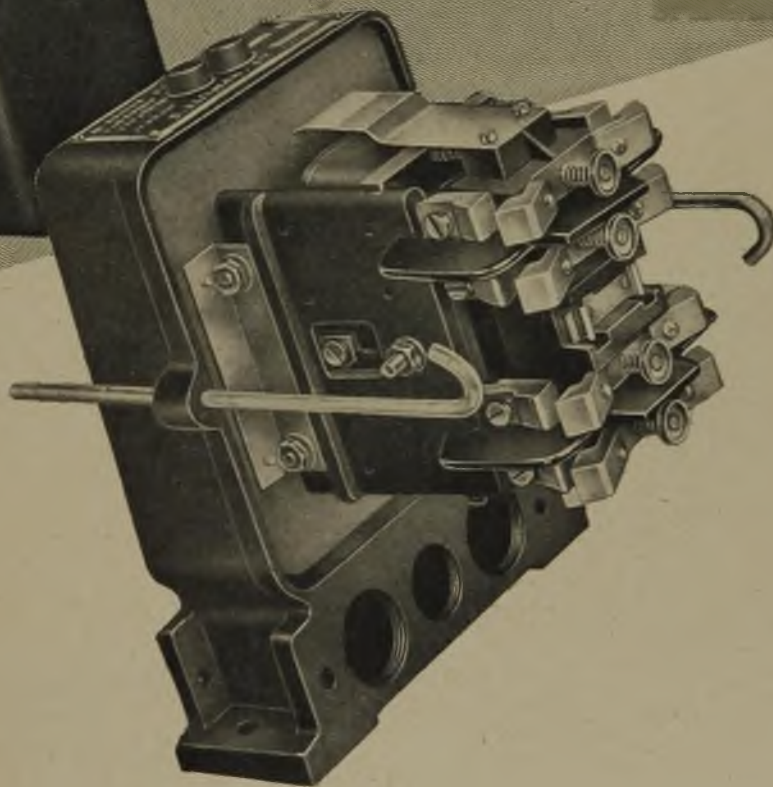
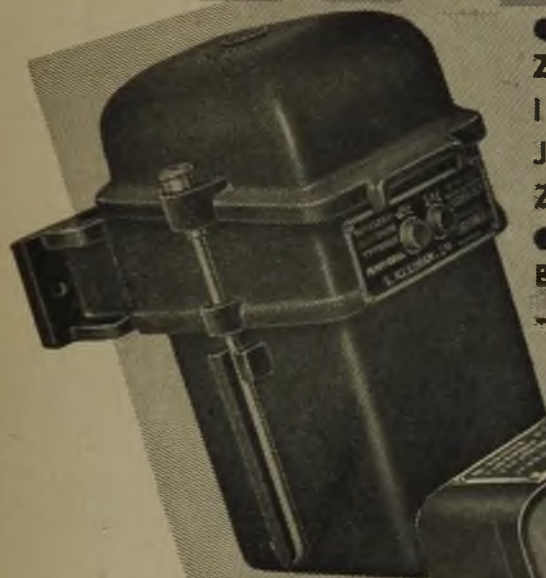


wyłączniki samoczynne sterowane elektrycznie z odległości

nowy
typ

• Z WYZWAŁACZAMI TERMICZNYMI
I ELEKTROMAGNETYCZNYMI –
JAKO WYŁĄCZNIKI NADMIAROWO-
ZANIKOWE DO OCHRONY SILNIKÓW

• BEZ WYZWAŁACZY NADMIAROWYCH
– JAKO WYŁĄCZNIKI PRZEKAŹNIKOWE



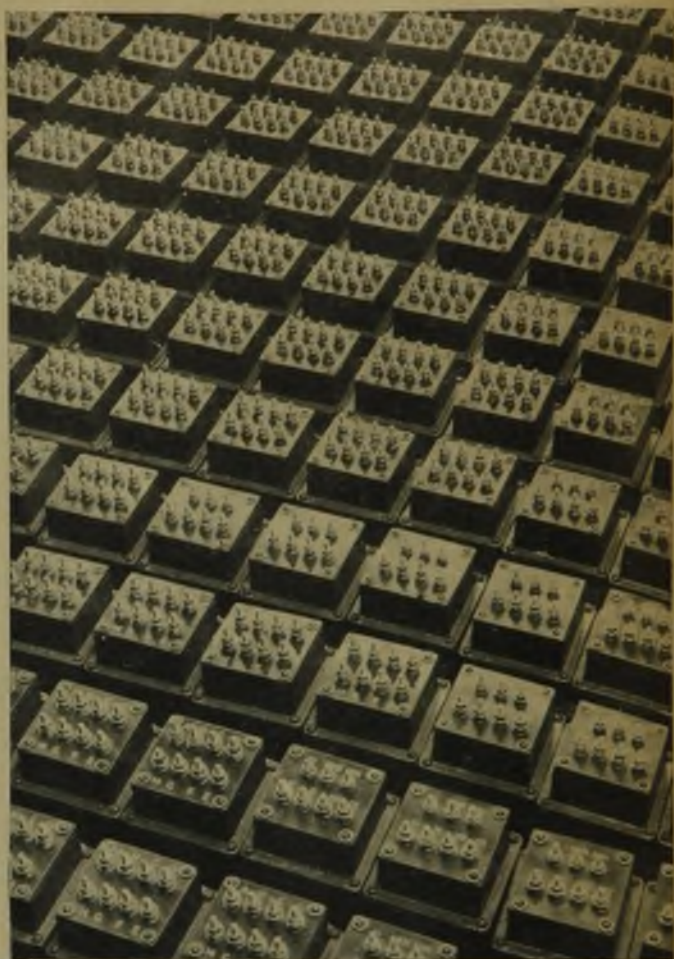
- Prosta i przejrzysta budowa.
- Mocne okapturzenie żeliwne.
- Wygodne przyłączenie przewodów.
- Doskonała izolacja między biegunami.
- Masywne, suto wymiarowane kontakty.
- Silny docisk, duże powierzchnie styków, zwieranie się kontaktów ruchem poślizgowym – zapewniają maksymalną trwałość przy dużej ilości łączeń.
- Urządzenie ryglujące umożliwia załączenie na istniejące zwarcie.
- Sygnalizacja mechaniczna.

S. KLEIMAN i S^{wie}

WARSZAWA – OKOPOWA 19



**DOSTAWA TRANSFORMATORÓW
I DŁAWIKÓW TOROWYCH
DO KOLEJOWYCH URZĄDZEŃ
SYGNALIZACYJNYCH**



ELEKTROAUTOMAT

SP. Z O. O.

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



typ US-1

US-1
Szlifierka do delikatnych prac szlifierskich i polerskich
n = 50 000
tarcze do \varnothing 14 m/m



typ UA-4

Uniwersalne silniki ręczne, elektryczne „Bosch'a”
typ UA-1, 2, 3, 4 i 5
n = 800-3000
do wiercenia, frezowania, szmerglowania, polerowania i t. p. prac



typ UR-1

UR-1
UR-3, UR-4 wkręta-ki elektr. do wkręcania śrub w metal i drzewo oraz do dokręcania nakrętek



typ US-2

US-2
Szlifierka do prac szlifierskich i polerskich, niezbędna w warsztacie
n = 20 000
tarcze o \varnothing 15-30 m/m



typ USV-1

USV-1
Docieraczka do zaworów przy silnikach samochodowych i samolotowych



typ UP-1

UP-1
Polerko - szlifierka, niezbędna do remontu i pielęgnacji samochodu



typ UEB-1

UEB-1
Nożyce elektr. do cięcia blachy stalowej do grub. 1,2 m/m oraz innych materiałów do grub. 3 m/m

B E - T E - H A

BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE I SKŁAD MASZYN

WARSZAWA

Marszałkowska 17

TELEFON

554-60 centrala

Adres telegr.:

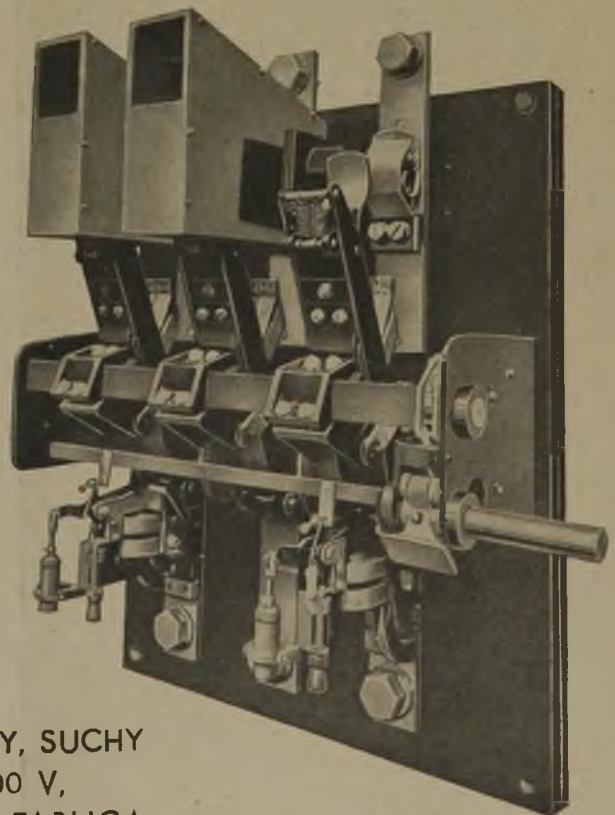
BETEHA-WARSZAWA

FABRYKA APARATÓW ELEKTR.

INŻ. JÓZEF IMASS

ŁÓDŹ, UL. PIOTRKOWSKA NR. 255

TELEFONY: 138-96, 111-39.



WYŁĄCZNIK SAMOCZYNNY, SUCHY
MOD. NZO. 600 A, 500 V,
DO ZMONTOWANIA ZA TABLICĄ

LICZNIKI

sprzedaż
naprawa
legalizacja

energii elektrycznej na
prąd stały i zmienny

Uwaga. Zakład posiada na składzie **prądnice i silniki** elektr. na prąd stały 110, 220 i 440 woltów

Koncesjonowany przez Główny Urząd Miar
ZAKŁAD ELEKTROMIERNICZY

JULIAN SZWEDE

WARSZAWA, KOPERNIKA 14. TEL. 2.50-03.

Wartość ogłoszenia

rośnie z czasem trwania
akcji reklamowej.

Ciągłość

jest nieodzownym warunkiem
skuteczności ogłoszenia.

Nowo przybywający PRENUMERATORZY

mogą otrzymać roczniki

„WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH”

z lat 1934, 1935 i 1936 po ulgowej cenie:

za rocznik 1934 bez oprawy **zł 6,60**

w oprawie **zł 9,—**

za roczniki 1935 i 1936

bez oprawy po **zł 9,60**

w oprawie po **zł 12,00**

łącznie z przesyłką.

