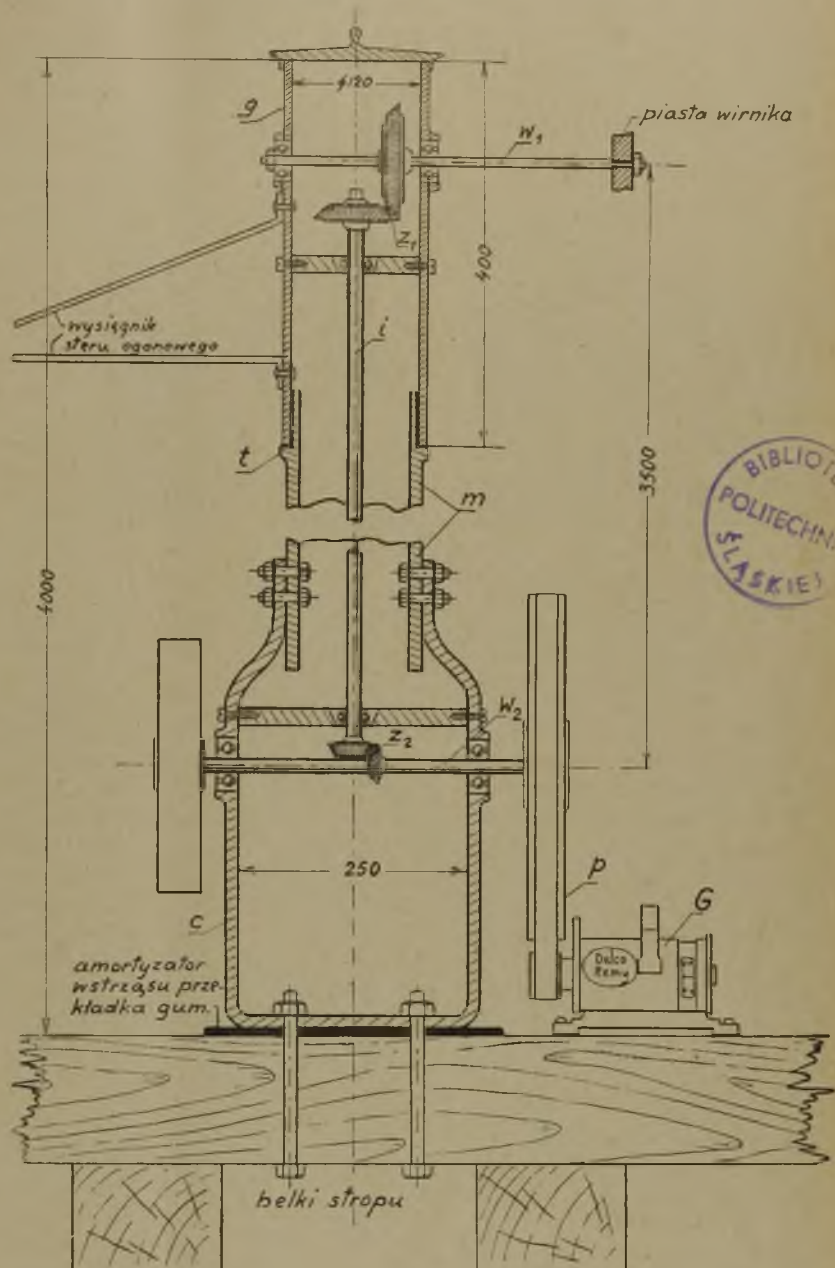
skrzydeł wirnika przyjęto 3 (rys. 91); dzięki temu silnik zyskał na szybkości, prostocie i lekkości wirnika, wykazując moc najzupełniej dostateczną, nawet przy przeciętnych szybkościach wiatru (3 — 5 m/sek), do poruszania prądnicy o mocy 80 watów i ładowania baterii.

Jak widzimy z rys. 91, poziomy wał w wirnika S silnika przechodzi przez głowicę g masztu m, wewnątrz której znajduje się stożkowa przekładnia zębata oraz górna część wału pionowego biegnącego wzdłuż masztu na poddasze, gdzie umieszczona jest prądnica; dach budynku d widoczny jest na rys. 91. Do głowicy g przymocowany jest — za pośrednictwem wysięgnika z żelaza płaskiego — ster ogonowy t. Płat sterowy, podobnie jak i skrzydła wirnika, wykonany jest z 4 mm dykty lotniczej. Maszt m stanowi mocna (o grubości ścianki 5 mm) rura żelazna przymocowana do belek konstrukcji dachowej. Sposób zamocowania wału silnika w głowicy g, układ wału pionowego oraz przekładnie — zębata i pasowa, a także sposób z mocowania masztu z konstrukcją stropu, pokazane są na rys. 92. Ruch wału poziomego w_1 przenosi się na prądnicę G za pośrednictwem przekładni zębatej z_1 oraz wału pionowego i. Maszt m zamocowany jest u dołu przy pomocy śrub w konstrukcji c z żelaza płaskiego przyśrubowanej do belek stropu (przy zastosowaniu przekładki gumowej dla tłumienia drgań dachu podczas pracy silnika). Wał i biegnący wzdłuż masztu zakończony jest u dołu przekładnią z_2 . Widzimy tu wreszcie przekładnię pasową p przenoszącą ruch silnika na prądnicę. Łącznie przekładnie z_1 , z_2 i p podwyższają w stosunku do obrotu silnika szybkość wirowania prądnicy 24-krotnie. Wały w_1 i w_2 oraz wał pionowy i wirują w łożyskach kulkowych. Ruch głowicy g względem masztu (nastawianie wirnika „pod wiatr“ przez ster ogonowy) następuje w ten sposób, iż obraca się ona na występie t, na którym zresztą stale się opiera; wobec nikłego ruchu tarcie w tym — jak gdyby — łożysku sztorcowym roli nie odgrywa.

Jakkolwiek początkowo silnik pozabawiony był zupełnie mechanizmu samoczynnej regulacji szybkości, to jednak dłuższa obserwacja wykazała, że silniejsze wichry jesienne powodowały uszkodzenia wirnika, wprowadzając go w nadmiernie szybki ruch. Wobec tego urządzenie zostało zaopatrzone w mały ster boczny działający za pośrednictwem odpowiedniej sprężyny na głowicę silnika i powodujący wychylenie się wirnika silnika ze strumienia wiatru w przypadku bardzo silnej wichury. W trakcie pracy urządzenia okazała się celową zmianą położenia płatów skrzydłowych wirnika w stosunku do ich układu widocznego na rys. 92. O ile płaty swą węższą stroną zostają skierowane na zewnątrz, wirnik posiada bieg równiejszy i łagodniejszy. Układ taki ma zresztą także swe uzasadnienie aerodynamiczne i wytrzymałościowe (mniejszy „opór wentylacyjny“ przy obracaniu się wirnika, równomierniejszy rozkład naprężeń gnących w ramionach płatów skrzydłowych itp.).

Na rys. 93 widzimy zewnętrzny wygląd powyższego urządzenia zamocowanego na dachu budynku, oświetlanego przez zespół, przy czym rys. 93-a przedstawia to urządzenie z wirnikiem 8-skrzydłowym i bez urządzenia

samoczynnej regulacji, zaś na rys. 93-b widzimy to urządzenie w postaci ostatecznej, pracującej obecnie (wirnik 3-skrzydłowy, ster boczny Corcorana).

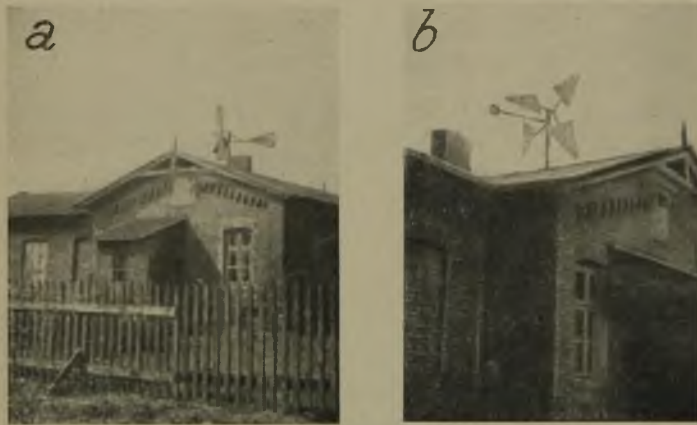


Rys. 92.

Schemat amatorskiego urządzenia wietrzno-elektrycznego (strona konstrukcyjna i mechaniczna).

Jedną z praktycznych wskazówek dla ewentualnych konstruktorów podobnego urządzenia wietrzno-elektrycznego jest ta, iż należy zwracać dużą uwagę na przekładnie zębata oraz na właściwe ich ustawienie. W omawianym urządzeniu duży kłopot mieli konstruktorzy zwłaszcza z przekładnią z_1 (rys. 92); jej koła zębata (pierwotnie z żelaza lanego) ulegały kilkakrotnemu wyłamywaniu, co spowodowało konieczność ich wymiany na zespół kół zębatych stalowych frezowanych o większym module. Ważne też okazało się dokładnie prostopadłe do siebie ustawienie wałów w_1 oraz i; w przeciwnym bowiem razie następuje zbyt wielki napór zęba na ząb dwóch współpracujących ze sobą kół, co powoduje wyłamywanie się zębów.

Prądnica zastosowana w opisanym urządzeniu jest to **prądnica samochodowa** marki „Delco - Remy“, o mocy 80 watów i napięciu 6 woltów (normalne obroty 800 obr/min). Prądniczki podobnego typu można nabywać po b. niskiej cenie (kilkanaście do kilkudziesięciu zł) w składach używanych części samochodowych, przy czym



Rys. 93.

Ogólny widok domku z oświetlającym go zespołem wietrzno-elektrycznym.

a — silnik posiada tu jeszcze wirnik 8-skrzydłowy oraz b — wirnik przerobiony na 3-skrzydłowy, silnik wyposażony w zabezpieczenie systemu Corcorana.

należy podkreślić, iż prądniczki znanych marek (jak np. „Scintilla“, „Delco - Remy“, „Lancia“ i inn.) nawet od starych i zniszczonych samochodów — pozostają najczęściej w zupełnie dobrym stanie. Zewnętrzny wygląd prądniczki f-my „Delco - Remy“ użytej w omawianym wypadku pokazany jest na rys. 94; jest ona wyposażona, jak widzimy, w przymocowany do korpusu tzw. „automat“ a, będący samoczynnym wyłącznikiem — włącznikiem. Prądniczka posiada tzw. „układ z trzecią szczotką“.



Rys. 94.

Zewnętrzny widok prądniczki samochodowej „Delco - Remy“ o mocy 80 W.

Na kółko pasowe p z obrzeżami został zasadzony żelazny bandaż o szerokości 5 cm celem przystosowania prądnicy do napędzania pasem skórzany o szerokości 40 mm.

Bateria akumulatorów składa się z 2-ch osobnych baterij — każda o pojemności 45 Ah — złożonych z trzech ogniów kwasowych; napięcie robocze instalacji wynosi 6 woltów. Baterie te mogą być łączone równolegle, co daje pojemność 90 Ah; można też ładować jedną z nich;

wówczas druga, będąc uprzednio naładowana, zasila instalację domową. Wreszcie ewentualnie jedna bateria, będąc kompletnie naładowaną, stanowi rezerwę (na wypadek bezwietrznej pogody lub zepsucia się urządzenia), druga zaś dołączona jest do sieci, którą sama zasila, będąc jednocześnie ładowaną w chwilach, gdy automat łączy prądnicę na jej zaciski (w chwilach dostatecznie silnego wiatru).

Najpraktyczniejszym okazało się zasilanie instalacji domowej z baterii uprzednio naładowanej i odłączonej od prądnicy, bowiem jeżeli bateria zasila jednocześnie żarówki w mieszkaniu i jest w pewnych chwilach ładowaną — wówczas odczuwa się wyraźnie wahania jasności światła (gdy automat włącza prądnicę na zaciski baterii).

Schemat elektrycznej części omawianego urządzenia pokazany jest na rys. 95. Prądnica G z „trzecią“ szczotką*) połączona jest z baterią akumulatorów B₁ wzgl. B₂ przez automat A (samoczynny włącznik — wyłącznik), który zamyka obwód prądnicy i baterii o ile tylko napięcie prądnicy stanie się wyższe od napięcia baterii, przerywa go zaś, gdy napięcie prądnicy spadnie poniżej napięcia baterii. Automat A składa się z elektromagnesu m zaopatrzonego w uzwojenie napięciowe u_n uzwojenie prądowe u_p, oraz kotwiczkę k zamykającą kontakt e. Działanie automatu jest następujące: dopóki prądniczka nie wytwarza napięcia, kontakt e jest otwarty, gdyż sprężynka s odciąga kotwiczkę od elektromagnesu. Z chwilą ukazania się napięcia na zaciskach prądnicy przez uzwojenie u_n pocnie przepływać prąd, a elektromagnes m będzie przyciągał kotwiczkę, czemu przeciwdziałać będzie siła sprężynki s; nacisk tej ostatniej winien tak być uregulowany, aby rdzeń elektromagnesu przyciągał kotwiczkę w chwili, gdy napięcie na zaciskach prądnicy będzie wyższe od napięcia baterii (w danym wypadku zatem od ok. 6 V). Przyciągnięta kotwiczka k zamknie kontakt e, na skutek czego prądnica zostanie przyłączona do baterii, którą też pocnie ładować. O ile prąd płynię z prądnicy do baterii, strumień wytwarzany w elektromagnesie przez uzwojenia prądowe u_p dodaje się do strumienia uzwojenia u_n, wskutek czego kotwiczka k będzie przyciągana do rdzenia elektromagnesu jeszcze mocniej. Gdyby natomiast napięcie prądnicy spadło poniżej napięcia baterii, a prąd zmienił swój kierunek, płynąc od baterii do prądnicy (przez uzwojenie u_p w kierunku przeciwnym do poprzedniego), strumień wzbudzony przez uzwojenie u_p będzie zmniejszał strumień wzbudzony przez uzwojenie u_n wskutek czego kotwiczka k zostanie przez sprężynkę s odciągnięta, kontakt zaś e — przerwany. Gra ta powtarza się stale w miarę wahań napięcia prądnicy. Na schemacie rys. 95 widzimy dwie baterie akumulatorów B₁ i B₂; załączanie jednej lub drugiej baterii do ładowania przez zespół wzgl. jednoczesne zasilanie odbiorników (żarówek) L, lub też wyłącznie do zasilania lamp albo wreszcie łączenia równoległe obu ba-

*) Co się tyczy „trzeciej“ szczotki, którą można przesunąć po komutatorze prądnicy (zdjawszy zeń pierścien ochroniający), to należy zaznaczyć, że im bardziej chcemy powiększyć reakcję twornika — tj. uczynić prądniczkę mniej wrażliwą na wzrost liczby obrotów — tym bliżej szczotki a należy przesunąć szczotkę c. O ile natomiast zależy nam (w wypadku np. potrzeby intensywnego ładowania) na dużym prądzie prądnicy — szczotkę c winniśmy ustawić jaknajbliżej szczotki b.

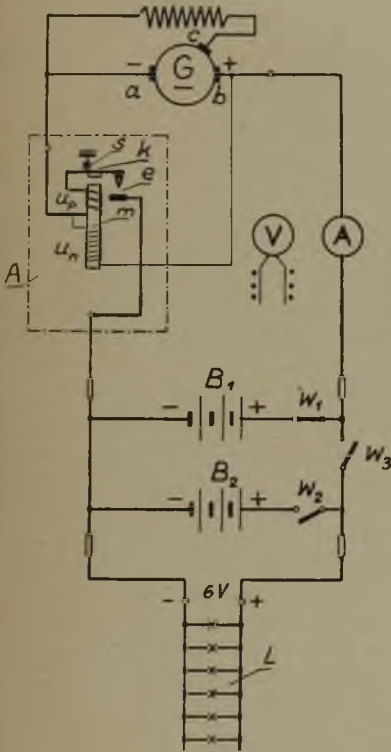
teryj możemy dokonywać przy pomocy wyłączników w_1 , w_2 oraz w_3 .

Amperomierz A wskazuje prąd, jakim ładowaną jest bateria (wzgl. baterie). Przy pomocy woltmierzera z przełącznikiem możemy mierzyć napięcie na zaciskach prądnicy jednej lub drugiej baterii wzgl. na sieci.

Bezpieczniki, wyłączniki oraz przyrządy pomiarowe umieszczone są na wspólnej tabliczce rozdzielczej. Jako materiału na tabliczkę zaleca się używać twardego papieru bakelizowanego lub tp.; używanie do tego celu drewna jest niewskazane — nawet przy b. niskim napięciu (jak np. 6 V), a to przede wszystkim dlatego, że jest ono palne.

Sieć instalacji domowej stanowią w omawianym przypadku przewody o przekroju 6 mm^2 oraz 4 mm^2 poprowadzone z poddasza do poszczególnych pomieszczeń parteru. Znaczny przekrój przewodów jest tu uzasadniony specyficznymi warunkami instalacji; wobec b. niskiego napięcia (6 V) mamy do czynienia z dość dużymi prądami, musimy więc liczyć się ze znacznymi spadkami napięć, które w stosunku do b. niskiego napięcia instalacji mogłyby dać b. wysokie procentowe spadki napięcia.

Instalacja domowa składa się z 6 punktów świetlnych o mocy 15, 25, 40 i 60 watów. Początkowo używano do oświetlenia żarówki samochodowe, przy czym stosowano oprawki samochodowe typu Swana. Niebawem jednak zastąpiono je żarówkami o gwincie edisonowskim (w kraju mamy już na rynku żarówki na napięcie robocze 6 V — z gwintem normalnym).



Rys. 95.

Układ połączeń amatorskiego urządzenia wietrzno-elektrycznego.

Ilość energii, jaką agregat dostarcza, okazała się zupełnie wystarczająca dla zaopatrywania w prąd 5 ubikacyj mieszkania (oświetlenie). W ciągu całego roku (przy różnych warunkach wietrznych) nie zdarzyło się ani razu wypadku braku energii dla celów oświetlenia, pomimo częstokroć dość rozrzućnego korzystania z prądu przez mieszkańców. Niezależnie od zasilania instalacji oświetleniowej zespół w miarę potrzeby ładuje baterie akumulatorów radiowych.

Opisane urządzenie, posiadające wprawdzie liczne braki zarówno z teoretycznego punktu widzenia, jak i z punktu widzenia na elegancję wykonania, — spełnia praktyczne swe zadanie dostarczania energii elektrycznej w sposób dla samych konstruktorów nadspodziewanie pewny i stały.

Według notatek ilość energii zużywana przez instalację mieszkaniową wyniosła orientacyjnie w miesiącach zimowych średnio ok. 4,2 kWh miesięcznie, w miesiącach letnich ok. 2,4 kWh miesięcznie. W okresie rocznym wiatr

wyprodukował efektywnie zużytych w lampach i do ładowania baterii radiowych ok. 42 kWh.

