

»przy wysokim napięciu – nie wolno ryzykować«

przeło kierujące się **fachowymi** kryterjami, światowe firmy Metropolitan Vickers i English Electric Company – przestudiowawszy możliwości polskiego przemysłu elektrotechnicznego i oferowane konstrukcje – zamówiły U NAS

WYŁĄCZNIKI i APARATY WYSOKIEGO NAPIĘCIA

wraz z kompletnym wyposażeniem wszystkich podstacji dla Elektryfikacji Warszawskiego Węzła Kolejowego.

PO WYKONANIU PRZEZ NAS DOSTAW OKAZAŁO SIĘ, ŻE

próby

urzędowe, dokonane z naszym wyłącznikiem olejowym na stacji doświadczalnej firmy »ASEA« w Szwecji, wykazały WARTOŚCI WIĘKSZE NIŻ GWARANTOWANE w naszych ofertach (510 MVA)

terminy

dostaw nietylko zostały dotrzymane, ale znaczną część zamówień wykonaliśmy nawet PRZEDTERMINOWO

w r u c h u

aparaty nasze wykazują NAJWIĘKSZĄ SPRAWNOŚĆ

Oto garść faktów, dowodzących, że aparaty wysokiego (jak i niskiego) napięcia – jeżeli już BEZ RYZYKA – to zamawiać należy w

FABRYCE APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

S. KLEIMAN i S-wie

WARSZAWA



AUTOMATY SCHODOWE

najnowszej konstrukcji,

Regulacja czasu od 30 sek.
do 20 minut na prąd sta-
ły i zmienny 110 i 220 V
— gwarancja na 2 lata —
niska cena.

INŻ. JÓZEF FEINER
Kraków, Zybkiewicza 19



PRZYRZĄDY
WESTON
E. I. C. Newark

Generalne przedstawicielstwo
„ELEKTROPRODUKT”
Sp. z o. o.
Warszawa, ul. Nowy Świat 5
tel. 968-86

ZESZYT

4

„WIADOMOŚCI
ELEKTROTECHNICZNYCH”

za miesiąc
KWIECIEŃ

ukáže się w drugiej
połowie kwietnia r. b.

ZJEDNOCZONE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE Sp. z o. o.

Warszawa, ul. Karolkowa Nr. 48, tel. 693-51 i 608-61



Sprzęt instalacyjny **wodo- i gazoszczelny** dla urządzeń portowych,
fabryk chemicznych i materiałów wybuchowych, kopalń, garaży, rzeźni i t. p.

Armatury lampowe. Skrzynie przyłączowe i bez-
piecznikowe. Wyłączniki pakietowe. Gniazda wty-
kowe blokowane nowej konstrukcji i t. p. Budowa
elektrowni i linii wysokiego i niskiego napięcia.

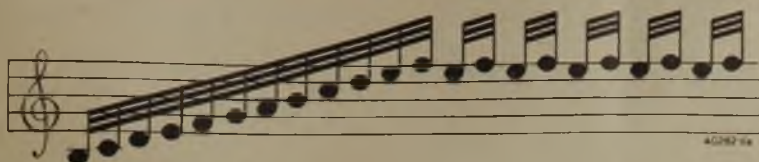


Cięcie łukiem elektrycznym
w blasze 12 mm grubości.

Cięcie łukiem jest
tanie,
wygodne,
nie wicherzy zbyttnio blachy,
a więc często będzie
jedynie możliwym sposobem

ELEKTROBUDOWA S. A.

WYTWÓRNIA MASZYN ELEKTRYCZNYCH — ŁÓDŹ — KOPERNIKA 56



TAK BRZMI zwykły silnik trójfazowy przy rozruchu i w pracy

W mieszkaniach i biurach potrzebujecie ciszy
W szpitalach, kościołach i teatrach cisza jest nieodzowna

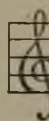
Stosujcie zatem cichobieżne silniki w wykonaniu

ROHN ZIELIŃSKI

BROWN BOVERI

do napędu: wind, pomp, wentylatorów, urządzeń chłodniczych, organów itp. ● Silniki te pracują zupełnie bezszelestnie. ● Specjalne silniki cichobieżne do wind rozwijają przy rozruchu 200 — 250 % norm. momentu pobierając tylko 300 — 350 % norm. prądu.

...a tak bezszumnie
pracują nasze
cichobieżne silniki



NORMAMETR

TO UNIWERSALNY

PRZYRZĄD WIELOZAKRESOWY

NA PRĄD STAŁY I ZMIENNY



5 PODSTAWOWYCH ZALET NORMAMETRU UNIWERSALNEGO:

1. Niezależne nastawianie zakresu prądu i napięcia za pomocą oddzielnych przełączników.
2. Dowolne przełączanie na zakres prądowy i napięciowy podczas pracy.
3. Przełączanie z zakresu prądowego na zakres napięciowy nie wywołuje żadnej zmiany w obwodzie mierzonym, gdyż dobrany bocznik pozostaje
4. Optyczne wskazanie rodzaju prądu.
5. Może być zaopatrzone w skalę wycechowaną w omach od 0 do 500 000 om, z wbudowanym regulatorem zakresu napięciowego i baterią (3 V) dla bezpośredniego pomiaru oporności.

ZAKRESY POMIARÓW:

Prąd stały: 0,002 / 0,01 / 0,05 / 0,2 / 1 / 5 A i 0,2 / 0,5 mA; 1 / 5 / 20 / 50 / 100 / 500 V, 60 mV, 0,2 V
Prąd zmienny: 0,01 / 0,05 / 0,25 / 1 / 5 A i 2,5 mA; 5 / 25 / 100 / 250 / 500 V i 1 V.

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE
Spółka Akcyjna

ZARZĄD I FABRYKA: WŁOCHY POD WARSZAWĄ
Telefon Centrala 548-88

Oddział w Warszawie: ul. Sienkiewicza 14, telefon 283-13



SKODA

POLSKIE ZAKŁADY SKODY
SPÓŁKA AKCYJNA
Warszawa, Złota 68
tel. 260-05

WYKONYWA

SILNIKI TRÓJFAZOWE w różnych wykonaniach – dla wszystkich gałęzi przemysłu
TRANSFORMATORY
GENERATORY
SILNIKI TRAMWAJOWE

**BIURA WŁASNE: ŁÓDŹ
CHORZÓW**

PRZEDSTAWICIELSTWA:
Lwów – Kraków – Poznań – Wilno –
Białystok – Toruń – Bydgoszcz – Gdańsk.

AGREGATY

do spawania łukiem świetlnym, na podstawie jezdnej, na prąd stały, ze specjalnym uzwojeniem i samowzbudzeniem, 150 do 175 i 250 do 300 amperów, dostarczamy na zapytanie po najniższych cenach.

Oprócz tego:

przerabiamy maszyny prądu stałego na maszyny do spawania ze specjalnym uzwojeniem, w najkrótszym czasie po najkorzystniejszych cenach.

Wszelkie naprawy przy silnikach prądu stałego i trójfazowego, jak również przy transformatorach, wykonuje pod gwarancją

H. BERGER i S-ka

WARSZTAT ELEKTROMECHANICZNY
KATOWICE II, KRAKOWSKA 46.

JAN TURAŁSKI

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWY KOMINÓW
FABRYCZNYCH I OBMUROWAŃ KOTŁÓW
PAROWYCH

WARSZAWA-PRAGA ■■■ ul. Konopacka 10
Telefon 10-26-53

BUDOWA i nadbudowa oraz obręczowanie kominów fabrycznych podczas ruchu fabryki.

BUDOWA pieców przemysłowych wszelkich systemów.

OBMUROWANIE kotłów parowych oraz przebudowa i naprawa.

EKSPERTYZY, KOSZTORYSY ———
——— **PROJEKTY, SZKICE**

35-letnie doświadczenie.
500 obiektów w wykonanych



*gdzie kabel, tam i mufa,
ale mufa „Wiepofany”*

Mufy kablowe łącznikowe, odgałęzieniowe, krzyżowe, słupowe, końcowe, domowe oraz studzienne, znormalizowane w pierwszorzędnym wykonaniu.
Katalogi i oferty na żądanie

WIEPOFANA S. A. - POZNAŃ - DĄBROWSKIEGO 81

W I A D O M O Ś C I E L E K T R O T E C H N I C Z N E

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

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

R O K V • M A R Z E C 1 9 3 7 R. • Z E S Z Y T 3

Treść zeszytu 3-go. 1. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE W POJAZDACH MECHANICZNYCH inż. el. L. Gaszyński i inż. el. St. Hulanicki. 2. ELEKTRYFIKACJA WĘZŁA KOLEJOWEGO WARSZAWSKIEGO inż. el. J. Zieliński. 3. TECHNIKA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. 4. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 5. SKRZYŃKA POCZTOWA. 6. DZIAŁ OPISOWO-KONSTRUKCYJNY.

Urządzenia elektryczne w pojazdach mechanicznych.

Inż.-el. L. GASZYŃSKI i Inż.-el. St. HULANICKI.

Wytwarzanie energii elektrycznej zapomocą prądnicy z trzecią szczotką.

Samoczynny „włącznik-wyłącznik”.

Po omówieniu *) zasady, na której oparte jest działanie trzeciej szczotki w prądnicy przechodzimy do rozpatrzenia specjalnego wyłącznika, który odgrywa b. ważną rolę przy pracy prądnicy samochodowych.

Na rys. 39 pokazany schemat równoległego połączenia prądnicy z trzecią szczotką z baterią akumulatorów; widoczny na tym schemacie wyłącznik *W* spełnia dwojakie zadanie, a mianowicie:

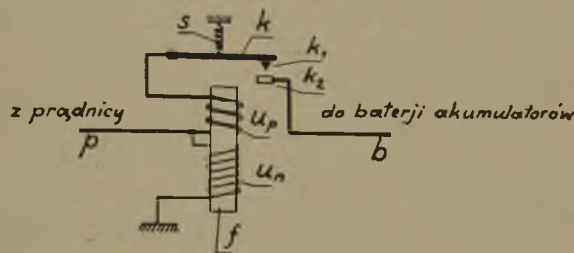
1. włącza samoczynnie prądnicę — równoległe do baterii akumulatorów — z chwilą, gdy napięcie na zaciskach prądnicy osiągnie wartość większą od napięcia na baterii akumulatorów; poza tym wyłącznik ten

2. wyłącza samoczynnie prądnicę — o ile napięcie na prądnicy spadnie z jakichkolwiek powodów poniżej napięcia na zaciskach baterii akumulatorów.

Z tego też względu wyłącznik *W* nosi ogólnie przyjętą w praktyce nazwę samoczynnego „włącznika - wyłącznika” prądnicy, którą to nazwę będziemy stosowali w dalszym ciągu niniejszego artykułu.

Samoczynny „włącznik - wyłącznik” prądnicy (rys. 40) składa się z: rdzenia *f* wykonanego z miękkiego żelaza, z nawiniętych na nim uzwojeń — napięciowego u_n oraz prądowego u_p , kotwiczki *k* z miękkiego żelaza, sprężynki *s*, której siłę naciągu można regulować przy

pomocy śrubki lub przez odgięcie specjalnie wykrępowanej blaszki, oraz ze styków k_1 i k_2 . Widok samoczynnego „włącznika-wyłącznika” w wykonaniu wytwórni krajowej pokazany jest na rys. 41.

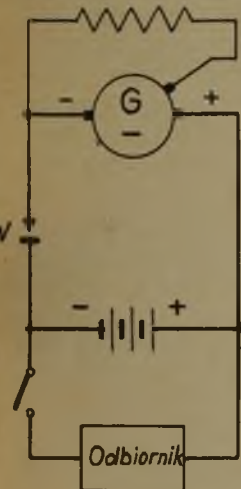


Rys. 40.

Schemat samoczynnego „włącznika-wyłącznika”.

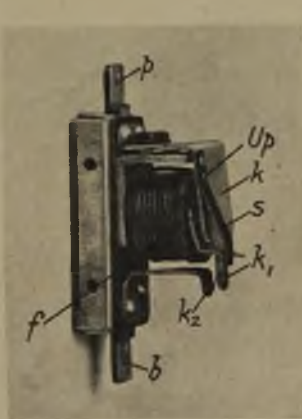
Kiedy prądnica nie wytwarza jeszcze napięcia, styki k_1 i k_2 są rozsunięte przez sprężynkę *s*, odciągającą kotwiczkę *k* od rdzenia. Z chwilą jednakże uruchomienia prądnicy, gdy zacznie ona wytwarzać napięcie, — przez uzwojenie u_n będzie przepływać prąd, który wzbudzi w rdzeniu *f* strumień magnetyczny, wskutek czego kotwiczka *k* będzie przyciągana do rdzenia, czemu przeciwdziała siła odciągająca sprężynki *s*.

Przyciągnięcie kotwiczki *k* nastąpi dopiero wówczas, gdy w rdzeniu *f* wyłącznika wzbudzo-



Rys. 39.

Połączenie równoległe prądnicy *G* z trzecią szczotką z baterią akumulatorów.



Rys. 41.

Widok samoczynnego „włącznika - wyłącznika” po zdjęciu pokrywy.



Rys. 42.

Widok samoczynnego „włącznika - wyłącznika” postaci czworokątnej. *p* — do prądnicy; *b* — do baterii.

*) Por. zeszyt 7/1936 r. „W. E.” str. 182 i nast.

ny zostanie dostatecznie silny strumień magnetyczny. Naciąg sprężynki s winien być tak wyregulowany, aby kotwiczka została przyciągnięta wówczas, kiedy napięcie wytwarzane przez prądnicę stanie się większe od napięcia baterii.

Przyciągnięcie kotwiczki k przez rdzeń f spowoduje zwarcie styków k_1 i k_2 , dzięki czemu przez uzwojenie prądowe u_p popłynie prąd z prądnicy i zacznie ładować akumulatory. Uzwojenia: napięciowe u_n i prądowe u_p są tak nawinięte, że wbudzone przez nie strumienie magnetyczne **dodają się** — o ile prąd płynie z **prądnicy do baterii akumulatorów** . Dzięki powyższemu, po zwarceniu się styków k_1 i k_2 strumień magnetyczny w rdzeniu wzrośnie i z jeszcze większą siłą przyciągać będzie kotwiczkę do rdzenia.

Z chwilą, kiedy — z tych czy innych powodów — napięcie wytwarzane przez prądnicę zmaleje o tyle, że stanie się mniejsze od napięcia baterii, — wówczas prąd zacznie płynąć z baterii do prądnicy; jest to t. zw. **prąd wsteczny** . Wywoła to zmianę kierunku prądu w uzwojeniu prądowym u_p , dzięki czemu zmieni się kierunek strumienia magnetycznego wzbudzanego w rdzeniu f przez to uzwojenie, i strumień ten zacznie **p r z e c i w d z i a ł a ć** strumieniowi, wytwarzanemu przez uzwojenie napięciowe. O ile prąd płynący z baterii akumulatorów do prądnicy przekroczy ok. 15% wielkości nominalnego prądu prądnicy, wówczas strumień wypadkowy w rdzeniu zmniejszy się tak dalece, że stanie się niewystarczający do utrzymania kotwiczki k w stanie przyciągniętym, która też wskutek tego zostanie oderwana przez sprężynkę s od rdzenia, styki k_1 i k_2 — rozsunięte, prądnica zaś odłączona od baterii akumulatorów.

Z chwilą zniknięcia (wskutek rozwarcia styków k_1 i k_2) — wraz z prądem wstecznym — strumienia przezeń wywoływanego (zmniejszającego wypadkowy strumień magnetyczny) — strumień magnetyczny w rdzeniu f wzrośnie wprawdzie, lecz z powodu zbyt niskiego napięcia na prądnicy kotwiczka k nie zostanie przyciągnięta z powrotem.

Samoczynne „włączniki - wyłączniki” wykonywane bywają albo w postaci cylindrycznej albo też czworokątnej (rys. 42). Samoczynny „włącznik-wyłącznik” umieszczany bywa przeważnie nazewnątrz korpusu prądnicy, a nawet zdala od niej; w pewnych wypadkach (np. w motocyklach) jest on wbudowany w prądnicę.

Wady układu prądnicy z trzecią szczotką.

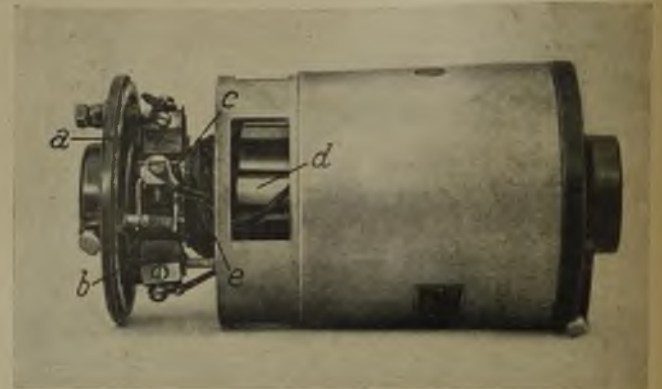
Prądnice z trzecią szczotką (rys. 43) są dziś niemal powszechnie stosowane, a to z powodu niskiej swej ceny, prostoty budowy oraz pewności działania. Przy tych zaletach posiadają one jednakże dwie dość poważne wady, a mianowicie:

1. nieracjonalne ładowanie baterii akumulatorów, oraz
2. niebezpieczeństwo uszkodzenia odbiorników na wypadek odłączenia baterii.

Obie te wady omówimy pokolei.

Racjonalne **ładowanie akumulatorów** odbywać się winno w następujący sposób: na początku, kiedy akumulatory są wyładowane, należy je ładować największym dopuszczalnym dla danej baterii prądem. W miarę naładowywania baterii wielkość prądu ładowania należy zmniejszać, kończąc ładowanie przy możliwie małym prądzie. Jak wiemy z poprzednich naszych rozważań, prądnica z trzecią szczotką — z powodu silnego oddzia-

ływania twornika — nie może wytworzyć większego prądu niż ten, jaki jest ustalony położeniem trzeciej szczotki na komutatorze. Otóż zaczynamy ładować akumulatory tym właśnie prądem, lecz w miarę naładowywania baterii oraz wzrostu wytwarzanej przez nią siły



Rys. 43.

Widok prądnicy z trzecią szczotką w wykonaniu wytwórni krajowej.

a i b — normalne szczotki; c — trzecia szczotka; e — połączenia czołowe twornika wysuniętego z magnetycy; d — blachy twornikowe.

elektromotorycznej prąd ładowania bynajmniej nie ulegnie zmianie, gdyż prądnica z „trzecią” szczotką automatycznie będzie zwiększać swe napięcie, utrzymując prąd o mniej-więcej jednakowej wielkości. Z tych względów pod koniec ładowania baterii prąd ładowania będzie posiadał tę samą wielkość, co i na początku, co nie jest pożądane, gdyż łatwo może doprowadzić do przeładowania akumulatorów. Praktycznego znaczenia powyższej wady nie należy jednakże przeceniać, ponieważ akumulatory **wyładowywane** są intensywnie (podczas uruchamiania silnika, oraz przy jeździe w nocy z zapalonymi światłami) i z tych względów wypadki przeładowania akumulatorów zdarzają się stosunkowo rzadko. Mimo to jednak o tej wadzie prądnicy z trzecią szczotką należy zawsze pamiętać, a zwłaszcza przy długich jazdach dziennych, kiedy nie używamy świateł, a szczególnie, kiedy, z powodu nielicznych postojów w drodze, rzadko uruchamiamy rozrusznik (starter).