UWAGA: Oddzielne zamówienia w drodze korespondencji są zbyt częste. Wystarczy wpłacić należność na konto w P.K.O. Nr. 255 z adnotacją na odwrocie blankietu „za rocznik Wiadomości Elektrotechnicz. w oprawie (lub bez) z 1934 r. 1935 r. 1936 r.”

NAKŁADEM „WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH” UKAZAŁA SIĘ KSIĄŻKA

p. t.

ZWARCIA W UZWOJENIACH MASZYN ELEKTRYCZNYCH I TRANSFORMATORÓW

CENA książki **3 zł. 70 gr.** plus 25 gr. za przesyłkę. Dla prenumeratorów „Wiadomości Elektrotechnicznych” którzy zamówią książkę wpłacając należność do Administracji (konto w P. K. O. Nr. 255) cena ulgowa wynosi **3 zł. 20 gr.**, łącznie z przesyłką **3 zł. 45 gr.**

BOHDANA GIMBUTA

129 stron druku, 124 ilustracji

TREŚĆ

wydania książkowego „Zwarć” różni się znacznie od artykułów drukowanych w latach 1933—1935 na łamach „Wiadomości Elektrotechnicznych”, gdyż wprowadzone zostały liczne uzupełnienia.

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD”

Spółka z ogr. odp.

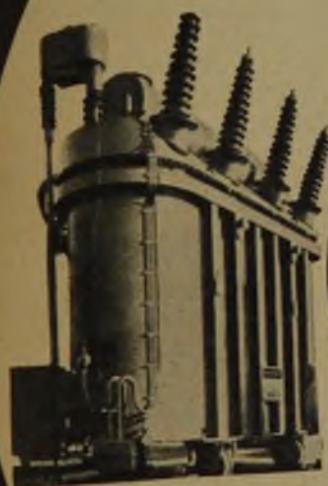
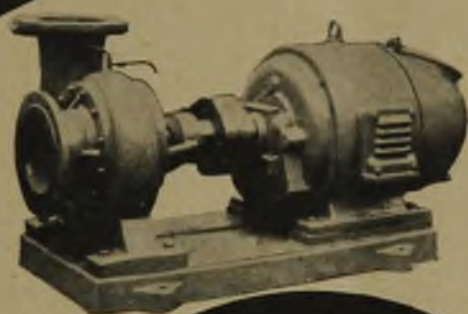
WARSZAWA, KRÓLEWSKA 23. Tel. 9.42-85, 9.42-86, 9.42-87

PRZEWODY IZOLOWANE

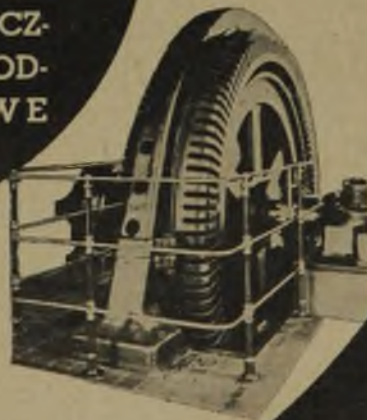
Z FABRYK KRAJOWYCH W WYKONANIU PRZEPISOWYM, OZNACZONE ŻÓŁTĄ NITKĄ S. E. P.

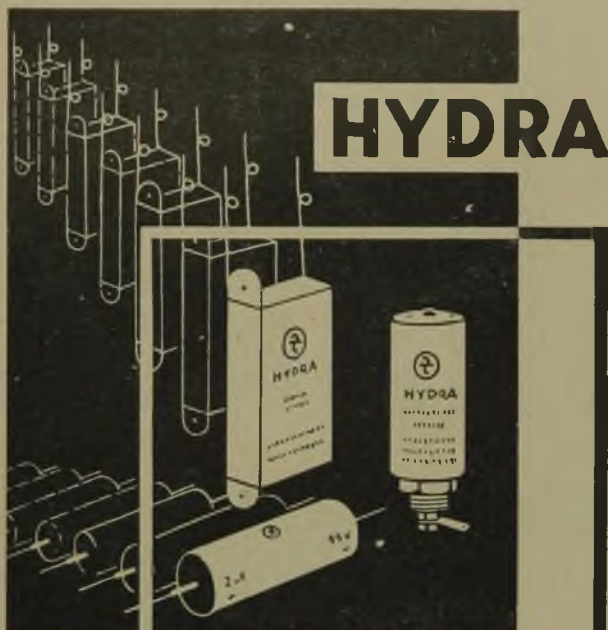
ROHN-ZIELIŃSKI

B. B. C.



SILNIKI TRÓJFAZOWE •
PRĄDNICE TRÓJFAZOWE
• TRANSFORMATORY •
MASZyny PRĄDU
STAŁEGO • MASZyny
ELEKTRYCZNE MORSKIE
• SILNIKI TRAKCYJNE •
APARATURA ELEKTRYCZ-
NA • POMPY ODŚROD-
KOWE I TŁOKOWE





KONDENSATORY ELEKTROLITYCZNE

M. GODLEWSKI, Biuro Techn. Handl.
Gen. Reprezentacja „HYDRAWERK”
Warszawa, ul. Krucza 3. tel. 860-44



FABRYKA KABLI SPÓŁKA AKCYJNA

KRAKÓW
PŁASZÓW

produkuje:

Linki antenowe, sznury radiowe, drut dzwinkowy, taśmy izolacyjne, druty emaljowane, druty nawojowe, gołe druty i linki miedziane, brązowe i mosiężne, przewodniki w izolacji gumowej, kable gumowe, kable ziemne do 60.000 V, kable telefoniczne, armatury kablowe (wszelkiego rodzaju), rurki izolacyjne, puszki, fajki, tulejki, skobelki do kabli.

- Bakelitowe proszki i masy prasownicze (futurolowe) oraz lakiery izolacyjne i kryjące (lakiery futurolowe, bakelitowe) futurolowe kity.

- Lampy stołowe, biurkowe, nocne, górnicze nietłamiwe, wyłączniki, przełączniki, gniazdka, wtyczki, oprawki, rozetki, przyciski dzwinkowe, kinkiety ścienne, dzwonki, transformatoriki dzwinkowe, płyty, pręty i rury gumoidowe i t. p.

- Bakelitowe: podstawki do lamp radiowych, przełączniki antenowe, skale, guziki, części prasowane.

Bakelitowe artykuły galanteryjne.
Ebonitowe płyty, pręty, rury, naczynia akumulatorowe, przepony do akumulatorów.

WALIZKA MONTAŻOWA

uniwersalny przyrząd dla elektryków

zawierająca woltomierz i amperomierz.
Zakresy 7,5/30/150/300/600 V.
5/15/50/150 A. Pomiary przy prądzie stałym i zmiennym. Wymiary walizki 380 × 180 × 70 mm. Waga ok. 2,8 kg.



Produkujemy wszelkiego rodzaju

PRZYRZĄDY POMIAROWE

wg. licencji firmy Chauvin Arnoux
w Paryżu

CHAUVIN ARNOUX

FABRYKA APARATÓW POMIAROWYCH ELEKTRYCZNYCH W POLSCE Sp. z ogr. odp.
Warszawa, ul. Czerska Nr. 12. Centrala telefoniczna 9.72.65 i 9.71.29

W I A D O M O Ś C I ELEKTROTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

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

R O K V • PAŹDZIERNIK 1937 R. • Z E S Z Y T 10

Treść zeszytu 10-go. 1 ELEKTRYFIKACJA WĘZŁA KOLEJOWEGO WARSZAWSKIEGO. inż. el. J. Zieliński. 2. O WYZWALACZACH I PRZEKAŹNIKACH NADMIAROWYCH inż. el. H. Jakubowicz. 3. DZIAŁ INSTALATORA. 4. Z PRAKTYKI I RUCHU. 5. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 6. SKRZYŃKA POCZTOWA.

Elektryfikacja węzła kolejowego warszawskiego.

Inż.-el. JÓZEF ZIELIŃSKI

(Dokończenie).

Obwody przy poszczególnych położeniach korby nastawnika jazdy.

Przechodzimy obecnie do omawiania czynności sterowniczych. Rozpatrzmy po kolei poszczególne położenia korby nastawnika jazdy — przy rozruchu ręcznym.

Pierwsze położenie korby nastawnika jazdy (położenie „naprzód”). Wysunięcie korby z położenia neutralnego w kierunku pierwszego położenia jazdy powoduje wstępne połączenie palca stykowego P_1 (rys. 51) z jego segmentem i tym samym włączenie napięcia na wszystkie segmenty bębna głównego. Po dojściu do położenia 1 segment wejdzie w połączenie z palcem stykowym P_2 , połączonym z palcem P_2 na bębnie kierunkowym, który zależnie od położenia (w tym wypadku „naprzód ręcznie”) wejdzie w połączenie przez segment z palcem F , który jest połączony ze stykami bębna kontrolującego b (rys. 40) *) na nawrotniku, dając dalsze połączenie. Jednocześnie otrzyma napięcie palec M , zamykający obwód przekaźnika ręcznego rozruchu RR — styki zaś jego zerwą styki przekaźnika samoczynnego rozruchu.

Zależnie od tego, z jakiej pozycji jazdy „naprzód” lub „w tył” została cofnięta rączka kierunkowa nastawnika do pozycji „zerowej” przy ostatnim zatrzymaniu elektrowagonu, zostaną odpowiednio połączone styki kontrolujące na nawrotniku za pomocą jego segmentów. W położeniu „naprzód” łączą się ze sobą WL_1 i F_1 , w położeniu zaś „w tył” — WL_1 łączy się z R_1 . Jeżeli więc poprzednio jechaliśmy w tym samym kierunku, w którym chcemy jechać obecnie, to położenie nawrotnika nie ulega zmianie, a jedynie przewód sterujący F (rys. 51) wzbudza cewkę elektromagnesu, utrzymując ją w tym stanie celem uniemożliwienia obrócenia się bębna nawrotnika w czasie jazdy. Obwód prądu w tym położeniu korby zamyka się przez styk F_1 i segment (rys. 51), wzbudza cewkę WL_1 elektromagnesu uruchamiającego wentyl b (rys. 36) **) i wpuszcza powietrze do cylindra pierwszego wyłącznika liniowego, powodując zamknięcie jego styków głównych e i f (rys. 36).

Przy zmianie kierunku jazdy za pomocą rączki pomocniczej nastawnika przewód F traci napięcie otrzymywane pierwotnie ze styku P_2 , otrzymuje je natomiast z tegoż styku przewód R . Bęben nawrotnika obróci się

i zasilany będzie obecnie z segmentu nawrotnika R_1 . Cewka wzbudzająca WL_1 otrzyma napięcie wówczas dopiero, gdy obwód prądu zostanie całkowicie zamknięty przez blokujące styki obu przekaźników nadmiarowych PN_1 i PN_2 do ziemi (—).