Całkowity koszt urządzenia wyniósł ok. 250 zł; podkreślić jednak należy, iż poszczególne części kupowano okazyjnie, szereg zaś części wykonano we własnym zakresie; nie wliczono w sumę tę wreszcie dość sporej ilości włożonej w urządzenie własnej pracy. Koszty ruchu urządzenia są praktycznie znikome (drobne wydatki na smarowanie przekładni zębatach, drobne naprawy itd.).



Rys. 96.

Zespół wietrzno-elektryczny o mocy 120 W.

Inny przykład zespołu wietrzno - elektrycznego małej mocy dla celów domowych stanowić może urządzenie pokazane na rys. 96, przedstawiające agregat wietrzno - elektryczny o mocy 120 watów, wystawiony w roku bieżącym na wystawie w Poznaniu przez J. Krasickiego. Wirnik silnika stanowi tu układ 4 skrzydeł s wykonanych z lekkiej blachy (duraluminium), zamocowanych na szkielecie ze stalowych rur; średnica wirnika wynosi 280 cm. Silnik zaopatrzony jest w ster ogonowy t oraz w boczny ster b , zapewniający regulację obrotów. Przekładnia zębata oraz prądnicą są tu umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie silnika wewnątrz metalowej osłony k . Napięcie prądnicy wynosi 6 wzgl. 12 V (konstruktor opracował 2 typy urządzeń). Prądnicą ładuje baterię przy 600 obr/min, które osiąga przy szybkości wiatru ok. 4 m/sek. Pojemność baterii akumulatorów wynosi 45 wzgl. 90 Ah. Całość urządzenia uzupełnia tabliczka rozdzielcza z bezpiecznikami, wyłącznikami i amperomierzem.

Na rys. 97 pokazany jest wreszcie jeszcze inny typ urządzenia elektrowni wietrznej b. małej mocy, pracującego w jednym z majątków na Wołyniu. Urządzenie to (zbudowane przez inż. J. Lip-



Rys. 97.

Zespół wietrzno-elektryczny o mocy 150 W oświetlający domek w majątku.

nickiego) reprezentuje zespół wyposażony w śmigło o krzywiznach aerodynamicznych (typ lotniczy). Rozpiętość śmigła wynosi 180 cm. Prądnica — samochodowa („Scintilla“) o mocy 150 watów, 12-woltowa, z trzecią szczotką; jest ona napędzana za pośrednictwem przekładni zębatej umieszczonej w szczelnym zbiorniku wypełnionym smarem. Silnik zaopatrzony jest w ster ogonowy oraz w mechanizm sprężynowy pozwalający na samoczynne wychylenie się wirnika z kierunku wiatru w wypadku nadmiernej szybkości tego ostatniego.

Zespół umieszczony jest na szczycie bliźniaczego słupa drewnianego o wysokości 10 m, wzmocnionego odciegami, gdzie znajduje się również galeryjka ułatwiająca montaż i doglądanie agregatu. W słup wbite są haki dla umożliwienia wchodzenia. Zespół ładuje baterie o pojemności 73 Ah, zasilającą instalację domową, składającą się z 7 punktów świetlnych — o mocy od 15 do 25 watów. Przekrój sieci wewnętrznej wynosi 1,5 mm². Na rysunku widzimy zespół w czasie montażu na szczycie słupa.

Elektryczne rozruszniki samochodowe.

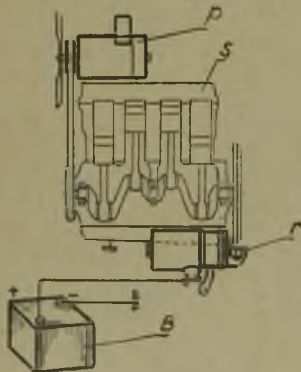
Inż.-el. L. GASZYŃSKI

(Dokończenie).

9. Maszyny, będące połączeniem prądnicy samochodowej z rozrusznikiem.

Oprócz wszystkich omówionych dotychczas rodzajów elektrycznych rozruszników samochodowych istnieją **maszyny kombinowane**, będące połączeniem prądnicy samochodowej z rozrusznikiem; możnaby je nazwać: prądnice-rozruszniki*). Istnieje wiele odmian maszyn tego rodzaju; wychodzą one jednak obecnie coraz bardziej z użycia, ustępując miejsca pracującym zupełnie niezależnie od siebie prądnicom i rozrusznikom. Dlatego też prądnice-rozruszniki omówimy pobieżnie, ograniczając się do podania fragmentów ich konstrukcyjnego rozwoju.

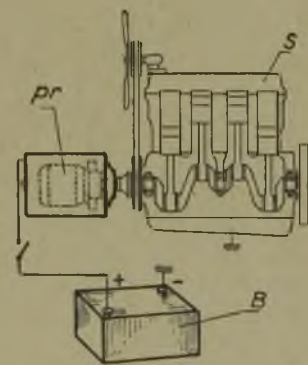
Na rys. 63 pokazany jest układ z dwoma osobnymi maszynami, zaś na rys. 64 — układ z prądnicą-rozrusznikiem.



Rys. 63.

Układ z osobną prądnicą i rozrusznikiem.

B — bateria; p — prądnica; r — rozrusznik; s — silnik samochodowy.



Rys. 64.

Układ z prądnicą-rozrusznikiem.

B — bateria; pr — prądnica-rozrusznik; s — silnik samochodowy.

W dążeniu do zaoszczędzenia miejsca, materiału oraz ciężaru w porównaniu do układu z 2-ma osobnymi maszynami zaczęto w Stanach Zjednoczonych A. P. budować tzw. maszyny bliźniacze, stanowiące w istocie prądnicę i rozrusznik, których **jarzma magnetyczne** tworzą jedną **konstrukcyjną całość**. Na rys. 65 widzimy obie połączone w ten sposób magnetycznie — po odjęciu tarcz łożyskowych i wyjściu tworników. Górna magnetyczna należy do rozrusznika, dolna — do prądnicy. Prądnica jest tu sprzęgnięta bezpośrednio (i, oczywiście, na stałe) z wałem korbowym silnika samochodowego, — rozrusznik natomiast jest na czas rozruchu sprzęgany z wałem korbowym za pośrednictwem czołowej przekładni zębatej; z chwilą, gdy silnik samochodowy zaczyna pracować samodzielnie, wolne sprzęgło samoczynnie wyłącza przekładnię. Maszyny takie budowała w swoim czasie f-ma Remy Electric Co w Ameryce.



Rys. 65.

Widok jarzma maszyny bliźniaczej.

Budowa maszyn bliźniaczych była skomplikowana, praca rozrusznika hałaśliwa (wobec podwójnej przekładni zębatej), a oszczędność zajmowanej przez silnik przestrzeni właściwie żadna; kształt maszyny jest przy tym b. „nieustawny“. Ponadto maszyny te wymagały większej wytrzymałości mechanicznej, aniżeli rozrusznik i prądnica oddzielnie. Dlatego też maszyny bliźniacze nie zdobyły powodzenia i produkcję ich zaniechano.

Dalsze wysiłki konstruktorów nad uzyskaniem maszyny, któraby łączyła w sobie prądnicę i rozrusznik, poszły w kierunku zarówno mechanicznego, jak i elektrycznego zespolenia prądnicy z rozrusznikiem drogą umieszczenia **wspólnego** dla obu tych maszyn **twornika**. Z uwagi jednak na odrębne właściwości elektryczne rozrusznika, a odrębne prądnicy, — obmyślana w ten sposób prądnica-rozrusznik musiałaby posiadać jednocześnie właściwości **obu** tych maszyn. Jest to jednak niemożliwe, co też wyklucza stosowanie w prądnicy-rozruszniku jednego uzwojenia wzbudzającego, które byłoby wspólne dla prądnicy i rozrusznika, albowiem musimy tu dysponować zarówno uzwojeniem bocznikowym z dużą ilością zwojów (prądnica), jak i szeregowym o liczbie zwojów stosunkowo niewielkiej (rozrusznik-silnik).

W r. 1923 firma Delco w Ameryce (Dayton Engineering Laboratories Co) zbudowała pierwszą prądnicę-rozrusznik, z dwoma uzwojeniami wzbudzającymi i jednym twornikiem o dwóch uzwojeniach i dwu komutatorach. Jedno uzwojenie służyło do pracy maszyny, jako prądnicy, drugie — jako rozrusznika. Maszyny te były stosowane na ówczesnych samochodach osobowych f-my Buick. Ponieważ f-ma Delco wypuściła na rynek kilka typów prądnic-rozruszników, opiszemy tylko jeden spośród nich; jego zasadę działania podaje schematycznie rys. 66.

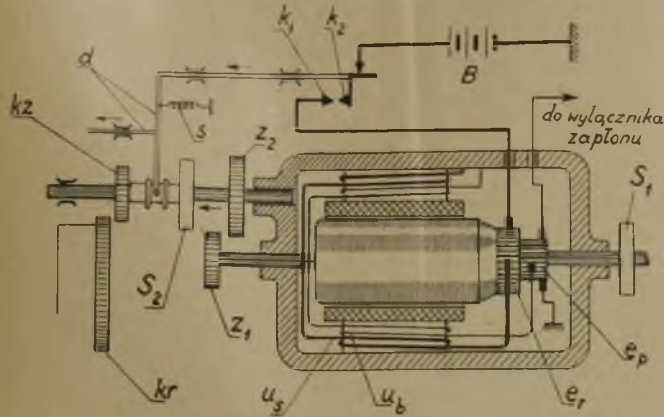
Widzimy tu uzwojenia wzbudzące-bocznikowe u_b i szeregowo u_s oraz komutator prądnicowy e_p , do którego przyłączone jest prądnicowe uzwojenie twornika i komutator rozrusznikowy e_r , do którego przyłączone jest drugie uzwojenie twornika-rozrusznikowe.

Podczas pracy silnika wał jego napędza wałek prądnicy - rozrusznicy za pośrednictwem sprzęgła jednokierunkowego S_1 , umożliwiającego przeniesienie momentu obrotowego wyłącznie w kierunku z wału silnika na

*) W gwarze samochodziarskiej są one nazywane „dynastarterami“ — od słów: „dynamo“ (prądnica) oraz „starter“ (rozrusznik).

wał prądnicy-rozrusznika; maszyna pracuje wówczas, jako prądnica. Gdy natomiast chcemy przeprowadzić rozruch silnika samochodowego, wówczas przez przekrę-

układ dźwigni *d* jest utrzymywany w normalnym położeniu wyłącznika przez sprężynę *s*.

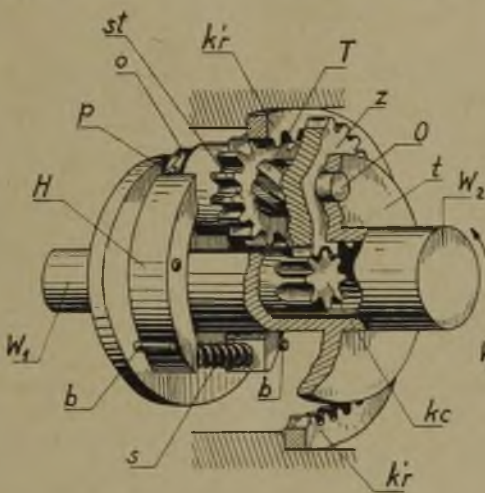


Rys. 66.

Układ prądnicy - rozrusznika f-my Delco z dwoma komutatorami *e* i *e_p* (opis w tekście).

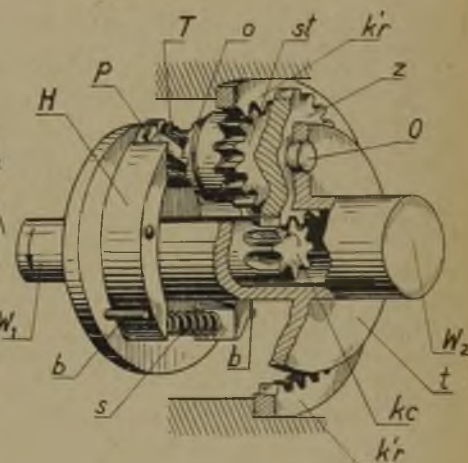
cenie wyłącznika zapłonu, łączymy biegun baterii ze szczotką na komutatorze „prądnicowym“ *e_p*; prąd z baterii popłynie wówczas przez uzwojenie prądnicowe twornika i bocznikowe uzwojenie wzbudzające, wskutek czego twornik maszyny zostanie wprowadzony w powolny ruch obrotowy. Obrót twornika nie jest hamowany przez wał silnika samochodowego, gdyż, jak już zaznaczyliśmy, ten ostatni jest z nim sprzęgnięty za pomocą jednokierunkowego sprzęgła *S₁*. Po wprowadzeniu twornika w powolny ruch obrotowy należy za pośrednictwem układu dźwigni *d* przesunąć osiowo kołki zębate *z₂* i *kz*, aby kołko rozrusznika *z₁* zazębiło się z kołkiem *k₂*, a kołko *kz* — z koroną zębatą *kr* koła zamachowego silnika samochodowego. Zazębienie to ułatwione jest przez powolne obracanie się twornika na skutek przepływu prądu z baterii przez uzwojenia prądnicowe prądnicy-rozrusznika. W chwili, gdy kołko *kz* wchodzi w zazębienie z koroną *kr* następuje odłączenie uzwojeń prądnicowych od obwodu baterii — przez podniesienie szczotki na komutatorze *e_p*, a jednocześnie — zwarcie styków *k₁* i *k₂*, łączących uzwojenia rozrusznikowe z obwodem baterii, a tym samym uruchomienie maszyny, jako rozrusznika, z normalną szybkością. Wbudowane w piastę kół zębatach *z₂* i *kz* drugie sprzęgło jednokierunkowe *S₂* uniemożliwia po dokonanej zmianie momentu obrotowego z korony zębatej *kr* na kołko *kz*, a tym samym na wał prądnicy-rozrusznika.

Z uwagi na ciekawy przebieg pracy maszyny, jako rozrusznika, opiszemy go pokrótce (rys. 68 i 69). Wał twornika *W₁* jest na swym końcu ukształtowany, jako kołko zębate *kc*, zazębiające się z kołkiem *z*, osadzonym na wałku *O*. Na piąście tego kołka wyfrezowany jest płaski gwint *T* o dużym skoku, wzdłuż którego przesuwac się może (również nagwintowane od wewnątrz) kołko satelitowe *st*. Wałek *O* jest osadzony w kołnierzu *t*, który — wraz ze sztywno z nim związanym wydrążonym wałkiem *W₂* — jest bezpośrednio sprzężony z wałem kor-



Rys. 68.

Przekładnia planetarna prądnicy-rozrusznika f-my S. E. V. : przy pracy maszyny, jako prądnicy (przekładnia wyłączona).



Rys. 69.

Przekładnia planetarna prądnicy-rozrusznika f-my S. E. V. : przy pracy maszyny, jako rozrusznika (przekładnia włączona).



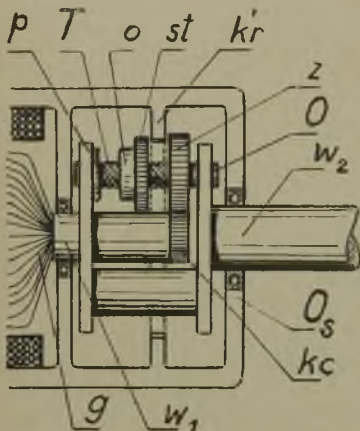
Rys. 67.

Widok prądnicy - rozrusznika f-my S. E. V.

bowym silnika samochodowego. Na bocznej powierzchni piasty kołka *st* wykonane jest zapadkowe zazębienie *o*, mogące zazębiać się z zazębieniem *p*, uniemożliwiając przez to obrót kołka *st* dookoła jego osi. Przy pracy maszyny w charakterze prądnicy kołko *st* znajduje się w położeniu końcowym (*p* jest w stanie zazębienia z *o*); kołko *z* nie może obracać się dookoła swej osi i następuje zablokowanie wszystkich kół zębatach, co powoduje w rezultacie bezpośrednie sprzężenie wału *W₁* z wał-

W chwili uruchomienia prądnicy-rozrusznika, jako rozrusznika, — wał *W₁* twornika, a wraz z nim i kołko zębate *kc*, zaczyna się obracać, napędzając kołko *z*. Ze względu na to, że silnik spalinowy przeciwstawia w czasie rozruchu duży moment oporowy, następuje wyzębienie zazębienia *o* i *p* (które były dotychczas zazębione z sobą), dzięki czemu kołko *st* — skutkiem swej bezwładności i działania klocków hamulcowych *H* — zostaje wkręcone na gwint *T*, ulegając osiowemu przesunięciu w prawo — ku koronie zębatej *k'r* prądnicy-rozrusz-

nika, nie obracając się jednak przy tym dookoła swej osi (klocki hamulcowe **H** znajdują się pod działaniem sprężyny **s**; do ograniczenia ich ruchu służą trzpienie **b**). Gdy kółko **st** wejdzie w ząbienie z koroną **k'r**, zostaje one dociśnięte do kółka **z** i toczy się wewnątrz korony **k'r**. Wówczas moment obrotowy z wału maszyny pracującej, jako rozrusznik, zostaje przenoszony przez przekładnię planetarną (o wartości odpowiadającej tej przekładni) na wał **W₂**, a tym samym na wał korbowy silnika. W wypadku, gdy szybkość tego ostatniego zaczyna gwałtownie

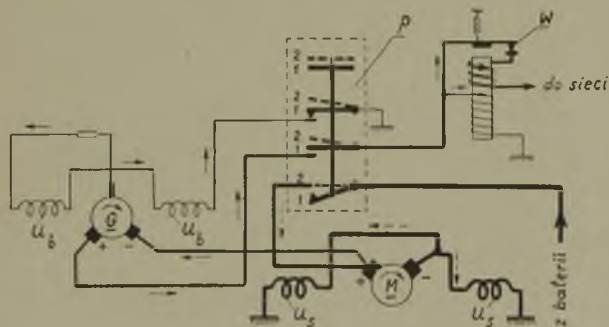


Rys. 70.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów przekładni planetarnej w prądnicy-rozruszniku f-my S. E. V.

O_s — osłona prądnicy-rozrusznika; **g** — twornik.

kładania korby — dla rozruchu ręcznego; po założeniu korby wałek maszyny zostaje przesunięty osiowo ku silnikowi, wskutek czego zęby kółka **kc** na jej wale zostają wsunięte pomiędzy odpowiednie zęby wyfrezowane wewnątrz wydrążonego wału **w₂**, co umożliwia przeniesienie momentu kręącego z korby na wał silnika.



Rys. 71.

Układ połączeń prądnicy-rozrusznika f-my S. E. V. 1-1-1-1 — położenia styków przełącznika przy pracy maszyny, jako prądnicy; 2-2-2-2 — położenia styków przełącznika przy pracy maszyny, jako rozrusznika; **w** — styki włącznika-wyłacznika.