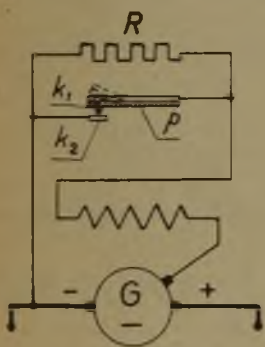
Drugą wadą prądnicy z trzecią szczotką jest niebezpieczeństwo **uszkodzenia odbiorników** przy odłączeniu baterii. Wada ta jest o wiele poważniejsza od poprzedniej. Dla wyjaśnienia jej istoty zastanówmy się nad następującym zbiegiem okoliczności: przypuśćmy, że prądnica za pośrednictwem samoczynnego „włącznika - wyłącznika” załączona jest równolegle do baterii akumulatorów i **ładuje ją** , a jednocześnie załączone są (palą się) światła pojazdu. Przypuśćmy dalej, że w pewnej chwili — z tych czy innych przyczyn — w połączeniach baterii z instalacją nastąpiła przerwa. Wówczas prądnica zostanie obciążona jedynie prądem czerpanym przez żarówki, a więc znacznie mniejszym od poprzedniego. Z powodu znacznego zmniejszenia się prądu twornikowego, reakcja twornika również zmaleje, wobec czego wytwarzane przez prądnicę napięcie gwałtownie wzrośnie, co spowoduje gwałtowny wzrost napięcia na żarówkach oraz (prawie zawsze) ich przepalenie. Poza tym łatwo może ulec uszkodzeniu uzwojenie magnesujące prądnicy — o ile nie jest ono odpowiednio zabezpieczone. To też dla ochrony uzwojenia wzbudzającego stosowany bywa bezpiecznik topikowy.

wy, który przy nadmiernym wzroście prądu w obwodzie uzwojenia wzbudzającego przepala się, chroniąc tym samym uzwojenie to przed uszkodzeniem. Podkreślić jednakże należy, że bezpiecznik ten nie chroni bynajmniej odbiorników (żarówek), albowiem ze względu na większą bezwładność cieplną bezpiecznika od żarówek te ostatnie ulegają wcześniejszemu przepaleniu się.

Bezpiecznik ten bywa zazwyczaj umieszczony w korpusie prądnicy, jakkolwiek niektóre wytwórnie umieszczają go na zewnątrz prądnicy.

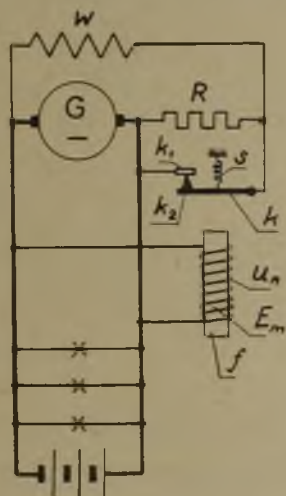
Jak widać z powyższych rozważań, przerwanie połączenia baterii akumulatorów z instalacją (odbiornikami), grozi b. nieimiłymi konsekwencjami i dlatego też przy prądnicy z trzecią szczotką w żadnym wypadku nie wolno w przewodzie, łączącym baterię akumulatorów z instalacją, umieszczać bezpieczników, należy natomiast jaknajczęściej kontrolować przewody oraz wszelkie połączenia (zaciski, miejsca lutowane itp.).

W urządzeniach elektrycznych na pojazdach mechanicznych, zasilanych przez prądnice z trzecią szczotką spotykamy niekiedy **zabezpieczenia termiczne** (cieplne) prądnicy. Zabezpieczają one prądnicę od nadmiernego wzrostu temperatury spowodowanego pobieraniem z prądnicy nadmiernego prądu — przy zbytym przesunięciu trzeciej szczotki na komutatorze. Schemat powyższego urządzenia pokazany jest na rys. 44. Składa się ono z opornika **R** oraz dwumetalowej *) płytki **p**, zwierającej opornik **R** przy pomocy styków **k₁** i **k₂**. Płytkę **p** posiada tę własność, że przy ogrzaniu jej do pewnej tempe-



Rys. 44.

Schemat cieplnego (termicznego) zabezpieczenia prądnicy z trzecią szczotką.



Rys. 45.

Schemat regulacji napięcia prądnicy samochodowej przy pomocy regulatora.

ratury wygina się. Płytkę **p** wraz z kontaktami wbudowuje się zazwyczaj pod pokrywę prądnicy — od strony komutatora; jest to miejsce, którego temperatura zbliżona jest najbardziej do temperatury prądnicy. W ten sposób płytkę **p** nagrzewa się wraz z prądnicą. O ile prądnicę obciążona jest niezbyt silnie, płytkę **p** jest chłodna i styki **k₁** i **k₂** są zwarte, prąd zaś płynący przez uzwojenia wzbudzające prądnicy przepływa przez płytkę, omijając opornik **R**. W miarę wzrostu obciążenia prądnicy, a tym samym i jej temperatury, płytkę **p** ogrzewa się — zarówno pod wpływem prądu, płynącego przez płytkę, jak i pod wpływem ciepła, wypromieniowanego przez prądnicę. O ile ta ostatnia zaczyna się nagrzewać zbyt silnie i temperatura płytki przekroczy 65° C, płytkę **p** wygina się tak znacznie, że styki **k₁** i **k₂** zostają rozsunięte, dzięki czemu prąd płynący do uzwojenia wzbudzają-

cego musi przepłynąć przez szeregowo włączony opornik **R**, wskutek czego prąd wzbudzający zmniejszy się dość znacznie, a wraz z nim zmniejszy się napięcie, wytwarzane przez prądnicę, a tym samym i obciążenie prądnicy.

Po ochłodzeniu się prądnicy oraz płytki **p** ta ostatnia wraca do pierwotnego swego położenia, styki **k₁** i **k₂** zwierają się z powrotem i prądnica znów zaczyna pracować normalnie.

Samoczynna regulacja napięcia.

Jak wynika z poprzednich rozważań, prądnica zaopatrzona w trzecią szczotkę utrzymuje prąd ładujący baterię akumulatorów na niezmiennym prawie wysokości, inaczej mówiąc — reguluje ona automatycznie na stałą wielkość prądu ładowania.

Poza tym systemem stosowany jest często inny układ, przy którym prądnica jest wykonana, jako zwykła prądnica bocznikowa (bez trzeciej szczotki), w celu zaś uniezależnienia się od zmiennych obrotów prądnicy stosuje się specjalny **regulator**, utrzymujący napięcie ładowania na niezmiennym poziomie, czyli regulujący na stałe napięcie ładowania.

Na rys. 45 pokazana jest schematycznie ogólna zasada regulowania napięcia w prądnicy samochodowej przy pomocy wspomnianego wyżej specjalnego regulatora samoczynnego. W obwód uzwojenia **w**, wzbudzającego strumień magnetyczny w prądnicy **G**, włączony jest szeregowo opornik **R**. Opornik ten może być zwierany przez nieruchomy styk **k₁** oraz ruchomy styk **k₂**, osadzony na kotwiczce **k** elektromagnesu **E_m** regulatora napięcia. Uzwojenie **u_n** elektromagnesu przyłączone jest do szczotek prądnicy, styk zaś **k₂** dociskany jest do nieruchomego styku **k₁** przy pomocy sprężynki **s**.

O ile prądnica wytwarza napięcie, — na kotwiczce **k₂** regulatora działają dwie siły: jedna wywołwana przez sprężynkę **s** i usiłująca zewrzeć kontakty **k₁** i **k₂** oraz druga — wytwarzana przez strumień magnetyczny, wzbudzony w rdzeniu **f** elektromagnesu **E_m** i przyciągająca kotwiczkę **k**, a tym samym usiłująca rozewrzeć styki **k₁** i **k₂**. Siła wytwarzana przez sprężynkę **s** posiada wielkość stałą; natomiast siła wywierana przez strumień elektromagnesu **E_m** zależy od wielkości tego strumienia. Ponieważ uzwojenie magnesujące **u_n** elektromagnesu **E_m** przyłączone jest do szczotek prądnicy, jasne więc jest, że kotwiczka **k** będzie przyciągana ku dołowi — tym silniej im większe napięcie wytwarza prądnica. To też położenie kotwiczki zależy od tego, która z obu tych sił jest większa. O ile wytwarzane przez prądnicę napięcie jest mniejsze od nominalnego, — siła przyciągająca elektromagnesu jest niewystarczająca do po-

NAŚWIETLACZAMI (REFLEKTORAMI) „SCHACO”

uzyskuje się

- celowe naświetlenie gdyż
- ich udoskonalona konstrukcja zapewnia
- wysoką sprawność
- świetlną
- i mechaniczną



POLSKIE ZAKŁADY „SCHACO” KRAKÓW.

*) czyli składającej się z 2-ch różnych warstw stopionych ze sobą metali (inaczej: bimetalowej).

konania sprężynki s i styki k_1 i k_2 znajdują się w położeniu zwartym. Jeżeli natomiast obroty prądnicy wzrosną tak dalece, że wytwarzane przez nią napięcie stanie się większe od nominalnego, to kotwiczka k zostanie przyciągnięta ku dołowi, styki zaś k_1 i k_2 — rozwarłe.

Uzwojenie bocznikowe w prądnicy oraz opornik R są tak dobrane, że w czasie, kiedy opornik R jest zwarty i napięcie na uzwojeniu w równa się pełnemu napięciu prądnicy, — wzbudzony w niej strumień magnetyczny jest dostatecznie duży, aby nawet przy niewielkich obrotach prądnica wytwarzała normalne napięcie. Odwrotnie — przy rozwartych stykach — prąd magnesujący, przepływający przez opornik R włączony w szereg z uzwojeniem wzbudzenia zostaje tak dalece zmniejszony, że wywołany przezeń strumień magnetyczny nie jest w stanie wytworzyć w prądnicy normalnego napięcia — nawet przy dużych jej obrotach.

Przy tak dobranych warunkach w obwodzie wzbudzenia proces samoczynnej regulacji napięcia odbywa się w następujący sposób: kiedy przy zwartym przez styki k_1 i k_2 oporniku R i przy dostatecznych obrotach prądnicy napięcie wytwarzane przez prądnicę przekroczy napięcie normalne, kotwiczka k zostanie przyciągnięta, styki zaś k_1 i k_2 rozwarłe, — napięcie prądnicy spada, wobec czego w następnej chwili elektromagnes E_m nie jest już w stanie utrzymać kotwiczki k w stanie przyciągniętym i ta ostatnia odsuwa się ku górze, zwierając z powrotem styki k_1 i k_2 . Wywoła to wzrost napięcia prądnicy i styki znów się rozwierają, aby w następnej chwili z powrotem się zewrzeć.

Jak widzimy więc, przy obrotach prądnicy powyżej pewnej granicy kotwiczka k znajduje się stale w ruchu, styki zaś k_1 i k_2 są okresowo zwierane i rozwierane, co powoduje stałe wahanie się napięcia prądnicy między dwoma wartościami — górną i dolną. Wahania te są stosunkowo niewielkie, gdyż z powodu powstającej w uzwojeniu wzbudzającym prądnicy siły elektromotorycznej samoindukcji (wywołanej zmianami pola magnetycznego) napięcie wzrasta i opada stosunkowo wolno. Granice, w których waha się napięcie prądnicy, nie zależą od jej obrotów, bowiem przy wolnych obrotach prądnicy czas, w którym styki są zwarte i strumień prądnicy rośnie, jest znacznie dłuższy od czasu, w którym styki są rozwarłe, a strumień się zmniejsza. Dzięki temu wielkość strumienia magnetycznego w prądnicy może się ustalić (przy małych obrotach) na większej wartości, niż przy dużych obrotach, kiedy okres, w którym styki są zwarte (a strumień magnetyczny wzrasta) jest znacznie krótszy od czasu rozwarcia styków, kiedy strumień maleje.

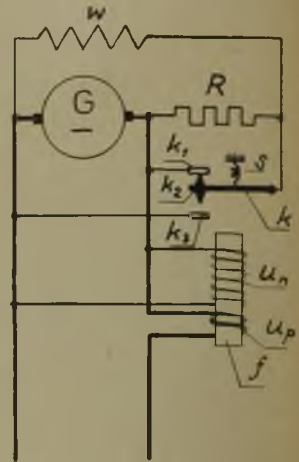
Utrzymywanie napięcia na stałej wysokości — niezależnie od obciążenia prądnicy — nie jest zawsze słuszne, biorąc chociażby pod uwagę b. różniące się od siebie napięcia baterii wyładowanej oraz naładowanej. Tak np. wyładowana bateria 6-woltowa na początku ładowania ma 6 woltów, podczas gdy przy pełnym naładowaniu napięcie jej dochodzi do 8,1 V (licząc po 2,8V na ogniwo). Chcąc więc mieć możliwość całkowitego naładowania baterii, musimy przyjąć napięcie nominalne dla prądnicy równe przynajmniej 8,1 V, co może znów spowodować nadmierny prąd na początku ładowania baterii. Z tych względów napięcie utrzymywane przez regulator winno być zależne od obciążenia, przy czym musi ono zmniejszać się cokolwiek ze wzrostem obciążenia.

Na rys. 46 pokazany jest schemat regulatora firmy Bosch, w którym została uzyskana wspomniana wyżej

zależność. Na rdzeniu f elektromagnesu regulatora nawinięte są dwa uzwojenia, jedno — napięciowe u_n , przyłączone do szczepek prądnicy, drugie zaś prądowe u_p , złożone z niewielkiej liczby zwojów, przez które przepływa prąd, wytwarzany przez prądnicę. Strumienie magnetyczne wytwarzane przez oba uzwojenia dodają się, dzięki czemu strumień magnetyczny w rdzeniu jest zwiększony o strumień, pochodzący od uzwojenia prądowego. Im większy będzie prąd wytwarzany przez prądnicę, tym większy będzie dodatkowy strumień, a więc przy tym mniejszym napięciu prądnicy elektromagnes będzie w stanie przyciągnąć kotwiczkę, ustalając tym samym napięcie prądnicy na mniejszej wysokości.

W pokazanym na rys.

46 regulatorze napięcia uwidocznione są 3 kontakty: k_1 , k_2 i k_3 . Przy średnich obrotach prądnicy dostateczne osłabienie pola magnetycznego wywołane jest rozwarciem styków k_1 i k_2 oraz włączeniem w szereg z uzwojeniem wzbudzającym opornika R . Natomiast przy b. dużych obrotach prądnicy, kiedy osłabienie pola magnetycznego przez opornik R jest niewystarczające i napięcie nie spada poniżej normalnego, kotwiczka k zostaje przyciągnięta w dalszym ciągu, aż zetkną się ze sobą styki k_2 i k_3 . Wówczas uzwojenie wzbudzające w prądnicy zostaje zwarte, strumień magnetyczny ulega wskutek tego szybkiemu zanikaniu, co też powoduje natychmiastowe obniżenie napięcia prądnicy do właściwej wysokości. (C. d. n.).



Rys. 46.

Schemat regulatora napięcia syst. R. Bosch.

Elektryfikacja węzła kolejowego warszawskiego

Inż.-el. JÓZEF ZIELIŃSKI

(Ciąg dalszy)

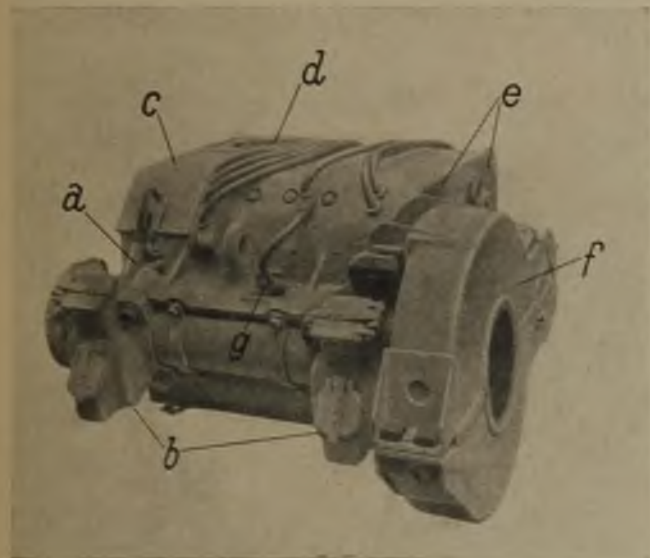
Elektrowagony (wagony motorowe).

Silniki elektrowagonu

Silniki PK 601 w wykonaniu fabryki English Electric wzgl. Metropolitan Vickers Co, w jakie wyposażono elektrowagony Kolejowego Węzła Warszawskiego, są silnikami budowy zamkniętej z wentylacją własną. Jarzmo silnika jest budowy skrzyniowej (rys. 19) i pozbawione jest podstawy do ustawienia na fundamencie, natomiast zaopatrzone jest w łapy a — do oparcia na osi zestawu kołowego oraz w występ t , zw. „nosa” — do oparcia na wózku wagonu. Nad komutatorem znajduje się pokrywa c , która umożliwia dokonywanie oględzin komutatora oraz wymiany szczepek. Otwór d służy do zasysania powietrza chłodzącego silnik. Powietrze to wciągane jest przy pomocy wentylatora (a — rys. 20) umieszczonego na wale silnika, po przetłoczeniu zaś wzdłuż wału silnika w kierunku od komutatora na stronę koła zębatego — wydmuchiwane jest otworami (e — rys. 19 i 20). Wlot powietrza znajduje się po stronie komutatora; ma to na celu oczyszczenie niezakurzonym powietrzem zarówno po-

łączeń przy szczotkach, jak i samego komutatora z pyłu węglowego, pochodzącego od ścierania się szczotek silnika.

Dla zabezpieczenia wnętrza silnika od zasysanych przez wentylator (wraz z powietrzem) deszczu, kurzu i t. p. zanieczyszczeń, nie zastosowano pobierania powietrza bezpośrednio z pod wagonu, jak to ma miejsce w tramwajach, — lecz przez odpowiednie kanały z nad dachu wagonu. Rys. 21 przedstawia schemat obiegu powietrza chłodzącego silniki trakcyjne widziany z prze-



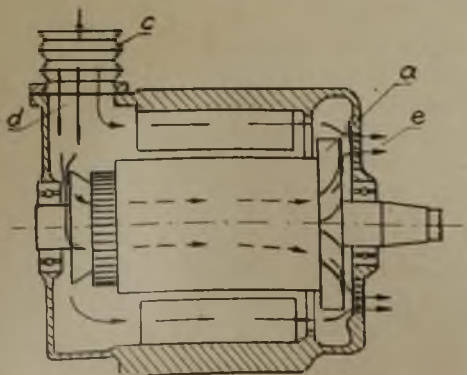
Rys. 19.

Widok silnika trakcyjnego typu PK 601.

działu bagażowego. Powietrze pobierane jest otworami a umieszczonymi w dachu wagonu pod płytą pantografu. Duża komora b z progami e dla zmiany kierunku przepływającego powietrza chłodzącego służy, jako osadnik wszelkich porwanych z zewnątrz przez powietrze zanieczyszczeń. Giętkie połączenia miechami c prowadzą powietrze z kanałów wagonu do silników umieszczonych w wózkach elektrowagonu. Tak rozwiązana wentylację posiada jedna para silników elektrowagonu.

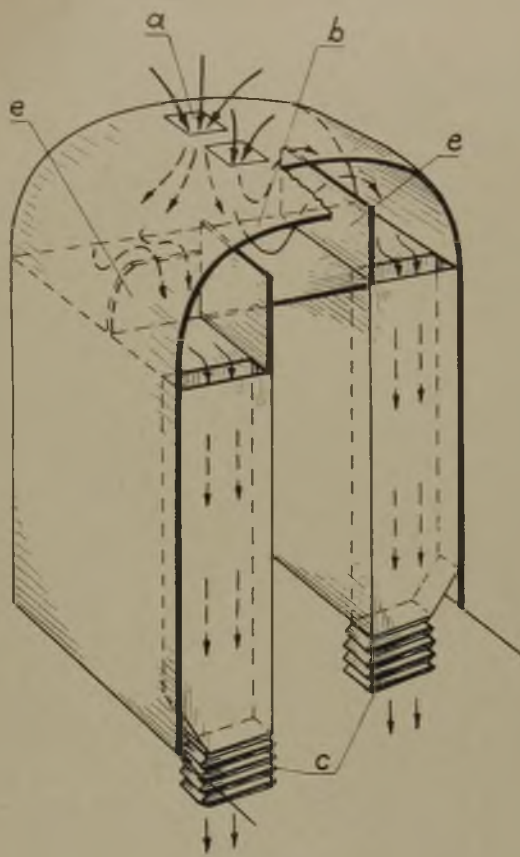
Druga para silników pobiera powietrze z otworów wlotowych umieszczonych po bokach wagonu, gdyż trudności konstrukcyjne nie zezwoliły na inne rozwiązanie chłodzenia tych silników.