Załączenie wyłącznika liniowego WL_1 zamknie poprzez styki uzależniające następujący obwód: segment 3 nastawnika — styk 8 — $8A$ — styki uzależniające od WL_1 — cewka wzbudzenia WL_2 — do ziemi. Spowoduje to samoczynne włączenie się wyłącznika liniowego WL_2 oraz zamknięcie styków uzależniających w obwodzie zasilania bezoporowych wyłączników liniowych WL_3 i WL_4 w wypadku zaniku napięcia zasilającego nastawnik — w razie wadliwego kontaktowania styku 8 lub też zbyt gwałtownego przesunięcia przez maszynistę korby w pozycję „zerową”. Przerwanie bowiem całkowitego prądu rozruchu wyłącznikami bezoporowymi WL_1 i WL_2 , bez tłumienia tego prądu opornikiem ograniczającym powoduje powstanie trudnych do przerwania łuków, które bywają niekiedy przyczyną uszkodzeń komór gaskowych w wyłącznikach liniowych.

Przy ruszaniu elektrowagonu obwód główny silników trakcyjnych zamyka się od sieci (+) 3000 V, przez podniesiony pantograf, odłącznik pantografu, bezpiecznik główny, cewkę dławikową, główny odłącznik, wyłączniki liniowe WL_1 , WL_2 , WL_3 i WL_4 , przez oporniki rozruchowe (kontaktry oporników 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 pozostają w tej pozycji otwarte) — do silników (por. rys. 41 w zeszycie 5 37 r., str. 131). Kontaktry przełączeniowe 6 i 13 są otwarte, kontaktry zaś 11 i 12 są zamknięte, dzięki czemu uzyskuje się szeregowe połączenie wszystkich 4-ch silników. Poza tym otwarte są kontaktry: 15, 16, 18 i 19, zamknięte zaś — 14 i 17, co daje pełne pole wzbudzenia silników elektrowagonu, przy czym nawrotniki ustawione są w odpowiednie położenia „naprzód” lub „w tył”. Główny obwód prądowy zamknie się poprzez cewkę przekaźnika zanikowego PZN — do ziemi. Obecność prądu w tym obwodzie spowoduje przyciągnięcie kotwiczkę przekaźnika zanikowego i zamknięcie jego styków pomocniczych, skutkiem czego obwód sterowniczy zamknie się obecnie od E_1 przez styki uzależniające na WL_1 — przez przekaźnik zaniku napięcia PZN — do ziemi. Ma to na celu utrzymanie wyłącznika WL_1 w stanie wyłączonym przy dalszych jego położeniach kiedy styk E_1 traci połączenie do ziemi przez powyższy segment, otrzymując je przez przekaźnik zanikowy. Zamknięcie się wyłączników liniowych WL_3 i WL_4 spowoduje zamknięcie się ich styków uzależnień, które przełączają układ połączeń wirnika względem stojana silniczka wału rozrządczego, celem przygotowania jego do obraca-

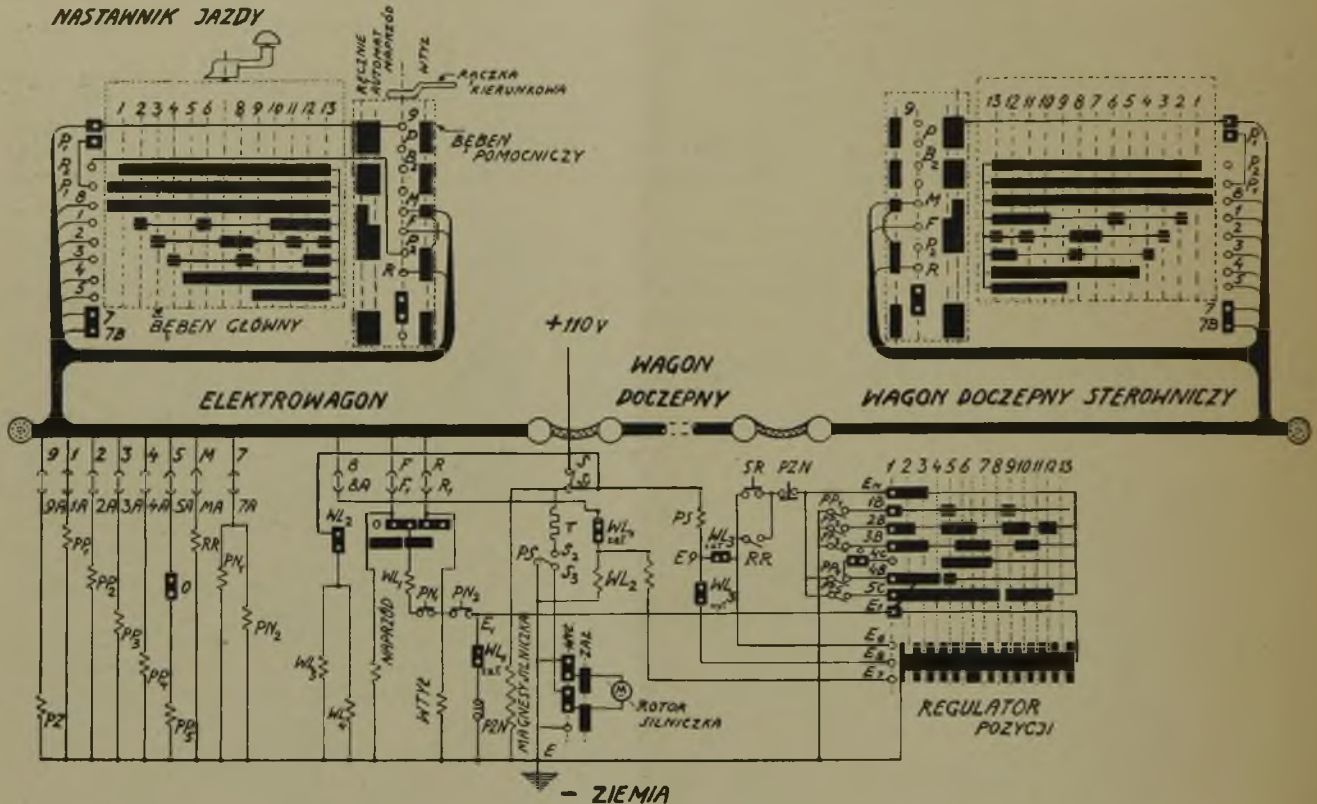
*) por. zeszyt 5/1937 r., str. 130.

**) por. zeszyt 5/1937 r., str. 129.

nia rozrządnikiem w kierunku rozruchu, tj. kolejno do położenia 1 do 13. Układ ten przełącza się automatycznie dla umożliwienia zmiany kierunku wirowania silniczka po zatrzymaniu elektrowagonu, kiedy wał rozrządczy musi być z powrotem ustawiony w położeniu 1.

czym powstała wówczas między stykami d i c szczelina wynosi ok. 6 mm.

Drugie położenie korby nastawnika jazdy. Palec stykowy P₁ (rys. 51) pozostaje w dalszym ciągu w połączeniu z segmentem bębna głównego nastawnika jazdy;



Rys. 5. Schemat obwodów sterowniczych.

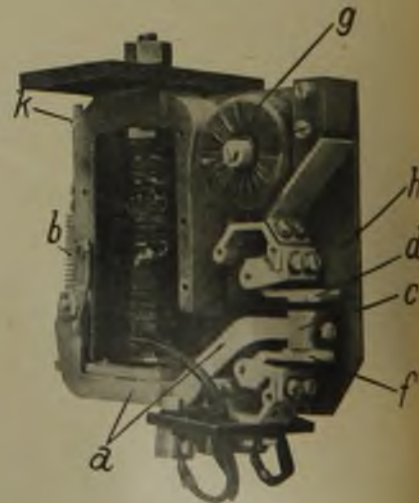
Obwód sterowania silniczka zamyka się od (+) 110 V — S — S₁ — przez cewkę wzbudzącą przekaźnika PS silniczka rozrządnika, przez styki uzależniające na WL₁, styki przekaźnika ręcznego rozruchu RR, styki przekaźnika zanikowego PZN — do palca stykowego E₁₁, rozrządnika silniczka i przekaźników pozycji PP₁ i PP₅.

Przekaźnik PS silniczka rozrządnika oraz przekaźnik PZ zasilania rozrządu są jednakowej budowy (rys. 52) i działają na podstawie przyciągania kotwicy a, która opada pod wpływem własnego ciężaru i odciągającej ją sprężyny b. Kotwica a zakończona jest stykiem c, który może się zetknąć z górnym stykiem d lub dolnym f. Styk ruchomy c połączony jest elektrycznie z obudową przekaźnika, która stanowi jeden biegun cewki wzbudzającej, wobec czego przekaźnik musi być odizolowany względem żelaznej konstrukcji, do której jest on przymocowany; oporność cewki wzbudzającej wynosi 506 omów. Styki kotwicy przekaźnika — dla pewniejszego przerywania łuku elektrycznego — zaopatrzone są w kominek gasikowy h oraz cewkę gasikową g o oporności 0,05 oma.

Przekaźnik pozycji (rys. 53) jest to najprostszej budowy elektromagnes z cewką wzbudzącą, umieszczoną w żelaznej obudowie a. Rdzeń elektromagnesu przyciąga kotwicę b, na której umieszczony jest styk c. Wzbudzenie cewki przekaźnika powoduje podniesienie kotwicy b i zamknięcie styków c — d, przez które zamyka się wówczas obwód przekaźnika silniczka wału rozrządczego. Cewka przekaźnika pozycji posiada oporność wynoszącą 1750 omów i przeznaczona jest dla pracy pod napięciem wynoszącym od 50 — 110 V. W stanie niewzbudzonym cewki kotwica b opada swym ciężarem, przy

równocześnie wchodzi w styk z segmentem 4 palec stykowy 1, zamykając obwód: (+) 110 V — cewka przekaźnika pozycji PP₁ — do ziemi (-). Przekaźnik PP₁ zamyka się, przyciągając swą kotwicę PP₁ i włączając dzięki temu do palca stykowego 1B rozrządnika silniczka ziemię (-). Skutkiem tego dotychczas otwarty obwód cewki wzbudzającej przekaźnika PS silniczka zamyka się, kotwica zaś tego przekaźnika zostaje przyciągnięta w położenie S₂, zamykając obwód wirnika silniczka przez opór rozruchowy r.

Silniczek napędza wał rozrządczy za pomocą przekładni ślimakowej i uruchamia, dzięki umieszczonym na nim kułakom, kontaktory wysokiego napięcia oraz regulator pozycji. Silnik obraca się przytem tak długo, dopóki nie przesunie regulatora pozycji w położenie 2;



Rys. 52. Widok przekaźnika silniczka. a — kotwica; b — sprężyna; c — styk ruchomy; d i f — styki nieruchome; g — cewka gasikowa; h — kominek gasikowy; k — śruba regulująca.

wówczas palec stykowy **1B** traci połączenie z segmentem, przerywając obwód wzbudzenia przekaźnika **PS**.