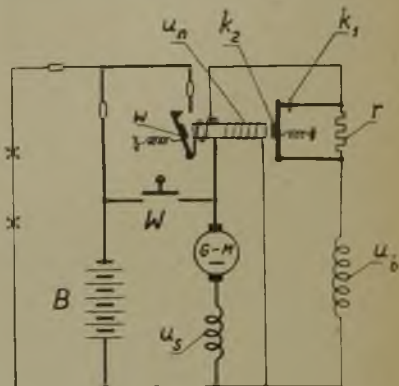
Rys. 71 podaje schemat instalacji rozruchowej wraz z prądnicy-rozrusznikiem f-my S. E. V. Maszyna ta, jako prądnica, posiada regulację prądu przy pomocy 3-ciej szczotki na komutatorze prądnicowym. Wskutek zastosowania zmiennej przekładni (przy pracy, jako prądnica — sprzężenie bezpośrednie, przy pracy, jako prądnica — samoczynne włączenie przekładni planetarnej), maszyna ta przedstawiała już pewien postęp. Posiadała ona jednakże dwie zasadnicze wady: zbyt skompliko-

wane mechanizmy, nasuwające zastrzeżenia co do pewności pracy, oraz b. wysoką cenę.

Firma Fenag (w Niemczech) zbudowała prądnicy-rozrusznik z twornikiem również o dwóch uzwojeniach i dwóch komutatorach. Napęd maszyny przy pracy kolejno w charakterze rozrusznika i w charakterze prądnicy następował za pośrednictwem kół łańcuchowych i łańcucha oraz samoczynnie włączonej na czas rozruchu przekładni planetarnej. Nowością było tu zastosowanie współpracy obu uzwojeń wzbudzających przy rozruchu (maszyna pracowała wówczas, jako szeregowo-bocznikowa). Przy pracy w charakterze prądnicy — maszyna pracowała, jako bocznikowa.

Pewnym krokiem naprzód w konstrukcji prądnicy-rozruszników była maszyna produkcji f-my Tria dzięki zastosowaniu po raz pierwszy jednego tylko komutatora. Ulepszenie zostało jednak zniweczone zastosowaniem dwu uzwojeń twornika — przełączanych w zależności od tego, czy maszyna miała pracować, jako rozrusznik, czy też jako prądnica, co nie było pomysłem szczęśliwym; wobec istnienia dużej liczby styków urządzenie to było skomplikowane, niezbyt pewne w działaniu i kosztowne.

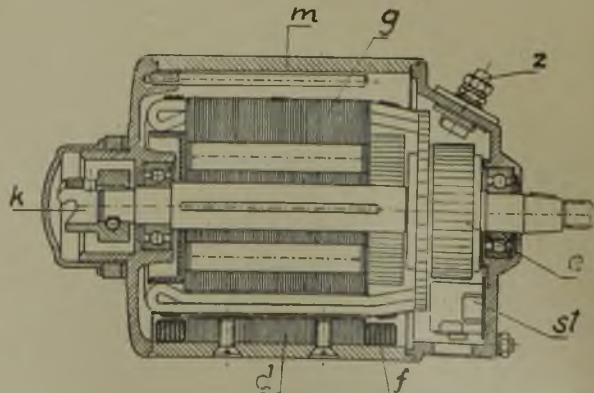
Najprostszym rodzajem prądnicy-rozruszników są maszyny z twornikiem o **jednym** tylko **uzwojeniu** i **jednym** komutatorze. Na rys. 72 podajemy schemat połączeń tego rodzaju prądnicy-rozrusznika w wykonaniu f-my Siemens. Przy rozruchu maszyna ta pracuje, jako szeregowo-bocznikowa. Po włączeniu wyłącznika rozruchu **W** prąd z baterii **B** płynie przez uzwojenie twornika, uzwojenie wzbudzające szeregowe **u_s** i bocznikowe **u_b**. Po zakończeniu rozruchu maszyna pracuje, jako prądnica, i prąd płynie wówczas z maszyny przez wyłącznik **W** do



Rys. 72.

Układ połączeń prądnicy-rozrusznika f-my Siemens.

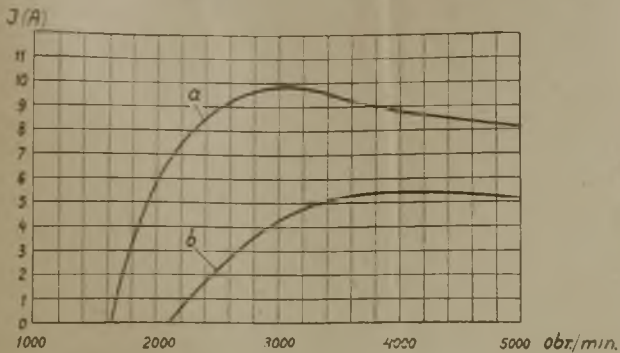
r — opornik w obwodzie bocznikowym; **k₁**, **k₂** — styki samoczynnego regulatora napięcia; **u_n** — uzwojenie napięciowe; **w** — kotwiczka samoczynnego włącznika-wyłacznika; **W** — wyłącznik rozruchu.



Rys. 73.

Przekrój prądnicy-rozrusznika f-my Siemens. **m** — magnesnica; **g** — twornik; **z** — zaciski; **e** — komutator; **st** — trzymadło szczotkowe; **f** — uzwojenie wzbudzenia; **d** — biegun; **k** — kły na końcu wału do zakładania korby.

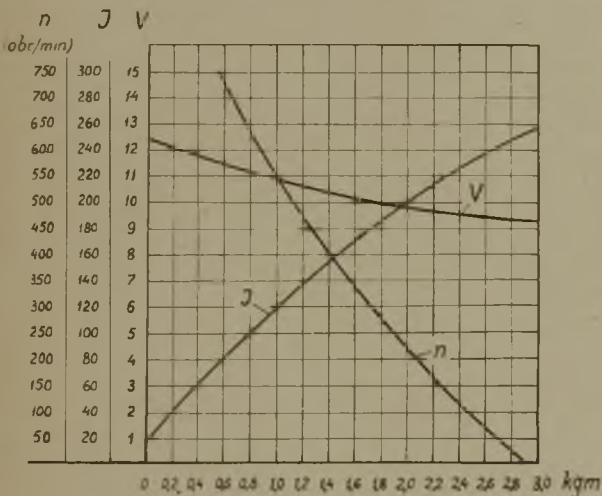
baterii i na sieć. Zastosowano tu samoczynny regulator napięcia: gdy napięcie na zaciskach prądnicy przekroczy pewną wartość, wówczas działanie uzwojenia napięciowego u_n spowoduje rozwarcie styków k_1 i k_2 , a tym samym



Rys. 74.

Charakterystyki prądnicy — rozrusznika f-my Lucas przy pracy, jako prądnicy. **a** — przebieg prądu w zależności od liczby obrotów przy uzwojeniu zimnym; **b** — analogiczny przebieg przy uzwojeniu gorącym.

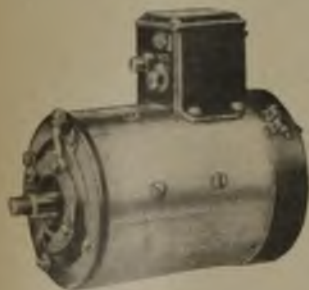
mym włączenie opornika r w szereg w uzwojeniu wzbudzącym bocznikowym u_b i obniżenie napięcia. Maszynę powyższą można zmontować na przedłużeniu wału silnika



Rys. 75.

Charakterystyki prądnicy-rozrusznika f-my Lucas przy pracy, jako rozrusznika. **J** — prąd rozruchu w zależności od momentu na wale maszyny; **V** — przebieg napięcia na zaciskach maszyny; **n** — liczba obrotów twornika w zależności od momentu obrotowego.

przy silnikach o pojemności do 4 — 5 litrów; przy silnikach większych stosować należy przekładnię od 1:3 do 1:5. Na rys. 73 pokazana jest prądnica-rozrusznik f-my Siemens — w przekroju. Tego rodzaju maszyny budują też firmy „North-East“, „Lucas“ i „Paris-Rhône“.



Rys. 76.

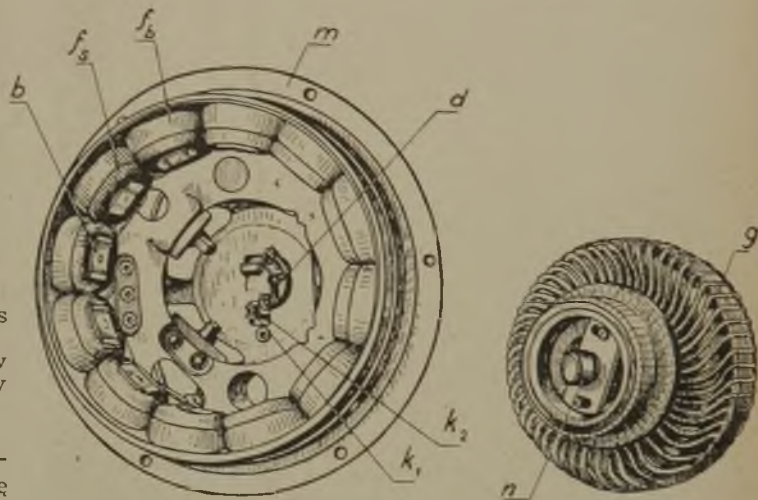
Widok prądnicy - rozrusznika f-my Paris — Rhône.

Dla orientacji podajemy na rys. 74 i 75 charakterystyki prądnicy-rozrusznika w wykonaniu f-my „Lucas“. Rys. 76 przedstawia widok rozrusznika w wykonaniu f-my „Paris-Rhône“.

Prócz maszyn opisanych wyżej istnieją jeszcze maszyny stanowiące połączenie prądnicy samochodowej z rozru-

sznikiem oraz z magnesem (rys. 77 i 78). Maszyny te buduje f-ma Bosch na moce 0,25 KM i 0,3 KM, zaś — jako rozrusznika — przy mocy 75 W — w obu przypadkach, jako prądnicy; ich napięcie robocze wynosi 6 V (przy 1500 obr./min.).

Pomimo udoskonaleń konstrukcyjnych prądnice-rozruszniki są dziś spotykane coraz rzadziej; w Europie

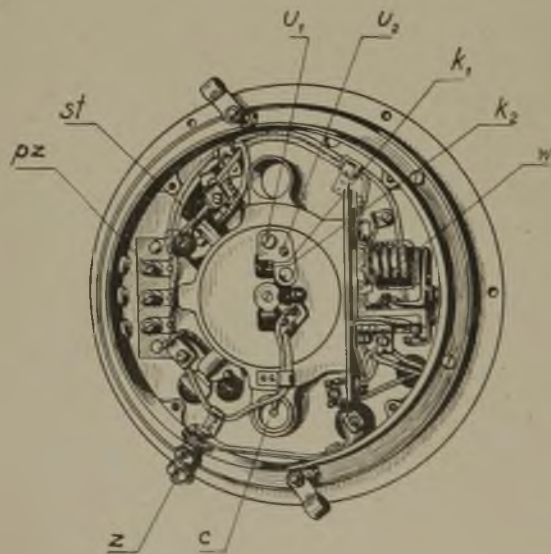


Rys. 77.

Widok magnesy maszyny, stanowiącej połączenie prądnicy, rozrusznika i magneta f-my Bosch wraz z wyjętym twornikiem.

b — nabiegunnik; **f_s** — uzwojenie szeregowe; **f_b** — uzwojenie bocznikowe; **m** — magnesy; **d** — przerywacz; **k₂** — styk przerywacza; **k₁** — stały styk przerywacza; **g** — twornik; **n** — kulak sterujący przerywaczem.

największe rozpowszechnienie znalazły one obecnie we Francji, ale i tu są one coraz bardziej wypierane przez maszyny od siebie niezależne. Prądnice-rozruszniki są maszynami z natury rzeczy skomplikowanymi, nie zupełnie pewnymi w działaniu i wymagają częstokroć stosowania napędu pasowego lub łańcuchowego, który jest niepraktyczny, niepewny (nierównomierność sił, nagłe zmiany przyspieszeń, nieracjonalna praca) i hałaśliwy w pracy.



Rys. 78.

Widok pokrywy (od strony wewnętrznej) maszyny z rys. 77.

pz — zacisk prądnicowy; **st** — trzymadło szczotkowe; **u₁** — śruba mocująca; **u₂** — śruba nastawcza; **k₁** — stały styk przerywacza; **k₂** — styk przerywacza; **w** — samoczynny włącznik-wyłącznik; **z** — zacisk rozruchowy; **c** — kondensator.



Rys. 79.

Zewnętrzny widok maszyny stanowiącej połączenie prądnicy, rozrusznika i magneta w wykonaniu f-my Bosch.

Spośród prądnic-rozruszników stosunkowo jeszcze najpraktyczniejszymi są maszyny, które można umieścić na przedłużeniu wału korbowego. Jednakże w miarę wzrostu ich mocy należy liczyć się z oddziaływaniem ich mas na prawidłowość pracy wału korbowego. Poza tym maszyny te z natury rzeczy posiadają sprawność gorszą, niż oddzielne rozważane prądnice i rozruszniki. Jak widać z powyższego, prądnice-rozruszniki w chwili obecnej nie mają podstaw do skutecznego współzawodnictwa z oddzielnymi prądnicami i rozrusznikami.

Uwagi końcowe.

Nowoczesne kierunki w instalacjach rozrusznikowych. Zagadnienie ruchu w ciężkich warunkach.

W ostatnich czasach daje się zauważyć — dla ułatwienia kierowcy prowadzenia wozu — dążenie w kierunku możliwie jak najdalej idącej **automatyzacji rozruchu**. W Stanach Zjednoczonych A. P. f-ma „Lucas“ opracowała instalację pomyślaną w ten sposób, że rozrusznik zostaje włączony samoczynnie z chwilą, gdy silnik samochodu zatrzyma się przy niewyłączonym zapłonie. Jest to tzw. system „Startix“. Ma to znaczenie wówczas, gdy samochód zostaje zatrzymany, silnik zaś pozostawiony na małych obrotach. Jeśli w tych warunkach silnik przypadkowo „zgaśnie“ — następuje natychmiast samoczynne włączenie rozrusznika za pośrednictwem przekaźnika elektromagnetycznego. Po dokonaniu rozruchu rozrusznik zostaje wyłączony — również samoczynnie.

Gdy moment obrotowy na wale rozrusznika jest mniejszy od momentu oporowego silnika samochodowego, — następuje zahamowanie twornika rozrusznika. W tych warunkach siła przeciwelektromotoryczna bądź nie występuje wcale, bądź też jest b. niewielka; wskutek tego przez uzwojenie rozrusznika przepływa prąd o nadmiernym natężeniu; trwa to tak długo, dopóki rozrusznik nie zostanie wyłączony. Może to grozić przepaleniem uzwojeń i uszkodzeniem rozrusznika*). Dla ochrony zarówno uzwojeń rozrusznika, jak i całej instalacji rozruchowej (przed przetężeniem), a baterii akumulatorów — przed rozładowaniem, stosowane bywa w obwodzie rozruchu, bądź zabezpieczenie termostatyczne, bądź też bezpiecznik topikowy, obliczony na średni prąd rozruchu.

Dla uniemożliwienia omyłkowego włączenia rozrusznika w czasie pracy silnika samochodowego stosowane bywa blokowanie wyłącznika rozruchu; odbywa się to przy pomocy specjalnego rygielka, uniemożliwiającego włączenie wyłącznika rozruchowego w czasie pracy silnika; na rygielkę ten działa ciśnienie oleju, bądź też prąd z prądnicy samochodowej.

Jak już wiemy, przy uruchamianiu rozrusznika kierowca zmuszony jest do wykonania pewnej czynności dodatkowej, co, oczywiście, stanowi pewną niedogodność. To też obecnie w Ameryce włączanie rozruszników zaczyna się odbywać za pośrednictwem specjalnych przekaźników — elektromagnesów, które — po włączeniu ich do obwodu baterii — bądź łączą elektrycznie zacisk rozrusznika z zaciskiem baterii (syst. Bendix), bądź też powodują

przesunięcie dźwigni włączającej przekładnię oraz wyłącznik rozruchu (przekładnia włączana bezpośrednio). Do niedawna w powyższym celu stosowano czasami na przewodzie bateria-rozrusznik — specjalny przekaźnik — dla zaoszczędzenia prowadzenia na dłuższej odległości grubego*) przewodu rozruchowego — lecz tylko wyłącznie w zastosowaniu do rozruszników o włączaniu przekładni syst. Bendix. Obecnie jednak konstruktorzy amerykańscy zaczynają wprowadzać przekaźniki niezależnie od rodzaju typu rozrusznika, przy czym przycisk zamykający obwód cewki przekaźnika sterowany jest przez pedał przyspiesznika (tzw. „akceleratora“), co wprowadza oszczędność na jednym ruchu kierowcy. Najcięższym zadaniem dla rozrusznika jest skuteczne dokonanie rozruchu w porze zimowej — kiedy, jak wiemy, moment potrzebny do rozruchu silnika samochodowego, jest b. duży. Najniekorzystniejszą temperaturą oleju do smarowania (wewnątrz) silnika jest tu — 10° C**). Moce silników, rosnące wraz z rozwojem techniki samochodowej i wraz z tym samym ciśnieniem w cylindrach, wysuwają zagadnienie **ułatwienia rozruchu** w porze zimowej, jako zagadnienie palące, nad którym we wszystkich produujących krajach usilnie pracują dziś konstruktorzy samochodów oraz placówki naukowo-badawcze. Pewne ułatwienie rozruchu osiągnięto już — dwoma drogami, a mianowicie: przez stosowanie odpowiedniego dla niskich temperatur gatunku oleju oraz przez zmiany konstrukcyjne poczynione w samych silnikach.

Co do konstrukcji elektrycznych rozruszników samochodowych, to w ostatnich czasach dało się zauważyć pewne polepszenie ich sprawności (o ok. 10%). Zmiany konstrukcyjne silników samochodowych szły ostatnio m. inn. w kierunku osiągnięcia przy rozruchu pierwszych regularnych momentów samodzielnej pracy silnika przy możliwie niskich obrotach, możliwie jak najprostszymi środkami. Dużym postępem w tym kierunku w odniesieniu do silników benzynowych było zastosowanie tzw. gaźnika (karburatora) rozruchowego i wstrzykiwania przy rozruchu mieszanki eter-benzyna do rury ssącej.

Co się tyczy silników Diesela, to dużym krokiem naprzód na drodze do ułatwienia rozruchu było wprowadzenie silników z tzw. bezpośrednim wtryskiem, które okazały się o wiele lepsze od stosowanych przed tym silników z tzw. komorą wstępną, a to ze względu na zmniejszenie ucieczki ciepła sprężania do ścian cylindra i lepszy rozdział paliwa, wstrzykniętego do sprężonego gorącego powietrza.

Porównanie poszczególnych typów rozruszników.

Po omówieniu poszczególnych rodzajów elektrycznych rozruszników samochodowych porównamy ze sobą ich właściwości***). Przed tym jednak należy zdać sobie sprawę z wymagań, jakim powinien odpowiadać każdy dobry rozrusznik samochodowy; są to: pewność

*) Przekroje przewodów bateria-rozrusznik wynoszą przeważnie od 35 mm² do 95 mm², — zależnie od natężenia prądu oraz oddalenia baterii od rozrusznika.