Do silnika trakcyjnego doprowadzamy energię elektryczną z sieci roboczej (+) biegun zaś ujemny stanowią szyny jezdne. Dlatego też należy zapewnić jaknajmniejsze opory przejścia dla przepływu prądu z urządzeń elek-



Rys. 20.

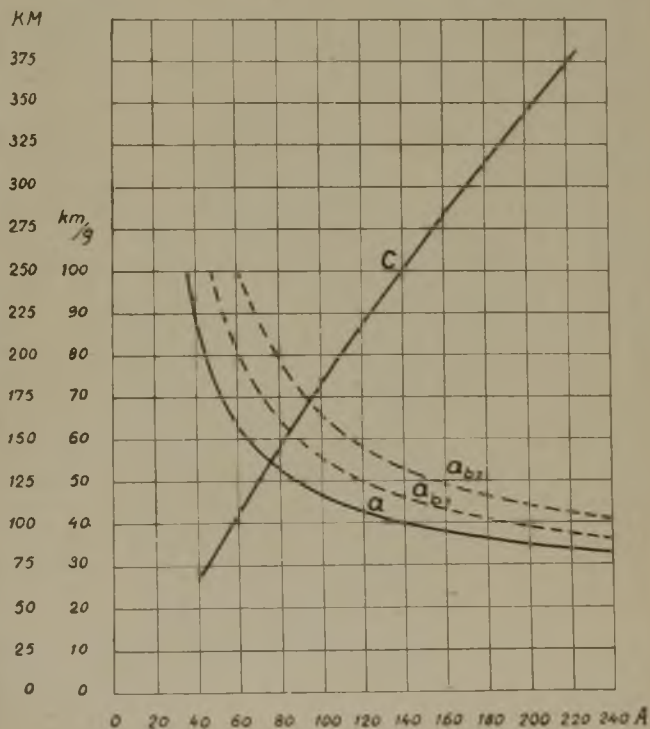
Obieg powietrza chłodzącego w silniku trakcyjnym.



Rys. 21.

Obieg powietrza chłodzącego silniki widziany z przedziału bagażowego.

trycznych do szyn jezdnych. W tym celu każdy silnik zaopatrzony jest w szczotkę uziemiającą (g — rys. 19). Szczotki uziemiające stosuje się przede wszystkim w tych wypadkach, gdy zestawy kołowe zaopatrzone są w maźnice rolkowe, co ma miejsce w omawianych



Rys. 22.

Charakterystyki silnika elektrowagonu.

warunkach dla uchronienia łożyska od uszkodzeń na skutek przepływu dużego prądu. Oporności przejścia prądu w miejscach naprasowania koła na oś oraz naprasowania bandażu na koła są stosunkowo małe i nie wchodzą wobec tego w rachubę*).

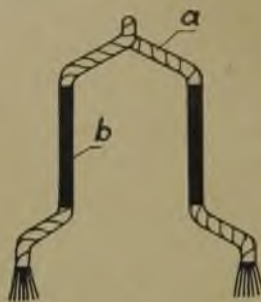
Charakterystyki szeregowego silnika elektrowagonu są podane na rys. 22: przebieg ich wyraża własności tego silnika. I tak krzywa *a* przedstawia zależność liczby obrotów silnika od prądu obciążenia przy równoległym połączeniu silników i jeździe bez oporów rozruchowych t. j. wówczas, gdy korba rozstawnika jazdy znajduje się w położeniu 11**). Leżąca nieco wyżej krzywa a_{b_1} — przedstawia tę samą, co wyżej, zależność, lecz przy włączeniu bocznika pierwszego który osłabia strumień wzbudzenia silnika o 27%; jest to jazda przy położeniu 12 korby nastawnika. Następną krzywa a_{b_2} przedstawia znów powyższą zależność, lecz przy włączonym drugim boczniku t. j. dalszym osłabianiu strumienia magnetycznego silnika aż do 40%; jest to jazda odpowiadająca położeniu 13 korby nastawnika jazdy. Wreszcie krzywa *c* — przedstawia zależność mocy silnika od natężenia (poboru) prądu silnika.

Aby Czytelnik mógł sobie lepiej zdać sprawę z typu silnika, w jaki wyposażone są elektrowagony, podamy dane charakteryzujące silnik oraz jego budowę.

Waga silnika	2628 kg;
Moc godzinna silnika przy napięciu 1500 V i prądzie 112 A	200 KM;
Największy dopuszczalny przyrost temperatury uzwojeń***)	120° C;
Liczba biegunów głównych silnika	4;
Liczba biegunów komutacyjnych	4;
Liczba trzymadeł szczotkowych	4;
Liczba szczotek węglowych w każdym trzymadle szczotkowym	2;
Wymiar szczotki węglowej	31,7 × 11,0 mm;
Nacisk szczotki na komutator	1,5 kg;
Liczba żłobków twornika	47;
Liczba wycinków komutatora	329;
Liczba boków w żłobku	14;
Liczba wiązek zezwojów w żłobku	2;
Rodzaj uzwojenia	faliste proste
Poskok żłobkowy	11;
Średnica komutatora	41,3 sm;
Wyżłobienie miki na komutatorze	1 mm;
Średnica twornika	45,6 cm;
Szczelina powietrzna pod biegunem głównym	6,5 mm;
Szczelina powietrzna pod biegunem komutacyjnym	7,6 mm;
Rodzaj łożysk	rolkowe;
Największa liczba obrotów silnika	2000 obr/min;
Przekładnia czołowa kół zębatach	3,52;
Liczba zębów koła zębatego na wale twornika	21;
Liczba zębów dużego koła zębatego na osi wagonu	74.

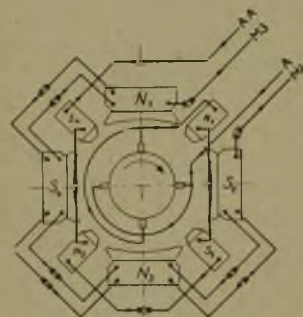
Uzwojenie twornika oraz biegunów wykonane są podobnie jak we wszystkich innych maszynach na wysokie napięcie, t. j. z izolacją klasy **B** na napięcie 3000 woltów. **Wiązka zezwojów** (cewek) **twornikowych** (rys. 23) składa się z siedmiu cewek jednozwojowych wykonanych z prętów o przekroju prostokątnym. Każdy pręt cewki izolowany jest od sąsiednich prętów taśmą mikanitową (płatki miki naklejone na gazie); następnie wszystkie

pręty jednej wiązki izolowane są taśmą mikanitową, a wierzchu zaś taśmą azbestową. Po wykonaniu wszystkich tych czynności izolowania cewki poddaje się ją w części *b* (rys. 23), która zostaje następnie ułożona w żłobku twornika, sprasowaniu na gorąco, uzyskując przy tym ostateczny kształt wiązki ściśle odpowiadający żądanym wymiarom, jako też utworzenie się jednostajnej warstwy izolacji mikanitowej zapewniającej wiązkom cewek doskonałą izolację i dużą odporność na wilgoć. Na rys. 23 *a* oznacza tylne połączenie czołowe wiązki.

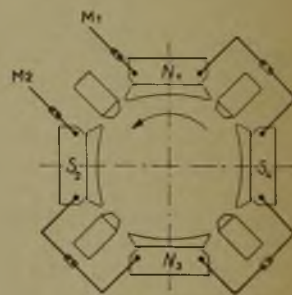


Rys. 23.
Widok wiązki zezwojów (cewek) twornikowych.

i jedynie z zewnątrz wykończone są taśmą bawełnianą. Nawinięte cewki poddawane są specjalnemu impregnowaniu i prasowaniu w celu zapewnienia im wymiarów zgodnych z dozwolonymi tolerancjami. Poszczególne cewki biegunów głównych po stronie komutatora połączone są między sobą w sposób wskazany na rys. 24; połączenie tych cewek od strony koła zębatego widoczne jest na rys. 25.



Rys. 24.
Połączenie cewek od strony komutatora.

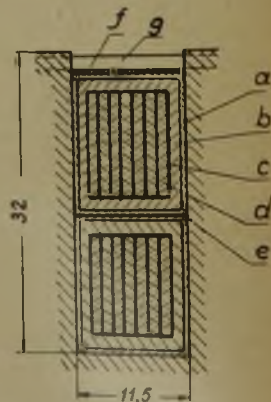


Rys. 25.
Połączenie cewek od strony koła zębatego.

Twornik silnika został tak wykonany, że w razie potrzeby można zdjąć z wału osobno bądź rdzeń bądź też komutator. Żłobki twornika (otwarte) posiadają kształt prostokątny i pozbawione są wycięć na klin; ułożone w żłobku wiązki cewek trzymane są stalowymi bandażami. Na rys. 26. pokazany jest przekrój żłobka; oznaczają tu: *a* — taśma azbestowa; *b* — taśma mikanitowa; *c* — izolacja mikanitowa między sąsiednimi prętami (bokami); *d* — miedź profilowa; *e* i *f* — przekładki; *g* — bandaż stalowy.

Szczotki dociskane są do komutatora przy pomocy sprężyn umożliwiających regulację nacisku, przy utrzymaniu w zasadzie stałego nacisku sprężyny na szczotkę. W miarę ścierania się komutatora oprawę szczotki można przesuwając promieniowo tak, aby wolna przestrzeń pomiędzy oprawą szczotkową o komutatorem nie była zbyt duża.

W celu zmontowania silnika na wózku na-



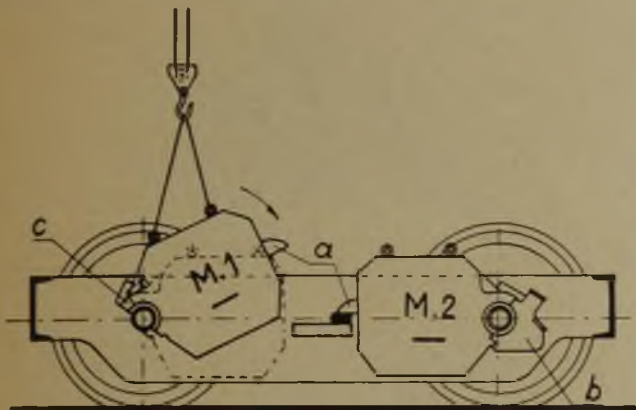
Rys. 26.
Przekrój żłobka twornika silnika trakcyjnego.

*) Wyniki badań tych oporności podane zostały przez autora w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”, zeszyt 22/1933 r. p. t. „Wpływ oporności zestawów kołowych na pracę przekładników torowych”.

***) por. zeszyt 2/1937 r. „W. E.”, str. 46.

****) ze względu na izolację klasy **B** odporną na wysoką temperaturę.

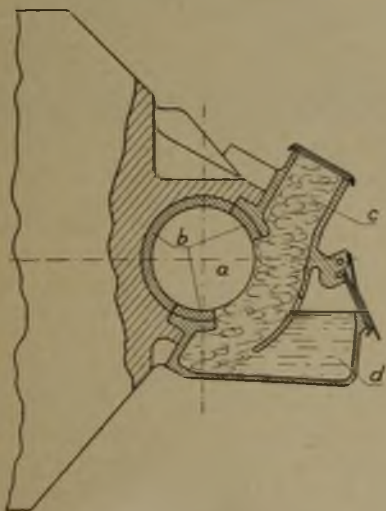
leży go uchwycić podnośnikiem a następnie tak opuszczać aby na osi zestawu kołowego spoczęły najpierw łapy silnika (c — rys. 27), po czym musimy dalej opuszczać silnik w ten sposób, aby obrócił się on dokoła punktu oparcia, aż do spoczęcia „nosa” a na występie bujaka wózka. Przy opuszczaniu silnika na wózek należy uważać, by nie uszkodzić i nie podrapać panewek maźniczych łap silnika, pamiętając o podłożeniu pod „nos” podkładki gumowej; należy ponadto zwrócić uwagę na właściwe zazębienie się małego koła zębatego osadzonego na wale silnika z dużym kołem — na osi wagonu.



Rys. 27.

Montowanie silnika na wózku elektrowagonu.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przymocować „nos” śrubami, założyć na oś połówki maźnic ślizgowych (b — rys. 27) i napełnić je włosiem (c — rys. 28) oraz olejem (d — rys. 28); włosie odgrywa tu rolę knota (na rys. 28 pokazany jest przekrój panewki b łożyska ślizgowego na osi a wagonu). Następnie zakładamy obie połówki skrzyni zawierającej przekładnię zębatą i napełniamy ją smarem.



Rys. 28.

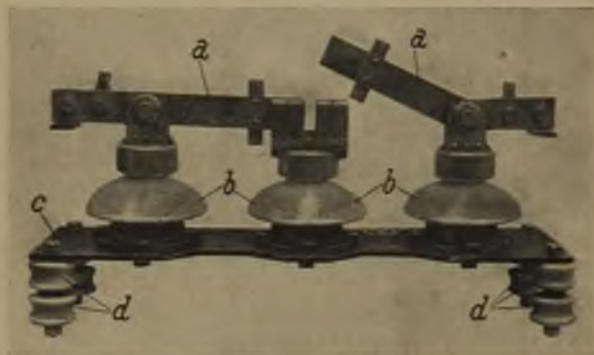
Przekrój maźnic ślizgowych oraz panewki łożyska ślizgowego na osi elektrowagonu.

Po założeniu silników na wózki zestawia się na tych ostatnich pudło wagonu, a następnie dokonywa się przyłączenia kabli silników do skrzynki złączeniowej, a także uskutecznia się połączenia kanałów wentylacyjnych z silnikami — przy pomocy miechów skórzanych.

O ile zajdzie potrzeba wyjęcia silnika z elektrowagonu, wówczas wszystkie opisane wyżej czynności należy wykonać w odwrotnym porządku.

Elektryczne wyposażenie obwodu głównego

Wszystkie aparaty elektryczne należące do obwodu głównego zostały poprzednio pokazane na schemacie (rys. 9 — zeszyt 2 1937 r., str. 43). Obecnie przechodzimy do bardziej szczegółowego opisu poszczególnych przyrządów elektrowagonu aby następnie móc podać opis systemu wielokrotnego sterowania w elektrowagonach. Przyrządy omawiać będziemy w tej samej kolejności co i poprzednio na wymienionym wyżej schemacie (rys. 9).



Rys. 29.

Widok podwójnego odłącznika pantografów.

Podwójny odłącznik pantografów (rys. 29) umieszczony jest na dachu elektrowagonu; składa się on z dwóch odłączników nożowych a — a zmontowanych na izolatorach wsporczych b. Całość zmontowana jest na

FABRYKA APARATÓW ELEKTR.

INŻ. JÓZEF IMASS

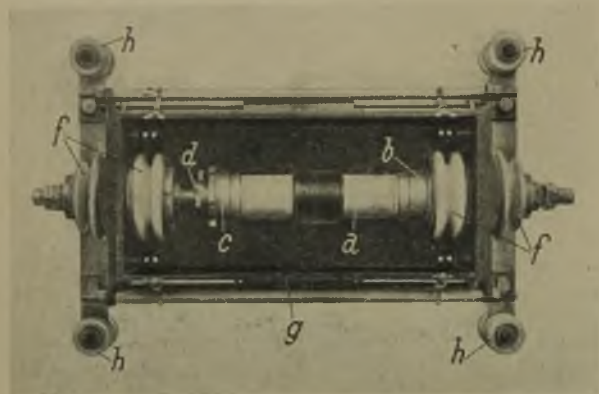
ŁÓDŹ, UL. PIOTRKOWSKA NR. 255

TELEFONY: 138-96, 111-39.



Wyłącznik mod. PM 60 A, 500 V.

plycie *c* ustawionej na izolatorach wsporczych *d*. Odłącznik ten służy do odłączania — w wypadkach złamania pantografu lub uszkodzenia izolacji płyty pantografu — każdego z pantografów. Zarówno odłączanie, jak i załączanie odłączników odbywa się z ziemi przy pomocy drążka. Przed przystąpieniem do operowania odłącznikiem należy **pantografy bezwzględnie opuścić**, aby uni-



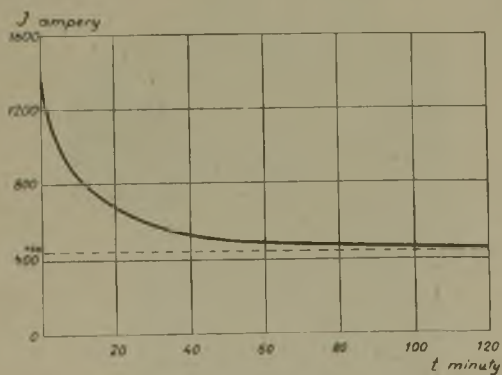
Rys. 30.

Widok głównego bezpiecznika topikowego.

knąć porażenia prądem. Przy normalnej pracy trzeba zwracać uwagę na stan powierzchni styków i izolatorów.

Bezpiecznik (topikowy) główny (rys. 30) służy do przerwania nadmiernego prądu płynącego w obwodzie głównym elektrowagonu w wypadku zwarcia lub innych uszkodzeń. Przewodnik topliwy bezpiecznika umieszczony jest w patronie *a*, który zakłada się w dwóch uchwytach — nieruchomych *b* i śrubowym *c* z przeciwnakrętką *d*; uchwyty te zawieszono na izolatorach wsporczych *h*, które stanowią drugi stopień izolacji względem ziemi.

Wymiianę patronu uskutecznia się łatwo, luzując przeciwnakrętkę *d* oraz uchwyt śrubowy *c*. Bezpiecznik główny jest tak dobrany, aby był dostatecznie odporny na często zachodzące uderzenia prądu rozruchu oraz aby przy średnim natężeniu prądu w obwodzie temperatura bezpiecznika pozostała niska. Stopień drucika topikowego bezpiecznika poznajemy przez ukazanie się czerwonego wskaźnika umieszczonego na patronie. Na rys. 31 pokazana jest charakterystyka bezpiecznika; jest to wykres zależności czasu *t* potrzebnego do jego stopie-



Rys. 31.

Przebieg charakterystyki głównego bezpiecznika topikowego.

nia od wielkości natężenia prądu *I* w amperach. Należy podkreślić, że bezpiecznik na 400 A przerywa prąd zwarcia 19 000 A w czasie 0,006 sekundy.

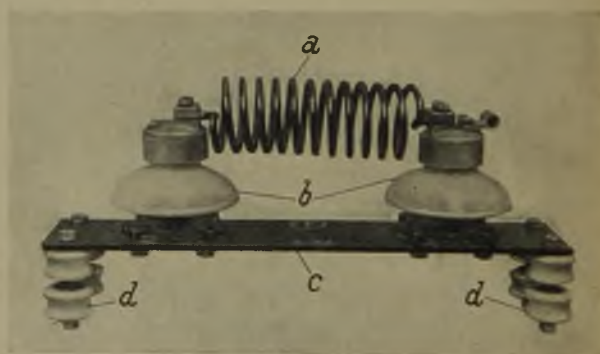
Urządzenia przeciwprzebiegiowe. Ponieważ instalacja zarówno elektrowagonu jak i sieci trakcyjnej stanowi typową instalację napowietrzną — przeto jest ona zaopatrzona w urządzenia przeciwprzebiegiowe składające się z odgromnika kondensatorowego oraz cewki dławikowej. Chodzi tu bowiem o odprowadzenie przebiegów, jakie mogłyby powstać na sieci trakcyjnej, — do ziemi.