W czasie obrotu regulatora pozycji z położenia **1** do położenia **2** palec stykowy **E₃** włącza przez regulator pozycji dodatkowo ziemię — dla dokładniejszego ustawienia wału kułakowego w żądanej pozycji i niezależnienia końcowego jego ruchu od położenia przekaźników pozycji. W ten sposób raz uruchomiony (przez silnik) wał kułakowy będzie się obracał dopóki palec **E₃** nie utraci połączenia z segmentem regulatora pozycji (połączenia palca stykowego **E₃** z odpowiednimi segmentami są przerywane w położeniach regulatora, odpowiadających położeniom jazdy od **1** — **13**), powodując otwarcie obwodu wzbudzającego przekaźnik silniczka i opadnięcie jego kotwicy w położenie **PS**, tj. zwarcie wirnika silniczka celem natychmiastowego jego zatrzymania, a jednocześnie jego uziemienie. W tym położeniu zostaje zamknięty kontakt **5**, który zwiera jedną część grupy opornika rozruchowego, zmniejszając wielkość oporów rozruchowych.

Trzecie położenie korby nastawnika jazdy. Palec stykowy **1** głównego bębna nastawnika jazdy traci połączenie z segmentem, a równocześnie palec stykowy **2** wchodzi w połączenie z odpowiednim segmentem bębna (rys. 51). Skutkiem tego zostaje przerwany obwód: (+) **110 V**, styk **1** — cewka wzbudzająca **PP₁** — ziemia (—); wskutek tego kotwica **PP₁** opada, przerywając połączenie **1B** — **PP₁** — ziemia (—). Zamyka się natomiast następujący obwód: (+) **110 V** — styk **2** — cewka **PP₂** — ziemia (—), wobec czego kotwiczka **PP₂** włącza do palca stykowego **2B** ziemię, co powoduje wzbudzenie cewki przekaźnika silniczka **PS** i przyciągnięcie kotwicy **PS** w położenie górne **S₂**, zamykając obwód wirnika silniczka, jak poprzednio. Silnik rozrządnika zaczyna się obracać, napędzając wał kułakowy, — dopóki nie przestawi on rozrządnika w położenie **3**; wówczas palec stykowy **2B** straci połączenie z odpowiednim segmentem. W położeniu przejściowym silnik utrzymywany jest w ruchu przez obwód zasilania, zamykany przez palec stykowy **E_c**, który to palec, tracąc połączenie z segmentem regulatora pozycji, zatrzymuje silnik w ściśle określonym położeniu, wytwarzając odpowiedni układ połączeń obwodu głównego

Czwarte położenie korby nastawnika jazdy. Przy tym położeniu korby nastawnika palec stykowy **2** bębna głównego traci połączenie ze swym segmentem i przerywa obwód wzbudzenia przekaźnika pozycji **PP₂**, otwierając styki na jego kotwiczce; wchodzi natomiast w połączenie z segmentem palec stykowy **3** i wzbudza przekaźnik pozycji **PP₃**, stwarzając przy pomocy kotwicy połączenie: **3B** — ziemia. Dalej kolejność włączeń powtarza się, jak poprzednio, —

aż do ustawienia rozrządnika w położeniu **4**, gdy palec stykowy regulatora straci połączenie ze swym segmentem.

Piąte położenie korby nastawnika jazdy. Palec stykowy **3** głównego bębna traci przy tym położeniu korby

połączenie ze swym segmentem, wobec czego obwód wzbudzenia przekaźnika pozycji **PP₃** zostaje przerwany, a co zatem idzie — kotwica **PP₃** otwiera połączenie **PP₃** — **3B**; jednocześnie palec stykowy **4** wchodzi w połączenie z segmentem głównego bębna i wzbudza przekaźnik **PP₄**, który zamyka styk **PP₄** — **4B**. Dalsze czynności powtarzają się, jak poprzednio, powodując pokręcenie regulatora pozycji wraz z wałem kułakowym do położenia **5**.

W czasie przechodzenia z położenia **4** w **5** palec stykowy **4B** traci połączenie ze swym segmentem, odzyskując go ponownie w położeniu **5**. Równocześnie palce stykowe rozrządnika: **1B**, **2B** i **4C** wchodzi w styk z odpowiednimi segmentami rozrządnika, jednakże odpowiednie przekaźniki pozycji są jeszcze pootwierane. Należy zaznaczyć, że przekaźnik pozycji **PP₄** pozostaje odąd stale wzbudzony poprzez nastawnik jazdy. Palec stykowy **4C** uzależniony jest stykami blokującymi odłącznika silników. Uruchomienie silniczka odbywa się w tym położeniu korby analogicznie do pozycji poprzednich.

Szóste położenie korby nastawnika jazdy. Palec stykowy **1** bębna głównego wchodzi tu w połączenie z segmentem, wobec czego wzbudza przekaźnik pozycji **PP₁** i zamyka styki **PP₁** — **1B**, zamykając tym samym następujący obwód: (+) **110 V** — cewka przekaźnika silniczka **PS** — styki rozrządnika **PP₁** — **4B** — połączone segmenty rozrządnika — styki **PP₁** — **1P** — do ziemi (—). Rozrządnik przekręca się przytem do położenia **6**, powodując równocześnie zejście palców stykowych **1B** i **4B** ze swych segmentów i pozostawienie w styku palców **2B** i **4C** ze swymi segmentami. Następuje przytem przerwanie obwodów uruchamiających rozrządnik oraz zatrzymanie go w położeniu **6**.

Siódme położenie korby nastawnika jazdy. Położenie to można otrzymać jedynie wówczas, gdy wszystkie **4** silniki trakcyjne są włączone, a ich styki blokujące, umieszczone na odłącznikach silników są zamknięte. O ile natomiast którakolwiek z par silników trakcyjnych jest odłączona, to obwód **PP₁** — **4C** jest przerwany i przekręcenie się rozrządnika oraz regulatora do położenia **7** jest niemożliwe przez otwarcie obwodu wzbudzenia przekaźnika **PP₃** oraz połączenie **PP₃** — **4C**. W tym wypadku jazda odbywać się może tylko w zakresie szeregowych połączeń silników tj. do **6** położenia korby nastawnika jazdy włącznie.

W położeniu **7** obwód wzbudzenia przekaźnika silniczka **PS** zamyka się, jak następuje: (+) **110 V** — **S** — **S₁** — **PS** — **RR** — **PP₄** — **O** — **4C** — **2B** — **PP₂** — ziemia (—). Silnik rozrządnika zostaje uruchomiony, pokręcając się w kierunku położenia **7**, i zatrzymuje się dopiero wówczas, gdy palce stykowe **2B** oraz **E₃** utracą połączenia ze swymi segmentami, zatrzymując rozrządnik w położeniu **7**!

Ósme położenie korby nastawnika jazdy. Palce stykowe **2** i **4** bębna głównego nastawnika pozostają w tym wypadku w połączeniu z odpowiednimi segmentami, a ponadto wchodzi w styk ze swym segmentem palec **3**,



Rys. 54. Widok odłącznika obwodów sterowniczych. a — nasada; b — wałek; c — korba.



Rys. 53.

Widok przekaźnika pozycji. a — obudowa; b — kotwica; c i d — styki.

skutkiem czego przekaźniki położeń PP_2 , PP_3 i PP_4 zostają wzbudzone, powodując uruchomienie przekaźnika silniczkowego poprzez styki: PP_4 — 4C oraz PP_3 — 3B. Ustawienie rozrządnika dokładnie w pozycji 8 dokonywa się przez kontakt E_8 .

Dziewiąte położenie korby nastawnika jazdy. Palce stykowe 2 i 3 głównego bębna tracą przy tym położeniu korby połączenie z odpowiednimi segmentami i otwierają obwody wzbudzenia przekaźników PP_2 i PP_3 , rozwierając ich styki; jednocześnie wchodzi w połączenie z segmentem palec stykowy 5 i wzbudza przekaźnik pozycji PP_5 , zamykając jego styki PP_5 — 5C. Przekaźnik PP_4 pozostaje nadal wzbudzony. Obwód przekaźnika PS zamknięcie się następująco: (+) 110 V — S — S_1 — PS — RR — PP_5 — 5C — segment rozrządnika — ziemia (—). Rozrządnik przesuwa się do pozycji 9, przy której palce stykowe 1B i 2B rozrządnika wchodzi w styk ze swymi segmentami, palec zaś 5C wchodzi w styk ze swym segmentem, lecz już nieuziemionym. W czasie przejścia 5C z jednego segmentu na drugi, ruch rozrządnika podtrzymany zostaje przez styk E_8 .

Dziesiąte położenie korby nastawnika. Palce stykowe 1, 4 i 5 połączone są ze swymi segmentami, wzbudzając przekaźniki pozycji PP_1 , PP_4 i PP_5 . Wzbudzenie przekaźnika PS następuje przez zamknięcie następującego obwodu: (+) 110 V — S — S_1 — PS — RR — PP_5 — 5C — segmenty rozrządnika — 1B — PP_1 — ziemia (—). Następuje obrócenie rozrządnika do pozycji 10, w której palce stykowe 2B, 3B i 5C regulatora pozycji znajdują się w styku ze swymi segmentami.

Jedenaste położenie korby nastawnika. Palce stykowe 1, 2, 4 i 5 są w połączeniu ze swymi segmentami głównego bębna nastawnika, wzbudzając przekaźnik pozycji: PP_1 , PP_2 , PP_4 i PP_5 . Wzbudzenie przekaźnika PS odbywa się przez obwód: (+) 110 V — S — S_1 — PS — PP_5 — 5C — segmenty rozrządnika, — 2B — PP_2 — ziemia (—). Następuje obrócenie się rozrządnika do pozycji 11; w tym położeniu jego palce 3B i 5C pozostają w styku ze swymi segmentami.

Dwunaste położenie korby nastawnika. Palce stykowe 1, 3, 4 i 5 łączą się ze swymi segmentami, wzbudzając przekaźniki pozycji PP_1 , PP_3 , PP_4 i PP_5 . Obwód wzbudzenia przekaźnika PS biegnie: (+) 110 V — S — S_1 — PS — RR — PP_5 — 5C — segmenty rozrządnika 3B — PP_3 — ziemia (—). Następuje obrócenie się rozrządnika do pozycji 12, w której styki 2B i 5C pozostają w połączeniu z rozrządnikiem.

Trzynaste położenie korby nastawnika. Przy tym położeniu korby palce stykowe 1, 2, 3, 4 i 5 znajdują się w połączeniu z segmentami głównego bębna nastawnika, wzbudzając przekaźniki PP_1 , PP_2 , PP_3 , PP_4 i PP_5 . Wzbudzenie przekaźnika PS następuje przez zamknięcie następującego obwodu: (+) 110 V — S — S_1 — PS — RR — PP_5 — 5C — segmenty 2B — PP_2 — ziemia (—). Następuje obrócenie się rozrządnika do pozycji 13, w której żaden już z pośród palców stykowych rozrządnika nie styka się ze swymi segmentami.