**) Z niższą temperaturą można praktycznie się nie liczyć, bowiem olej w silniku niczym nieprzykrytym i pozostawionym w bezruchu na powietrzu w temperaturze otoczenia — 20° C osiągnie temperaturę — 10° C dopiero po 8 godzinach.

Przez zastosowanie w porze zimowej oleju o obniżonej lepkości (tj. gęstniejącego przy niższej temperaturze) można osiągnąć znaczne obniżenie momentu oporowego silnika.

***) Porównując ze sobą poszczególne rodzaje rozruszników samochodowych, zakładamy, że podczas pracy rozwijają one ten sam moment obrotowy na wale kółka zębatego — przy tych samych obrotach kółka na minutę.

*) Nie mówiąc już o bezcelowym a szkodliwym wyładowaniu baterii.

pracy, prostota konstrukcji, łatwość obsługi, małe wymiary i ciężar, a wreszcie niska cena.

Rozruszniki z bezpośrednim włączaniem przekładni — bez pomocniczych urządzeń — są pewne w działaniu, dość proste w konstrukcji, o stosunkowo nie dużych wymiarach i ciężarze. Pewne niedogodności stanowi obsługa tych rozruszników, a to z względu na konieczność posługiwania się przy rozruchu układem dźwigni i cięgłami. Rozruszniki te były budowane dotychczas jedynie dla silników samochodowych małych i średnich mocy. Ostatnio jednak — ze względu na dużą pewność ich pracy — zaczęto dostosowywać te rozruszniki w Ameryce również i do dużych silników Diesel'a — przez wprowadzenie elektromagnetycznego sterowania dźwigni włączającej oraz pewnych zmian konstrukcyjnych.

Rozruszniki z bezpośrednim włączaniem przekładni, dostosowane od paru lat przez niektóre firmy europejskie (np. Scintilla — typ **P**) do dużych silników Diesel'a nasuwają obawy co do pewności w pracy, a to ze względu na bardzo skomplikowaną konstrukcję. Rozruszniki te wymagają bardzo starannej i umiejętnej obsługi, a przy tym są stosunkowo drogie, czego, oczywiście, nie można zapisać na ich dobro.

Rozruszniki z pośrednim włączaniem przekładni — posiadają konstrukcję zwartą i prostą (zwłaszcza typ Bosch — **DT**). Ze względu na wbudowany elektromagnes wymiary ich są większe. Pewność działania tych rozruszników jest nieco mniejsza w porównaniu do poprzednich — wobec obecności nagwintowanej tulei, co może powodować zacinać się piasty kółka zębatego na gwincie w chwili, gdy po dokonaniu rozruchu kółko zębate zostaje odrzucone od korony zębatej.

Rozruszniki z włączaniem przekładni syst. Bendix są b. proste w konstrukcji i łatwe w obsłudze; posiadają one małe wymiary i są stosunkowo niedrogie. Pod względem pewności działania nasuwają one jednakże pewne obawy z uwagi na gwintowaną tuleję. Przy prostocie swej konstrukcji rozruszniki te ograniczają do pewnego stopnia wielkość przekładni zębatej pomiędzy wałem rozrusznika a wałem silnika samochodowego. Tę niedogodność można wprawdzie usunąć, lecz za cenę pewnego skomplikowania konstrukcji. Rozruszniki syst. Bendix budowane są dla silników benzynowych małej i średniej mocy.

Rozruszniki z przesuwym twornikiem — wyróżniają się dużą pewnością pracy oraz mocną, zwartą budową. Nadają się one do uruchamiania silników Diesel'a dużych mocy; są one b. rozpowszechnione w Niemczech. Ujemną stroną tych rozruszników są dość znaczne ich wymiary (długość).

Rozruszniki jarzmowe — posiadają skomplikowaną budowę oraz znaczne wymiary i ciężar (obecność jarzma i przekładni w rozruszniku). Obecnie ten typ rozruszników zanika.

Rozruszniki z nieprzesuwym kółkiem i twornikiem. Zaletę tych rozruszników stanowi brak potrzeby troszczenia się o prawidłowe zazębienie kółka rozrusznika z koroną zębatą — wobec stałego zazębienia tych elementów ze sobą. Są one budowane specjalnie dla silników Diesel'a o dużej mocy. Wobec tego, że ten rodzaj rozruszników ukazał się dopiero niedawno, trudno je już obecnie należyście ocenić. Pewne obawy co do pewności ich pracy może nasuwać konieczność doprowadzania prądu do cewki elektromagnesu, wbudowanej w obrotową koronę zębatą, oraz czysto elektromagnetyczne sprzężenie tej korony z kołem zamachowym silnika. O ile budowa ich

jest — z pośród wszystkich rodzajów rozruszników — najmniej skomplikowana, o tyle ich użycie wymaga dokonania poważnych zmian w konstrukcji silnika samochodowego.

Rozruszniki bezwładnościowe. Dużą zaletę tych rozruszników stanowi małe zapotrzebowanie prądu, pobieranego w czasie rozruchu z baterii akumulatorów. Unika się przez to wszelkich konsekwencji raptownego obciążania baterii przy rozruchu, co w rezultacie wpływa dodatnio na pewność pracy. Ze względu na wbudowaną w rozrusznik przekładnię planetarną, konstrukcja tych rozruszników z natury rzeczy jest skomplikowana i podnosi ich cenę.

Prądnice - rozruszniki stosowane są na nowoczesnych samochodach coraz rzadziej, i to wyłącznie, jako maszyny z jednym uzwojeniem twornika i z jednym komutatorem. Przyczyną, dla której osobne prądnice i osobne rozruszniki wypierają obecnie maszyny, będące połączeniem prądnicy z rozrusznikiem, — jest to, że te ostatnie wymagają albo przekładni łańcuchowej, albo też umocowywania ich na końcu wału silnika. Przy nagłych i dużych wahaniami przyśpieszeń, jakie zachodzą zwłaszcza w nowoczesnych silnikach o dużym współczynniku sprężania, stosowanie łańcucha jest ryzykowne, jego zaś praca — hałaśliwa. Podobnie nie jest pożądane zamocowanie ciężkiej maszyny na końcu wału silnika, a to ze względu na wywieranie szkodliwych naprężeń w wale przy wstrząsach w czasie jazdy.

Prądnica i rozrusznik są maszynami o odmiennych właściwościach elektrycznych. Dlatego też łączenie ich w jedną uniwersalną maszynę odbić się musi niekorzystnie na jakości pracy tej ostatniej. Łączenie prądnicy, rozrusznika i urządzenia zapłonowego w jedną maszynę jest wysoce niepożądane również i ze względu na utrudniony wówczas dostęp do poszczególnych części tak skomplikowanej jednostki.

Prądnice - rozruszniki mają obecnie zastosowanie jedynie przy niewielkich silnikach benzynowych, w których montaż oddzielnego rozrusznika i prądnicy byłby kłopotliwy.

Oprócz rozruszników elektrycznych istnieją także i inne, spośród których najczęściej spotykanymi są rozruszniki powietrzne — nazwane tak dlatego, że napęd silnika samochodowego podczas rozruchu następuje tu kosztem pracy rozprężania powietrza, uprzednio sprężonego i przechowywanego w specjalnym zasobniku — stalowej butli.

Porównyując rozruszniki powietrzne z elektrycznymi, dochodzimy do następujących wniosków:

Rozrusznik elektryczny posiada tę zaletę, że jego źródło energii (baterię) możemy użytkować także i do innych celów (oświetlenia, sygnalizacji, ogrzewania itd.), czego nie można powiedzieć o rozruszniku powietrznym.

W pewnych warunkach (przy pewnej temperaturze) elektryczna instalacja rozruchowa — o tym samym ciężarze łącznym, co powietrzna, — zdolna jest do bardziej długotrwałej pracy. I tak np. o ile przy temperaturze — 10° C liczba skutecznych rozruchów zarówno pierwszej jak i drugiej wynosi *) średnio 10, to przy temperaturze +10° C dla elektrycznej instalacji rozruchowej liczba ta wynosi 45, podczas, gdy dla powietrznej — zaledwie 20. Z uwagi na średnią temperaturę w ciągu roku widzimy, że elektryczna instalacja rozruchowa jest wydajniejszą.

*) Bez doładowywania w międzyczasie zasobników energii.

Przy bezpośrednim wprowadzaniu sprężonego powietrza do cylindra silnika samochodowego odpada, wprawdzie, konieczność stosowania — do rozruchu — specjalnego silnika pomocniczego, jakim jest rozrusznik elektryczny; jeżeli pominiemy jednak sprawę znikomej różnicy ciężarów całej instalacji rozruchowej, jaka daje się zauważyć na korzyść instalacji powietrznej, musimy pamiętać, że wprowadzenie wilgotnego często powietrza sprężonego do wewnątrz cylindra nie jest korzystne — ze względu na ochładzanie oraz korozję ścianek cylindra. Również, ze względu na konieczność wprowadzania sprężonego powietrza do cylindra silnika, sprawność rozrusznika powietrznego nie jest — wbrew pozorom — wysoka.

W baterii rozruchowej energia elektryczna przechowywana jest pod niskim napięciem, podczas, gdy w butli znajduje się powietrze sprężone do znacznego ciśnienia, co, oczywiście, nasuwa pewne obawy co do pewności pracy i gotowości do niej rozrusznika powietrznego (pewność magazynowania).

Obsługa rozrusznika elektrycznego jest w wielu wypadkach (zależnie od rodzaju) łatwiejszą i prostszą od powietrznego, zwłaszcza przy większych odległościach rozrusznika od siedzenia kierowcy (duże pojazdy mechaniczne).

Ponadto rozruchowe instalacje powietrzne zajmują przeszło dwa razy więcej miejsca, niż elektryczne.

Powyższe względy przemawiają za dużą zdolnością konkurencyjną rozruszników elektrycznych z powietrznymi. Jak i w każdej innej dziedzinie techniki, tak i tu energia elektryczna zdobywa sobie coraz početnějsze stanowisko — dzięki wszechstronnym zaletom urządzeń elektrycznych. Czasy, kiedy na elektryczną instalację w samochodzie patrzono, jak na nieznośne „kłębowisko drutów“ lub na „czarną magię“, należą już, na szczęście, do przeszłości.

Na zakończenie należy podkreślić, że przy wielkich silnikach, nie dających się ręcznie uruchomić, rozrusznik elektryczny stanowi obiekt doniosłego znaczenia. To też pewność pracy, umiejętna konserwacja i staranna jego obsługa decydują częstokroć — np. w czasie wojny — o bezpieczeństwie i życiu załogi pojazdu — w równej mierze, jak silnik i mechanizmy napędowe. I dlatego też rozrusznik, jak i cała zresztą elektryczna instalacja samochodowa, wymaga umiejętnego obchodzenia się, opartego na znajomości rzeczy, oraz starannego doglądu i konserwacji — przez odpowiednio w tym kierunku wyszkolonego fachowca.

Suwak rachunkowy w praktyce warsztatowej i montażowej.

ALEKSANDER BIBILLO.

(Dokończenie).

Inne skale suwaka rachunkowego.

Poprzednio omówiliśmy skale przeznaczone do mnożenia, dzielenia, podnoszenia do kwadratu oraz wyciągania pierwiastka kwadratowego.

Ponadto suwaki posiadają jeszcze cały szereg innych skal — zależnie od budowy i przeznaczenia suwaka.

Nad skalą **A** nowoczesne suwaki rachunkowe posiadają jeszcze skalę oznaczoną literą **F**; jest to **skala**

sześcianów (3-ej potęgi) względem liczb skali **D**. Nastawiając zatem na skali **D** pewną liczbę, odczytamy na skali **F** jej sześcianną (trzecią potęgę). Odwrotnie, nastawiając na skali **F** pewną liczbę **a**, odczytamy na skali **D** pierwiastek sześcienny z tej liczby ($\sqrt[3]{a}$).

Pod skalą **D** w niektórych suwakach znajduje się skala **E**, (zwana niekiedy skalą **L**); jest to **skala logarytmów**. Nastawiając na skali **D** pewną liczbę, otrzymujemy na skali **E** tzw. mantysę jej logarytmu. Niekiedy skala ta bywa umieszczana na drugiej stronie języczka suwaka. Poza tym języzek suwaka posiada na odwrotnej stronie skalę niektórych **funkcyj trygonometrycznych** — sinusów i tangensów.

Specjalne kreski na normalnych skalach suwaka.

Radzimy Czytelnikowi zwrócić uwagę na specjalne kreski skal suwaków rachunkowych, a to ze względu na dogodności, jakie one dają przy obliczeniach w praktyce warsztatowej i montażowej. Kreski te znajdują się z reguły na każdym suwaku elektrotechnicznym, a prócz tego na niektórych suwakach zwykłych.

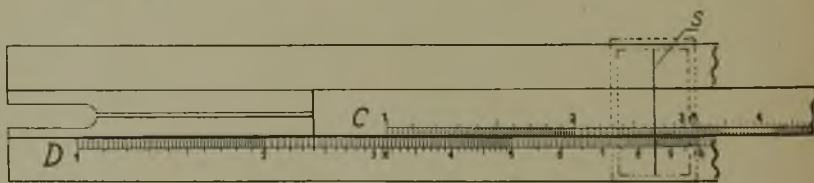
1. Kreska liczby π .

Na każdym suwaku elektrotechnicznym oraz na większości suwaków zwykłych — na skali **C** i **D**, jak również na skalach **A** i **B**, w lewej ich części — znajdujemy tzw. „kreskę π “. Liczba π wyraża stosunek długości obwodu koła do jego średnicy; $\pi = 3,14159226535...$ Liczba ta jest wyryta na skali suwaka z jak najdalej idącą dokładnością.

Dzięki tej kresce możemy np. znaleźć obwód koła według jego średnicy i odwrotnie.

Przykład. Należy obliczyć obwód koła, którego średnica wynosi 27 mm.

Na kreskę π wyrytą na skali **D** suwaka nastawiamy lewą skrajną kreskę (jedynek dużą) skali **C** — (rys. 15); następnie na skali **C** nastawiamy za pomocą indeksu **s** liczbę 27, po czym na skali **D** odczytujemy pod indeksem wynik **84,8 mm**.



Rys. 15.

Ilustracja mnożenia: $\pi \times d = 3,14 \times 27 = 84,8$ mm.

2. Kreska c oznaczająca wartość $\sqrt{\frac{4}{\pi}}$.

Oprócz kreski π skala **D** posiada kreskę c oznaczającą liczbę $\sqrt{\frac{4}{\pi}} = 1,128...$ Kreska ta służy dla przyspieszenia odnajdywania **przekroju przewodu** (pola koła) według jego średnicy i odwrotnie — średnicy wdg. danego przekroju. Obliczenie przekroju **S** wdg. średnicy **d** oparte jest na następującym wzorze:

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

gdzie:

S — pole koła;

$\pi = 3,14...$;

d — średnica drutu.

*) π — litera grecka „pi“.

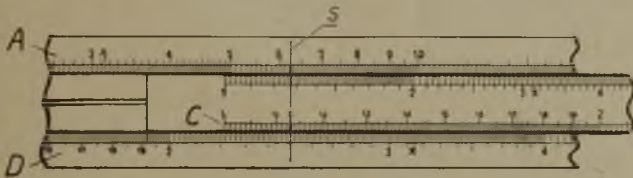
Wzór ten można przekształcić w następujący sposób:

$$S = d^2 \left(\frac{\pi}{4} \right) = \frac{d^2}{\left(\frac{4}{\pi} \right)} = \left(\frac{d}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}} \right)^2$$

a ponieważ $\sqrt{\frac{4}{\pi}}$ oznaczony jest na skali literą *c* przeto: $S = \left(\frac{d}{c} \right)^2$.

Przykład. Obliczyć przekrój przewodu o średnicy 2,5 mm.

Obliczenie dokonywamy w następujący sposób: nastawiamy indeks *s* na skali **D** na liczbę 25 (2,5) (rys. 16), po czym nastawiamy na indeks kreskę *c* skali **C**, po czym odczytujemy wynik na skali **A**: 4,9 — nad skrajną lewą kreską jęczyczka (jedynka duża).



Rys. 16. Ilustracja działania:

$$S = \left(\frac{d}{c} \right)^2 = \left(\frac{2,5}{c} \right)^2 = 4,9 \text{ mm}^2.$$

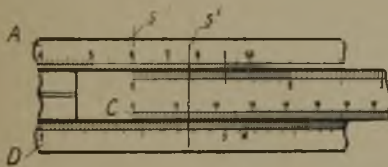
Działanie może być wykonane bez użycia indeksu.

Jeżeli chodzi o określenie średnicy drutu według danego przekroju, to posługujemy się wzorem

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4}{\pi}} \cdot \sqrt{S};$$

czyli $d = c \times \sqrt{S}$.

Przykład. Obliczyć średnicę przewodu, znając jego przekrój = 6 mm².



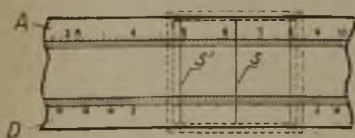
Rys. 17. Ilustracja do wzoru: $d = c \sqrt{S} = 2,77 \text{ mm}.$

Na skali **A** suwaka nastawiamy liczbę 6 (rys. 17); następnie na tę liczbę nastawiamy lewą skrajną kreskę (1) jęczyczka i odczytujemy na skali **D** pod kreską *c* szukaną średnicę drutu = 2,77 mm.

3. Kreski wielokrotne na szkiełku.

Niekiedy szkiełko suwaka posiada trzy kreski; najczęściej odległość między kreskami równa jest liczbie $c = 1,128 = \sqrt{\frac{4}{\pi}}$. Kreski te służą do obliczania powierzchni koła według zadanej średnicy i odwrotnie.

Przykład. Obliczyć przekrój przewodu, którego średnica wynosi 2,5 mm.



Rys. 18. Obliczenie przykładu z rys. 16 za pomocą szkiełka z 3-ma kreskami: $S = \left(\frac{d}{c} \right)^2 = \left(\frac{2,5}{c} \right)^2 = 4,9 \text{ mm}^2.$

Nastawiamy środkową kreskę *s* szkiełka na liczbę 2,5 na skali **D** (rys. 18) po czym na lewej skrajnej kresce *s'* odczytujemy na skali **A** wynik: 4,9 mm².

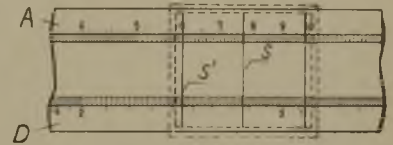
Postępując odwrotnie, możemy za jednym nastawieniem szkiełka określić średnicę drutu według danego jego przekroju.

Przykład. Obliczyć średnicę przewodu o przekroju 6 mm².

Nastawiamy (rys. 19) lewą kreskę szkiełka *s'* na liczbę 6 — na skali **A**, po czym odczytujemy wynik: 2,77 mm² na skali **D** — pod środkową kreską *s* szkiełka.