Rys. 32.

Widok odgromnika kondensatorowego.

Odgromnik kondensatorowy umieszczony jest w obudowie szczelnie zamkniętej, zalanej masą izolacyjną. Jeden biegun (*a* — rys. 32) kondensatora przyłączony jest do szyn zbiorczych ustawionych na dachu wagonu, drugi zaś biegun stanowi masę obudowy połączona (od zacisku *z*) z ziemią.



Rys. 33.

Widok cewki dławikowej.

Dobre uziemienie jest koniecznym warunkiem prawidłowej pracy kondensatora. W wypadkach przebicia izolacji kondensatora przez wyładowanie atmosferyczne następuje połączenie (zwarcie) bieguna *a* z ziemią, które należy usunąć przez odłączenie odgromnika do czasu zamiany go nowym. Pojemność odgromnika wynosi 0,05 μ F.

Cewka dławikowa — składa się z 11 zwojów miedzianych (*a* — rys. 33) zamocowanych w izolatorach wsporczych *b* — zamontowanych na płytce *c*; ta ostatnia ustawiona jest na izolatorach *d* stanowiących izolację wtórną. Przez cewkę dławikową przepływa cały prąd płynący z sieci trakcyjnej przez zbieracze prądu do elektrycznych urządzeń elektrowagonu.

(C. d. n.).

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe

S. A. Fabryka i biura: Biała k/Bielska — poczta Bielsko sk. p. 262, telefon: Bielsko, 20-43. Zarząd: Warszawa, ul. Kopernika 13, tel. 539-09.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst.

„TUDOR” Sp. Akc. Warszawa, Złota 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 51, tel. 13-77. Katowice, Moniuszki 6, tel. 326-50. Lwów, Potockiego 4, tel. 252-35. Poznań, ul. Działyńskich 3, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazo-niklowych w Piastowie st. kol. Pruszków.

Anteny zbiorowe i pionochrony.

„Megacykl”, Sp. z o. o., Warszawa 1, Piusa XI Nr. 43, tel. 7-22-25.

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. Plotkowska 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.

K. Szpotański i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

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

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

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

A. Marclniak, 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, Zamenhofska 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.

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.

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

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

Cieplarki i suszarki.

Inż. L. Kordowski i S-ka. Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

Druty oporowe marki „Cekas”.

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

Dźwigi elektryczne.

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

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.

„Dea” Antoni Dąbrowski, Wytwórnia Aparatów Elektrycznych, Warszawa, Syreny 5, d. własny, tel. 5-85-21.

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne.

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

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

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

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

Izolacyjne materiały.

A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85

Kablowe końcówki, złączka i masa kablowa.

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

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

Kuchenki elektryczne.

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

Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

Lampy.

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

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

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

Liczniki energii elektrycznej.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

K. Szpotański i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Licznikowe części wymienne.

„WEPP” Wytwórnia Elektrycznych Przyrządów Pomiarowych, Warszawa, Złota 3, tel. 614-19.

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, Wilcza 50, Lwów, Zimorowicza 15.

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

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

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

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

Maszyny do spawania elektrycznego.

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

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

Materiały instalacyjne.

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

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

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

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

Materiały izolacyjne, stętytowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radiotechnicznych.

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

Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp. Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 182-94.

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

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

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

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

Naprawa przyrządów pomiarowych.

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

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

„WEPP” Wytwórnia Elektrycznych Przyrządów Pomiarowych, Warszawa, Złota 3, tel. 614-19.

Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

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

Neony.

K. i W. Dworakowscy, Warszawa, Hoża 35, tel. 974-06.

Ograniczniki prądu.

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

Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp. Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 182-94.

Oporniki dokładne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki suwakowe.

Inż. Edmund Romer, Lwów, ul. Obmińskiego 16, tel. 278-37. Przedstawicielstwa: Warszawa, Zygmunt Ważyński, ul. Czerniakowska 202, tel. 920-28. Poznań, Michał Woźnicki, ul. Wielka 15, tel. 37-59

Piece elektryczne.

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

Inż. L. Kordowski i S-ka. Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Prostowniki

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

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

Przewody.

Centroprzewód, Warszawa, Marszałkowska 87, tel. 9-42-87, 9-42-86, 9-42-85.

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. Czerska 12, tel. 9-72-65 i 9-71-29.

„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.

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

Inż. **Edmund Romer**, Lwów, ul. Obmińskiego 16, tel. 278-37. Przedstawicielstwa: Warszawa, Zygmunt Ważyński, ul. Czerniakowska 202, tel. 920-28. Poznań, Michał Woźnicki, ul. Wielka 15, tel. 37-59.

„WEPP” **Wytwórnia Elektrycznych Przyrządów Pomiarowych**, Warszawa, Złota 3, tel. 614-19.

Reflektory (daszki) emalowane.

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

Rury izolacyjne obojętne syst. Bergmana.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Rury stalowo-pancerne.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

Stacje cechownicze dla legalizacji liczników jedno-i trójfazowych.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów, tel. 580, 4213, 8021.

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

Franko-Polska Fabryka Szczotek Węglowych, Sp. z o. o. Cieszyn, Stalmacha 10, tel. 1014.

Szkló do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

Termostaty i termoregulatory.

Inż. **L. Kordowski i S-ka** Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

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.

Transformatory miernicze.

K. Szpotanski i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Katuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

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

Wentylatory.

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

„**Kabó**” Inż. **Józef Felner**, Kraków, Zybkiewicza 19.

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.

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

„**Tungsram**”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawiciel-

stwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice, Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków, Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź, „Technika”, I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań, inż. Henryk Segał, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno, S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Żyrandole.

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

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

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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„**Tungsram**”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 8.78-56. 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: Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków: Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów: Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: „Technika” I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck: A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: Inż. Henryk Segał, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Odbiorniki.

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

Radjofoniczny sprzęt przeciwzakłócenia.

„**Megacykl**”, Sp. z o. o., Warszawa 1, Piusa XI Nr. 43, tel. 7-22-25.

Wzmacniacze wielkiej mocy.

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

Technika instalacji elektrycznych.

(Ciąg dalszy).

Układanie kabli ziemnych.

Układanie kabla na ziemi (w rowach)

Pierwszą i zasadniczą czynnością przy układaniu kabla w ziemi jest kopanie odpowiednich rowów, w których kabel zostanie zakopany. Na planie projektu linii kablowej winny być wyznaczone miejsca przebiegu kabla z zaznaczeniem potrzebnych odległości od istniejących w terenie punktów stałych. Miejsce to наносimy na grunt czyli trasujemy w terenie przebieg linii kablowych przy czym posługujemy się zazwyczaj sznurkiem oraz drewnianymi kołkami. Prócz tego do mierzenia odległości służy 10-cio lub 20-to metrowa miara zwijana, parczana lub stalowa, zwana popularnie „ruletką”.

Według przepisów polskich (PNE) kabel niskiego napięcia winien być zakopany w rowach na głębokości nie mniejszej od 70 cm.; zazwyczaj głębokość takiego rowu winna wynosić co najmniej 1 m. Co się tyczy szerokości dna rowu, to zależna jest ona od liczby kabli układanych w jednym rowie. Ponieważ najmniejsza odległość między kablami niskiego napięcia ułożonymi w jednym rowie wynosić winna 10 cm, to wynika stąd, że szerokość dna rowu wynosić będzie

- dla jednego kabla — 30 cm.;
- dla dwóch kabli — 50 cm.;
- dla trzech kabli — 75 cm.;
- dla czterech kabli — 100 cm.
- dla każdego następnego kabla należy dodać po 20 cm.

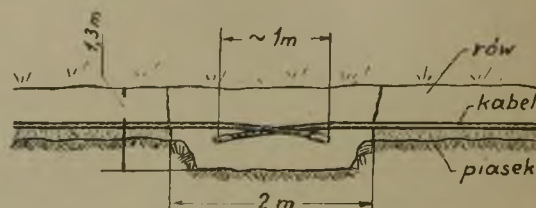
Ze względu na usuwanie się ziemi należy górną szerokość rowu powiększać przynajmniej o 20 cm. Jeżeli na planie nie są wyraźnie zaznaczone odległości kabla od fundamentów budynków, to należy je przyjąć co najmniej 50 cm., lepiej zaś 70 cm.

Przy kopaniu rowu, — o ile przebiega on po gruncie niezabrukowanym, posługujemy się zwykłymi łopatami, odrzucając wykopaną ziemię na jedną i tą samą stronę rowu. Natomiast w miejscach zabrukowanych oraz w wypadkach gdy rów przebiegać ma pod chodnikiem należy: płyty chodnika, kostkę, asfalt i t. p. odrzucać na jedną stronę rowu, miękką zaś ziemię na drugą stronę rowu, — zawsze jednak tak, aby istniał łatwy dostęp do rowu. Do przebijania asfaltu i podkładu jezdni używamy kilofów a czasami świrdrów motorowych. Rowy zawsze kopać należy według przeciągniętego sznurka; łuki na zakrętach, gdzie kończy się jeden odcinek kabla, a zaczyna się drugi i gdzie wskutek tego będzie założona mufa przelotowa (łącznikowa), — należy rów pogłębić — przynajmniej o 50 cm. na odległości dwu metrowej, a jednocześnie poszerzyć go do 1,5 m.

Zasadniczo kopać należy dziennie tyle metrów rowu, ile ułożone zostanie w tym dniu kabla. Jest to główna bodajże zasada wszelkich robót kablowych. Niezasypany rów należy zabezpieczyć na noc przez ogrodzenie go oraz zawieszenie znaków świetlnych (czerwonych).

Po wykopaniu rowu należy dno jego pokryć 10-cio centymetrową warstwą suchego piasku i ubić go dobrze ubijakami. Kabel układamy na dnie rowu (na ubitym piasku) cokolwiek w sposób falisty, — aby przy częściowym usuwaniu się gruntu nie powstało zbyt naprężenie kabla. Wobec tego zawsze należy do długości kabla

obliczonej z planu dodawać od 2% do 3%. Prócz tego, w miejscach, gdzie założona będzie mufa przelotowa czy też odgałęźna kabla, należy układać tak, aby oba sąsiednie jego odcinki zachodziły na siebie na odległość ok. 1 metra. (rys. 18). Odległość tę należy również doliczać do ogólnej długości kabla.



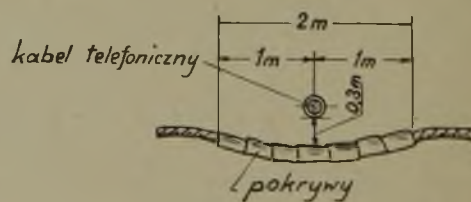
Rys. 18.

Ułożony na dnie rowu kabel przysypujemy suchym piaskiem — w ten sposób, aby grubość warstwy tego piasku, licząc od górnej krawędzi kabla, wyniosła po ubiciu przynajmniej 10 cm. Po ubiciu piasku przykrywamy go jedną warstwą cegieł, po czym rów zasypujemy ziemią. Na rys. 19 pokazany jest przekrój rowu z ułożonymi w nim trzema kablami.

Jeżeli przy układaniu kabla (ściślej mówiąc, przy kopaniu rowu) napotkamy na przeszkodę w postaci np. rury wodociągowej lub gazowej, czy też kabla słaboprądowego, to wówczas należy rów w tym miejscu pogłębić, wykonując łagodne spadki. Wielkość pogłębienia winna być taka, aby odległość kabla od dolnej krawędzi napotkanej rury czy też kabla wynosiła co najmniej:

- przy rurociągach wodnych i gazowych — 50 cm.;
- przy kablu słaboprądowym — 30 cm.

W tych miejscach kabel winien być pokryty, — na odległości przynajmniej dwóch metrów — osłoną w postaci korytek (przykrywa) z dobrze wypalanej gliny (rys. 20),

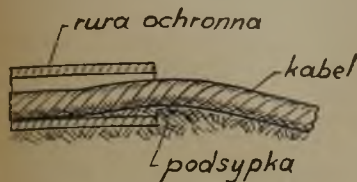


Rys. 20.

lub też układany w rurach ochronnych — izolacyjnych albo betonowych. Osłonę z takich samych rur stosować należy również przy przejściu rowu kablowego na skrzyżowaniach z drogami publicznymi; w tym jednak wypadku średnica wewnętrzna rury ochronnej winna być przynajmniej o 30 cm. większa od średnicy zewnętrznej kabla. Na skrzyżowaniach z torami kolejowymi należy kabel chronić przy pomocy rur podwójnych np. betonowej i żelaznej — jednocześnie. Należy zaznaczyć, że kabel układany w ziemi winien zawsze być typu **opancerzonego i asfaltowanego (KFA)**. Kabli nieopancerzonych zakopywać wprost do ziemi nie wolno. Przy wejściu lub wyjściu kabla z rur ochronnych należy uważać, aby ostry brzeg rury nie dotykał bezpośrednio kabla; w tym

celu należy wykonać „podsypkę” z piasku sięgającą nieco w głąb rury (rys. 21).

O ile przy kopaniu rowu napotkamy kabel wysokiego napięcia przebiegający w poprzek rowu, to wówczas należy zakopanie kabla wysokiego napięcia pogłębić — w ten sposób aby odległość układanego przez nas kabla niskiego napięcia od kabla wysokiego napięcia wynosiła nie mniej, jak 50 cm.; przy tym kabel wysokiego napięcia należy zabezpieczyć opisaną wyżej osłoną.



Rys. 21.

Prowadzenie linii kablowej niskiego napięcia równoległe do rurociągów żelaznych lub szyn jest dozwolone — o ile odległość między nimi nie będzie mniejsza, jak 1 m. Prowadzenie kabla niskiego napięcia równoległe do kabla wysokiego napięcia winno odbywać się na odległości conajmniej 80 cm. Jeżeli odległość ta jest mniejsza, to kabel niskiego napięcia należy



Rys. 22.

odgrodzić od kabla wysokiego napięcia — np. rzędem cegieł (rys. 22).

Przewód zerowy (np. przy prądzie stałym) wykonany bywa najczęściej w postaci gołej linki miedzianej ocynowanej i zakopywany w ziemi po uprzednim owinięciu asfaltowaną jutą, bądź też bezpośrednio na dnie rowu pod warstwą piasku, bądź też układany bywa na ceglach pokrywających zakopany kabel, jak to już pokazane było na rys. 19.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie rowu ziemią. Ziemię układać należy warstwami, ubijając ją, a ściślej mówiąc, uciskając ubijakami. Dla uzyskania lepszej ścisłości trzeba ziemię pokropić nieco wodą. Przy tej czynności musimy uważać, aby nie uszkodzić kabla przy zbyt gorliwym ubijaniu ziemi. Jeżeli rów był kopany w miejscu zabrukowanym lub pod chodnikiem, to robotnicy obowiązani są miejsce to doprowadzić do stanu poprzedniego. Jedynie miejsc, gdzie zakładane będą mufy, narazie nie zasypujemy a przykrywamy deskami. Jeżeli układanie kabla prowadzimy w temperaturze poniżej + 3° C i jeżeli bęben z kablem znajdował się dłuższy czas w tej temperaturze to przy rozwijaniu kabla możemy łatwo uszkodzić jego warstwy izolacyjne. Aby tego uniknąć należy bęben ogrzewać przez parę dni przez ustawienie w pomieszczeniu o normalnej temperaturze (ok. 20° C).

W przeciwnym razie należy ustawić bęben na kołach i ogrzewać go przy pomocy dwóch koszy z rozżarzoną koksem, obracając je w ciągu 4 — 6 godzin (rys. 23). Odległość koszy od bębna nie powinna być mniejsza od 50 cm.



Rys. 23.

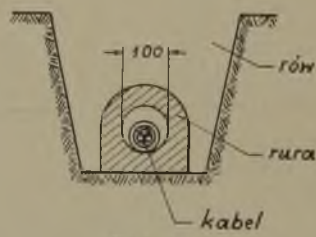
Układanie kabli w rurach, tunelach itp.

Kable mogą być układane nie tylko bezpośrednio w ziemi, lecz także w specjalnie w tym celu wybudowanej **kablowej sieci kanalizacyjnej**.

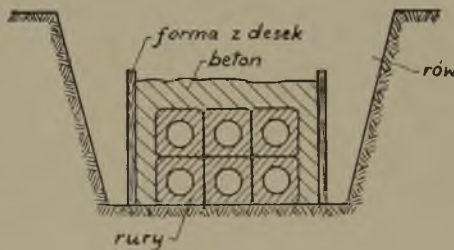
Kanalizacja kablowa bywa dwóch rodzajów: **zamknięta i otwarta**.

Przy kanalizacji zamkniętej stosujemy rury ceramiczne, wykonane z dobrze wypalanej gliny lub z betonu, rzadziej — rury żeliwne. Rury te, zazwyczaj w krótkich odcinkach (ok. 1 m), układamy na dnie rowu w ten sposób, aby poszczególne odcinki rur szczelnie do siebie przylegały; powstałe przy tym między rurami szpary zalewamy roztopionym asfaltem. Zbudowany w ten sposób rurociąg zasypujemy następnie ziemią, po czym dokładnie ją ubijamy (rys. 24).

Może się zdarzyć, że zamiast jednego rurociągu zajdzie potrzeba ułożenia kilku rurociągów, a to ze względu na większą liczbę układanych wspólnie kabli, każdy bowiem kabel winien być ułożony w o s o b n y m rurociągu. Wówczas rurociągi układamy w jednym wspólnym rowie — równoległe do siebie, a następnie zasypujemy je ziemią. Przy większej liczbie równoległych rurociągów w celu zabezpieczenia ich od wstrząsów, jakie mogą powstawać o ile rury ułożone są np. pod jezdnią ulicy, grupy ułożonych rur zalewa się niekiedy z wierzchu cementem, przy czym powstaje jednolity blok betonowy (rys. 25).



Rys. 24.



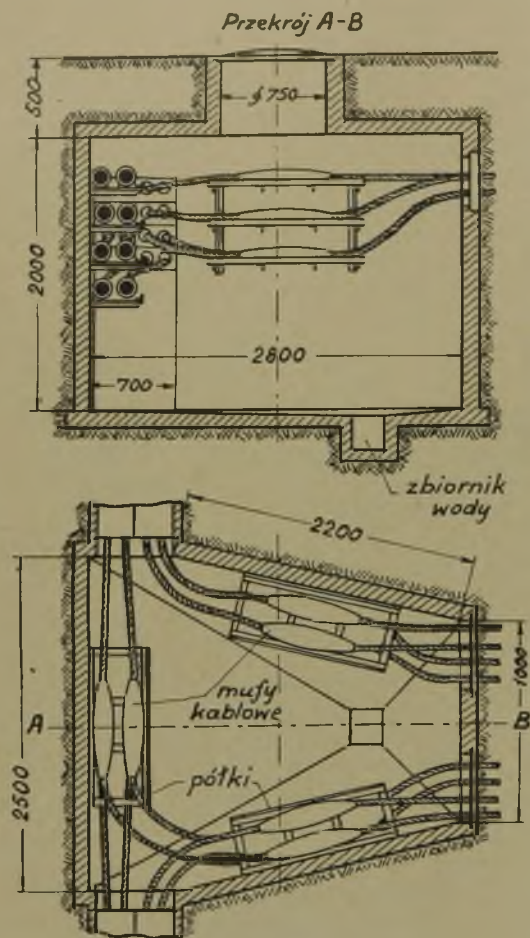
Rys. 25.

Co każde 150 lub 175 m rurociągu budujemy specjalne **studzienki**, które służą do łatwiejszego wciągania kabla do rur oraz do umieszczania w nich muf przelotowych, odgałęźnych czy też rozgałęźnych. Wielkość studzienki zależna jest zarówno od liczby przebiegających w niej kabli, jak i od liczby oraz wielkości muf kablowych umieszczonych w studzience. W każdym jednakże razie studzienka winna być na tyle obszerna, aby umożliwiała łatwe wciąganie kabli oraz łatwy montaż muf kablowych. Na dnie studzienki należy przewidzieć wgłębienie na zbieranie się wody ściekowej (zbiornik wody).