Jazda z rozbiegu.

W położeniu 13 korby jazda elektrowagonu może się odbywać do czasu osiągnięcia dozwolonej szybkości maksymalnej. Jednakże bądź ze względu na zbliżenie się do stacji, bądź też ze względu na oszczędną jazdę, możemy część drogi przejechać z rozbiegu. W tym celu należy cofnąć korbę nastawnika jazdy na położenie 0, powodując przerwanie wzbudzenia we wszystkich przekaźnikach pozycji, których kotwice opadają, otwierając odpowiednie styki. Równocześnie zostaje otwarty obwód cewki

włączającej wyłącznik liniowy WL_1 naskutek zejścia palca stykowego P_1 ze swego segmentu, a tym samym pozabawienia napięcia palca stykowego P_2 , a więc obwodu cewki wyłączającej główny wyłącznik liniowy WL_1 . Wyłącznik WL_1 otwiera się, włączając opór ograniczający w obwód główny prądu elektrowagonu, a jednocześnie powodując otwarcie wyłącznika WL_2 . Naskutek otwarcia styków uzależniających WL_2 i WL_4 , zostają jednocześnie otwarte oba te wyłączniki, przerywając ostatecznie dopływ prądu do silników trakcyjnych.

Otwarcie wyłączników WL_3 i WL_4 powoduje — przez otwarcie ich styków uzależniających — przełączenie zasilania silnika rozrządczego, przerywając jednocześnie obwód wzbudzenia przekaźnika PS od punktu E_0 i E_6 i zamykając równocześnie przez punkty E_0 i E_8 obwód: (+) 110 V — S — S_1 — PS — E_0 — uzależnienie WL_3 — styk E_8 — uzziemiony segment regulatora pozycji (—). Cewka przekaźnika PS zostanie wzbudzona, powodując zamknięcie obwodu zasilania wirnika silniczkowego, który — dzięki przełączeniu przez styki uzależniające WL_4 końcówek doprowadzających prąd do niego — zacznie się obracać w kierunku powrotnym — z położenia 13 do położenia 1. Gdy palec stykowy E_8 straci połączenie ze swym segmentem w regulatorze — przerywa się obwód wzbudzenia przekaźnika PS, a tym samym zatrzymuje się silnik rozrządnika w pozycji 1. Kotwica przekaźnika PS — po przerwaniu obwodu jego wzbudzenia — opadnie, przerywając obwód zasilania wirnika silniczkowego i zwierając jego uzwojenie.

Rozruch automatyczny.

Chcąc, aby rozruch odbywał się automatycznie przy pomocy przekaźnika samoczynnego rozruchu, ustawiamy rączkę kierunkową nastawnika jazdy w położeniu „naprzód automatycznie” — dzięki czemu palec stykowy M traci połączenie z segmentem, przerywając obwód wzbudzenia przekaźnika rozruchu ręcznego, który otwiera styki RR w przewodzie łączącym przekaźnik PS z regulatorem pozycji. Obwód wzbudzający przekaźnika silniczkowego rozrządczego zamykać się będzie obecnie przez styki przekaźnika samoczynnego rozruchu SR, przez przekaźniki pozycji oraz przez rozrządnik silniczkowy.

Przekaźnik samoczynnego rozruchu SR, opisany już poprzednio *) uruchamiany jest przez prąd obwodu głównego płynący w cewce a (rys. 43) *) przy czym styki d, c, e otwierają się, gdy prąd rozruchu obwodu głównego silników trakcyjnych przekroczy ustalone maximum 240 A, zamykają się natomiast, gdy prąd rozruchu spada do swej dolnej granicy — 160 A. Wielkość tej dolnej granicy prądu można regulować w zakresie od 140 do 160 amperów — przez głębsze lub płytsze wsuwanie rdzenia przekaźnika do cewki wysokiego napięcia.

Przy jeździe na rozruchu automatycznym korbę głównego nastawnika jazdy ustawiamy od razu na dowolne położenie jazdy, a więc: 6, 11, 12 lub 13, powodując tym samym automatyczne kolejne zamknięcie wyłączników liniowych oraz przepływ prądu przez główną cewkę przekaźnika samoczynnego rozruchu SR oraz silniki trakcyjne, dzięki czemu podnosi się rdzeń przekaźnika i otwiera styki d, c, e (rys. 43). Rozwarcie tych styków powoduje przerwę w obwodzie zasilania cewki przekaźnika PS i zatrzymanie rozrządnika po wyłączeniu pewnej części oporników rozruchowych.

Spadek natężenia prądu rozruchu wskutek wzrostu liczby obrotów silników powoduje zamknięcie styków d, c, e, wzbudzenie przekaźnika PS i przesunięcie rozrząd-

*) por. zeszyt 5/1937 r., str. 131.

nika do następnego położenia oraz wyłączenie dalszej części oporników rozruchowych. W podobny sposób postępuje rozruch dopóki rozrządnik nie obróci się do swego krańcowego położenia, odpowiadającego jednemu z położen korby nastawnika: **6, 11, 12** lub **13**, na jakie ją przy ruszaniu ustawiliśmy. Do podtrzymania rdzenia przekaźnika samoczynnego rozruchu w pozycji podniesionej w czasie obracania się rozrządnika przy zamkniętych stykach sterujących, niezależnie od możliwych wahań prądu głównego, służy cewka pomocnicza **b** (rys. 43).

Chcąc dokładnie zdać sobie sprawę z przebiegu sterowania oraz z przepływu prądów w obwodach głównych i sterowniczych, należy przestudiować samemu obwody prądów we wszystkich położeniach korby nastawnika jazdy.

Działanie urządzeń zabezpieczających.

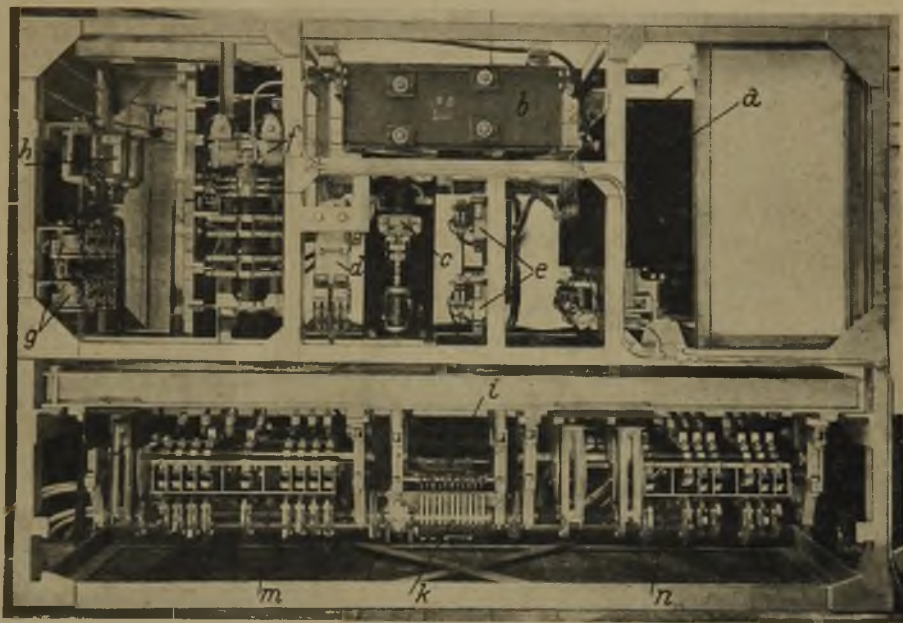
Omówimy jeszcze pokrótce aparaturę zabezpieczającą silniki oraz aparaturę elektrowagonu w wypadku przecieżeń i zaniku napięcia.

Przełącznik nadmiarowy (P. N. — rys. 51) działa, gdy wartość natężenia prądu w obwodzie głównym przekroczy granice dozwolone (450 A); z chwilą tą zostaje przyciągnięta kotwica przekaźnika, otwierając styki blokujące **d** (rys. 39) i powodując tym samym otwarcie obwodu wzbudzającego cewkę elektrowentyla wyłącznika liniowego **WL₁**, co powoduje otwarcie zarówno tego wyłącznika, jak i wyłączników **WL₂**, **WL₃** i **WL₄**. Styki uzależniające tych wyłączników przerywają odpowiednie połączenia obwodów sterowniczych. W celu ponownego włączenia przekaźnika nadmiarowego, który zadziałał, należy cofnąć korbę nastawnika jazdy do pozycji **O**, a następnie dopiero wzbudzić wyłącznikiem sterowania cewkę sterującą **b** (rys. 39), ustawiając wyłącznik ten na chwilę w położenie „załączony”. Po wzbudzeniu impulsem cewki sterującej przekaźnika nadmiarowego nastąpi ponowne połączenie się styków blokujących, które zamkną przerwany poprzednio obwód wzbudzenia elektrowentyla wyłącznika liniowego **WL₁**. Czynności tej można dokonać jedynie po uprzednim ustawieniu korby nastawnika w położenie **O**, celem uniemożliwienia włączenia przekaźników nadmiarowych w dowolnej pozycji nastawnika w razie ich zadziałania.

Przełącznik zanikowy (P. Z. N. — rys. 51) działa wówczas, gdy nastąpi silny spadek lub też całkowity zanik napięcia w sieci trakcyjnej, powodując powrót wału rozrządnego do pozycji wyjściowej **1**. Przełącznik ten ma na celu zabezpieczenie silników trakcyjnych przed możliwością włączenia napięcia przy wyłączonych opornikach rozruchowych. Powrót napięcia (w wypadku niecofnięcia korby nastawnika na **O**) spowoduje przy rozruchu automatycznym samoczynny rozruch elektrowagonu aż do pozycji, w której ustawiona została korbą nastawnika przed zanikiem napięcia. Natomiast przy rozruchu ręcznym należy koniecznie pokręcać korbę jazdy stopniowo od **O** do żądanego położenia jazdy. Styki tego przekaźnika przerywają następujące obwody: **E₁ — WL₁ —**

PZN — E (ziemia); oraz obwody **E₆ — RR**, wzgl. **SR — E₁₁**, których rola omówiona została na samym początku opisu sterowania.

Odłącznik obwodów sterowania (rys. 54). Odłącznik ten umieszczony jest w dużej kabinie maszynisty i służy do odłączania wszystkich obwodów sterowniczych za nastawnikiem jazdy. Przy otwartym odłączniku sterowanie aparaturą rozrządną elektrowagonu jest całkowicie uniemożliwione, pomimo że sam nastawnik w dalszym ciągu zasilany jest prądem pomocniczym 110V i to zarówno



Rys. 55.