Rys. 19. Ilustracja przykładu z rys. 17 za pomocą szkiełka z 3-ma indeksami:

$$d = c \sqrt{S} = c \sqrt{6} = 2,77 \text{ mm}^2.$$



Niekiedy na ramce osadzona bywa przysadka dźwigająca okrągłą lupę, która daje znacznie większą dokładność odczytu (rys. 20).



Rys. 20.

Odczyt na suwaku przez lupę zamocowaną na ruchomej ramce.

Typowe przykłady obliczeń na suwaku elektrotechnicznym.

Omówione wyżej działania rachunkowe stanowią podstawę wszelkich działań na suwaku. Dla elektryka - praktyka ważną rzeczą jest opanowanie suwaka elektrycznego, zawierającego — oprócz wspomnianych wyżej — także jeszcze skale specjalne, dające możliwość — za jednym lub dwoma posunięciami — wykonywać złożone działania o charakterze elektrotechnicznym, jak np. obliczać: spadki napięć, przekroje zależnie od średnicy drutu i odwrotnie — średnicę drutu, znając jego przekrój, pobór prądu przez silnik o znanej mocy (w KM) i znanym napięciu oraz odwrotnie i inn. Skale suwaków elektrotechnicznych mają różne układy — zależnie od firmy, która je wykonywa, i przeznaczenia. Są m. inn. w handlu suwaki dostosowane do potrzeb:

1. elektryka montera sieciowego;
2. mistrza elektromechanika;
3. teletechnika słaboprądowego oraz
4. elektryka - oświetleniowca.

Oprócz tego istnieje wiele innych, specjalnych suwaków — np. dla elektrochemików, nawigatorów, bankowców itp.

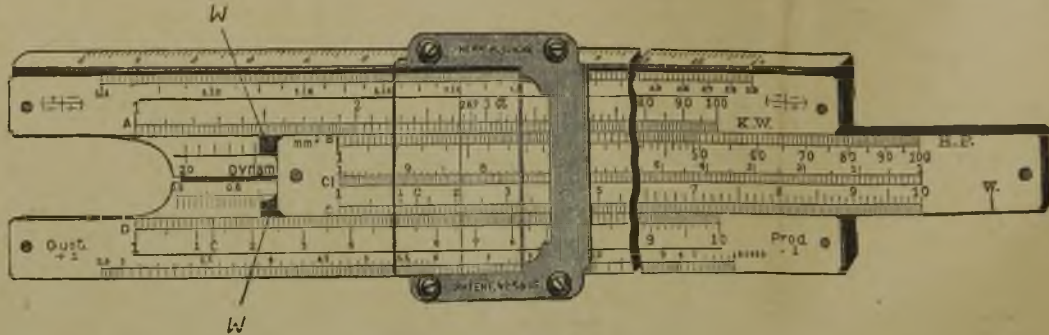
Pierwszy z nich pozwala określać przekroje przewodów zależnie od średnicy i odwrotnie, oporność — zależnie od długości i przekroju przewodów i odwrotnie; daje on poza tym możliwość obliczać przekrój przewodów zależnie od długości linii, spadku napięcia oraz prądu w tej linii.

W suwaku dla elektromechaników prócz wyżej podanych skal znajdują się skale z danymi z wytrzymałości materiałów, a m. inn. skale do obliczania wałów maszyn na skręcanie złożone (skręcanie i zginanie). Po-

nadto suwak posiada skale do przeliczania mocy w watach na moce KM i odwrotnie — dla prądnic i silników.

Suwaki dla teletechników zawierają skale do obliczania tłumienia linii długich i inn.

Wreszcie suwaki dla elektryków - oświetleniowców zawierają skale światłości, spadków napięcia itp.



Rys. 21.
Widok suwaka elektrotechnicznego.

Suwak elektrotechniczny.

Skala spadku napięć.

Działania dotyczące spadku napięcia są sprowadzone do jednego nastawienia na suwaku elektrotechnicznym (rys. 21) i dzięki temu mogą być wykonywane bardzo szybko.

Jak widzimy na rys. 21, języczek suwaka posiada na lewym końcu wskazówkę w (albo niekiedy dwie takie wskazówki). Pod wskazówką na dnie kadłuba znajduje się skala spadków napięć od 0,5 wolta do 10 woltów; skala ta jest oznaczona napisem „Volt” umieszczonym z prawej strony suwaka; posługujemy się nią w połączeniu ze skalami A i B.

Układ skali woltów względem skal A i B oparty jest na następującym rozumowaniu:

spadek napięcia w linii dwuprzewodowej prądu stałego (lub zmiennego przy bezindukcyjnym obciążeniu) wyraża się wzorem

$$\Delta u = \frac{I \times l}{s \times \left(\frac{1}{\rho}\right)}$$

gdzie:

Δu — spadek napięcia w woltach;

I — prąd w amperach;

l — długość przewodu w metrach;

s — przekrój przewodu w mm^2 ;

ρ — oporność właściwa przewodu

(dla miedzi = $0,0175 = \frac{1}{57}$) skąd:

$\frac{1}{\rho} = \text{przewodność właściwa} - \text{dla miedzi} = 57.$

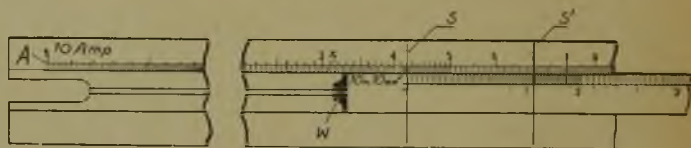
Chcąc zamiast długości całego przewodu (liczonej tam i z powrotem) podstawiać odrazu długość linii, czyli wartość dwa razy mniejszą, musimy zamiast przewodności właściwej podstawić wartość 2 razy od niej mniejszą czyli $\frac{57}{2} = 28,5$.

Układ skal do obliczania spadku napięcia opiera się na powyższym wzorze i stąd też pochodzi liczba 28,5 (lub czasami 28,7 — co odpowiada przewodności 57,4) wryta na skalach A i B suwaków elektrotechnicznych.

Przykład. Obliczyć spadek napięcia dla linii dwuprzewodowej o przekroju 50 mm^2 i o długości 165 m, przy prądzie $I = 42 \text{ A}$; materiał — miedź.

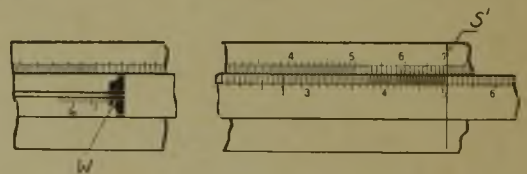
Na skali A, która na suwaku elektrotechnicznym posiada z lewej strony napis „10 Amp” nastawiamy prąd w amperach czyli „cztery dwa” (rys. 22), a na tę liczbę — skrajną lewą kreskę skali B; następnie na skali B noszącej napis „10 m, 10 mm^2 ” nastawiamy długość linii „jeden sześć pięć” — s' (prawa połowa skali). Pod kreską s' na-

stawiamy liczbę „pięć” (50 mm^2) skali B po czym pod wskazówką w języczka (rys. 23) odczytujemy na dnie kadłuba — na skali z napisem „Volt” — liczbę 4,85 woltów. Jest to szukany spadek napięcia.



Rys. 22.
Ilustracja obliczenia spadku napięcia na dwuprzewodowej linii o przekroju 50 mm^2 i długości 165 m, przy prądzie 42 A.

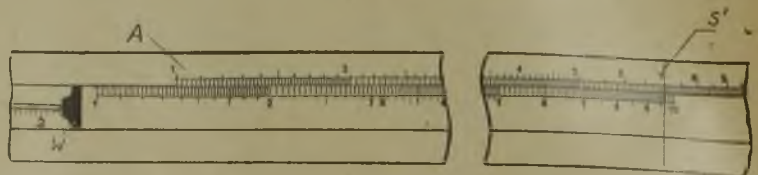
Najczęściej jednak mamy w codziennej praktyce elektrotechnicznej za zadanie obliczenie właściwego przekroju przy danym dopuszczalnym spadku napięcia, mając daną długość linii (w metrach) oraz prąd (w amperach).



Rys. 23.
Ilustracja obliczenia spadku napięcia na dwuprzewodowej linii o przekroju 50 mm^2 i o długości 165 m, przy prądzie 42 A.

Przykład. Obliczyć przekrój przewodu linii zasilającej o długości 165 m, przy prądzie 42 A i przy spadku napięcia ok. 2,5 woltów.

Podobnie, jak poprzednio, nastawiamy indeks s na liczbę „cztery dwa” na skali A amperów (rys. 22), po



Rys. 24.
Ilustracja obliczania przekroju przewodów linii o długości 165 m, przy obciążeniu 42 A i spadku napięcia 2,5 V

czym nastawiamy na indeks lewą skrajną kreską skali metrów **B** i zatrzymujemy kreskę szkiełka na liczbie 165 (s'). Następnie nastawiamy języczek tak, by wskazówka w ustawiła się na liczbie 2,5 — na skali woltów (rys. 24). Wreszcie odczytujemy na skali **B** pod kreską s liczbę 96 mm²; jest to szukany **przekrój** przewodu.

Ponieważ przewodów o tym przekroju nie ma w handlu, należy przyjąć najbliższy znormalizowany przekrój tj. 100 mm²; wówczas spadek napięcia w linii będzie przy danym prądzie, oczywiście, inny. Aby go wyznaczyć, przesuwamy języczek tak, aby na skali **B** pod ustawionym poprzednio indeksem s wypadła liczba 100 skali **B**; następnie odczytujemy pod wskazówką w spadek napięcia 2,42 V.

Widzimy, że jednym przesunięciem języczka możemy szybko dobierać przekroje przewodów, sprawdzając natychmiast zmianę spadku napięcia, jaka zachodzi przy zaokrągłaniu przekrojów.

Moc oraz sprawność prądnicy i silników.

Przyglądając się uważnie suwakowi elektrotechnicznemu, spostrzegamy w środku jego kadłuba—oprócz omówionej wyżej skali spadków napięć — skalę z napisami z lewej strony „Dynamo“, z prawej zaś — „Motor“. Skala ta ma po środku liczbę 100, przy czym liczby na lewo i na prawo maleją; przedstawia ona **sprawność** w % prądnic i silników. Na lewo od liczby 100 mamy **sprawność prądnic**, na prawo — **sprawność silników**. Skalę tę należy używać w połączeniu ze skalami **A** i **B**; skala **A** — reprezentuje w tym przypadku — **moc elektryczną w kW** na zaciskach maszyny*). Posiada ona z prawej strony **oznaczenie kW lub KW**. Skala **B** zaopatrzona z prawej

*) Dla prądnicy jest to moc elektryczna oddawana do sieci; dla silnika — moc elektryczna pobierana z sieci.

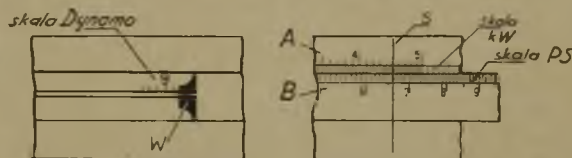
strony w napis **PS** *) przedstawia **moc w KM** po stronie mechanicznej czyli na wale maszyny**).

Aby ułatwić Czytelnikowi osiągnięcie należytej wprawy w posługiwaniu się omówionymi skalami suwaka elektrotechnicznego, podamy kilka przykładów z praktyki.

Przykład. Określić **sprawność prądnicy** o mocy 45 kW, o ile **moc mechaniczna** potrzebna do jej napędzania wynosi 66 KM.

Ustawiamy indeks szkiełka na 45 na skali kW (rys. 25), czyli na skali **A**, a następnie podsuwamy pod indeks liczbę 66 skali **PS** czyli skali **B**; pod wskazówką w języczka odczytujemy **wynik 92%**.

Przykład. Jaka **moc na wale** potrzebna jest do napędzania prądnicy o mocy 16,5 kW, o ile jej **sprawność** wynosi 90%.



Rys. 25.

Ilustracja do obliczania **sprawności prądnicy**.

Nastawiamy **wskazówkę w języczka** na 90 (rys. 26) — po stronie lewej od 100, a następnie — **indeks s** na 16,5

*) Dotyczy to suwaków produkcji niemieckiej; oznaczenie **PS** (skrót słowa „Pferdestärke“) równoważne jest polskiemu **KM**. Na suwakach pochodzenia francuskiego, japońskiego i inn. Skala to bywa jeszcze oznaczona przez **HP** (skrót angielskiego wyrazu: horse power)

) Dla silnika jest to **moc mechaniczna oddawana użytecznie na jego wale; dla prądnicy — **moc mechaniczna**, z jaką jest ona napędzana przez turbinę, silnik spalinowy itd.

M. P. i T.

PAŃSTWOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACYJNY

BIBLIOTEKA

IM. MIŁOSZA SKŁADKOWSKIEGO

WARSZAWA, UL. RATUSZOWA 11. TELEFON 10-44-57

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

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

Posiada **księgozbiór z zakresu telekomunikacji i z dziedzin pokrewnych**,

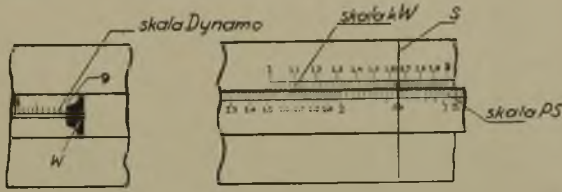
zaopatrzona jest w około 100 czasopism fachowych: polskich, angielskich, francuskich, niemieckich, rosyjskich, włoskich, japońskich i t. d.

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

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

na skali kW, po czym odczytujemy pod indeksem s na skali PS — 25 (czyli 25 KM na wale).

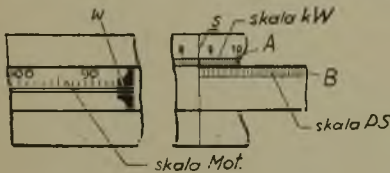
Przykład. Określić sprawność silnika o mocy na wale 10 KM, o ile moc pobierana przez silnik z sieci wynosi 8,55 kW.



Rys. 26.

Ilustracja obliczenia mocy potrzebnej do napędzania prądnicy.

Nastawiamy indeks s na „osiem pięć pięć“ na skali A (kW) (rys. 27), po czym nastawiamy na indeks liczbę 10 (1) skali B (PS), a następnie odczytujemy pod wskazówką w języzeczka liczbę 86% — po prawej stronie od liczby 100, czyli po stronie skali sprawności silników.



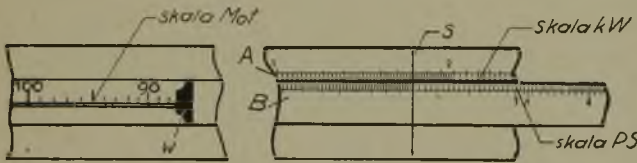
Rys. 27.

Ilustracja do obliczenia sprawności silnika.

Dla osiągnięcia większej wprawy przeróbmy jeszcze jeden typowy przykład.

Przykład. Określić moc pobieraną z sieci przez silnik, który rozwija na wale moc 20 KM, o ile sprawność silnika wynosi 87%.

Nastawiamy wskazówkę w języzeczka na 87% po stronie skali z napisem Mot (skrót słowa Motor) (rys. 28), a następnie nastawiamy indeks s na liczbę 20 na skali B (PS) po czym odczytujemy na skali kW liczbę 17 kW.



Rys. 28.

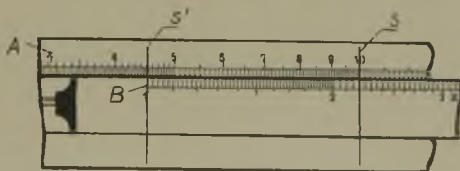
Ilustracja do obliczania mocy pobieranej przez silnik z sieci.

Obliczanie prądu pobieranego przez odbiornik.

Następnie przerobimy kilka przykładów na obliczanie natężenia prądu pobieranego przez odbiornik przy znanej mocy i znanym napięciu na zaciskach odbiornika.

Przykład. Określić na suwaku Elektro prąd pobierany przez żarówkę o mocy 100 watów, o ile napięcie sieci wynosi 220 V.

W tym celu posługujemy się skalami A i B. Na skali A nastawiamy za pomocą indeksu s liczbę 100 (rys. 29) następnie przesuwamy skalę B tak, aby pod indeksem s



Rys. 29.

Ilustracja do obliczenia na suwaku Elektro prądu pobieranego przez żarówkę.

wypadła liczba 220 i odczytujemy przy skrajnej lewej kresce skali B — na skali A (w miejscu s') liczbę 0,45 (cztery pięć).

Obliczanie współczynnika mocy (cos φ).

Jak wiadomo, w elektrotechnice prądów zmiennych b. ważną rolę odgrywa współczynnik mocy (cos φ); moc P odbiornika jednofazowego wyraża się bowiem wzorem:

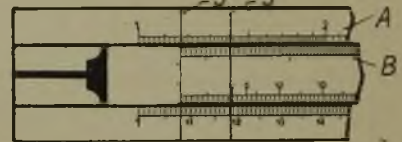
$$P = U \times I \times \cos \varphi \text{ (watów).}$$

Przykład. Określić cos φ małego transformatora jednofazowego do zasilania reklamy neonowej, pobierającego z sieci moc 140 watów, pracującego pod napięciem pierwotnym 120 woltów i pobierającego prąd o natężeniu 2 A.

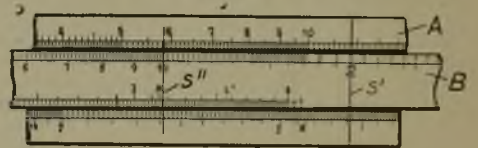
Jak wynika z podanego wyżej wzoru:

$$\cos \varphi = \frac{P}{U \times I} = \frac{140}{120 \times 2}$$

Jak widzimy, obliczenie cos φ sprowadza się do kolejnego wykonania mnożenia i dzielenia. Posługujemy się przy tym skalami A i B. Na prawej części skali A nastawiamy „jeden cztery“ (indeks s), po czym nastawiamy na indeks s liczbę 12 (120) skali B (rys. 30); przesuwamy indeks na lewą skrajną kreskę (1) skali B i zatrzymujemy w tym



Rys. 30.



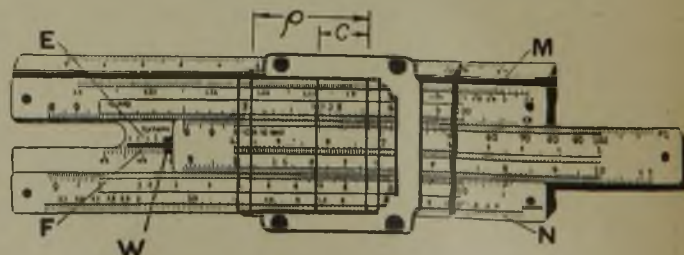
Rys. 31

Ilustracje do obliczenia współczynnika mocy cos φ.

miejscu indeks (s'). Następnie pod indeks s' nastawiamy liczbę 2 skali B (rys. 31) i przy „10“ skali B (s'') odczytujemy na skali A pięć osiem. Ponieważ cos φ jest zawsze mniejszy (albo co najwyżej równy) jedności, wynik będzie brzmiał

$$\cos \varphi = 0,58.$$

Szkiełko suwaków elektrotechnicznych posiada najczęściej trzy kreski (rys. 33). Odległość między skrajnymi kreskami odpowiada wartości oporności właściwej dla miedzi elektrolitycznej (ρ = 0,0172) — w skali A.