Na rys. 26 pokazana jest w dwóch rzutach studzienka kablowa o większych wymiarach, przeznaczona dla dużej liczby kabli, a więc np. studzienka umieszczona na ulicach większego miasta.

Układane w kanalizacji zamkniętej mogą być jedynie kable obojętne, nie wolno natomiast używać do tego celu kabli opancerzonych i asfaltowanych, gdyż po dłuższym przebywaniu w rurze kabel asfaltowany przykleja się do dna rury i nie daje się wyciągnąć z powrotem w razie potrzeby. Poza tym kable asfaltowane narażają pewne trudności przy wciąganiu ich do rur.

O ile do układania kabli używamy rur z cementu lub betonu, — winny być one bezwarunkowo przed ich ułożeniem w rowie pokryte wewnątrz cienką warstwą asfaltu, albowiem w cemencie i betonie znajdują się



Rys. 26.

pewne składniki (jak np. wapno), które przy bezpośrednim zetknięciu się oddziałują niszcząco na ołowianą powłokę kabla.

Sposób układania kabli w rurach, t. j. ich wciąganie do rur, jest dość trudny i wymaga — dla starannego przeprowadzenia — dobrze wyszkolonego personelu, przy czym należy szczególnie uważać, aby nie uszkodzić ołowianej powłoki kabla. Przed wciąganiem kabla do rur kanalizacji zamkniętej należy przede wszystkim **prze-czyścić otwory** w rurach, usuwając z nich mogące tam powstawać nierówności. W tym celu przeciągamy przez otwory każdej z rur specjalny odpowiednio dopasowany cylinder stalowy, który swymi ostrymi brzegami odbija od rury wszelkie powstałe w niej nierówności. Na rys. 27 pokazany jest jeden z typów wspomnianego cylindra (t. zw. „kaliber”), używany do wygładzania rur kablo-wych. Następnie przy pomocy okrągłej drucianej szczotki (rys. 28) usuwamy z rur odbite kawałki oraz inne nie-czystości.

**Pomoc bezrobotnym
to nie jałmużna
to obowiązek
i nakaz sumienia.**

Kabel przeciągany jest zazwyczaj przez rury od-cinkami — od studzienki do studzienki. Do przeciąga-nia kabla służy lina stalowa lub konopna, przymoco-wana do końca kabla za pomocą albo t. zw. drucianej



Rys. 27.

pończochy (rys. 29), albo też przy pomocy żelaznego uchwytu takiej lub innej konstrukcji. Należy uważać, aby w czasie przeciągania kabla nie zerwać ołowianej pokrywy (końcówki chroniącej koniec kabla).



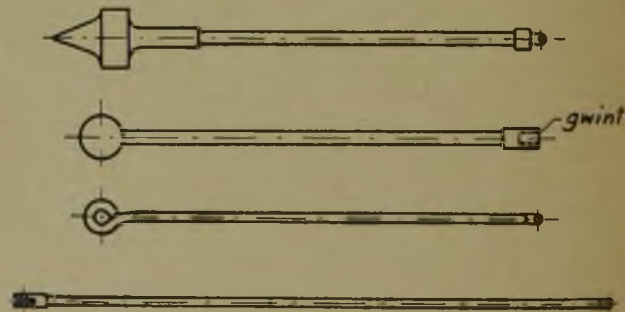
Rys. 28.



Rys. 29.

Przed wciągnięciem kabla do rury należy wciągnąć do niej linę. Czynność tę wykonywa się przy pomocy specjalnych prętów w łączonych ze sobą bądź przez skręcenie na gwint, bądź też przy pomocy zatyczki (rys. 30). Zazwyczaj długość każdego takiego pręta wynosi ok. 1 m, przy czym pierwszy odcinek pręta jest nieco krótszy i zakończony jest główką w postaci stożka, kuli lub ucha. Początkowo do otworu rury wprowadzamy pierwszy odcinek pręta (główką do otworu), po czym przykręcamy lub umocowujemy do niego następny pręt i popychamy pręty w głąb rury. Postępujemy w ten sposób tak długo, aż w następnej studzience ukaże się początek łańcucha prętów. Wówczas do ostatniego pręta przymocowujemy linę, którą wciągamy do rury, aby następnie użyć ją do wciągania kabla.

Przy wprowadzaniu do rury kabla ustawiamy bęben z kablem obok pierwszej studzienki, po czym — po z mocowaniu początku kabla z liną — wciągamy kabel do rury. Kabel prowadzić musimy ostrożnie, podtrzy-

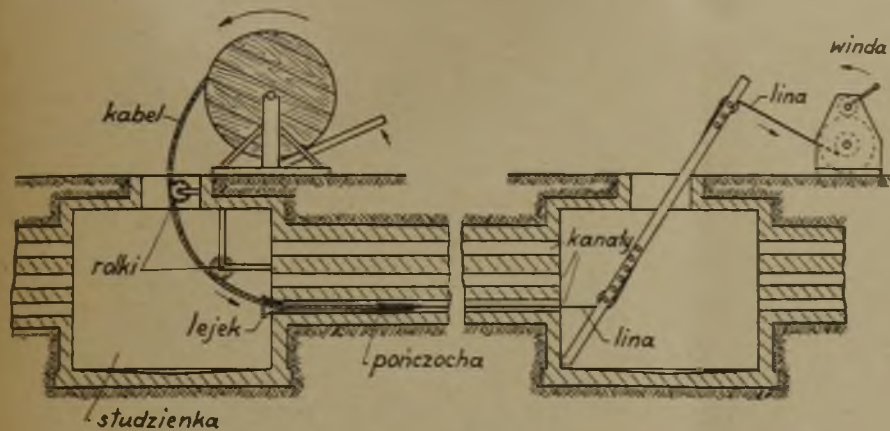


Rys. 30.

mując go w studzience rękami lub też prowadząc go na specjalnych rolkach. Linę należy ciągnąć przy pomocy bloku (windy) ustawionego przy następnej studzienki. Aby powłoka kabla nie została uszkodzona przez ostrze krawędzi przy początku rury, należy na otwór rury na-łożyć gładki lejek. Rys. 31 dokładnie pokazuje wciąganie kabla do rur kanalizacji zamkniętej. Należy zaznaczyć, że dla łatwiejszego przesuwania się kabla wewnątrz ru-ry wskazane jest pokrycie ołowianej powłoki kabla spe-cjalnym smarem.

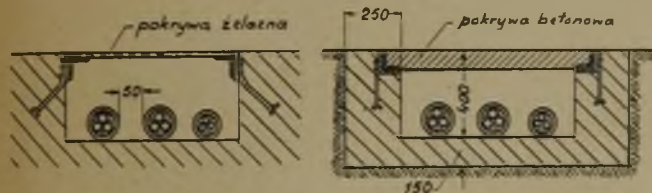
Kanalizacja otwarta budowana bywa w postaci kanałów z betonu lub z cegły otwartych z góry i przy

krywanych pokrywami z blachy falistej lub płytami betonowymi. Kanalizacja ta stosowana bywa przeważnie pod chodnikami mostów, w tunelach oraz w halach przemysłowych. Budowa kanałów otwartych pokazana jest na rys. 32.



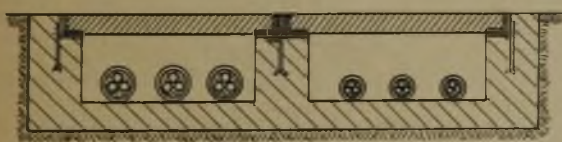
Rys. 31.

Do układania w kanalizacji otwartej mogą być używane zarówno kable opancerzone i asfaltowane, jak i kable gołe, gdyż kable w tym wypadku nie są wciągane, lecz układane na dnie kanału luźno jeden obok drugiego



Rys. 32.

go — w odległości nie mniejszej od 50 mm od siebie. Przy kablach gołych z podanych wyżej względów wnętrze kanałów cementowych i betonowych należy poasfaltować.



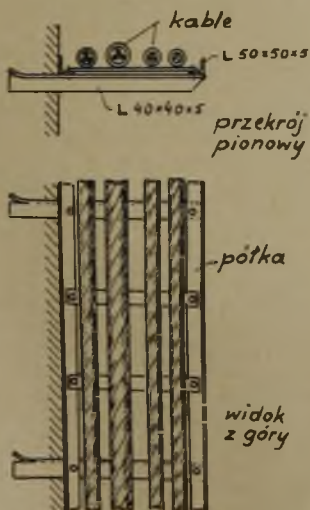
Rys. 33.

Gdy mamy do ułożenia w kanale większą liczbę kabli, to albo zamiast jednego kanału budujemy dwa równoległe obok siebie leżące kanały (rys. 33), albo też umieszczamy kable również i na ściankach kanału, jak to pokazane jest na rys. 34.

Celem lepszego chłodzenia ułożonych w ka-



Rys. 34.

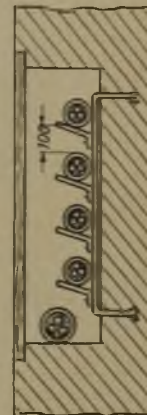


Rys. 35.

nale kabli zaleca się przysypać kable suchym piaskiem i nieco go ubić, a po tym dopiero przykryć kanały pokrywami.

Pewnego rodzaju kanały do układania kabli stanowią również tunele, — czy to specjalnie w tym celu wybudowane, czy też tunele kolejowe. W tunelach tych kable układamy w rozmaity sposób; o ile tunel jest suchy, to kable układamy w podłodze tunelu — w kanalizacji otwartej; o ile natomiast tunel jest mokry, to kable przymocowujemy do ścian tunelu za pomocą skobli i zacisków — podobnie, jak postępować będziemy przy układaniu kabli wewnątrz budynków. W tym wypadku należy uważać, aby odległość kabla od ścian tunelu wynosiła ok. 2 cm, gdyż inaczej woda ściekająca swobodnie po ścianach tunelu mogłaby zatrzymać się na kablu.

Można wreszcie układać kable w tunelu na specjalnie w tym celu zbudowanych półkach, jak to pokazane jest na rys. 35, albo też we wnękach ścian — na specjalnych wspornikach żelaznych (rys. 36). W każdym jednakże wypadku należy uważać, aby kabel w żadnym razie nie był narażony na bezpośrednie stykanie się z wodą.



Rys. 36.

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

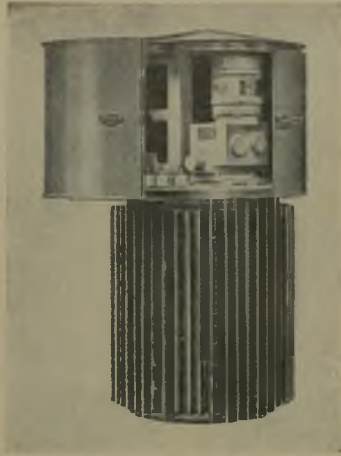
NOWY SAMOCZYNNY REGULATOR DLA SIECI MIEJSKICH NISKIEGO NAPIĘCIA. Wobec stale wzrastającego obciążenia coraz bardziej rozległych sieci miejskich niskiego napięcia elektrycznie stają wobec zagadnienia, w jaki sposób skutecznie przeciwdziałać zachodzącym w tych sieciach **spadkom napięcia.**

Jako najbardziej, zdawałoby się, celowe rozwiązania nasuwają się: powiększenie przekroju przewodów, stworzenie dodatkowych punktów zasilających przez ustawienie nowych podstacyj transformatorowych i wreszcie powiększenie napięcia roboczego sieci (np. z 127 na 220 lub z 220 na 380 V). Wszystkie te jednak sposoby, jakkolwiek skuteczne, nie zawsze są gospodarczo usprawiedliwione, albowiem znaczne koszty, z jakimi są one połączone często nie są uzasadnione faktycznym rozwojem danej miejscowości pod względem elektryfikacji.

Dlatego też zasługuje na uwagę **samoczynny regulator napięcia**, przeznaczony dla sieci miejskich o niskim napięciu zbudowany na zasadzie t. zw. transformatora pokrętnego (regulatora indukcyjnego). Największą zaletą regulatora tego jest to, że reguluje on napięcie w sposób ciągły.

Regulator składa się z umieszczonego (w oleju) w skrzyni (rys. 1) **transformatora pokrętnego** oraz osadzonego nad skrzynią przełącznika sterowniczego wraz z mechanizmem napędowym. Dla ochrony przyrządu przed falami wędrownymi wtrąca się równoległe do włączanego w sieć uzwojenia regulatora opory wysokieomowe.

Przebieg regulacji napięcia odbywa się w ten sposób, że w ciągu 1—2 sek. „podregulowane” zostaje ok. 0,75% napięcia. Przy następnym procesie regulacji, który



Rys. 1.
Regulator napięcia wraz z przekładnikiem sterowniczym oraz mechanizmem napędowym.

Dla zabezpieczenia przyrządu od wpływów atmosferycznych organy sterownicze i napędowe umieszczone są w skrzyni blaszanej odpowiednio uszczelnionej. Regulator, jako całość, może być



Rys. 2.

Widok regulatora napięcia zmontowanego na słupie.

w prosty sposób przymocowany do słupa, jak to pokazane jest na rys. 2.

Regulatory omówionego wyżej typu budowane są na moce przelotowe od 20 do 100 kVA — zarówno w wykonaniu wewnętrznym, jak i dla umieszczenia pod gołym niebem. Zakres regulacji — zależnie od warunków pracy — wynosi od $\pm 7,5\%$ do $\pm 25\%$ napięcia.

(VES — Mitteilungen. Zeszyt 3/1936 r.)

ELEKTROTECHNICZNE WYPOSAŻENIE NOWOCZESNYCH WOJSK INŻYNIERYJNYCH. Szersze koła elektryków nie zawsze zdają sobie sprawę z rozmiarów i rodzaju zastosowania elektrotechniki prądów silnych w nowoczesnej armii. Zastosowanie elektryczności do celów wojskowych datuje od r. 1822, kiedy Schilling pierwszy zastosował prąd elektryczny do zapłonu min podwodnych. W r. 1870 podczas oblężenia Paryża Francuzi stosowali reflektory, których używano następnie również podczas wojny rosyjsko - japońskiej w r. 1904—1905, kiedy wojska rosyjskie zastosowały ponadto elektryzowanie zasieków z drutu kolczastego. Następnie przyszła wojna światowa.

Doświadczenia wojny światowej.

W latach 1914—1918 zastosowanie elektryczności wzrosło ogromnie, przy czym pod względem zelektryfikowania przodowała armia niemiecka, której pojedyncze korpusy rozporządzały instalacjami o mocy dochodzącej do 2500 kW. Armia austriacka posiadała 18 batalionów elektrotechnicznych, rozporządzając przeszło tysiącem ruchomych elektrowni. Większe lub mniejsze wyposażenie elektrotechniczne posiadały także armie innych państw.

Prąd elektryczny stosowano w wojnie światowej przede wszystkim do zasilania zasieków z drutu kolczastego i to na wszystkich bez wyjątku frontach. Wojska niemieckie i austriackie stosowały w tym celu przeważnie zespoły stacyjne o dużej mocy, podczas gdy Francuzi, Włosi i Rosjanie używali ruchomych elektrowni małej mocy. Przeciętna odległość elektrowni od zasieków wynosiła ok. 1—2 km, długość zasieków zasilanych z jednej elektrowni — ok. 5 km.

Doświadczenia lat 1914 — 1918 wykazały naogół, że: 1) elektryzacja zasieków skutecznie chroni oddziały przed nagłym atakiem przeciwnika, utrudniając mu w dużym stopniu zdobycie przeszkód; 2) w czasie walk o charakterze manewrowym zasieki zasilane prądem wykazują dużą skuteczność w wypadkach, gdy chodzi o oderwanie się od nieprzyjaciela, na wypadek otoczenia przez nieprzyjaciela, przy obronie przepraw, przyczółków i t. d. Poza tym elektryzowane zasieki: 3) utrudniają wywiad przeciwnikowi i uniemożliwiają podsłuch rozmów telefonicznych; 4) zniszczenie zasieków będących pod napięciem bez użycia artylerii jest o wiele trudniejsze, aniżeli zasieków zwykłych, nienaelektryzowanych, i wreszcie; 5) moralne wrażenie na atakującym, spowodowane masowym porażeniem od prądu elektrycznego, jest b. wielkie przy jednoczesnym dodatnim wpływie na samopoczucie żołnierzy własnych, ukrytych za zasiekami.

W terenach lesistych wojska niemieckie przeciągały między drzewami na wysokości ok. 2,5 — 3 m. odpowiednio izolowane przewody, z których zwisały ku dołowi — w odległości kilku centymetrów jeden od drugiego — b. cienkie, ledwo dostrzegalne druciki, sięgające ok. 40—50 cm. nad powierzchnią ziemi; wszystko to razem było pod napięciem względem ziemi. Zaletą tych przeszkód była duża łatwość maskowania przy znikomym poborze mocy.

Poza tym stosowano na wszystkich frontach w szerokim zakresie **elektryczne oświetlenie** — częściowo ze względów gospodarczych, gdyż np. w Niemczech już w r. 1915 odczuwano brak nafty, świec, spirytusu i karbidu. Szerokie zastosowanie znalazł prąd elektryczny przy **elektryfikacji prac saperskich** — zwłaszcza w armii niemieckiej, gdzie stosowanie w jaknajszerszym zakresie silników elektrycznych do celów napędowych było polecane w drodze rozkazu dowódcom wszystkich korpusów. To też stosowano tu silniki elektryczne do napędu młynów, młóckarni, siewkarni, maszyn do wyrobu kiełbas, do pomp, chłodni, wentylatorów, pralni, maszyn drukarskich i t. d. Większa część warsztatów artyleryjskich, lotniczych, samochodowych, mostowych i t. p. zaopatrzona była w instalacje silników elektrycznych. Dotyczyło to

także małych warsztatów frontowych. Wielkie znaczenie odgrywały wreszcie **zelektryfikowane tartaki**, które pokrywały olbrzymie zapotrzebowanie na drzewo dla budownictwa pozycyjnego i przyfrontowego.

Przy budowie i konserwacji **okopów** silniki elektryczne odegrały niepoślednią rolę. Elektryczne wiertarki i wrębówki zasilane prądem stałym, względnie jedno — lub trójfazowym, ułatwiały ciężką i niebezpieczną pracę przy zakładaniu min i t. p. Napędzane elektrycznie narzędzia, pompy, kolejki linowe, betoniarki i t. p. ułatwiały, usprawniały i przyspieszały pracę na frontach.

Na uwagę zasługuje fakt wybudowania w latach 1914 — 1918 szeregu linii napowietrznych wysokiego napięcia specjalnie dla celów wojskowych. Jakkolwiek linie te budowano z pośpiechem, to jednak funkcjonowały one naogół dość sprawnie i liczba nieszczęśliwych wypadków oraz przerw w ruchu była stosunkowo niewielka. Linie kablowe budowano na froncie o wiele rzadziej, co tłumaczy się z jednej strony brakiem materiałów izolacyjnych (mocarstwa centralne), z drugiej zaś — trudnością dokonywania robót kablowych. Mimo to jednak saperzy niemieccy ułożyli na czołowych pozycjach zachodniego frontu kilka linii kablowych na napięciu robocze 3000 i 5000 woltów.