Widok ramy z aparaturą. **a** — wyłączniki liniowe; **b** — opornik ograniczający; **c** — przekaźnik samoczynnego rozruchu; **d** — przekaźnik zanikowy; **e** — przekaźniki nadmiarowe; **f** — nawrotnik; **g** — przekaźniki pozycji; **h** — przekaźnik zasilania; **i** — silniczek rozrządnika; **k** — regulator pozycji; **m-n** — wał rozrządnicy z kułakami kontaktorów.

z danego elektrowagonu, jak i przy pomocy sterowania wielokrotnego z innego elektrowagonu, wchodzącego w skład pociągu. Odłącznik ten nie przerywa obwodów pomocniczych, a mianowicie: przetwornicy, ogrzewania, oświetlenia itp.

Odłącznik obwodów sterowania składa się z szeregu palców stykowych, zamocowanych na wałku, wobec czego tworzą one podwójną przerwę powietrzną z nieruchomymi stykami.

Zarówno włączanie, jak i wyłączanie odłącznika dokonywa się za pomocą rączki kierunkowej nastawnika jazdy, przez co zabezpieczamy się przed otwarciem odłącznika podczas pracy obwodów sterowniczych. W wypadkach uszkodzenia którejkolwiek z jednostek, wchodzących w skład pociągu (np. zepsucia rozrządu, spalenia uzwojeń wszystkich silników itp.), unieruchamiamy przy pomocy tego odłącznika sterowanie w tej tylko jednostce, która została uszkodzona, nie naruszając połączeń sterowania wielokrotnego i dzięki temu przy pomocy jednostek nieuszkodzonych dowozimy uszkodzoną jednostkę wraz z pasażerami do stacji docelowej.

Na zakończenie podajemy widok ramy głównej z aparatami poprzednio opisanymi (rys. 55).

W ten sposób omówiliśmy aparaturę i zasadnicze obwody w elektrowagonach zelektryfikowanego węzła warszawskiego. Inne urządzenia elektryczne, jak np. lokomotywy, podstacje, sieć trakcyjna itd. omówione zostaną — w miarę możliwości — w odrębnych artykułach.

O wyzwalaczach i przekaźnikach nadmiarowo - czasowych.

Inż.-elektr. HENRYK JAKUBOWICZ.

Już na początku naszych rozważań zwróciliśmy uwagę na to, że każdy materiał doskonale znosi krótkotrwałe przegrzanie ponad temperaturę dopuszczalną — do pewnej, oczywiście, granicy, której w żadnym razie nie można przekroczyć. Dlatego też zabezpieczenie urządzeń czy obiektów elektrycznych stosownie do ich charakterystyki cieplnej, opartej na przyjęciu temperatury dopuszczalnej, jako najwyższej dozwolonej, — należy uważać za **niezawodne**.

Największym prądem, który może płynąć w danym urządzeniu elektrycznym, jest t. zw. **prąd zwarcia** *). Sprawa on najintensywniejsze wywiązywanie się ciepła i dlatego też przedstawia dla każdego obiektu elektrycznego największe niebezpieczeństwo; z tego też względu musi on być przerwany szybciej, niż jakikolwiek prąd o mniejszym natężeniu. Odpowiedni czas, po jakim nastąpić ma wyłączenie, można określić dla każdego obiektu, przy czym należy zawsze wziąć pod uwagę tę okoliczność, że prąd zwarcia może wystąpić w najrozmaitszych warunkach ruchu, a więc i wówczas, gdy dany obiekt osiągnął już wskutek normalnej pracy swą temperaturę dopuszczalną. Możliwość przekroczenia tej temperatury jest więc nieodzownym warunkiem nieszkodliwości prądu zwarcia niezależnie od stanu, w jakim znajduje się obiekt w danej chwili.

Nie możemy, niestety, wdawać się tu w zawiłe zawyżające obliczenia, zaznaczamy więc tylko, że wyniki — w zależności od rodzaju obiektu (transformator, silnik i t. d.) oraz jego wielkości (mocy) — są najczęściej rzędu **jednej lub kilku sekund**.

Ustaliwszy pewien czas, po upływie którego zostanie wyłączony prąd zwarcia, musimy czas ten przyjąć w omawianym ostatnio typie przyrządów ochronnych również i dla prądów mniejszych — aż do prądu znamionowego (nominalnego — I_{nom} — rys. 6**), na który to prąd przyrząd ochronny nie powinien jednakże jeszcze reagować. Jest to, oczywiście, najdłuższy czas, po upływie którego zostanie wyłączony każdy prąd większy od znamionowego, ale nic nie stoi na przeszkodzie stosowaniu — zależnie od potrzeby — czasów krótszych.

Jak widzieliśmy z rys. 7, przyrządy ochronne powinny być nastawione na czas tym dłuższy, im bliżej znajdują się one elektrowni. Z tego wynika, że i poszczególne urządzenia tym dłużej powinny znosić możliwe w nich prądy zwarcia, im bliżej elektrowni są one położone. Odpowiednie rozwiązanie tego zagadnienia leży w ręku projektującego.

Przekroczenie temperatury dopuszczalnej zdarza się w praktyce bardzo często i bynajmniej nie ogranicza się do wypadków zwarć. Przyczyną tego są istotne potrzeby ruchu, który niemal zawsze ma wzrosty prądu ponad normę, czyli t. zw. **przetężenia**.

Włączenie jakiegokolwiek odbiornika czy też obwodu elektrycznego zawsze jest połączone z pewnym podskokiem prądu, dochodzącym zazwyczaj do dwukrotnej wartości normalnego prądu w tym obwodzie i przemijającym najczęściej bardzo szybko. Silniki elektryczne posiadają, jak wiadomo, t. zw. prąd rozruchu, osiągający niekiedy kilkakrotną wartość prądu nominalnego i trwający nieraz dość długo. Poza tym opory mechaniczne, któ-

re silnik ma do pokonywania w czasie normalnej swej pracy, bynajmniej nie są stałe, i silnik musi być zawsze przystosowany do rozwinięcia znacznie większego momentu obrotowego, równego przynajmniej dwukrotnemu jego momentowi normalnemu.

Przetężenia są więc w normalnym nawet ruchu rzeczą naturalną i **nieuniknioną**, to też przyrząd ochronny **nie powinien na nie reagować**, w przeciwnym bowiem razie przerywałby prąd zupełnie niepotrzebnie. Nietrudno się domyślić, że daje się to osiągnąć za pomocą odpowiedniego dobrania charakterystyki tego przyrządu w każdym poszczególnym przypadku. Praktycznie uzyskuje się požądane działanie przyrządu przez stosowne jego **nastawienie**.

Obydwa rodzaje rozpatrywanych dotychczas przyrządów, a więc przyrządów działających z opóźnieniem zależnym lub niezależnym od prądu, dają w swych konstrukcyjnych rozwiązaniach możliwość **nastawiania czasu i prądu**.

Przyrządy z opóźnieniem **niezależnym** od prądu nastawia się przede wszystkim na taki czas, w ciągu którego można dopuścić prąd zwarcia, a więc najwyżej na **kilka sekund**; czas ten musi być również tak dobrany, aby spełniał — o ile jest to potrzebne — warunki selektywności układu. Przetężenia, pochodzące od włączania nowych obwodów, trwają zawsze naogół krótko i nie pobudzają przyrządu do działania; wszelkie natomiast prądy rozruchu silników oraz chwilowe przeciążenia tych silników trwają przeważnie dłużej, a więc np. **kilkanaście sekund i więcej**. Jedynym wyjściem z sytuacji jest podwyższenie **prądu rozruchu** przyrządu ochronnego, t. j. tego najmniejszego prądu, przy którym przyrząd zaczyna reagować na przetężenie. Jest rzeczą oczywistą, że w ten sposób wychodzimy poza prąd nominalny, i że ochrona danego obiektu przed nadmiernym przegrzaniem w pewnym zakresie prądów (od prądu nominalnego I_{nom} do prądu rozruchu I_r przyrządu ochronnego, rys. 8) przestaje właściwie istnieć. Taki stan rzeczy jest w praktyce **nieunikniony**, a z pewnym niebezpieczeństwem, na jakie jest wówczas narażony chroniony obiekt, musimy się pogodzić.

Inaczej przedstawia się sprawa przy przyrządach ochronnych z opóźnieniem **zależnym** od prądu.

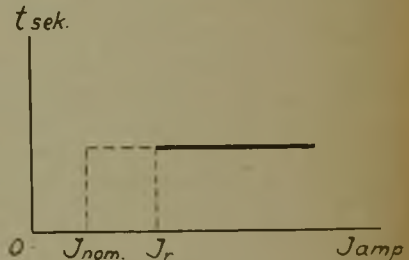
Przyrządy te przerywają zwarcia i znaczne przetężenia natychmiast, bez opóźnienia, albo też prawie natychmiast, — po upływie małego nieraz ułamka sekundy, zapewniając w tych przypadkach zupełne bezpieczeństwo. Nastawianie czasu według potrzeby jest więc tu możliwe w szerokich granicach i w wielu przypadkach może dać dobre wyniki bez konieczności uciekania się do podwyższania prądu rozruchu przyrządu, co ma, oczywiście, duże zalety ze względu na większe bezpieczeństwo chronionego obiektu.

Na rys. 9 pokazane są trzy charakterystyki **I, II i III** przyrządu, którego prąd rozruchu został **nastawiony na 1,2 wartości prądu nominalnego** *). Każdą charakterysty-

*) W odniesieniu do silników uważać będziemy za prąd zwarcia ten prąd, który płynie przez silnik w wypadku zupełnego jego zahamowania.

**) por. zeszyt 9/1937 r., str. 242.

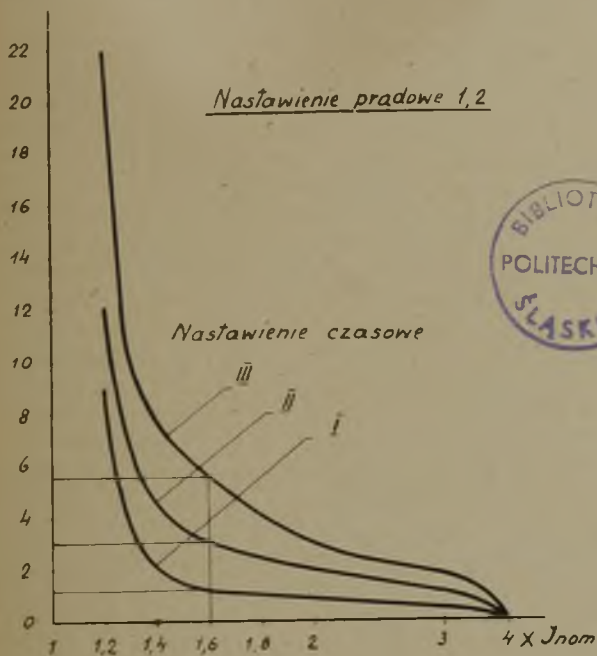
*) Na osi prądów podano zamiast amperów — wielokrotność prądu nominalnego danego przyrządu. Jeśli więc prąd ten wynosi np. 10 amp., to nastawienie na 1,2 jego wartości odpowiada natężeniu 12 amp.