Rys. 33.

Rozstawienie kresek (indeksów) na ramce suwaka Elektro. E — skala sprawności silników i prądnic; F — skala spadków napięć; M—N — dwie skale specjalne; W — wskazówka przytwierdzona na dolnej płaszczyźnie języzeczka.

Odległość między środkową a skrajną prawą kreską odpowiada wartości liczby c = 1,128 — w skali D.

Dla wyjaśnienia sposobów stosowania wspomnianych kresek na szkiełku suwaka elektrotechnicznego przerobi-my przykład liczbowy.

Przykład. Obliczyć oporność nawojowego drutu miedzianego o długości 206 metrów i o przekroju 18,8 mm².

Nastawiamy na skali **A** suwaka za pomocą **lewego** indeksu liczbę dwa zero sześć, a następnie nastawiamy pod **prawą** indeks szkiełka liczbę jeden osiem osiem, na skali **B** jęczyczka, po czym odczytujemy na skali **A** przy lewej jedyńce jęczyczka, wynik: jeden dziewięć.

Kolejne użycie prawej i lewej kreski na szkiełku równoważne jest z pomnożeniem danej liczby przez $\rho = 0,0172$.

Określenie ilości znaków w omawianym przykładzie pokazane jest niżej:

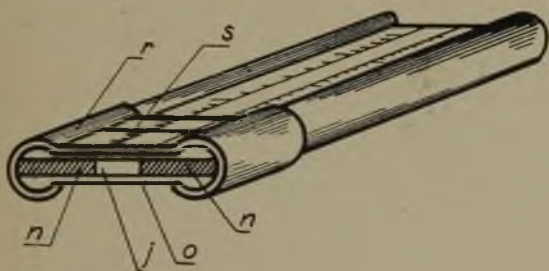
$$(206 \times 0,0172) : 18,8 = 0,19$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
3 + (-1) - 2 (-1) + 1 = 0
ilość cyfr przed przecinkiem *ile razy była nastawiana lewa kreska suwaka do mnożenia* *ile razy była nastawiana lewa kreska suwaka do dzielenia* *ilość cyfr przed przecinkiem*

Wynik zatem brzmi: 0,19 Ω.

Inne rodzaje suwaków logarytmicznych.

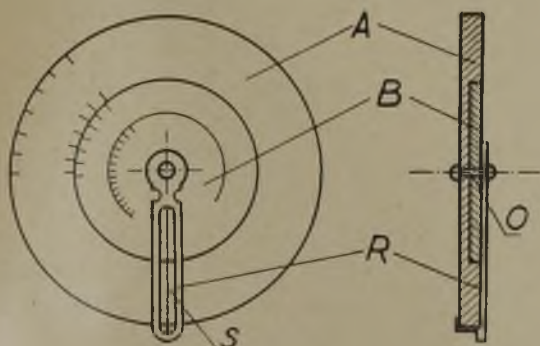
Należałoby tu zaliczyć płaski suwak rachunkowy firmy Siemens pokazany na rys. 34. Suwak ten właściwie nie posiada korpusu, lecz oprawkę o wykonaną z przezroczystego celuloиду, wewnątrz której znajduje się wkładka n z białego celuloиду z podziałkami; ponadto w oprawce znajduje się jęczyzek j również z celuloidu białego. Na zewnątrz oprawki znajduje się ramka r z odpowiednio ukształtowanego arkusika przezroczystego celuloidu z indeksem s.



Rys. 34.

Płaski suwak rachunkowy z przezroczystego celuloidu.

Rodzaj przyrządu do liczenia, oparty na tej samej zasadzie co i suwak rachunkowy, stanowi tarcza rachunkowa pokazana na rys. 35. Wewnątrz zewnętrznej



Rys. 35.

Widok tarczy rachunkowej.

tarczy **A** może być obracana — na wspólnej osi **O** — mała tarcza wewnętrzna **B**. Na obu tych tarczach wyryte są podziałki logarytmiczne. Poza tym przyrząd posiada ruchomą ramkę z indeksem **S**.

Inny znów rodzaj przyrządu rachunkowego stanowi walec rachunkowy pokazany na rys. 36, który służy do przeliczania walut. Dokładność tego walca jest większa od dokładności suwaka.



Rys. 36.

Widok walca rachunkowego.

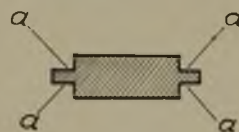
Wskazówki dotyczące konserwacji suwaków.

Najczęściej spotykanymi uszkodzeniami suwaków są: zanieczyszczenie skal suwaka ołówkiem zwykłym, chemicznym oraz stłuczenie szybki.

Ołówek zwykły najlepiej usunąć czystą szmatką nawilgoconą kroplą wody. Plamy z ołówka kopiowego utrudniają odczyty i są trudne do usunięcia. Aby usunąć ołówek kopiowy, należy plamę z lekka zwilżyć czystą gliceryną, następnie wytrzeć ją suchą szmatką i natychmiast potrzeć miękką gumką do ołówka (nigdy twardą); plama schodzi wtedy bez uszkodzenia skali. Należy pamiętać, że nigdy do usuwania plam z suwaka nie należy używać tzw. „esencji gruszkowej”, gdyż można uszkodzić podziałki suwaka. W razie stłuczenia szybki nie należy dorabiać szybki samemu, lecz kupić nową ramkę, jako całość.

Czasami zdarza się, że jęczyzek porusza się w wycięciu korpusu zbyt luźno, co uniemożliwia dokładne nastawianie podziałek. Rozróżniamy tu dwa wypadki: **a** — korpus posiada śrubki boczne oraz **b** — korpus śrubek bocznych nie posiada.

W pierwszym przypadku dokręcamy śrubki boczne tak, by jęczyzek był dobrze trzymany przez korpus. W drugim zaś przypadku należy płaszczyzny jęczyczka (**a**) (rys. 37) lekko posmarować lakierem, aby powstało na nich pewne zgrubienie (rys. 37). W ten sposób polakierowany jęczyzek „matowo” chodzi w suwaku i raz nastawiony utrzymuje swą pozycję.



Rys. 37.

Płaszczyzny jęczyczka, które należy lekko posmarować lakierem.

O ile zdarzyłoby się, że suwak był czyszczony esencją gruszkową i zostały przy tym zatarte niektóre kreski skal, należy pod jęczyzek podłożyć cienki papier, nasunąć go mocno tak, aby się nie ruszał i po nastawieniu skal **A** i **B** oraz **C** i **D** zgodnie ze sobą wyryć na suwaku cienką igłą brakujące kreski, opierając igłę, jak grafion, o ramkę nastawioną w danym punkcie. Następnie należy posmarować rysę zwykłym ołówkiem. Kreska staje się wtedy wyraźna; oczywiście, jest ona mniej dokładna, niż fabryczna, lecz suwak staje się znów zdalny do użytku.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe
S. A. Fabryka i biura: Biela K/Bielska — poczta Bielsko sk. p. 262, telefon: Bielsko, 20-43. Zarząd: Warszawa, ul. Kopernika 13, tel. 539-09.

Sanocka Fabryka Akumulatorów S. A.
Fabryka i biura: Sanok, ul. Reymonta 10, tel. 112-3, 122, Oddziały: Warszawa, Kredytowa 8, tel. 660-05 i 660-06, Katowice: dla baterii starterowych i radiowych, ul. Francuska 1, tel. 312-66, dla baterii stacyjnych, trakcyjnych i telefonicznych, Mickiewicza 15, tel. 324-90, Kraków, ul. Wygoda 9, tel. 131-20, Poznań, ul. Marsz. Focha 60, tel. 82-84, Wilno, ul. Gościnną 1/2, tel. 3-30, Łódź, ul. Piotrkowska 171/3, tel. 107-22, Gdynia, ul. Portowa 8, tel. 16-91.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „TUDOR” Sp. Akc. Warszawa, Złota 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 62, tel. 13-77. Katowice, Mariacka 23, tel. 326-50. Lwów, Sykstuska 44, tel. 252-35. Poznań, ul. Działońskich 3, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazo-niklowych w Piastowie st. kol. Pruszków.

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

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

Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39

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

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kółowego.

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

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

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

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

Polskie Zakłady „Schaco”, Kraków, Zamenhofa 1, Skrytka poczt. 407, tel. 160-24.

Automaty rozruchowe.

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

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

Automaty schodowe.

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

Bakelit.

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

Aleksander Weiss i Ska, Biuro Techniczno-Handlowe Warszawa, Marszałkowska 79, tel. 986-87

Bezpieczniki napowietrzne.

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

Biura i zakłady elektr.

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

Ceramiczne materiały izolacyjne, kształtki i elementy grzejne.

Władysław Lehman, Fabryka Wyrobów Ceramicznych dla potrzeb Grzejnictwa Elektrycznego w Łazach k/Zawiercia, adres dla listów: Sosnowiec, ul. 3-go Maja 31, skrz. poczt. 196.

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

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

Dmuchawy kuzienne.

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

Druty i taśmy oporowe.

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

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

Dźwigi elektryczne.

Roman Gronlowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilji Plater 10, tel. 918-20, 918-22, 955-17.

Braća Jenike, Fabryka Dźwigów, Sp. Akc. Warszawa, Zarząd: Al. Jerozolimskie 20, tel. 220-00 i 629-64.

„Moc” Fabryka Maszyn, Sp. Akc., Warszawa, Wolska 121, tel. 217-30 i 248-30

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

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

Elektrowiertarki i szlifierki.

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.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne.

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

Braća Borkowscy, Zakł. Elektro-techn. 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

Daniel Landau, Warszawa, ul. Długa 26, tel. 11.67-72 i 11.74-93.

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

Aleksander Weiss i Ska, Biuro Techniczno-Handlowe Warszawa, Marszałkowska 79, tel. 986-87.

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektro-techniczne, 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.

„Always”, Polskie Zakłady Sp. z o. o. Warszawa, Mireckiego 5, tel. 569-80.

„Hydra”, Berlin. Gen. Reprezentant: Biuro Techn.-Handl. M. Godlewski, Warszawa, ul. Krucza 3, tel. 860-44.

Kuchenki elektryczne.

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

Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

Lampy.

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

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

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

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

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

„Elektromotor”, Warszawa, Leszno 61, tel. 11.21-33.

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

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

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

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

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

Maszyny do spawania elektrycznego.

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

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

Materiały instalacyjne.

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

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

Materiały izolacyjne, stępatytowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radio-technicznych.

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

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

Mieszanki fenolowo-formalinowe dla celów elektro-technicznych, galanteryjnych i inn.

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

Mikait.

Daniel Landau, Warszawa, ul. Długa 26, tel. 11.67-72 i 11.74-93.

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 Elektro-techniczne S. A. Zarząd i Fabryka Włochy p/Warszawę, tel. 548-88.

Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektro-techniczne, 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 Elektro-technicznych, Łódź, Sienkiewicza 78, tel. 182-94.

Oporniki dokładne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki grzejne.

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

Oporniki suwakowe.

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

Opory.

„Always”, Polskie Zakłady Sp. z o. o. Warszawa, Mireckiego 5, tel. 569-80.

Piecy elektryczne.

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

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piecy elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów

Próstowniki

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

Próstowniki stykowe

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

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

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

Przewody.

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

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

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

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

„Dacho” Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-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.

Polskie Zakłady Philips, S. A. Wydział Przemysłowy W-wa, ul. Karolkowa 36/44, tel. 5.60-60

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

Reflektory (daszki) emalijowane.

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

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

Syreny elektryczne alarmowe.

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

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

Szczotki węglowe.

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

Szkoło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

Termostaty

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

Transformatory.

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

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

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

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

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

Zakłady „Ekonomja” w Bielesku, skrytka pocztowa 110, tel. 1160

Wentylatory.

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

Wyłączniki automatyczne.

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

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

Żarówki.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: E. M. Busbach, ul. Reymonta 6; Kraków: Biuro Sprzedaży, ul. Szewska 17; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: D. H. Wł. Kirszbraun, ul. Piramowicza 2; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: inż. Henryk Segal, Pl. Działowy 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Załwańska 16.

Żyrandole.

Braća 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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

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

Wzmocniacze wielkiej mocy.

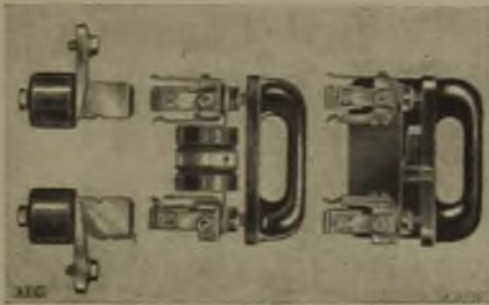
„Dacho” Inż. A. Chomicz, Warszawa Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

NOWOCZESNE ROZDZIELCZE SZAFY KABLOWE.

Do rozdzielenia, odgałęziania oraz zabezpieczania kabli przeznaczonych na napięcie robocze do 500 V służyć mogą naziemne rozdzielcze szafy kablowe. Są one budowane obecnie zarówno dla sieci otwartych, pierścieniowych oraz zupełnie zamkniętych prądu zmiennego z uziemionym wzgl. z izolowanym przewodem zerowym, jak i dla sieci dwu- i trójprzewodowych prądu stałego — na prąd roboczy do 400 A.

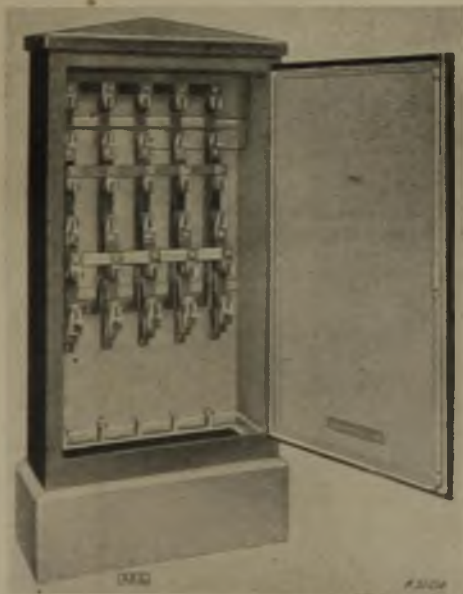
W stosunku do używanych dziś jeszcze tu i ówdzie podziemnych kablowych skrzynek rozdzielczych wspomniane wyżej rozdzielcze szafy kablowe posiadają następujące zalety: łatwy dostęp przy dowolnej pogodzie bez specjalnych zabiegów oraz bez potrzeby wywoływania zaburzeń w komunikacji, możliwość szybkiej wymiany bezpieczników, łatwość dokonywania pomiarów kablowych, dobrą wentylację itd. Dzięki odpowiedniemu rozmieszczeniu bezpieczników poszczególne obwody prądowe można ukształtować b. przejrzyste, dając możliwość obsłudze wygodnej wymiany pasków bezpiecznikowych oraz łatwego przyłączania kabli do poszczególnych faz.



Rys. 1.

Widok uchwytu do patronów i pasków bezpiecznikowych.

Same szafy rozdzielcze wykonywa się dziś z grubej blachy stalowej; drzwi ich wykonywane są bądź, jako jedno-, bądź też jako dwuskrzydłowe, zależnie od liczby obwodów prądowych, na jaką szafa jest przeznaczona, przy czym drzwi zaopatruje się z reguły w otwory wentylacyjne. Dla zapewnienia należytego oświetlenia wnętrza szafy należy ją zaopatrzyć bądź w odpowiednio za-



Rys. 2.

Widok nowoczesnej szafy kablowej.

bezpieczne gniazdo wtyczkowe (dla lampy ręcznej), bądź też w oprawkę z wyłącznikiem.

Obwody prądowe mogą być zaopatrzone albo w bezpieczniki ze zwykłymi paskami topikowymi, albo też — ze wstawkami o dużej mocy, działającymi z opóźnieniem lub bez opóźnienia. Może tu być zastosowany m. in. uchwyt stały, nadający się zarówno do patronów o dużej mocy odłączalnej, jak i do pasków bezpiecznikowych (rys. 1). Poszczególne szafy kablowe budowane są na ilość obwodów od 3 do 12. Dla przyspieszenia terminu dostawy zaleca się znormalizowanie szaf; wprowadzanie kabli odbywa się od dołu (rys. 2).

(AEG — Oberirdische Kabelverteilungsschränke).

ELEKTRYCZNY APARAT DO WYKAZYWANIA ILOŚCI BENZYNY W ZBIORNIKU SAMOCHODU.

Jedna z wytwórni niemieckich, produkująca tachometry (szybkościomierze), zbudowała ostatnio elektryczny przyrząd pozwalający na bardzo wygodne określenie ilości paliwa (benzyny) znajdującej się w zbiorniku samochodu. Przyrząd zostaje zmontowany na zbiorniku pojazdu; składa się on z następujących części (rys. 3): pływaka, opornika z ruchomym kontaktem oraz elektrycznego miernika ze wskazówką. Działanie przyrządu jest następujące: umieszczony wewnątrz zbiornika pływak *p* unosi się zawsze na powierzchni znajdującego się w zbiorni-



Rys. 3.

Poszczególne części składowe przyrządu elektrycznego do wskazywania ilości benzyny w zbiorniku.

ku płynu. Obniżanie się pływaka w miarę zużywania się paliwa przenosi się przy pomocy dźwigni *d* oraz odpowiedniego układu mechanicznego (stożkowa przekładnia zębata i wałek z ruchomą nakrętką) na ruch kontaktu ślizgowego, wskutek czego zmienia się wartość oporności opornika *r*. Ten ostatni oraz włączony w szereg z nim elektryczny miernik *m*, przyłączone są do źródła prądu o napięciu 6 wzgl. 12 woltów (samochodowa bateria akumulatorów).

W miarę zmian wartości oporności na oporniku *r* występują wahania prądu w obwodzie miernika, na skutek czego wskazówka tego ostatniego podlega zmiennym wychyleniom. Skala przyrządu wycechowana jest (zresztą stosownie do kształtu i pojemności danego zbiornika) w podziałkach wykazujących odrazu ilość paliwa znajdującego się jeszcze w zbiorniku (wdg. jego poziomu). Gdy wskazówka zbliża się też do zera skali, oznacza to, iż poziom benzyny w zbiorniku umożliwi samochodowi przebycie co najwyżej paru jeszcze tylko kilometrów.

Opisane urządzenie działa pewnie i stanowi dużą wygodę dla prowadzącego samochód. To też fabryka, która urządzenie skonstruowała, liczy na jego powodzenie. (Export-Markt. Zeszyt 33/1938 r.).

ELEKTRYCZNY AUTOMAT ZABEZPIECZAJĄCY SAMOCHÓD PRZED KRADZIEŻĄ.