Duże rozpowszechnienie znalazły w czasie wojny ruchome podstacje transformatorowe. Początkowo stosowano na froncie normalne podstacje typu rolniczego, z czasem jednak przystąpiono do budowy podstacji typu wojskowego. Specjalne podstacje wojskowe typu niemieckiego wyróżniały się solidną budową i dużą ruchliwością. Wyposażenie ich stanowiły: odłączniki, bezpieczniki topikowe, wyłączniki dźwawkowe oraz bezpieczniki na niskim napięciu. Moc podstacji wynosiła ok. 20 kW. Duże rozpowszechnienie w wojsku niemieckim znalazły prowizoryczne podstacje transformatorowe typu stacyjnego stosowane przeważnie do zasilania zasieków z drutu kolczastego. Transformatory te ustawiano bezpośrednio na drewnianych podłożach — bez fundamentu betonowego. Układy połączeń i aparatura po stronie wysokiego napięcia były b. prymitywne; i tak np. wyłączników olejowych nie stosowano wcale, wszystkie zaś wyprowadzenia z podstacji włącznie z szynami wysokiego napięcia wykonywano z żelaza. Aby umożliwić stosowanie transformatorów w różnych warunkach, ich uzwojenia po stronie wysokiego napięcia składały się z kilku grup, dzięki czemu — po odpowiednim przełączeniu — można je było stosować na napięcia 5000, 10000 i 15000 woltów.

Opierając się na opinii niemieckich autorów (B. Straus), należy stwierdzić, że niemieckie ruchome elektrownie wojskowe spełniały naogół swe przeznaczenie ku całkowitemu zadowoleniu dowódców, służąc do zasilania energią elektryczną wszelkich urządzeń frontowych. Moc tych elektrowni wahała się od 2 do 8 kW, przy czym stosowano przeważnie prąd stały o napięciu 65, 110 lub 220 woltów. Podobnie Anglicy (Adisson i inn.) charakteryzują dodatnio swe elektrownie wojskowe z czasów wojny światowej, jakkolwiek moce były tu — zwłaszcza początkowo — stosunkowo małe (od 1 do 3 kW).

Rola elektrotechniki prądów silnych w przyszłej wojnie.

Bogate doświadczenie wojny światowej zostało w pełni wykorzystane przy pracach nad elektrycznym wyposażeniem wszystkich nowoczesnych armii. To też dziś niepodobna już sobie wyobrazić ani jednej dosłownie chwili w życiu żołnierza — zarówno w czasie pokoju, jak i podczas wojny, — w której nie miałby on do czynienia z **techniką prądów silnych**. Bojowe środki elektrotechniczne, elektryfikacja prac saperskich, instalacje obrony przeciwlotniczej, reflektory, elektryfikacja warsztatów, elektrotechnika w zakresie prac minerskich, instalacje elektryczne na statkach morskich i rzecznych, na samolotach, czołgach i samochodach, elektryfikacja artylerii, lotnisk, sztabów, schronów, szpitali, punktów opatrunkowych, kuchni, łaźni i t. d. i t. d. — oto krótki zarys wykaz tych dziedzin nowoczesnej wojskowości, w których elektrotechnika ma już dziś bardzo dużo, a niebawem mieć będzie coraz więcej do powiedzenia. To też jesteśmy świadkami olbrzymiego **rozwoju elektrotechniki wojskowej** w armiach zagranicznych. Zostają opracowane samoczynne przyrządy do kierowania ogniem artylerii, wykorzystane są zdobycze telemechaniki (kierowanie na

odległość samolotami i t. p.) i telewizji, wre praca nad zagadnieniem zasilania zasieków prądem wysokiego napięcia, nad elektryzacją ziemi i t. p.

Na podstawie skąpych danych zawartych w obcej literaturze możnaby ustalić następujące przybliżone dane co do **zapotrzebowania energii elektrycznej dla rozmaitych celów o charakterze wojskowym**; orientacyjne dane zawarte są w tabeli I.

Tabela I.

L. p.	Przeznaczenie instalacji	Moc jednego zespołu w kW
1	Elektryzacja zasieków	20 — 300
2	Elektryfikacja sztabów	1,5 — 10
3	Elektryfikacja prac mostowych	23 — 25
4	Elektryfikacja tartaków	60 — 100
5	Elektryfikacja szpitali itp.	3 — 10
6	Elektryfikacja punktów gospodarczych	10 — 15

Jeżeli chodzi o powszechnie przynajmniej znane środki bojowe o charakterze elektrycznym, to przede wszystkim wspomnieć należy o t. zw. **elektryzacji zasieków z drutu kolczastego**. Do zasieków doprowadzamy jeden biegun źródła prądu o wysokim napięciu, drugi zaś biegun starannie uziemiamy, przy czym sama przeszkoda zostaje od ziemi odizolowana. W ten sposób pomiędzy przeszkodą (drutem) a ziemią wytwarza się różnicę potencjałów dostateczną dla porażenia żołnierza, który, stojąc lub leżąc na ziemi, dotyka do drutu. Zasilanie przeszkód w strefie obstrzału artyleryjskiego winno być wieloprzewodowe. Przy zasilaniu prądem wysokiego napięcia drutów zawieszonych na mokrych, świeżo ściętych kółkach drewnianych, powstaje duży **upływ prądu** do ziemi, przy czym istnieje nawet obawa zapłonu kółków. Stosowane tu i owdzie izolatory porcelanowe i szklane zbytnio rzucają się w oczy, zdradzając obecność prądu w drutach; to też je zarucono. Zastosowanie rozmaitych materiałów izolacyjnych również nie daje dobrych wyników; stosunkowo najlepsze okazało się **suszenie i nasykanie kółków**. Zasługuje na uwagę, że w ziemie elektryzowanie zasieków mija się często z celem, gdyż gruba powłoka śnieżna stanowi dobry izolator.

Walka z elektryzowanymi przeszkodami polega na ich wykrywaniu i unieszkodliwianiu oraz na udzielaniu pomocy porażonym żołnierzom. Najłatwiej wykryć będące pod napięciem zasieki za pomocą aparatu do podłuchu rozmów telefonicznych, gdyż w słuchawkach słychać wówczas silne szmery i trzaski. Można też wykryć prąd w zasiekach na podstawie iskier (przy dotykaniu się), co jednakże czynić mogą jedynie żołnierze doświadczeni — po uprzednim starannym zabezpieczeniu się. Zniszczenie zasieków może być dokonane ogniem artyleryjskim, rzucaniem min, bomb lub granatów ręcznych, za pomocą czołgów, przez **sztuczne uziemienie**, albo też wreszcie przez bezpośrednie przecinanie drutu będącego pod napięciem.

Drugi bojowy środek zastosowania prądu elektrycznego polega na **elektryzacji ziemi** na przedpolach i t. d. Elektryzacja ta — technicznie w zupełności wykonalna — jest jednakże b. kosztowna i uciążliwa. Zapotrzebowanie mocy wynosi ok. 0,3—0,4 kW na metr bieżący terenu, co już wymaga naogół uruchomienia elektrowni o b. dużej mocy. Z pośród innych zastosowań prądu elektrycznego na pierwszy plan wysuwa się **oświetlenie elektryczne**. Specjalnie ważne staje się ono w schronach gazowych (czystość powietrza!). Dla oświetlenia sztabów, dowództw i t. p. budowane są dziś m. in. różne typy latarni elektrycznych, wśród których na uwagę zasługują **lampy magnetoelektryczne** o napędzie ręcznym. Jeden z ciekawszych typów zagranicznych tych lamp, o wadze 180 gr., mieści się w kieszeni i nie posiada żadnych ruchomych uzwojeń. Prądnicą magnetoelektryczną jest tu wykonana z ruchomym magnesem stałym. Dzięki znanej właściwości maszyn z magnesem stałym, w których napięcie na zaciskach spada przy obciążeniu znacznie wolniej niż obroty, — przy zmianach obrotów prądnicy, wynoszących 42,5%, zmiana napięcia na zaciskach prądnicy wynosi zaledwie ok. 15%.

Dalsze zastosowanie prądu elektrycznego w nowocześniejszej armii stanowi **elektryfikacja wojskowych robot inżyneryjnych**. Ważną rolę odgrywa tu oświetlenie, które musi być dostatecznie silne, pozbawione cieni, doskonale zamaskowane od góry i t. d. Przy opracowaniu sposobów oświetlenia i wyborze aparatury stosować należy przy źródłach światła specjalne **filtry** przepuszczające jedynie promienie łatwo rozpraszające się w atmosferze.

Przy elektryfikacji warsztatów dużą uwagę zwrócić należy na rolę elektrycznego spawania i cięcia metali w przyszłej wojnie. Można by tu stosować np. spawarki zmontowane na samochodzie i napędzane jego silnikiem. Elektryfikacja szpitali prowadzi do zastosowania elektrycznych sterylizatorów, podgrzewaczy wody, poduszek i kompresorów, aparatów rentgenowskich i t. p. Dla elektryfikowania t. zw. głównego punktu sanitarnego potrzeba jest moc ok. 10 kW, dla mniejszych jednostek sanitarnych — ok. 3 kW. Należy zwracać uwagę także na propagandę (kino-teatry i drukarnie polowe). Ciekawe jest np., że w armii austriackiej w ciągu 2-ch lat pokazy filmowe na frontach odwiedziło przeszło 12 milionów żołnierzy.

Przy zasilaniu oddziałów frontowych energią elektryczną w grę wchodzi albo **miejscowe elektrownie** oraz linie wysokiego napięcia przy pobocznym wykorzystaniu polowych elektrowni ruchomych, albo też głównie **elektrownie ruchome** przy ubocznym wykorzystaniu instalacji miejscowych — wszystko zależnie od warunków lokalnych. Tego rodzaju zagadnienia wymagają uzgodnienia napięcia oraz częstotliwości prądu w elektrowniach i sieciach „cywilnych” z instalacjami wojskowymi. Konieczna jest normalizacja stosowanych w wojsku silników pod względem napięcia, rodzajów prądu i t. d.; konieczne jest dalej prowadzenie ewidencji elektrowni linii wysokiego napięcia i innych instalacji energetycznych. Pożądanym jest wpływ miarodajnych czynników na takie rozmieszczenie elektrowni oraz sieci wysokiego napięcia w obszarach wielkich robót fortyfikacyjnych o charakterze obronnym, aby uwzględniły one zapotrzebowanie armii na energię elektryczną w czasie wojny. Elektrownie winny być budowane z uwzględnieniem obrony przeciwlotniczej. Autor zwraca uwagę na maskowanie budynków elektrownianych i linii przesyłowych, na konieczność centralnego sterowania oświetleniem oraz potrzebę instalowania urządzeń do wytwarzania zasłon dymnych. Ważną jest także rzecz — zdaniem jego — budowanie pierścieniowych sieci zasilających.

(Elektryczestwo. Zeszyt 1/1937 r.).

NAJWIĘKSZA ELEKTROWNIA NA ŚWIECIE.

Największą elektrownią na świecie jest w chwili obecnej elektrownia ciepła Hudson Avenue w Nowym Jorku zbudowana w okresie, gdy zapotrzebowanie energii elektrycznej poczęło wzrastać w bardzo szybkim tempie. Moc zainstalowana w elektrowni wynosi obecnie 770 000 kW. Elektrownia posiada dwa turbo alternatory o mocy 160 000 kW każdy, dwa także zespoły o mocy po 110 000 kW każdy, jeden zespół o mocy 80 000 kW i wreszcie trzy zespoły o mocy 50 000 kW każdy. Napięcie wytwarzanego w elektrowni prądu wynosi 27 600 woltów.

(Elektrotechnický Obzor. Zeszyt 3/1937 r.).

WIEDŃSKIE MUZEUM ELEKTROPATOLOGII.

W Wiedniu znajduje się jedyne w swoim rodzaju Muzeum Elektropatologii założone przez znanego uczonego prof. S. Jellinka. Muzeum to poświęcone jest zobrazowaniu wpływu, jaki wywiera prąd elektryczny na organizm ludzki. W ciągu 35 lat swej działalności naukowej prof. Jellinek zgromadził wiele cennych eksponatów z zakresu elektropatologii, które zostały obecnie umieszczone w muzeum według poszczególnych działów. Odrębny dział poświęcony został porażeniom prądem elektrycznym, inny dział — elektrohygienie; pozostałe działy dotyczą zastosowań prądu elektrycznego w technice, medycynie, gospodarstwie domowym i inn. Przy muzeum znajduje się Instytut Elektroterapii (nauki o leczeniu elektrycznością), zajmujący się pracą badawczą. Zarówno Muzeum Elektropatologii, jak i wspomniany Instytut, cieszą się liczną frekwencją inżynierów i lekarzy, pragnących zapoznać się z bezpieczeństwem urządzeń elektrycznych oraz ratownictwem i leczeniem osób porażonych prądem elektrycznym.

POPRAWA STANU ZATRUDNIENIA WŚRÓD INSTALATORÓW - ELEKTRYKÓW W NIEMCZECH.

Według ogłaszanych co kwartał przez niemiecki zakład ubezpieczeń na wypadek bezrobocia danych statystycznych liczba pozbawionych pracy wykwalifikowanych monterów-instalatorów spadła w ciągu roku (od czerwca 1935 r. do czerwca 1936 r.) z 16 192 do 8 620, czyli o ok. 47%. W wielu okręgach odczuwa się nawet ostatnio brak wykwalifikowanych monterów-elektryków.

Jak wiadomo, w roku 1933 bezrobocie w Niemczech wśród monterów-elektryków było olbrzymie. Jako na jeden ze skutecznych sposobów jego zwalczania wskazywano wówczas na konieczność jak najszybszej likwidacji wydziałów instalacyjnych prowadzonych przez poszczególne elektrownie. Zwijanie należących do elektrowni wydziałów instalacyjnych istotnie niebawem rozpoczęto, a obecnie podkreślana jest konieczność przyspieszenia akcji likwidacyjnej tych wydziałów, albowiem w obecnej chwili ulokowanie na rynku pracy zwolnionych przez elektrownie monterów-elektryków nie nastęrczy najmniejszych trudności.

(Das deutsche Elektro - Handwerk - VEI. Zeszyt 38/1936 r.).

OSWIETLENIE 29-GO SALONU AUTOMOBILOWEGO W PARYŻU. O ile w ubiegłych latach oświetlenie tak zwanego salonu automobilowego stanowiło za każdym razem swego rodzaju etap rozwoju sztuki oświetleniowej o tyle rok ostatni ma do zanotowania w tym zakresie jeszcze większy postęp w kierunku współpracy światła z dekoracją.

Olbrzymi hall salonu automobilowego o powierzchni 15 000 m² zaopatrzono w sztuczny sufit składający się jedynie ze świetlnych elementów wykonanych z dykty. Sufit wznosi się stopniowo ku górze coraz wyżej, — dzięki odpowiednio ukształtowanym wiązanom, które, rozpoczynając się na wysokości 16 metrów, kończą się dopiero na wysokości 32 metrów (rys. 3).



Rys. 3.
Widok oświetlonego sufitu w hallu salonu automobilowego.

W olbrzymim tym hallu człowiek traci wszelką miarę porównawczą i bez przesady można powiedzieć, że np. środkowy element mający 3 metrową średnicę, wydaje się być małą lampką.

Ciekawą innowację stanowi wprowadzenie **zmiennych barw światła**, które dzięki nieznacznym stopniowaniom przechodziło z białego do żółtego i zielonego koloru. Do stopniowania kolorów użyty był aparat oparty na t. zw. systemie „mieszających się kolorów”. Zmianę kolorów osiągną dzięki regulacji wzbudzenia maszyn prądu stałego napędzanych silnikiem wielofazowym.

Moc instalacji wynosiła 990 kVA, z czego 80 kVA przypadło na urządzenie, służące do „mieszania kolorów”.

Jasność oświetlenia wynosiła na krańcach hallu 110 luksów, na środku zaś 260 luksów, średnio ok. 180 luksów. Ogółem do oświetlenia salonu użyto 22 930 żarówek.

Na początku wieczoru zapalano jedno po drugim światło koloru zielonego i pomarańczowego, poprzedzane światłem białym. Następnie pozostawiono pewną część sufitu oświetloną światłem pomarańczowym, inną zaś — światłem białym, a to celem uniknięcia zbyt częstej zmiany kolorów światła.

(B. I. P. zeszyt 85 1935 r.)

SKRZYŃKA POCZTOWA.

Przypominamy, że przyjmowanie zapytań do „Skrzynki Pocztovej” zostało wstrzymane aż do odwołania.

Prenumerator W. E. Pytanie. Proszę o udzielenie mi przystępnych wiadomości o odgromnikach do sieci napowietrznych niskiego napięcia, zwłaszcza na prąd stały. Chodzi mi o budowę oraz zasadę działania odgromnika, jego montaż i typowe uszkodzenia.

Odpowiedź. Wskutek zjawisk elektrycznych, zachodzących w atmosferze, gromadzą się nieraz na przewodach napowietrznych ładunki elektryczne, które wywołują znaczne napięcia dochodzące przeważnie do setek tysięcy woltów. Tak wielkie napięcia grożą zniszczeniem izolacji urządzeń elektrycznych (przewodów, maszyn, transformatorów i t. d.), to też niezbędne są **środki ochronne**, przeciwdziałające nadmiernym wzrostom napięcia, czyli t. zw. **przebiegami** pochodzenia atmosferycznego.

Przyrządy służące do tego celu znane są pod nazwą **ochronników przeciwprzebiegowych** albo **odgromników** i opierają się na zasadzie **sztucznego obniżenia wytrzymałości elektrycznej izolacji** w pewnym, specjalnie wybranym miejscu linii. Chodzi bowiem o to, aby odprowadzić do ziemi — w tym właśnie miejscu — znajdujący się na przewodach ładunek elektryczny i w ten sposób unieszkodliwić tkwiącą w nim, a zarazem zagrażającą izolacji linii, energię.

Najdawniejszą formą odgromnika są **rożki** utworzone z odpowiednio wygiętego drutu miedzianego. Jeden rożek (a rys. 1) łączy się bezpośrednio z chronionym przewodem linii, drugi zaś b — z ziemią. Pod wpływem nadmiernego wzrostu napięcia (przebieg) ulega **przebiegnięciu** warstwa powietrza znajdująca się między rożkami w miejscu największego ich zbliżenia; jest to właśnie ów punkt linii ów sztucznie względem ziemi osłabionej wytrzymałości izolacji, o którym wspominaliśmy wyżej. **Iskra**, która wówczas przeskakuje między rożkami a i b, przechodzi następnie w **łuk**, wznoszący się szybko ku górze — pod wpływem rozgrzanych od niego warstw powietrza oraz wskutek t. zw. elektrodynamicznego oddziaływania prądu, płynącego przez rożki. Dzięki temu długość łuku wzrasta i wreszcie **urywa się** on na górnych brzegach rożków. Nadmierny ładunek sływa tą drogą poprzez łuk do ziemi i napięcie linii powraca do normalnego stanu.

Zachowanie się łuku na rożkach ilustrują linie przerywane na rys. 1.

Rys. 2 przedstawia konstrukcję odgromnika, często spotykaną w sieciach niskiego napięcia. Obydwa rożki a i b są tu umocowane na odpowiednio ukształtowanym izolatorze i, który z pomocą widocznego u dołu nagwintowanego sworzni s przytwierdza się do stosownej konstrukcji wsporczej.

Odległość między rożkami powinna wynosić przy niskim napięciu zaledwie około 1 mm. Przyrząd o konstrukcji nieosłoniętej, jak np. pokazany na rys. 2, — umieszczony pod gołym niebem — podlega szybkiemu zakurzeniu; między rożkami, czyli w tzw. przerwie iskrowej zatrzymują się różne zanieczyszczenia oraz kropki wody, co prowadzi do niepotrzebnych zwarć i wyklucza możliwość należytego rozstawienia rożków odgromnika. Z drugiej zaś strony zwiększenie odległości między rożkami **zmniejsza** w bardzo znacznym stopniu **czułość** odgromnika i dlatego też przyrządy tego typu służą raczej do odprowadzania ładunków elektrycznych, wywołujących stosunkowo znaczne przebiegi, a więc do ochrony sieci zgrubsza.