Rys. 8.

Charakterystyka przyrządu z opóźnieniem niezależnym od prądu.

kę otrzymuje się przy innym nastawieniu czasowym, którego — ze względu na zależność czasu od prądu — nie określa się tu, oczywiście, w sekundach. Różnice czasów wyłączenia widoczne są z wykresu; prąd, wynoszący np. sek.

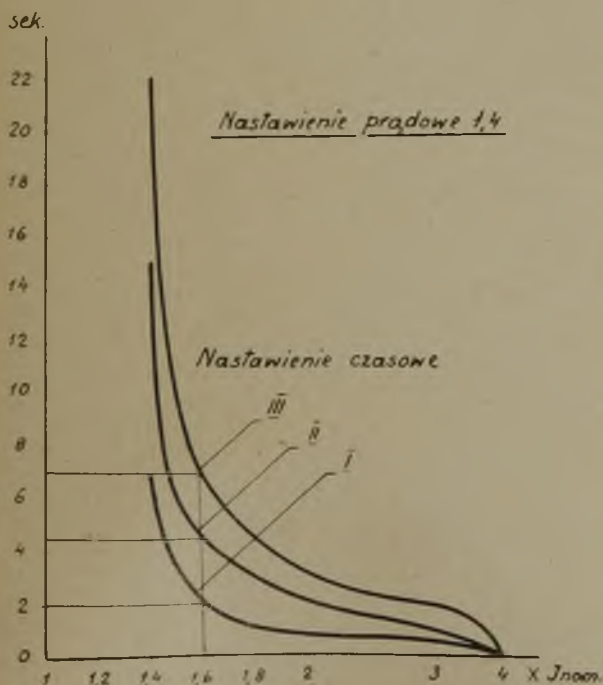


Rys. 9.

Charakterystyki wyzwalaczy nadmiarowych typu 660 (Fabryki Aparatów Elektrycznych K. Szpotkański i S-ka). Nastawienie prądowe 1, 2.

1,6 wartości prądu nominalnego, zostanie przerwany w przybliżeniu po jednej, trzech lub pięciu i pół sekundach — w zależności od nastawienia czasowego.

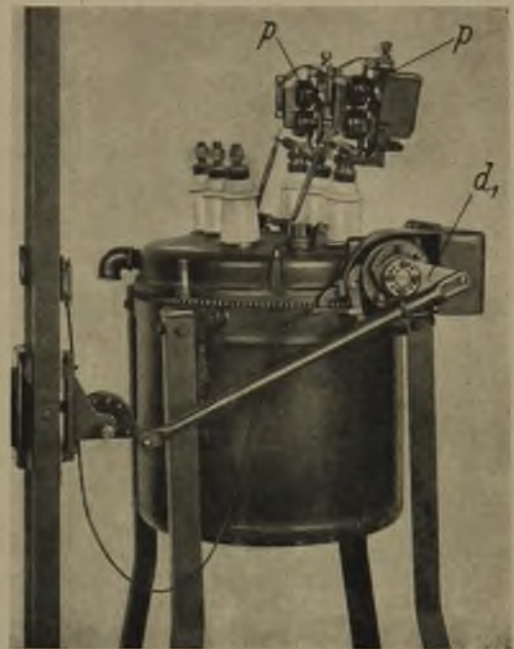
Podwyższenie nastawienia prądowego np. do wartości 1,4 prądu nominalnego zmieni układ charakterystyk na układ pokazany na rys. 10. Ten sam prąd, co poprzed-



Rys. 10.

Charakterystyki wyzwalaczy nadmiarowych typu 660; nastawienie prądowe 1, 4.

nio, a mianowicie równy 1,6 prądu nominalnego, zostanie teraz przerwany po upływie dwóch, czterech i pół lub siedmiu sekund; poza tym przyrząd zacznie reagować obecnie dopiero przy większych prądach, niż poprzednio.



Rys. 11.

Wyłącznik olejowy wysokiego napięcia z nabudowanymi wyzwalaczami.

Jak widzimy, istnieją rozmaite możliwości dobrania dla danego obiektu najodpowiedniejszej charakterystyki takiego czy innego przyrządu ochronnego. Wszystkie one jednak prowadzą do pewnych odchyśleń od ideału, który przyjęliśmy za punkt wyjścia dla swych rozważań, a którego ściśle zachowanie — jak staraliśmy się wykazać — nie jest ani konieczne, ani nawet wskazane.

Przyrządy ochronne nadmiarowo-czasowe działają na różnych zasadach i posiadają **liczne odmiany konstrukcyjne**. Organem, przerywającym prąd w danym obwodzie, jest z reguły wyłącznik, z którym przyrządy ochronne, kierujące jego pracą, mogą być związane w rozmaity sposób.

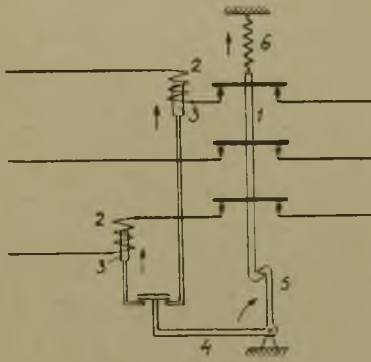
Najprostszym jest bezpośrednio elektryczne i mechaniczne związanie przyrządu ochronnego z wyłącznikiem. Przyrząd taki nosi wówczas nazwę **wyzwalacza bezpośredniego**. Rys. 11 przedstawia często spotykany typ wyłącznika olejowego wysokiego napięcia z nabudowanymi wyzwalaczami p. Na rys. 12 pokazany jest wyzwalacz bezpośredni typu elektromagnetycznego. Na rys. 13 pokazany jest schematycznie trójbiegunowy wyłącznik 1 w połączeniu z dwoma wyzwalaczami bez-



Rys. 12.

Widok przekaźnika nadmiarowego. (Fabryka Aparatów Elektr. K. Szpotkański i S-ka).

pośrednimi, umieszczonymi w dwóch przewodach fazowych. Prąd, przepływający przez wyłącznik 1, przechodzi jednocześnie przez uzwojenia 2 wyzwalacza, i na tym właśnie polega bezpośrednie powiązanie wyzwalacza z wyłącznikiem pod względem elektrycznym; bezpośredni związek mechaniczny pomiędzy nimi wynika z przeniesienia ruchu rdzeni 3 wyzwalacza poprzez dźwignię 4 wprost na zapadkę 5 wyłącznika. Dla przykładu pokazano



Rys. 13.

Schemat trójbiegunowego wyłącznika w połączeniu z 2-ma wyzwalaczami.

liśmy na rys. 13 t. zw. wyzwalacze elektromagnetyczne, jednakże wyłożona wyżej myśl przewodnia odnosi się bez zmian do wszelkich wyzwalaczy — niezależnie od zasady ich działania *). Nadmierny prąd wywołuje ruch rdzenia 3 do góry, a w następstwie obrót zapadki 5 w prawo i zwolnienie drążka wyłącznika, który przez napiętą przy włączeniu sprężynę 6 zostaje poderwany ku górze, powodując wyłączenie.

Możliwość zespolenia wyzwalacza bezpośredniego z wyłącznikiem w jedną całość stanowi niewątpliwą zaletę tego systemu, o ile chodzi np. o prostotę układu, zapotrzebowanie miejsca i wynikającą stąd taniość, wyklucza natomiast zastosowanie tego typu wyzwalacza przy zbyt wysokich napięciach oraz dużych natężeniach prądu.

Wyzwalacze wymagają bowiem nieraz zmiany nastawienia na prąd lub czas — podczas ruchu, a więc pod napięciem. Przy zbyt wysokich napięciach obsługa wyzwalacza za pomocą stosowanych zwykle specjalnych kluczy z izolacyjnymi rączkami staje się już ryzykowną i połączoną przede wszystkim z niebezpieczeństwem porażenia. W ten sposób powstaje więc myśl **oddzielenia uzwojenia wyzwalacza** od prądu o wysokim napięciu za pomocą **transformatora prądowego**, dzięki czemu niema bezpośredniego elektrycznego połączenia wyzwalacza z wyłącznikiem.

Przy dużych prądach nie daje się również utrzymać i mechaniczne bezpośrednie oddziaływanie wyzwalacza na wyłącznik. W mechanizmach wielkich wyłączników istnieją bowiem tak duże opory tarcia, że nie da się prosto zbudować wyzwalacz, w którym dałoby się pogodzić dużą siłą działania z wymaganą daleko idącą precyzją mechanizmu do nastawiania na czas. Poza tym występują przy działaniu dużych wyłączników tak silne wstrząsy, że tylko z wielkim trudem dałoby się wykonać wyzwalacz dostatecznie odporny i pewny w działaniu.

W wyniku dążenia do mechanicznego oddzielenia wyzwalacza od wyłącznika powstaje **przełącznik** w połączeniu z **elektromagnesem wyzwalającym** (rys. 14). Za-

miast wyzwalaczy, jak poprzednio na rys. 13, mamy tu przełączniki 1, które w chwili zadziałania zwierają kontakty 2 i zamykają obwód prądu pomocniczego *). Prąd ten, nie mający nic wspólnego z prądem płynącym przez wyłącznik, wzbudza elektromagnes wyzwalający 3, który przyciąga zapadkę 4 wyłącznika i powoduje jego wyłączenie. Przełączniki (rys. 15) umieszcza się z dala od wyłączników i urządzeń wysokiego napięcia, najczęściej na przedniej stronie tablic rozdzielczych.

Rys. 16 przedstawia podobny układ zmieniony jedynie przez dodanie transformatorów prądowych 1, o których przeznaczeniu mówiliśmy wyżej.

Zarówno w wyzwalaczach, jak i w przełącznikach, prąd wywołuje ruch pewnych części, który to ruch, jak widzieliśmy, oddziaływa następnie na drodze mechanicznej (wyzwalacze bezpośrednio) lub elektrycznej (przełączniki z elektromagnesami wyłączającymi) na mechanizm wyłącznika.

Ruchy wyzwalaczy i przełączników powstają na różnych zasadach. Najdawniejsze przyrządy, w których ruch powstaje wskutek przepływu prądu elektrycznego, zbudowane są na zasadzie elektromagnesu i dlatego też

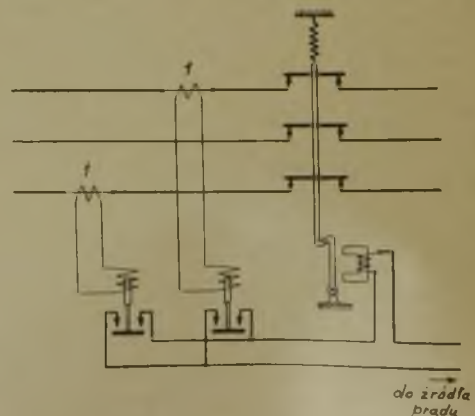
noszą nazwę **wyzwalaczy wzgl. przełączników elektromagnetycznych**.