Zabezpieczenie samochodu, pozostawionego bez opieki na ulicy, przed kradzieżą stanowi dla automobilisty w krajach, gdzie kultura etyczna stoi niezbyt wysoko — kwestię pierwszorzędnej wagi.

Isniejące dotychczas sposoby zabezpieczenia pojazdów polegały na stosowaniu zamków do drzwi samochodu oraz przy rozruszniku. Sposób taki nie jest jednakże zupełnie pewny, złodzieje bowiem umieją dobierać wytrychy do najtrudniejszych nawet zamków.

Ostatnio został wynaleziony bardzo prosty w swej zasadzie i pomysłowy sposób uniemożliwiający urucho-

mienie samochodu osobie niepowołanej. Polega on na tym, iż w samochodzie zostaje umieszczony (wbudowany w dowolnym zresztą miejscu) specjalny przyrząd — tzw. „autolux“ (rys. 4), stanowiący układ trzech tarcz cyfrowych, będących w istocie rzeczy pewnym, nieco zresztą złożonym, przełącznikiem kontaktowym. Aparat taki zostaje dostosowany do pewnej umówionej liczby — podobnie, jak analogicznego typu zamki mechaniczne z otwieraniem przy pomocy wyboru określonej liczby.



Rys. 4.

Zewnątrz widok elektrycznego automatu do zabezpieczenia samochodów przed kradzieżą.

Uruchomienie motoru zostaje umożliwione dopiero przez nastawienie właściwej liczby, jedynie bowiem w tym wypadku kontakty w przyrządzie zamykają obwód rozrusznika motoru, który to obwód inaczej pozostaje otwarty (odpowiednie przewody doprowadzane są do przyrządźdiku w rurce stalowej).

Nastawienie liczby fałszywej (omyłkowo lub też np. przez próbującego odgadnąć ją złodzieja) powoduje zamknięcie specjalnego obwodu alarmowego, który uruchamia syrenę alarmową, płoszącą złoczyńcę i ostrzegającą właściciela, iż ktoś niepowołany manipuluje przy jego samochodzie. W obwód alarmowy mogą być ponadto włączone kontakty drzwiowe lub okienne samochodu tak, iż otwieranie ich przez włamywacza spowoduje działanie syreny. Dopiero nastawienie właściwej liczby umożliwia otwarcie drzwi samochodu bez alarmu.

Przyrząd „autolux“ może być z równym skutkiem zastosowany przy motocyklu, łodzi motorowej itp. (Export-Markt. Zeszyt 33/1938 r.).

NAŚWIETLENIE PAŁACU WERSALSKIEGO. Podczas Międzynarodowej Wystawy w Paryżu w roku ub. Towarzystwo „Compagnie des Lampes“ propagowało w bardzo umiejętny i pomysłowy sposób technikę naświetlania gmachów, pomników, wodotrysków, fontann itp., i to nie tylko w Paryżu i na prowincji, lecz nawet w Afryce Północnej (Marokko, Algier, Tunis).

Towarzystwo to miało do swej dyspozycji 5 specjalnie wykonanych wozów, na których zainstalowano po 30 naświetlaczy, kompletnie zmontowanych na trójnogach. Naświetlacze te zaopatrzone w żarówki o mocach 1500 oraz 3 000 watów.

Impreza ta, zwana „Tour de France de la Lumière“, miała się przyczynić do zapoznania i naocznego przekonania, że naświetlanie elektryczne w ogromnej mierze przyczynia się do podkreślenia w porze wieczornej bogactwa architektonicznego gmachów, pomników itp. Szczegóły architektoniczne gmachu są częstokroć niezbyt wi-



Rys. 5.

Widok naświetlonego pałacu w Wersalu.

doczne za dnia i zostają odpowiednio podkreślone dopiero dzięki umiejętnemu naświetleniu.

Staraniem T-wa „Compagnie des Lampes“ naświetlono m. inn. Pałac Wersalski (rys. 5) — za pomocą 73 naświetlaczy o mocy 3 kW każdy, a więc o łącznej mocy 219 kW. Moc przypadająca na 1 m² środkowej części fasady pałacu wynosiła 21 watów, bocznej zaś części — 14 watów.

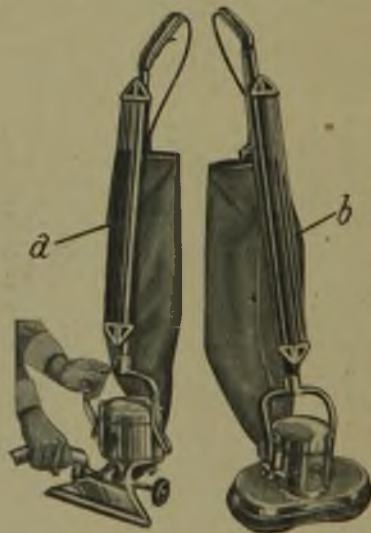


Rys. 6.

Naświetlenie Basenu Latone.

Poza tym naświetlono: Basen Latone (rys. 6), położony bezpośrednio w dolnej części tarasu pałacu. Do naświetlania basenu zużyto 50 naświetlaczy o łącznej mocy 150 kW. Do dalszych obiektów naświetlanych należały: oranżeria, którą naświetlono za pomocą 6 naświetlaczy po 3 kW oraz dwa małe baseny, znajdujące się po obu stronach tarasu (znane pod nazwą „walki zwierząt“); każdy z nich naświetlono naświetlaczem zaopatrzonym w żarówkę o mocy 500 watów. (B. I. P. Zeszyt 84/1936 r.).

ELEKTRYCZNA FROTTERKA I ODKURZACZ, JAKO CAŁOŚĆ. Jedna z wytwórni w Niemczech zbudowała niedawno nowy rodzaj froterki elektrycznej połączonej jednocześnie z odkurzaczem. Przyrząd ten zapobiega powstawaniu dokuczliwego kurzu podczas froterowania drewnianych posadzek, kurz bowiem zostaje tu od razu wessany przez wbudowany na froterce (rys. 7-a) odkurzacza napędzany tym samym silnikiem, co i szczotki



Rys. 7.

Widok elektrycznej froterki wraz z odkurzaczem.

froterki. Kurz zostaje wessany do widocznego na rys. 7 zbiornika o kształcie wydłużonego worka. Omawiany przyrząd może być w łatwy i prosty sposób zamieniony na sam tylko odkurzacza (rys. 7-a), a to przez odjęcie szczotek froterki wraz z osłoną, i założenie odpowiedniej dyszy zwykłego odkurzacza; w tej postaci przyrząd może być użyty do odkurczania dywanów, portier, pluszowych mebli itp. (Export-Markt. Zeszyt 33/1938 r.).

SKRZYŃKA TECHNICZNA.

Od Redakcji:

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

p. **TELESFOR LEWANDOWSKI, Aleksandrów k. Łodzi.** Pytanie. Czy pod wyrażeniem „cynk“ należy rozumieć, blachę żelazną ocynkowaną? Czy tzw. amalgamowanie cynku, używanego do ogniw galwanicznych, przyczynia się do nietworzenia się na nim osadu, który niszczy cynk i woreczek? Jak się skutecznie amalgamowanie?

Odpowiedź. Pod wyrażeniem „cynk“, jeśli chodzi o ogniwo galwaniczne, rozumiemy ujemną elektrodę dowolnego kształtu wykonaną z możliwie jak najbardziej czystego pod względem chemicznym cynku. Ujemne elektrody ogniw galwanicznych posiadają obecnie najczęściej postać blach, aczkolwiek w niektórych konstrukcjach ogniw spotyka się elektrody ujemne w postaci pałeczek pręcików i płyt. Zawsze jednak są one wykonane z **czystego cynku**, możliwie jednorodnego, nigdy natomiast nie bywa używane do tego celu żelazo ocynkowane ani też ocynowane.

Odróżnić blachę cynkową od blachy ocynkowanej lub blachy żelaznej ocynkowanej można przy pewnej wprawie bardzo łatwo — i to nawet „na oko“. Chcąc jednak jeszcze bardziej się upewnić, stosujemy magnes; przyciąga on blachę żelazną (ocynkowaną lub ocynkowaną), stawiającą przy odrywaniu go od blachy łatwo wyznaczalny opór; blachy cynkowej natomiast nie przyciąga on wcale.

Za najlepszy cynk na elektrody jest uważany cynk rafinowany elektrolitycznie. Jest on jednak u nas dość drogi i dlatego do ogniw stosuje się — jako tańszy — tzw. cynk hutniczy; musi być on jednakże możliwie czysty i jednorodny. Czystość i jednorodność cynku wpływa na osiągnięcie znacznego napięcia ogniwa (zbliżonego do otrzymywanego przy stosowaniu cynku elektrolitycznego) oraz na oszczędność w zużywaniu się cynku.

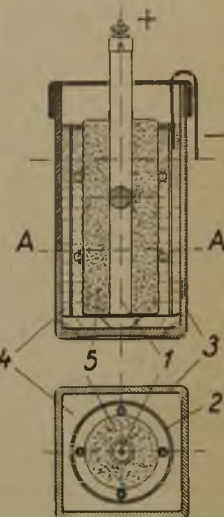
Przyglądając się cynkowi w ogniwie, gdy ono nie pracuje (obwód prądu rozarty), przekonamy się, że cynk wygląda „matowo“. Pod lupą, przy bardzo czystym naczyniu ogniwa, można dostrzec, że jest on jak gdyby pokryty szronem. Jest to b. cienka powłoka utworzona z mikroskopijnych pęcherzyków gazu (wodoru), który chroni cynk przed zbytnim zużywaniem się podczas postoju ogniwa (przy rozwartym obwodzie prądu). Gdy obwód prądu zostaje zamknięty i ogniwo zaczyna pracować, wodór w postaci jonów wędruje do bieguna dodatniego tj. do woreczka z depolaryzatorem i węglem, gdzie zostaje pochłonięty przez depolaryzator, cynk zaś wchodzi w związek chemiczny z elektrolitem i rozpuszcza się w nim, tworząc sole cynku. Jeżeli teraz obejrzymy cynk, przekonamy się, że nie jest on „matowy“, lecz raczej błyszczący.

Gdy cynk nie jest jednorodny, lecz posiada wkropione ziarnka żelaza lub ołowiu, wówczas powłoka gazowa pokrywa go niejednolicie podczas postoju ogniwa i powstają szkodliwe prądy lokalne płynące od miejsc, gdzie cynk jest bardziej czysty, do miejsc, w których znajdują się ziarnka żelaza lub ołowiu. W tych warunkach cynk zużywa się niezależnie od tego, czy czerpiemy z ogniwa prąd, czy też nie. Obecne domieszki, uwalniając się z cynku, tworzą na nim ciemny, najczęściej rdzawy, nalot.

W ogniwach typu Leclanché amalgamowanie cynku chroni go przed tworzeniem się na nim osadu, jednakże tylko pod warunkiem starannego wykonania amalgamatu, który winien pokrywać **równomiernie całą powierzchnię cynku**, oraz przy stosowaniu elektrolitu wolnego od zanieczyszczeń. Tak więc np. nie może być amalgamowana tylko dolna połowa cynku (np. w dół od linii A — A rys. 1) co się często zdarza przy niestarannym amalgamowaniu. Takie amalgamowanie nie tylko nie lepsza, ale wręcz nawet pogarsza warunki pracy cynku w ogniwie — w porównaniu z cynkiem nieamalgamowanym.

Zachowanie się cynku amalgamowanego w ogniwie, jego zużycie oraz tworzenie się na nim osadów zależy od tego, w jakim typie ogniwa pracuje cynk oraz od jakości wykonania amalgamatu.

Dlatego też podajemy krótki opis kilku sposobów wykonania dobrego amalgamatu oraz opis zachowania się (w ogniwie) cynku amalgamowanego i nieamalgamowanego.



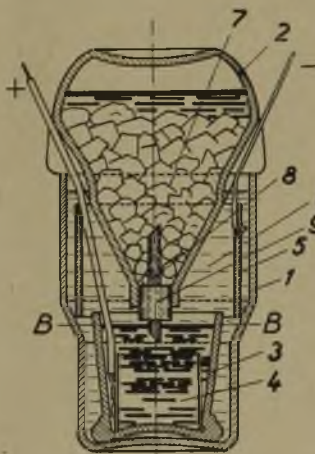
Rys. 1.

Widok ogniwa Leclanché (mokrego) w przekroju.

1 — elektroda dodatnia (węglowa); 2 — elektroda ujemna (cynkowa); 3 — naczynie szklane; 4 — elektrolit (salmiak); 5 — depolaryzator (dwutlenek manganu).

Amalgamowanie na ogół chroni cynk od powstawania nalotu — jeśli chodzi o ogniwa leclanché (depolaryzator — dwutlenek manganu), pod warunkiem stosowania dobrego (czystego) elektrolitu.

Natomiast jeśli chodzi o ogniwa mejdingerowskie (rys. 2) lub krygierowskie (rys. 3), w których depolaryza-



Rys. 2.

Widok ogniwa Meidingera (w przekroju).

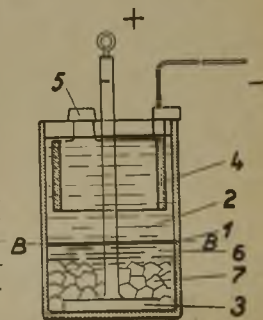
1 — naczynie szklane; 2 — balon szklany (zbiornik na kryształ ssiarczany miedzi); 3 — wewnętrzne naczynie szklane; 4 — elektroda dodatnia; 5 — elektroda ujemna (cynkowa); 6 — rozczyn elektrolitu; 7 — zapas kryształów ssiarczany miedzi; 8 — rurka szklana; 9 — korek. B—B — granica poziomu roztworu depolaryzatora.

torem jest siarczan miedzi (CuSO_4), który, jak wiadomo, jest na dole poniżej linii B — B — rys. 2 i 3 — górna zaś część sioja jest wypełniona elektrolitem i zawiera cynk, to należy dbać, aby poziom elektrolitu nie sięgał cynku, gdyż w przeciwnym razie najlepszy nawet amalgamat nie

Rys. 3.

Widok ogniwa Krügera (w przekroju).

1 — naczynie szklane; 2 — elektrolit (siarczan cynku); 3 — elektroda dodatnia (miedziana lub ołowiana); 4 — elektroda ujemna (gruby cynk lany); 5 — łapki do zawieszania elektrody ujemnej na sioju; 6 — depolaryzator (roztwór siarczany miedzi); 7 — kryształ ssiarczany miedzi. B—B — granica poziomu roztworu depolaryzatora



uchroni cynku od tworzenia się na nim czerwonawo-brunatnego nalotu miedzi.

Gdy cynk (amalgamowany czy też nie), zetknie się z roztworem siarczanu miedzi, powstanie na nim czerwono-brunatny nalot drobnego pyłu miedzi. Jednak i w ogniwie mejdingerowskim (starannie konserwowanym) amalgamowanie cynku daje znaczną oszczędność na jego zużyciu.

Amalgamowanie cynku zapobiega zużyciu się cynku w czasie postoju ogniwa, dając poza tym możliwość uzyskania nieco wyższego napięcia. Amalgamowanie polega na pokryciu cynku warstwą **rtęci**, w której cynk rozpuszcza się, tworząc amalgamat cynku czyli niejako stop cynku z rtęcią; amalgamat posiada tę własność, że jest on na całej swej powierzchni jednolity. Rtęć nie przyjmuje przy tym czynnego udziału w reakcji chemicznej, zachodzącej pomiędzy cynkiem a elektrolitem. Po kompletnym zużyciu cynku rtęć pozostaje w postaci kropelek osiadłych na dnie naczynia ogniwa.

Dobre amalgamowanie cynku powinno odpowiadać następującym warunkom:

1. Cynk powinien być amalgamowany na całej jego powierzchni bez pozostawiania plam i wyseppek nie pokrytych rtęcią.

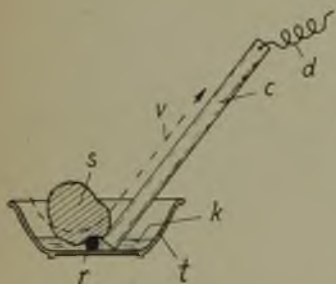
2. Amalgamat powinien być możliwie suty, aby był jak najbardziej jednolity, nie powinien jednakże być zbyt suty, aby nie spływał na dno naczynia ogniwa.

Ażeby uzyskać należyty amalgamat, należy cynk starannie oczyścić (pilnikiem, lub oskrobać nożem, albo też oczyścić gruboziarnistym papierem szklanym wzgl. piaskiem), następnie należy zwilżyć go rozcieńczonym kwasem siarkowym po czym nacierać kroplą rtęci uchwyconą lnianą szmatką (rys. 4).

Drugi sposób amalgamowania polega na starannym oczyszczeniu cynku (w sposób wyżej podany), zwilżeniu go mocną esencją octową i nacieraniu gałką lnianą (lub kawałkiem waty) schwytaną kropelką rtęci. Tak nałożony amalgamat utrzymuje się aż do kompletnego zużycia cynku.

Jeżeli chodzi o szybkie amalgamowanie zanieczyszczonego cynku, który był już w użyciu, to można postąpić w następujący sposób:

rozpuszcza się 4 części (na wagę) rtęci w 5 częściach kwasu azotowego (HNO_3) zmieszanych z 15 częściami kwasu solnego (HCl); po kompletnym rozpuszczeniu się rtęci dolewa się 20 części kwasu solnego. Kwas solny musi być czysty i nie powinien zawierać soli żelaza *).



Rys. 4.

Jeden z prostszych sposobów amalgamowania cynku. r — kropelka rtęci; t — naczynie porcelanowe lub szklane (nie metalowe!); k — kwas siarkowy lub solny wzgl. mocna esencja octowa; s — szmatka lniana (kawałek waty wzgl. nieco pakuł lnianych) trzymana w prawej ręce; c — cynk, poddawany amalga-

mowaniu, podtrzymywany lewą ręką i oparty na dnie naczynia t; v — kierunek ruchu szmatki wzgl. waty ze schwytaną w nią kropelką rtęci r; d — drut przylutowany do cynkowej elektrody.

Do tak otrzymanego roztworu zanurza się na przeciąg kilku sekund zanieczyszczony cynk, bez uprzedniego oczyszczania, gdyż przez samo to zanurzenie cynk zostaje oczyszczony. Po wyjęciu jest on już pokryty cienką warstwą amalgamatu. Ten sposób jest oszczędny pod względem zużycia rtęci oraz czasu potrzebnego na amalgamowanie, daje on jednak na ogół cienką warstwę amalgamatu.

Oprócz powyższych istnieją jeszcze inne sposoby amalgamowania cynku. Należy pamiętać, że cynki amal-

gamowane są b. kruche i łamią się od lekkiego uderzenia lub zgięcia.

Pytanie. Zapytano mnie kiedyś, czy używanie ogniw galwanicznych do radia powoduje psucie się przewodów doprowadzających prąd do odbiornika oraz zaśniędzenie połączeń w odbiorniku. Odpowiedziałem, że nie. Chciałbym sprawdzić, czy miałem rację, dając taką odpowiedź.