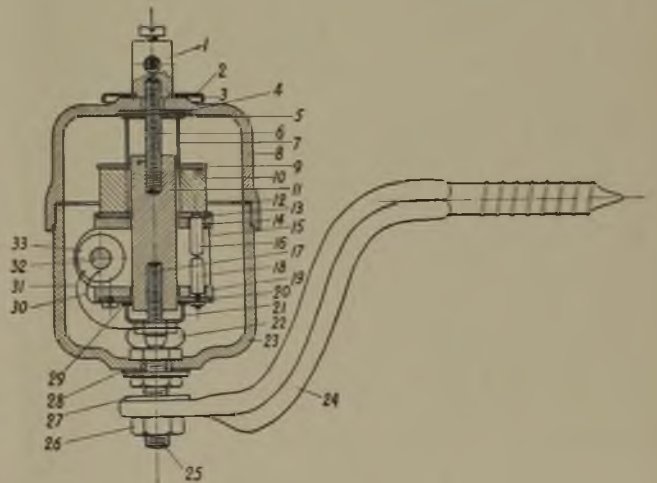


Rys. 2. Odgromnik rożkowy do sieci napowietrznych niskiego napięcia.

Przyrządy ochronne o **dużej czułości** muszą posiadać **przerwę iskrową osłoniętą**, którą bez obawy nastawiać można na kilka dziesiątych części milimetra. Elektrody, tworzące **przerwę iskrową**, posiadają zwykle w tych przyrządach bądź to kształt kul, bądź też sworzni z zaokrąglonymi końcami, jak na rys. 3 (16 i 18), bądź też płaskich płytek, jak na rys. 5.

W **chwili** odprowadzania napięcia (ładunków) do ziemi jeden lub kilka przewodów linii ma **zwarcie** z ziemią, co powoduje upływ prądu roboczego z linii. Towarzyszy mu spadek napięcia, dający się wyraźnie odczuć np. po przyćmieniu światła żarówek; istnieje przy tym obawa uszkodzenia samego odgromnika wskutek nadtopienia jego elektrod przez prąd o dużym natężeniu, zanim ewentualnie zareagują najbliższe bezpieczniki lub t. p. Celem zmniejszenia tych niedogodności stosuje się **opory** włączone w szereg z przerwą iskrową między przewodem linii a ziemię. Opór taki nie może być jednakże zbyt wielki, aby nie utrudniał odpływu ładunku atmosferycznego do ziemi.

W celu zmniejszenia upływu prądu roboczego do ziemi stosuje się również specjalne **elektromagnesy gaszące**; jak wiadomo bowiem, pole magnetyczne odchyła łuk elektryczny i w ten sposób, wypychając go z przerwy iskrowej, powoduje szybkie zgaszenie łuku.

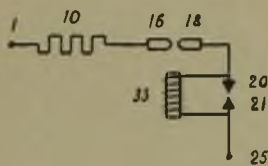


Rys. 3. Przekrój odgromnika syst. Kathreiner'a dla sieci napowietrznych niskiego napięcia.

Rys. 3 przedstawia w przekroju odgromnik systemu Kathreiner'a, w którym konstruktor zastosował obydwie wyżej wymienione środki pomocnicze. Poszczególne części odgromnika umieszczone są w osłonie, wykonanej z prasowanego materiału izolacyjnego i składającej się z dwóch połówek, górnej 8 i dolnej 23; wewnętrzne części odgromnika zmontowane są na cylindrycznym precie 11, wykonanym również z materiału izolacyjnego. Opór oce-

litowy*) 10 ujęty jest w dwie płytki metalowe; górna płytką 9 łączy się metalicznie (przez rurkę 7 i podkładkę 5 nakręconą na bolcu 6) z zaciskiem 1, który służy do połączenia odgromnika z przewodem sieci. Dolna płytką 13 osadzona jest, podobnie jak płytką 20, w odpowiednim wgłębieniu korpusu (14 i 19), wykonanym z materiału izolacyjnego. Do płytki 13 przynitowana jest na stałe elektroda 16 — w postaci zaokrąglonego na końcu pręta metalowego; podobna elektroda 18 umocowana jest w płycie 20 za pomocą śrubki, zaopatrzonej w nakrętkę ustalającą; przez pokręcanie tej śrubki zmienia się wzajemna odległość elektrod. Przerwy iskrową między elektrodami obejmują nabiegunkniki podkowiastego elektromagnesu gaszącego, przytwierdzone z obu stron do żelaznego rdzenia 32, na którym umieszczona jest cewka 33 elektromagnesu (na rys. 6 widoczny jest tylko jeden nabiegunknik 15 elektromagnesu). Uzwojenie cewki przyłączone jest z jednej strony do płytki 20, z drugiej zaś — za pomocą sprężynujących blaszek 22, ściśniętych między dwiema nakrętkami na bolcu 17 — do główki śruby 25. Między płytką 20 a blaszkami 22 znajduje się t. zw. pomocnicza przerwa iskrowa, utworzona przez krążek miki 29 z licznymi otworkami (widocznymi na rys. 3, jako jasne miejsca); krążek ten dociśnięty jest do płytki 20 za pomocą śruby 17 i metalowej miseczki 21. Ochronę wnętrza przyrządu przed kurzem i wilgocią stanowi metalowy kapturek 2 oraz podkładki uszczelniające wykonane z gumy lub impregnowanego papieru (4, 12 i 28). Odgromnik zostaje osadzony na trzonie hakowatym 24 wkręconym w słup lub na innej konstrukcji, przeznaczonej do umocowania go na ścianie budynku lub t. p. — za pomocą śruby 25 i nakrętki 26, pod którą umieszcza się jednocześnie (przy użyciu podkładki 27) przewód uziemiający (na rys. 3 nie pokazany).

Schemat opisanego odgromnika pokazany jest na rys. 4, na którym zachowano te same oznaczenia liczbowe, co i na rys. 3. Jak widać, między zacisk liniowy 1 a zacisk uziemiający 25 włączone są szeregowo: opór 10



Rys. 4.

Schemat odgromnika systemu Kathreiner'a.

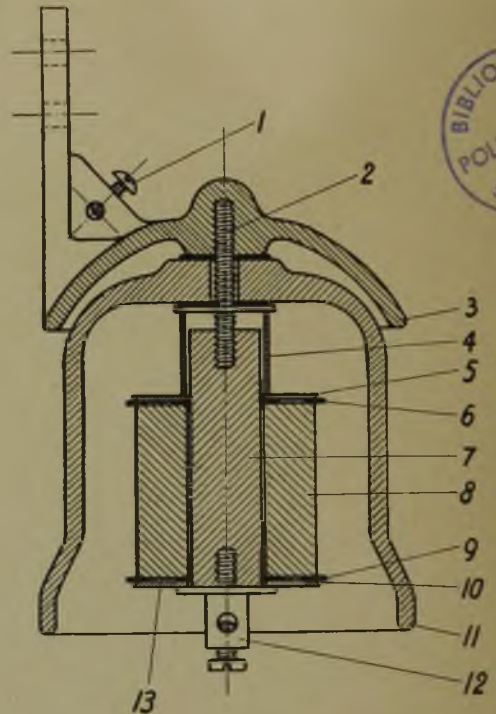
następnie przez upływający do ziemi prąd boczy.

Typowe uszkodzenia opisanego odgromnika polegają przeważnie na nadtopieniu albo stopieniu się ze sobą głównych (16 i 18) lub pomocniczych (20 i 21) jego elektrod, na nadpaleniu wkładki mikowej 29 lub też na spaleniu uzwojenia cewki 33 elektromagnesu. Zdarzają się również wypadki uszkodzenia oporu ocelitowego, przy silnych zaś wyładowaniach atmosferycznych — zachodzi też nieraz stopienie się całego przyrządu.

Duża ilość stosunkowo delikatnych części odgromnika powoduje konieczność częstego jego oglądania i kontroli, zwłaszcza po każdej burzy. W tym celu odłącza się odgromnik od sieci i odkręca się górną część osłony, wraz z którą cały przyrząd wyjmuje się nazwewnątrz. Wszelkie uszkodzenia odgromnika dostrzec można zazwyczaj bezpośrednio gołym okiem. Niewielkie nadpalenia elektrod usuwa się pilnikiem, poważniejsze zaś uszkodzenia wymagają wymiany poszczególnych części odgromnika na nowe.

Znacznie prostszą konstrukcją odznacza się odgromnik płytkowy, pokazany w przekroju na rys. 5. Posiada on dwie jednakowe przerwy iskrowe, włączone szeregowo — wraz z oporem ocelitowym — między sieć i ziemię. Do połączenia odgromnika z przewodem sieci służy zacisk 12, umieszczony u dołu przyrządu. Styka się on bezpośrednio z płytką metalową 10, która przyciska do cylindrycznego oporu ocelitowego 8 krążek mikanitu 9 z kilkoma wyciętymi otworami 13. W ten sposób utworzona jest jedna przerwa iskrowa. Druga przerwa

znajduje się na przeciwnym końcu wkładki oporowej 8; stanowi ją płytką 5 z jednej strony oraz powierzchnia oporu ocelitowego 8 z drugiej strony — oddzielone od siebie wkładką mikanitową 6. Płytką 5 łączy się metalicznie przez rurkę dociskającą 4 i śrubę 2 z żelazną kapą 3, na której znajduje się zacisk uziemiający 1. Wewnętrzne części odgromnika zmontowane są na przecie 7, wykonanym z materiału izolacyjnego i osłonięte porcelanowym kloszem 11, który chroni je od opadów atmosferycznych. Zabezpieczenie od kurzu przy tej konstrukcji odgromnika nie jest potrzebne, ponieważ przerwy iskrowe są i tak już ukryte wewnątrz otworów w krążkach mikanitowych. Kapa odgromnika tak jest ukształtowana, że za pomocą dwóch śrub można ją łatwo przymocować do słupa, ściany budynku lub t. p.



Rys. 5.

Przekrój odgromnika płytkowego przeznaczonego dla sieci napowietrznych niskiego napięcia (w wykonaniu krajowym).

Wobec małej ilości prostych i masywnych części konstrukcyjnych uszkodzenia powyższego odgromnika są zazwyczaj proste i łatwe do usunięcia. Najczęściej zdarza się nadtopienie płytek iskiernikowych (5 i 9). Lekkie nadtopienie i nierówności płytek można usunąć przez opitowanie ich pilnikiem lub też unieszkodliwić, odwracając uszkodzoną płytkę na druką stronę. W razie konieczności zastąpienia płytki lub wkładki mikanitowej częściami nowymi, można to wykonać na miejscu bez potrzeby zdejmowania całego odgromnika, albowiem wewnętrzne jego części dają się z łatwością wykręcić ręką bez użycia jakichkolwiek narzędzi. Intensywne wyładowanie atmosferyczne może spowodować przetopienie się jednej lub nawet obu płytek oporu ocelitowego; w tym wypadku odpowiednio duża wielkość tego oporu zapobiega nadmiernemu upływowi prądu z sieci. Należy zaznaczyć, że po tego rodzaju uszkodzeniu odgromnik bynajmniej nie traci swej zdolności ochronnej; przeciwnie, staje się on nawet znacznie czulszy, ponieważ zwarcie w szczelinach powietrznych, stanowiących przerwy iskrowe, stwarza dla ładunków atmosferycznych bezpośrednią drogę do ziemi — wprost przez opór. Podane wyżej opisy dwóch różnych konstrukcji odgromników, opartych na nieco odmiennych zasadach, pozwolą Panu niewątpliwie zorientować się w licznych innych rozwiązaniach konstrukcyjnych, spotykanych w praktyce.

Pytanie. Czy można np. połączyć dwie linie napowietrzne prądu stałego, odchodzące z jednej tablicy rozdzielczej, z dwoma odgromnikami? Linie te są od siebie niezależne (gdy pracuje jedna, druga jest nie-

*) Ocelit jest to ceramiczny materiał oporowy; istotnym jego składnikiem jest t. zw. węgiel krzemu.

czynna i odwrotnie). Czy trzeba do każdej linii dać oddzielny odgromnik?

Jak często należy sprawdzać stan uziemienia przy urządzeniach odgromnikowych?

Odpowiedź. Odgromnikami chroni się urządzenia elektryczne wytwórcze i odbiorcze oraz sieć. Umieszcza się je **przed** chronionymi urządzeniami, licząc od strony sieci, przy czym umieszcza się osobny odgromnik na każdym nieuziemiającym przewodzie linii. Jeżeli chronione urządzenie znajduje się w budynku, to najlepiej umieścić odgromniki nazewnątrz budynku, — aby unieszkodliwić przepięcie już przy wejściu do wnętrza.

Jeżeli z jednej tablicy rozdzielczej odchodzą dwie linie, to **każda z nich** winna być wyposażona w osobny komplet odgromników.

Stan uziemienia odgromnika bada się normalnie przynajmniej raz do roku przed okresem burz. Pomiar oporności uziemienia, który się wówczas wykonywa — oprócz ogłędzin przewodów, połączeń oraz badania samych odgromników, — daje zazwyczaj lepsze wyniki, niż w lecie, gdy ziemia jest niekiedy bardzo sucha. Dlatego też jest bardzo wskazane i pożyteczne wykonanie pomiaru oporności uziemienia w lecie przynajmniej po kilku dniach suszy. Zaleca się również staranną kontrolę uziemienia po silnym wyładowaniu atmosferycznym, które pozostawiało wyraźne ślady na samych odgromnikach.

Inż. H. J.

F. K. Poznań. Pytanie. Prowadzę w Poznaniu, w budynku fabrycznym, na podstawie świadectwa przemysłowego VIII kat. przedsiębiorstwo, sklepu jednakże nie posiadam. Wykonuję instalacje elektryczne dla siły i światła, naprawiam maszyny i aparaty elektryczne, a także wyrabiam różne artykuły elektrotechniczne z surowców i półfabrykatów. Zaznaczam, że w przyszłym roku zamierzam wykupić świadectwo przemysłowe VII kat. Zapytuję: czy — w przypadku otrzymania zamówienia na naprawę instalacji świetlnej — wolno mi, na podstawie posiadanego świadectwa przemysłowego, założyć np. nową żarówkę (jeżeli wada instalacji na tym tylko polega), czy też muszę posiadać do tego świadectwo handlowe?

Odpowiedź. Przedsiębiorstwo Pana składa się zasadniczo z 2-ch działów: a. działu wykonywania robót instalacyjnych i naprawy oraz b. działu wyrobu różnych artykułów elektrotechnicznych. Dla obydwu tych działów wystarcza wykupienie **jednego** świadectwa przemysłowego wg. kategorii zależnej od ogólnej liczby zatrudnionych robotników w przedsiębiorstwie i od sposobu fabrykacji (ręcznej, lub mechanicznej), — a to na podstawie załącznika do art. 23 ustawy z dn. 15.VII.1925 r. o państwowym podatku przemysłowym (Dz. U. R. P. Nr. 79, poz. 550) część II, lit. C, rozdział XIX, oraz art. 24, ustęp 2-gi tejże ustawy. Posiadając takie świadectwo przemysłowe, jest Pan uprawniony bez potrzeby wykupywania osobnych świadectw przemysłowych, **poza** prowadzeniem czynności związanych z wykonywaniem instalacji i fabrykacją, do:

— a. hurtowej sprzedaży wyrobów **własnej produkcji** (art. 14, ust. 2, ustawy o państwowym podatku przemysłowym) przy czym za hurtową sprzedaż uważa się „zbyt wszelkiego rodzaju towarów przeważnie w większych ilościach (partiami), głównie kupcom i przemysłowcom”. (§ 52 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Skarbu z dn. 29.III. 1932 r.).

— b. detalicznej i drobnej sprzedaży produktów **własnego wyrobu**, dokonywanej w tym samym lokalu, gdzie się mieści zakład przemysłowy (art. 14, ust. 3, ustawy o państwowym podatku przemysłowym). W razie jednak, gdyby Pan zechciał w zakładzie swoim sprzedawać oprócz własnych wyrobów także i inne towary, powinien Pan wykupić **odrębne** świadectwo przemysłowe odpowiedniej kategorii (na handel hurtowy, detaliczny lub drobny).

Przechodząc do konkretnego zapytania Pana, odpowiadamy co następuje: dokonanie naprawy instalacji, polegające na założeniu nowej żarówki, należy, zdaniem naszym uważać nie jako sprzedaż towaru wyrobu obcego, lecz jako wykonanie pewnej roboty z dostarczeniem materiału, analogicznie jak np. dokonanie naprawy z dodaniem nowego bezpiecznika, wyłącznika itp. Charakter

tej transakcji powinien być jednak w odnośnym dokumencie (rachunku) wyraźnie zaznaczony, np.: „za naprawę instalacji z założeniem nowej żarówki”, lub „za założenie nowej żarówki: materiał i robocizna zł”. A zatem nie zachodzi w tym wypadku potrzeba wykupywania odrębnego świadectwa przemysłowego na czynności handlowe.

Pytanie. Czy przy zakładaniu instalacji siły wolno mi np. dostarczyć do tej instalacji nowy albo używany silnik elektryczny — na podstawie posiadanego świadectwa przemysłowego, — czy też muszę posiadać w tym celu świadectwo handlowe?

Odpowiedź. Podobny do opisanego wyżej wypadek zachodzi przy dostarczeniu silnika do wykonywanej instalacji siłowej z zastrzeżeniem, że silnik ten będzie przyłączony do tej instalacji przez przedsiębiorstwo Pana. W tym wypadku silnik stanowi część składową wykonywanego urządzenia i nie jest więc towarem sprzedanym.

Pytanie. Czy wyroby wykonane z półfabrykatów uważać należy za własne i czy wolno mi je sprzedawać na podstawie świadectwa przemysłowego, czy też potrzebne jest do tego świadectwo handlowe?

Odpowiedź. Ustawa o podatku przemysłowym nigdzie nie ogranicza pojęcia wyrobów własnych do wyrobów z surowców. A zatem nie ma powodu, aby wyroby z półfabrykatów nie uważać za wyroby własne. Odrębnie sprzedaży wyrobów własnych powiedziane już jest obszernie wyżej.

Pytanie. Czy na podstawie posiadanego świadectwa przemysłowego wolno mi np. kupić uszkodzony silnik lub przyrząd elektryczny, naprawić go we własnym zakresie, a następnie sprzedać — o ile przedmioty te nie stanowią części składowej wykonywanej przeze mnie instalacji, — czy też muszę posiadać od tego celu świadectwo handlowe?

Odpowiedź. Silniki i aparaty elektryczne zakupione przez Pana w stanie uszkodzonym, a następnie wyreperowane w Jego warsztacie, **nie mogą** być uważane, jako wyrób własny, a zatem sprzedaż takich silników i aparatów, — o ile nie zachodzi wypadek instalowania (przyłączenia) ich przez Pana monterów do wykonywanej przez Pana instalacji, — musi się odbywać na podstawie wykupionego **osobnego** świadectwa przemysłowego dla handlu.

Inż. J. S.

D. M. MICHIN, Pińsk. Pytanie. Proszę o podanie sposobów lutowania połączeń ołowianych przy akumulatorach ołowiowych. Sposoby te mają być takie, aby lutowanie można było wykonywać samemu.