Odpowiedź. Samo używanie ogniw do zasilania odbiorników radiowych nie powoduje „psucia się” przewodów i śniędzenia zacisków. Natomiast wyższe napięcia mogą powodować śniędzenie zacisków i w ogóle delikatnych metalowych części, jakie istnieją w każdym odbiorniku radiowym. Aby tego uniknąć, należy dbać o przewiew i nie umieszczać ogniw oraz akumulatorów tuż pod odbiornikiem. Gdy odbiornik posiada wbudowaną kasetę na ogniwa, można w niej umieszczać tylko ogniwa suche, dbając przy tym o dokładne uszczelnienie kasy. A. B.

p. GRINGLAS CH. Warszawa. **Pytanie.** Proszę o podanie dokładnych wzorów i tablic na obliczanie transformatorów jednofazowych o częstotliwości 50 okr./sek, o mocy 5 — 2000 watów typu rdzeniowego i płaszczowego. Chodzi mnie szczególnie o wszystkie wymiary rdzenia i grubości blachy w zależności od mocy transformatora.

Odpowiedź. Tablic, ułatwiających obliczenie transformatorów jednofazowych b. małej mocy, nie posiadamy, wobec czego nie jesteśmy w stanie ich podać. Radzimy Panu przejrzeć w jednej z większych księgarni katalog wydawnictw z dziedziny elektrotechniki w języku niemieckim; być może, że znajdzie Pan tego rodzaju tabele. Obliczenia transformatora jednofazowego (wzorów) podać w ramach Skrzynki Technicznej nie jesteśmy w stanie, gdyż jest to temat zbyt obszerny. Nie jest natomiast wykluczone, że zamieścimy w przyszłości dłuższy artykuł o obliczaniu transformatorów.

Re.

J. B. Ostrów. **Pytanie.** Proszę o podanie schematu oraz sposobu zbudowania elektromagnesu na prąd jednofazowy, 220 V, do badania zwarć w uzwojeniach twornikowych.

Odpowiedź. Ponieważ współpracownicy Skrzynki Technicznej, do których zwracaliśmy się o opracowanie odpowiedzi w tej sprawie, nie mogli podjąć się jej zredagowania zmuszeni, niestety, jesteśmy prosić Pana odmówić. Zagadnienie to nosi zresztą charakter dość specjalny, to też opracować je mogłaby jedynie osoba, która miała w swej praktyce do czynienia z budową podobnych elektromagnesów. Osoba taka nie jest jednak w obecnej chwili Redakcji znana.

Re.

INŻ. L. W. CHRZ. **Pytanie.** Które fabryki w Polsce wyrabiają elektrody węglowe do lamp łukowych, a szczególnie do lamp naświetleniowych?

Odpowiedź. Elektrody węglowe do lamp łukowych wyrabiają w Kraju — o ile nam wiadomo — Zakłady Elektrochemiczne „Elektryczność” w Ząbkowicach.

Pytanie. Jakie składniki zawierają elektrody węglowe przeznaczone dla lamp do naświetlania?

Odpowiedź. Zasadnicze tworzywo, które służy do wyrobu elektrod do lamp łukowych, stanowi węgiel w postaci koksu retortowego oraz b. czystego grafitu. Przy wyrobie elektrod koks retortowy oraz grafit w postaci drobno zmielonego proszku zostają zmieszane w bębniach na jednorodne ciasto z dodatkiem smoły pogazowej. Z tego ciasta formowane są pod dużym ciśnieniem (do 400 atm) pręty, ładowane następnie do tygli i wyżarzane bez dostępu powietrza przy temperaturze od 1100° do 1700 °C — zależnie od gatunku użytej smoły. Pod wpływem wysokiej temperatury smoła pogazowa rozkłada się przy czym wydzielający się pod postacią grafitu węgiel mocno łączy pozostałe składniki w jednorodną całość. **Jednorodność materiału** stanowi bardzo ważny warunek należytego wykonania elektrody węglowej.

*) Czysty kwas solny jest bezbarwny — niezależnie od tego, czy jest on stężony, czy rozcieńczony. Natomiast kwas solny, zanieczyszczony solami żelaza, jest żółtawy i ma charakterystyczny kolor jasnego piwa.

W aparatach do fotokopij, do naświetlania itp. używane są lampy łukowe z ograniczonym dostępem powietrza; jedną z cech lamp łukowych z ograniczonym dostępem powietrza jest wydzielanie dużej ilości promieni fioletowych oraz długotrwałość pracy jednej zmiany elektrod węglowych. Elektrody opisane wyżej nadają się całkowicie do tych lamp.

O ile chcielibyśmy zwiększyć jeszcze bardziej ilość promieni fioletowych (a zarazem podnieść wydajność świetlną łuku), należałoby zastosować elektrody węglowe z domieszką soli barwiących. Elektrody takie mają kształt grubościennych rurek wykonanych z materiału utworzonego w sposób opisany wyżej; podłużny kanał wewnętrzny, (znajdujący się w przecie węglowym) wypełniony jest masą składającą się z proszku węgla retortowego, proszku grafitu oraz domieszki soli barwiącej, zamieszanych razem w ciasto na wodnym szkle. Ciasto to zostaje mocno wprasowane w kanał, po czym podlega ono dłuższemu powolnemu suszeniu. Jako soli barwiącej, wytwarzającej fioletowy kolor łuku, stosuje się sole potasowe.

Do zalet elektrod z domieszką soli barwiącej należą: duża wydajność świetlna łuku oraz możliwość otrzymania dowolnego zabarwienia łuku. Do wad ich natomiast należy zaliczyć zanieczyszczanie mechanizmów regulujących przez osadzenie się soli barwiących, które w temperaturze łuku parują, a następnie — po zetknięciu się z metalowymi częściami — osiadają na nich w postaci szronu o drobnych, ostrych ziarnkach.

B. A.

B. W. Kopalnia „Saturn“. Odpowiedzi na zapytania udzielamy jedynie naszym stałym prenumeratom. Ponieważ w liście Pana podpis jest bardzo nieczytelny, nie możemy stwierdzić, czy jest Pan rzeczywistym prenumeratorem naszego pisma. Prosimy zatem podać nam **czytelnie** imię, nazwisko i dokładny adres, abyśmy mogli przystąpić do ewentualnego opracowania odpowiedzi na interesujące Pana zagadnienia.

Re.

„INŻ.-ELEKTR. Lwów“. Pytanie. Proszę o poinformowanie, w jaki sposób mógłbym się ubiegać o koncesję na wykonanie instalacji elektrycznych wysokiego napięcia. Jestem inżynierem-elektrykiem (ukończyłem studia na politechnice gdańskiej w kwietniu 1937 r.). Pracowałem w przedsiębiorstwie ojca, podczas studiów dorywczo, po uzyskaniu zaś dyplomu stale (z wyjątkiem 12 miesięcy czynnej służby wojskowej). Ojciec mój posiada nabyte prawa wykonywania instalacji elektrotechnicznych niskonapięciowych.

Odpowiedź. Zgodnie z postanowieniem § 3 rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 9.XII.1937 r. w sprawie umiejętności zawodowej do prowadzenia przemysłu koncesjonowanego (Dz. U. R. P. Nr. 111 poz. 983 z dn. 15.XII.1927 r.) prawo na otrzymanie koncesji na prowadzenie przemysłu instalacji elektrycznych bez ograniczenia co do wysokości napięcia przysługiwałoby Panu po wykazaniu się nostryfikowanym dyplomem inżyniera-elektryka Politechniki gdańskiej i 1-rocznym praktycznym zatrudnieniem w przemyśle instalacji elektrycznych po ukończeniu nauki. Podanie o koncesję należy wnieść do władz przemysłowych I-ej instancji.

Inż. J. S.

p. BAZYLI IWANIEC. Bitków. Pytanie. Proszę o poinformowanie mnie, czy mógłbym i ewnt. gdzie złożyć egzamin na prowadzenie robót związanych z urządzeniami wysokiego napięcia?

Nadmieniam, że od lat 13-stu pracuję, jako monter-elektryk przy urządzeniach wysokiego napięcia w Bitkowie, przy czym posiadam: świadectwo ukończenia 4-klas gimnazjum, świadectwo złożenia egzaminów we Lwowie na montera-elektryka, oraz na dozorcę kopalni przy Urzędzie Górnictwem w Drohobyczu. Oprócz tego posiadam koncesję na prowadzenie przedsiębiorstwa elektroinstalacyjnego.

Odpowiedź. Egzaminy na prawo ubiegania się o koncesję na prowadzenie przemysłu instalacji elek-

trycznych bez ograniczenia co do wysokości napięcia (tj. na urządzenia wysokiego napięcia) nie są przewidziane w ustawodawstwie przemysłowym. Wobec powyższego złożenie tego rodzaju egzaminu nie jest możliwe.

Inż. J. S.

BIBLIOGRAFIA.

KALENDARZYK ELEKTROTECHNICZNY w opracowaniu inż. B. Konorskiego, nakładem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 1938 r., str. 405; format $12\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ cm. Cena 5 zł (nieoprawiony) oraz 5,75 zł (oprawiony). Do nabycia: w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich, Warszawa, Królewska 15, w Księgarni Technicznej „Przeglądu Technicznego“, Warszawa, Czackiego 3/5 oraz w Księgarni J. Lisowskiej, Warszawa, Jerozolimska 15.

Nakładem SEP został wydany kalendarzyk podręczny na rok 1938 i 1939 przeznaczony dla elektrotechników; kalendarzyk posiada b. wygodny kieszonkowy format i zawiera w postaci 228 numerowanych tabel wielki zasób wiadomości z szeregu dziedzin życia ogólnego, gospodarczego i techniki.

„Kalendarzyk“ obejmuje szereg działów. W działach ogólnych czytelnik znajduje dane cyfrowe oraz informację z zakresu opłat pocztowych, kolejowych i stempowych, stosunków monetarnych, dalej dane astronomiczne i geograficzne, wreszcie statystykę przemysłową oraz szereg informacji specjalnych, jak pomoc w nagłych wypadkach i inn.

W części poświęconej **matematyce i technice ogólnej** znajdujemy ważniejsze zależności matematyczne i trygonometryczne, wzory na obliczanie powierzchni i objętości brył, obliczenia procentów i amortyzacji, dalej — zasadnicze wielkości fizyczne i jednostki, następnie ogólne dane chemiczne oraz własności fizyczne szeregu ciał, wreszcie tabele znormalizowanego żelaza profilowego, rur, gwintów itd. oraz podstawowe obliczenia wytrzymałościowe; z kolei są tu podane niektóre dane i prawa z dziedziny hydrauliki oraz szereg cyfr i wskazówek z zakresu teorii ciepła i kotłów parowych. Osobny dział poświęcony jest oświetleniu elektrycznemu — obliczeniu i normom jasności oraz danym dotyczącym żarówek i rur świetlnych.

W zakresie **elektrotechniki** „Kalendarzyk“ podaje przede wszystkim podstawowe prawa teoretyczne oraz jednostki elektryczne; następnie w szeregu tabel zawarte są właściwości elektryczne różnych ciał; dość obszernie ujęte tu są przewody (typy, oporności, znakowanie) oraz obliczenia przewodów (obliczenia na spadek napięcia; dopuszczalne natężenia prądu w przewodach); szereg tabel zawiera dane dotyczące grzejników (druty oporowe, moce grzejników). Obszernie ujęte są maszyny elektryczne — prądnice i silniki prądu stałego, prądnice i silniki synchroniczne oraz silniki asynchroniczne; podane tu są zasadnicze schematy i wiele danych cyfrowych. W szeregu tabel podane są również schematy i dane dotyczące transformatorów mocy oraz transformatorów pomiarowych a także schematy przyłączania liczników energii elektrycznej. Ostatni dział dotyczy radiotechniki (jednostki używane w radiotechnice oraz spis stacji radiofonicznych).

„Kalendarzyk“ cechuje nadzwyczajna zwięzłość i przejrzysty układ materiału, co ułatwia szybkie odszukanie potrzebnych wiadomości. To też stanowić on będzie, niewątpliwie, dużą pomoc dla najszerszych rzesz naszych elektryków, zatrudnionych w różnych dziedzinach swego zawodu. Zarówno technik, jak i monter, znajdują w nim cenną pomoc, odnajdując w bogatym materiale informacyjnym dane potrzebne w tych lub innych warunkach pracy — przy obliczeniach, w fabryce, czy na montażu. W stosunku do kalendarzyków elektrotechnicznych z ubiegłych lat wydawnictwo zarówno pod względem objętościowym, jak i jakościowym, wykazuje stały postęp.

Strona zewnętrzna — papier i druk — na ogół dobre.

Inż. P. J.

LIST DO REDAKCJI.

Rozpoczynając czwarty rok pracy pedagogicznej, pragnę podzielić się z Szanowną Redakcją swymi spostrzeżeniami odnośnie pomocy, jaką oddają mi „Wiadomości Elektrotechniczne“ przy nauczaniu.

Kiedy w grudniu 1935 r. objąłem stanowisko nauczyciela elektrotechniki w Państwowej Szkole Górniczej i Hutniczej oraz na kursach elektromonterskich T.K.T. w Dąbrowie Górniczej stanęło przede mną trudne do rozwiązania zadanie: dobre wykszolenie kadry elektryków bez odpowiednich do tego celu podręczników, których dotkliwy brak wciąż jeszcze odczuwa się w naszej literaturze.

Samo wytłumaczenie uczniom materiału lekcyjnego nie pozostawiało trwałego śladu, było więc niewystarczające; w konsekwencji przeto zmuszony byłem cały kurs dyktować, co znów nie pozwalało na wyczerpujące przeobrażenie programu nauki.

Szczęśliwie się złożyło, że w czasie tym wychodziły już „Wiadomości Elektrotechniczne“, gdzie obok krótkich aktualnych artykułów, rozpoczęto druk różnych działów elektrotechniki oraz dużo miejsca poświęcono „Skrzynce Pocztowej“.

Wydawnictwo to należy uznać za całkowicie udane i pod każdym względem pełnowartościowe; artykuły są starannie opracowane pod względem fachowym; odpowiedni druk, dobre ilustracje i rysunki — wszystko to stawia miesięcznik, niewątpliwie, na poziomie europejskim, to też jest on bardzo cennym nabytkiem polskiej literatury elektrotechnicznej.

Skwapliwie postanowiłem więc uciec się do pomocy tego czasopisma fachowego, uważając, iż stałe czytanie „Wiadomości Elektrotechnicznych“ przez moich słuchaczy ułatwi mi zadanie i stanie się ważnym czynnikiem pomocniczym w mojej pracy pedagogicznej, zwłaszcza przy dokształcaniu monterów-elektryków. Stałem się też dlatego jak najbardziej rozpowszechnić „Wiadomości“ na terenie Szkoły i kursów.

I nie zawiodłem się w swych oczekiwaniach. A oto rezultaty.

Na kursach elektromonterskich wszyscy słuchacze wyższego kursu pracują w przemyśle, rozporządzają więc własnym groszem, i są w stu procentach stałymi prenumeratorami „Wiadomości Elektrotechnicznych“. Na

niższym kursie prenumeruje pismo znaczny odsetek. Nieco gorzej przedstawia się sprawa w Szkole, której uczniowie w większości rekrutują się z biednej ludności Zagłębia i nie mogą sobie pozwolić nawet na ten niewielki wydatek. Atoli z czystym sumieniem mogę powiedzieć, że mimo to wszyscy są stałymi czytelnikami „Wiadomości“, gdyż egzemplarze z biblioteki uczelnowskiej, Koła Elektromechaników, świetlicy oraz mój własny stale są w czytaniu, przechodząc z rąk do rąk. Uczniowie z przyjemnością chwytają miesięcznik, trudno się od niego odrywając, w każdym bowiem zeszytzie znajdują dużo ciekawego i nowego materiału.

Na tematy poruszane w „Wiadomościach Elektrotechnicznych“ stale z nimi dyskutuję. Zwłaszcza odnosi się to do słuchaczy wyższego kursu elektromonterskiego, którzy jednocześnie nawiązują do zagadnień z ich praktyki zawodowej.

Widać więc, że czasopismo to jest doskonałym łącznikiem między nauczycielem a uczniem, gdyż budzi zainteresowanie i zamiłowanie do elektrotechniki, a można być pewnym, że dzisiejsi uczniowie także i później w przyszłej swej pracy zawodowej zostaną czytelnikami „Wiadomości“, pogłębiając nabyte wiadomości, co niewątpliwie stale wpływać będzie na podniesienie ich kwalifikacji zawodowych. A jest to bardzo ważne, gdyż w dzisiejszym wyścigu technicznym, by nie pozostać w tyle, każdy winien dbać o ciągłe uzupełnianie swej wiedzy fachowej.

Niektóre działy elektrotechniki, jak np. „Technika instalacji elektrycznych“ inż. T. Kuliszewskiego, „Silniki asynchroniczne“ inż. W. Józwiaka i inn. są opracowane metodycznie i dość szczegółowo, ujęte bardzo popularnie i bogato ilustrowane rysunkami i fotografiami, ożywiający tekst. Przerabiając te właśnie działy, nie tracę już czasu na dyktowanie, a poświęcam go jedynie na wytłumaczenie i omówienie powyższych artykułów, częściowo je tylko uzupełniając — zgodnie z programem nauki.

Praca moja z każdym rokiem staje się wskutek tego łatwiejszą i wydatniejszą.

Prawdziwą atrakcją w „Wiadomościach Elektrotechnicznych“ jest „Skrzynka Techniczna“. Uczniowie po każdorazowo otrzymanym numerze najpierw „rzucają się“ — że tak powiem — właśnie do „Skrzynki Technicznej“, a po tym dopiero czytają inne artykuły. „Skrzynka Techniczna“ jest więc działem bardzo ważnym i cennym.

Z prawdziwym wreszcie zadowoleniem należy stwierdzić, że „Wiadomości Elektrotechniczne“ — to miesięcznik równie pożyteczny zarówno dla młodzieży studiującej, monterów-elektryków, techników, jak i dla inżynierów-praktyków, słowem winien je posiadać w swej bibliotece każdy elektryk.

Jedyną, małą usterką, a może raczej niedopatrzaniem, jest numeracja w każdym egzemplarzu „Wykazu źródeł zakupu“, co przy oprowie roczników niepotrzebnie powiększa ich objętość.

Wydawcom należą się słowa podzięków za zrealizowanie tego pożytecznego czasopisma, a Szanownej Redakcji słowa uznania za redagowanie go z wielką starannością i dużym nakładem pracy.

Z poważaniem

Ludwik Sarnowicz

Inżynier-elektryk

Nauczyciel Państwowej Szkoły
Górniczej i Hutniczej im.

Szaszica w Dąbrowie Górniczej.

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

Biurowo Administracji czynne codziennie od 9—15, w soboty do 13.

Redaktor przyjmuje we środy od 19 do 20-ej.

Szczegółowy cennik ogłoszeń
wysyła Administracja na żądanie

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

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