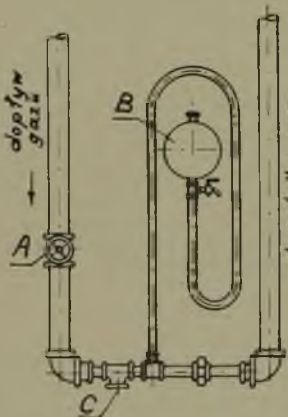
Odpowiedź. Ze względu na swą budowę (strukturę) ołów nie daje się wiązać (lutować) żadnymi metalami. Wyjaśnić przyczynę tego byłoby tu dość trudno, gdyż teoria tłumacząca to zjawisko jest b. skomplikowana i wymaga poważnych znajomości z zakresu metalografii. Wystarczy powiedzieć, że ołów posiada bardzo małe powinowactwo do innych metali, wobec czego te ostatnie nie łączą się z ołowiem w sposób trwały i w miejscu ewent. połączenia (zlutowania) ołowiu z innym metalem następuje łatwe ich rozdzielenie się. Zachodzi więc konieczność „lutowania” ołowiu samym ołowiem, co należałoby nazwać raczej spawaniem. Dlatego też przy akumulatorach ołowiowych wszystkie połączenia należy „lutować” na ołów. Ołów topi się już przy temperaturze 327° C, którą łatwo można uzyskać przy pomocy palnika wodorowego lub gazowego. Poza tym ołów nie posiada stanów przejściowych (jak np. żelazo, które stopniowo zmienia swą budowę i twardość — zależnie od temperatury) i przechodzi od razu ze stanu stałego (twardego) w stan płynny. Ze względu na niski współczynnik przewodnictwa cieplnego (0,083 — przy 18° C, wobec 0,16 dla żelaza i 0,97 dla srebra) nie zachodzi przy ołowiu obawa, aby nie nagrzewana bezpośrednio część przedmiotu stopiła się. Posiada to duże znaczenie praktyczne, gdyż ułatwia wszelkie prace z ołowiem, — ogrzewanie bowiem nie podnosi temperatury całego przedmiotu,

lecz jedynie ciepłotę miejsca bezpośrednio podgrzewanego.

Trzecią charakterystyczną cechą ołowiu jest to, że należy on do metali łatwo utleniających się w atmosferze powietrza, dzięki czemu powierzchnia ołowianego przedmiotu pokrywa się warstwą tlenku ołowiu, która stanowi powierzchnię chroniącą głębsze warstwy metalu od dalszego utleniania. Z tej też przyczyny nowe przedmioty ołowiane posiadają powierzchnię błyszczącą jedynie bezpośrednio po ich wykonaniu, po czym szybko matowieją. Owo zmatowienie powierzchni wskazuje właśnie na warstwę tlenku ołowiu. Dlatego też, przystępując do „lutowania” ołowianych przedmiotów, należy pamiętać, że mamy do czynienia z powierzchniami pokrytymi tlenkiem ołowiu, a, jak wiadomo, przy wszelkich lutowaniach powierzchnie łączonych części winny być **starannie oczyszczone**.

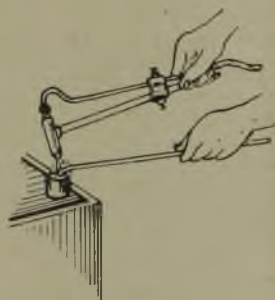
Z elektrycznego punktu widzenia połączenia części przewodzących prąd muszą być tak wykonane, aby oporność dla prądu przepływającego przez powierzchnię styku połączonych części, nie była większa, niż dla metalu, z którego części te są wykonane. Wzrost oporności w miejscach styku spowodowałyby niepotrzebne nagrzewanie się miejsca spoiny.

Przy „lutowaniu” ołowiu na ołów można posługiwać się zarówno gazem świetlnym i tlenem, jak i acetylenem i powietrzem, wodorem i powietrzem, a wreszcie łukiem elektrycznym (spawanie elektryczne). Najprostszy jest w użyciu **palnik gazowy**, do którego używać można gazu świetlnego, wytwarzanego przez gazownię miejską oraz tlenu z butli. Należy jednakże uważać przy regulacji płomienia palnika, aby nie spowodować wybuchu. A więc jeżeli np. płomień palnika zgaśnie, to tlen z butli, w której znajduje się on w stanie sprężonym pod wyższym ciśnieniem, niż gaz, — mógłby się przedostać do przewodu gazowego i spowodować wy-



Rys. 6.

Urządzenie zabezpieczające przy palniku gazowym. **A** — wentyl główny; **B** — zbiornik z wodą; **C** — wentyl bezpieczeństwa.



Rys. 7.

Wykonanie połączeń pomiędzy zaciskami ogniów akumulatorowych.

buch. Dla uniknięcia tego niebezpieczeństwa każdy palnik w warsztacie musiałby Pan zaopatrzyć w specjalne urządzenie zabezpieczające (rys. 6). Przy palniku na gaz świetlny ciśnienie tlenu winno wynosić ok. 350 gr./cm². Ponieważ sprężone powietrze sprzedawane jest w butlach pod większym ciśnieniem, przeto należy tu użyć tzw. reduktora ciśnienia. Palnik trzeba tak wyregulować, aby doprowadzany do palnika tlen był całkowicie zużyty w płomieniu i nie powodował utleniania powierzchni ołowiu.

Podczas „lutowania” koniec płomienia o zabarwieniu niebieskim kierujemy na część lutowaną i wykonywamy płomieniem ruch obrotowy celem równomiernego nagrzania lutowanego przedmiotu. O ile mamy do stopienia grubszą część ołowianą, to należy ją stapiać od wnętrza — stopniowo ku brzegom. Przy wykonywaniu samego łączenia tam, gdzie trzeba dodać metalu, używamy dla zapełnienia przerwy pomiędzy łączącymi częściami, ołowiu w pręcików (tzw. „ołowiu antymonowego”). Na rys. 7 pokazane jest wykonywanie lutowanych połączeń pomiędzy zaciskami ogniów akumulatorowych.

Spawanie łukiem elektrycznym uskuteczniamy za pomocą elektrody węglowej o średnicy ok. 6 mm osadzonej w uchwycie przyłączonym do źródła prądu (czasami nawet do tej samej baterii). Do spawania używa się od 2 do 4 ogniów akumulatorowych — zależnie od stanu naładowania baterii. Na rys. 8 pokazane jest spawanie elektrodą węglową przy korzystaniu z energii elektrycznej dostarczanej przez naprawianą baterię. Elektroda węglowa winna posiadać koniec zaostriżony i wystawać z uchwytu na ok. 5 cm. Zbliżając elektrodę do miejsca spawania, postępujemy podobnie, jak z palnikiem, wprawiając elektrodę w ruch obrotowy i rozgrzewając w ten sposób części łączone. Uchwyt elektrody w czasie spawania należy od czasu do czasu ochładzać, podobnie, jak i samą elektrodę — przez zanurzenie w wodzie. W czasie spawania elektroda pokrywa się łuską tlenku ołowiu, którą musimy co pewien czas usuwać przez oskrobanie nożem.



Rys. 8.

Spawanie elektrodą węglową przy korzystaniu z naprawianej baterii, jako źródła prądu.

O ile naprawiana bateria nie może być użyta, jako źródło prądu przy spawaniu, — można wziąć inną baterię, np. 6-woltową, przyłączając jej biegun dodatni do elektrody, ujemny zaś do miejsca, w którym chcemy przeprowadzić spawanie. Obecnie są w handlu także przyrządy do spawania części akumulatorowych prądem zmiennym (z transformatorem obniżającym napięcie ze 120 lub 220 V do 6 V). Przepływ prądu zmiennego przez baterię nie odbija się szkodliwie na akumulatorach ołowianych. Należy zaznaczyć, że spawanie elektryczne pozwala na dokładne wzajemne przeniknięcie ołowiu, dając doskonałe połączenie zarówno pod względem elektrycznym, jak i mechanicznym.

Może też Pan użyć **palnika wodorowego**, który jest bezpieczniejszy od gazowo-tlenowego lub acetylenowego; zaletą palnika wodorowego jest jego prostota budowy (jeden wylot oraz jedno źródło materiału palnego). Poza tym wodór spalany w powietrzu nie daje na spawanych powierzchniach żadnych osadów, które przeszkadzałyby dobremu wiązaniu łączonych części, podczas gdy np. niewłaściwe dobranie gazu i tlenu w palniku gazowym może wytworzyć osad uniemożliwiający połączenie. Palnik wodorowy możemy zasilać albo z generatora, wyrabiającego wodór np. z opitek żelaza i kwasu solnego, albo też z butli sprężonego wodoru, jakie znajdują się w handlu.

Pytanie. Jak postępować w poszczególnych wypadkach najczęściej spotykanych uszkodzeń akumulatorów?

Odpowiedź. Omówimy parę najbardziej typowych uszkodzeń akumulatorów.

— **1. Oberwanie skrzydełka do zawieszenia płyty akumulatorowej.** Na rys. 9-a pokazana jest płyta z oberwanym skrzydełkiem. W tym wypadku należy wykonać

OD ADMINISTRACJI

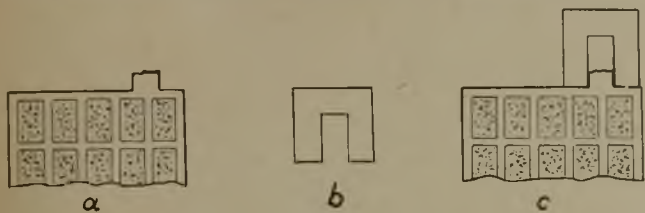
Prosimy o wpłacanie prenumeraty **zgóry** conajmniej za jeden kwartał.

Należności od prenumeratorów, którzy nie uiszczą opłaty w pierwszym miesiącu danego kwartału, będą oddawane

do inkasa pocztowego

przy czym prenumeratorom tym doliczana będzie kwota **50 groszy**, jako zwrot kosztów związanych z inkasem.

odlew, który zastąpi część urwaną, sporządzając uprzednio formę — najlepiej z żelaza lub blachy, w najgorzszym zaś razie — z wysuszonej gliny; forma do odlania urwanego skrzydełka pokazana jest na rys. 9-b. Na rys. 9-c widzimy formę przystawioną do uszkodzonej płyty. Płytę wraz z formą układamy poziomo na stole, wyłożonym żelazną blachą, bierzemy pałeczkę ołowiu anty-



Rys. 9.

Wykorzystanie formy do wykonania nowego skrzydełka przy płycie akumulatorowej.

monowego i topimy ją palnikiem (rys. 10); topiący się cłów ścieka do formy i stopniowo ją wypełnia, łącząc się z pozostałą przy płycie częścią, którą chcemy uzupełnić. Koniec ułamanej części należy również podgrzewać palnikiem, czyniąc to jednakże b. ostrożnie, aby nie spowodować zbytniego roztopienia metalu, co grozi uszkodzeniem tzw. ramki płyty akumulatorowej, która to ram-



Rys. 10.

Topienie ołowiu i wypełnianie formy.

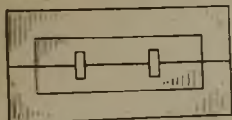
ka nie bierze zasadniczo udziału w pracy elektrochemicznej ogniwa i składa się z czystego ołowiu. Uszkodzenie górnej części ramki płyty grozi zepsuciem całej płyty, gdyż przylutować skrzydełka do tej, b. słabej pod względem mechanicznym części płyty już się nie da.

— 2. Uszkodzenie mostku łączącego płyty tego samego znaku. W tym przypadku (rys. 11) należy również wykonać odpowiednią formą odlewniczą dla wykonania odlewu. Forma ta musi być dwudzielna, przy czym należy mieć możliwość jej zdjęcia po wykonaniu odlewu. To też najlepiej nadaje się do dwudzielne pudełko (rys. 12) — z dwoma prostokątnymi otworami w dnie — dla wprowadzenia skrzydełek płyt. Obie połowy tego pu-



Rys. 11.

Uszkodzenie mostku łączącego dwie płyty tej samej biegunowości.



Rys. 12.

Widok dwudzielnej formy.



Rys. 13.

Widok naprawianych płyt po założeniu formy.

delka (formy) winny być skręcane za pomocą śrub. Płyty ustawiamy pionowo — do góry skrzydełkami, po czym nakładamy formę, skręcając ją śrubami w całość (rys. 13). Przez otwory w dnie formy wprowadzamy skrzydełka płyt; nieuszkodzone części mostku mogą pozostać i być użyte przy odlewaniu nowego mostku.

Przed przystąpieniem do topienia ołowiu należy się upewnić, czy skrzydełka ściśle pasują do formy, inaczej bowiem płynny ołów będzie wyciekał, utrudniając pracę. Mając przygotowaną formę, topimy ołów, wypielając nim formę do tej wysokości, do jakiej dochodzą części dawnego mostku; części te należy podgrzewać aż do ich roztopienia, aby zapewnić dokładne połączenie się części starego odlewu z nową. Szlakę, składającą się z tlenków ołowiu, należy usunąć z powierzchni, zapewniając tym samym czystość wykonanego odlewu.

Na zakończenie zwracamy jeszcze raz uwagę na konieczność starannego oczyszczania powierzchni pilnikiem z tlenków ołowiu, które przy lutowaniu stanowią mechaniczną przeszkodę uniemożliwiającą zlutowanie. Niedosć starannie usunięta warstwa tlenku ołowiu działa bowiem, jako swego rodzaju przekładka z materiału nie wiążącego się z ołowiem, czyniąc całe połączenie wysoce wątpliwym i nietrwałym.

inż. Z.

MICHAŃCIO. Pytanie. Czy silniki przymocowane do fundamentów betonowych długimi śrubami w fabryce, w której ze względów technologicznych podłoga w przeważnej części zalana jest wodą (cukrownia), koniecznie muszą być uziemione? Zaznaczam, że woda co pewien czas zostaje usuwana z podłogi przez robotnika.

Odpowiedź. Wdg. przepisów elektrotechnicznych (PNE — 10) należy w miarę możliwości unikać ustawiania maszyn i silników w pomieszczeniach wilgotnych. O ile jednak uniknąć tego się nie da (np. w cukrowni), to wówczas należy zasadniczo przestrzegać następujących wskazówek:

— 1. izolacja uzwojeń silnika winna być specjalna — w wykonaniu odpornym na wilgoć;

— 2. części prąd wiodące muszą być zabezpieczone od dotknięcia, bądź to ręką robotnika, bądź też przez inny otaczający przedmiot; muszą być one zabezpieczone przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi oraz umieszczone tak, aby obce ciała nie mogły dostać się między części prąd wiodące, albo też do wnętrza maszyny. Tego rodzaju zabezpieczenie najlepiej wykonać w postaci ogrodzenia z siatki drucianej; wreczcie

— 3. kadłub silnika i wszystkie części metalowe w pomieszczeniu, w którym silnik ma być ustawiony (żelazna podłoga, żelazne ogrodzenie druciane i t. p.) winny być starannie uziemione zwłaszcza o ile dane pomieszczenie jest stale wilgotne; poza tym wszystkie części metalowe winny być połączone ze sobą metalicznie. Warunek ten dotyczy oczywiście także śrub, przy pomocy których silnik przymocowany jest do fundamentów betonowych.

Przepisy (PNE — 10) przewidują wprawdzie możliwość nie uziemiania kadłubów maszyn ustawionych w pomieszczeniach wilgotnych, w tym jednak wypadku kadłub maszyny wraz ze śrubami winien być dokładnie izolowany od ziemi; podłogi i chodniki w takim pomieszczeniu winny być wykonane z materiału dobrze i pewnie izolującego. Silnik przy tym winien być ustawiony tak, aby równoczesne dotknięcie kadłubu (względnie śrub maszyny) oraz jakiegokolwiek od ziemi nie izolowanego ciała — było zupełnie wykluczone. Zrozumiałą jest rzeczą, że uziemianie żelaznego ogrodzenia w tym wypadku nie jest potrzebne, starać się jednakże należy, aby odległość tego ogrodzenia od kadłuba maszyny była dostatecznie duża.

W wypadku podanym przez Pana uważamy, że dokładne odizolowanie kadłuba silnika od ziemi okazałoby się w praktyce bardzo trudne i nie dałoby się prawdopodobnie przeprowadzić, to też uziemienie kadłuba wraz ze śrubami jest tu bezwzględnie konieczne.

inż. T. K.

DZIAŁ OPISOWO-KONSTRUKCYJNY

NOWY TYP WOLNOOBROTOWEGO SILNIKA ELEKTRYCZNEGO O B. MAŁEJ MOCY

W ub. miesiącu Urząd Patentowy R. P. udzielił inż. Marianowi Lewandowskiemu z Warszawy patentu na „Urządzenie do zamiany energii kinetycznej ciał drgających na ruch obrotowy lub obrotowo-postępowy”. Urządzenie to w głównej swej postaci, przedstawia silnik elektryczny na prąd stały lub zmienny, o mocy od 2 do 250 watów, wolnoobrotowy — od 10 do 150 obr./min., z samoczynnym rozruchem pod obciążeniem oraz natychmiastowym zatrzymaniem się po wyłączeniu prądu.

Silnik ten działa pod wpływem kotwiczki drgającej w zmiennym polu magnetycznym, pozbawiony jest jakichkolwiek szmerów i może pracować przy napięciu od 2 do 500 woltów, nie posiada on bowiem — zwłaszcza przy prądzie zmiennym — opalających się w czasie pracy kontaktów. Konstrukcja silniczka jest b. prosta i tania — do tego stopnia, że np. zwykły dzwonek elektryczny może być z łatwością przekształcony na urządzenie napędowe. Silniczek taki, o normalnym uzwojeniu dzwonekowym, pobiera moc ok. 4 watów, przy której to mocy licznik energii elektrycznej na 10 A nie obraca się wcale i nie rejestruje poboru mocy. Mimo tak znikomego poboru mocy dorosły człowiek, chwytając palcami za ośkę silniczka, nie jest w stanie go zahamować. Wobec tego, że silnik pracuje przy bardzo niskich obrotach i nie posiada opalających się kontaktów, konserwacja jego jest minimalna.

Bliższych szczegółów konstrukcyjnych silniczka nie możemy narazie podać, gdyż opis patentowy nie został jeszcze, na wniosek wynalazcy, przez Urząd Patentowy opublikowany, a to z uwagi na formalności związane z opatentowaniem wynalazku zagranicą.

Silnik pomysłu inż. M. Lewandowskiego, wskutek niezwyklej swej prostoty i taniości — obok dużych zalet elektrycznych, zwłaszcza zaś niskich obrotów, — pozwala na zelektryfikowanie całego szeregu drobnych urządzeń, dla których zastosowanie napędu elektrycznego w dotychczasowej jego postaci nie kalkulowało się, zarówno wskutek wysokiej ceny mechanizmów redukujących obroty silników jak i na skutek wygórowanej ceny silników elektrycznych małej mocy.

Opisany silnik nadaje się przede wszystkim do napędu urządzeń reklamowych, wyłączników czasowych, zegarów, liczników wzgl. ograniczników prądu, do napędu mechanicznych instrumentów muzycznych (gramofonów itp.), urządzeń biurowych (maszyn do liczenia i pisanie, powielaczy itp.), maszyn do szycia, chłodzi domowych, aparatów kinematograficznych, pomocy szkolnych, zabawek oraz wszelkiego rodzaju urządzeń sterowniczych.

Wynalazkiem tym niewątpliwie zainteresują się nasze sfery przemysłowe, z uwagi na duże jego znaczenie techniczne i handlowe.

DROBNE OGŁOSZENIA

LICZNIKI prądu stałego do legalizacji i naprawy, przyjmują urządowo koncesjonowane laboratorium elektro-miernicze **Stanisław PASZKE**, Bydgoszcz, ul. Seminarystów Nr. 12
— — — Oferty na żądanie — — —

SAM TOALETOWY GRZEJNIK PORCELANOWY
ARTYKUŁ MASOWY —
zastępcy poszukiwani
Wiadomość: Warszawa, tel. 806-79.

Młody technik - mechanik z praktyką przy rozbudowie i ruchu elektrowni oraz sieci wysokiego napięcia, **pragnie zmie-** Zgłoszenia do „Wiadomości nie posadę. Elektr.”, Warszawa 1, Królewska 15, pod „Bardzo zdolny”.

Najmniejsze ogłoszenie w układzie 3-szpaltowym na wysokość 15 mm kosztuje 3 zł.
Każdy następny wiersz milimetrowy 20 groszy.

Oferty i luźno dołączony znaczek za 25 groszy na dalszą wysyłkę winny być nadsyłane w osobnej kopercie z zaznaczeniem godła.

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

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

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15,
telefon 522-54
Biuro Administracji czynne codziennie od 9—15, w soboty do 13.
Redaktor przyjmuje we środy od 19-ej do 20-ej.

Ceny ogłoszeń
podaje Administracja
na zapytanie

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