Na rys. 17-a pokazany jest schemat pewnego wyzwalacza elektromagnetycznego. Rdzeń żelazny 1 z osadzoną na nim cewką 2 przyciąga umocowaną na osi 4 ruchomą kotwiczkę 3, czemu przeciwdziała w pierwszym rzędzie sprężyna 5. O ile natężenie prądu w cewce 2 jest tak duże, że siła przyciągająca kotwiczkę przewyższa siłę naciągu sprężyny 5, wówczas kotwiczkę 3 zacznie się obracać na swej osi, naciągając jednocześnie sprężynę 6. Ko-



Rys. 15.

Widok przełącznika elektromagnetycznego (wyrób zagraniczny — AEG.).



Rys. 16.

Schemat przełączników zasilanych przez transformator prądowy (1).

*) Prądu pomocniczego dostarczać może specjalny transformator lub bateria akumulatorów; w elektrowniach korzysta się w tym celu również ze wzbudnic generatorów.

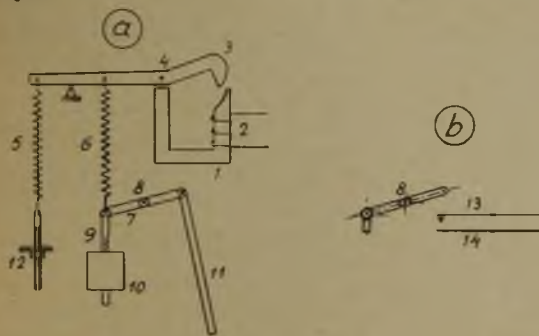
*) O tym mowa będzie jeszcze w dalszym ciągu.

niec tej sprężyny przymocowany jest do dźwigni 7, osadzonej na osi 8, oraz do zębataki 9 mechanizmu zegarowego 10. W mechanizmie tym zębataka 9 zazębia się z pewnym układem kółek zębatych, które wywierają na nią działanie hamujące, przeciwdziałające wyciąganiu zębataki do góry.

Jeżeli sprężyna 6 jest dostatecznie słaba, w stosunku do sprężyny 5, wówczas kotwiczka 3 zostanie od razu przyciągnięta przez rdzeń 1, sprężyna zaś 6 ulegnie nagłemu rozciągnięciu. Pod wpływem naciągu sprężyny 6 zębataka zacznie wysuwać się ku górze; po upływie pewnego czasu, na który mechanizm zegarowy został nastawiony, działanie hamujące tego mechanizmu (na zębatakę 9) ustaje, zębataka 9 nagle wyrwa się do góry i przechyli dźwignię 7, której drugi koniec zapomocą drążka 11 zwalnia zapadkę wyłącznika i wywołuje jego wyłączenie.

Przez pokręcanie nakrętki 12 zmieniamy naciąg sprężyny 5, a więc i natężenie prądu wyłączającego; w ten właśnie sposób odbywa się **nastawianie** wyzwalacza „na prąd”.

Nastawianie wyzwalacza „na czas” polega w zasadzie na zmianie drogi, którą przebyć musi zębataka 9 (rys. 17-a) od początku swego ruchu aż do chwili przerwania jej zazębienia z najbliższym zazębiającym się z nią kółkiem mechanizmu zegarowego 10 *). Przy danym nastawieniu na czas szybkość ruchu zębataki 9 zależy od siły, która na nią działa, a więc od naciągu sprężyny 6. Jeśli więc, jak zaznaczyliśmy wyżej, sprężyna ta jest słaba w stosunku do sprężyny 5, — odgrywa ona w nastawieniu na czas podrzędną rolę i w chwili zadziałania wyzwalacza zawsze zostanie w ten sam sposób naciągnięta. Z tego wynika, że czas ruchu mechanizmu zegarowego zależy w tym wypadku wyłącznie od jego nastawienia, a zupełnie nie zależy od natężenia płynącego przez wyzwalacz prądu. Jak widzimy, mamy tu więc do czynienia z wyzwalaczem nadmiarowo-czasowym z **opóźnieniem niezależnym** od prądu.



Rys. 17.

Schemat wyzwalacza elektromagnetycznego.

Inaczej sprawa się przedstawia, gdy sprężyna 6 jest stosunkowo silna wobec sprężyny 5. Naciąg sprężyny 5 nie jest wtedy główną siłą, przeciwdziałającą przyciągnięciu kotwiczki 3 przez elektromagnes, aczkolwiek posiada on to samo przeznaczenie w nastawianiu „na prąd”, co i poprzednio. Zasadniczą rolę odgrywa wówczas mechanizm zegarowy 10, którego hamujące działanie przenosi się za pomocą sprężyny 6 na kotwiczkę 3. Prąd o pewnym natężeniu, przekraczającym nastawioną wartość, nie wywoła więc naogół nagłego przyciągnięcia kotwiczki 3. Działająca na tę kotwiczkę siła elektromagnesu obracać ją będzie z wolna — w miarę ruchu mechanizmu zegarowego; po upływie pewnego czasu, zależnego zarów-

*) W szczegóły mechanizmu zegarowego wchodzić, niestety, nie możemy.

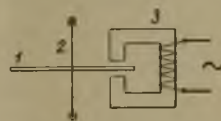
no od nastawienia, jak i od naciągu sprężyny 6, — zębataka 9 wyrwie się nagle do góry i drążek 11 spowoduje wyłączenie wyłącznika.

Różnej wielkości prądy wywierają na kotwiczkę różne siły przyciągające, a więc i różne naciągi sprężyny 6, co w następstwie daje rozmaite czasy wyłączenia przy jednym i tym samym nastawieniu wyzwalacza. W tym przypadku jest to, oczywiście, wyzwalacz nadmiarowo - czasowy z **opóźnieniem zależnym** od prądu.

Istotną różnicą między wyzwalaczem a przekaźnikiem polega na sposobie oddziaływania na wyłącznik. Gdybyśmy np. usunęli drążek 11 i umieścili pod dźwignią 7 kontakt ruchomy 13 (rys. 17-b) w sąsiedztwie nieruchomego 14, to wówczas dźwignia 7, zamiast popchnąć drążek 11, wywołałaby zetknięcie się wspomnianych kontaktów i zamknięcie obwodu prądu pomocniczego. Widzimy stąd, że przekaźnik elektromagnetyczny może być zbudowany w podobny sposób, jak i wyzwalacz. Pewne różnice powstają stąd, że w przekaźnikach, które nie działają mechanicznie na wyłącznik, występują naogół niewielkie siły; dzięki temu przekaźniki mogą posiadać bardzo delikatną budowę, wybitnie sprzyjającą stworzeniu mechanizmu bardzo precyzyjnego.

Szerokim rozpowszechnieniem cieszą się ostatnio **wyzwalacze i przekaźniki cieplne** (termiczne), których działanie opiera się na rozszerzalności metali pod wpływem wytwarzanego przez prąd ciepła. Łatwo się domyślić, że przyrządy te pracują z opóźnieniem **zależnym** od prądu *).

W budowie przekaźników nadmiarowo - czasowych duże zastosowanie znajduje również zasada działania licznika indukcyjnego **). Aluminiowa tarcza 1 (rys. 18),



Rys. 18. Schemat zasady działania przekaźnika nadmiarowo - czasowego.

osadzona na osi 2, umieszczona jest w polu magnetycznym elektromagnesu 3, zasilanego **prądem zmiennym**. Między wspomnianym polem magnetycznym a prądami wirowymi, wzniesionymi przez to pole (na zasadzie indukcji) w tarczy, powstają siły, które powodują obracanie się tarczy 1. Ruch ten wykorzystuje się przy użyciu odpowiednich urządzeń hamujących i regulujących do uruchomienia kontaktów w obwodzie prądu pomocniczego, o czym była już mowa.

Niepodobna zająć się tu mnóstwem odmian konstrukcyjnych i długim szeregiem najrozmaitszych pomysłów i rozwiązań, które spotyka się dziś w dziedzinie wyzwalaczy i przekaźników, to też poprzestaniemy na opisanych konstrukcjach, które dostatecznie wyjaśniają sposoby pracy najczęściej spotykanych w praktyce przyrządów tego rodzaju.

*) Wyzwalacze cieplne zostały szczegółowo omówione w artykule p. t. „Nowoczesne samoczynne wyłączniki do siły i światła”, zamieszczonym w zes. 6, 7 i 8 „W. E.” z r. 1933.

***) t. zw. zasada Ferrarisa .

Silniki i Generatory

prądu stałego i trójfazowego wszelkich napięć i wielkości używane, lecz z gwarancją jak za nowe dostarczają

ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

Inż. Józef Binder

Kraków, ulica Boczna Pędzichów 4.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe

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

S. F. A. Sanocka Fabryka Akumulatorów S. A. w Sanoku, tel. 112 i 113.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst.

„TUDOR” Sp. Akc. Warszawa, Złota 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 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.

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

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

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

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kielman i S-wie, 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), telefon: centrala 566-40.

„WEPP” Wytwórnia Elektrycznych Aparatów i Przyrządów Pomiarowych, Spółka z ogr. odp., Warszawa, Złota 3, tel. 614-19.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

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

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

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

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

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

Automaty rozruchowe.

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

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

Automaty schodowe.

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

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

Cewki dławikowe prądów silnych wysokiego napięcia.

„WEPP” Wytwórnia Elektrycznych Aparatów i Przyrządów Pomiarowych, Spółka z ogr. odp., Warszawa, Złota 3, tel. 614-19.

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

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

Druty oporowe marki „Cekas”.

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

Dźwigi elektryczne.

Roman Gronlowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilii Plater 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.

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

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

Elementy grzejne i kształtki izolacyjne

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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.

Bracia 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.

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

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

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

Izolacyjne materiały.

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

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

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

Kondensatory.

„Hydra”, Berlin. Gen. Reprezentant:
Biuro Techn.-Handl. M. Godlewski,
Warszawa, ul. Krucza 3, tel. 860-44.
„Megacykl” Sp. z o. o., Warszawa 1,
Piusa XI Nr. 43, tel. 722-25

Kuchenki elektryczne.

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

Kwas siarkowy do aku- mulatorów.

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

Lampy.

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

Liczniki energii elek- trycznej.

„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. Kaluszyńska 2-a/4/6
(gmach własny), telefon: centrala
566-40.

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, prze- twornice).

„Elektrobudowa”, Wytwórnia Maszyn
Elektrycznych, S. A., Łódź, ul. Kop-
ernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.
„Elektromotor”, Warszawa, Leszno 61,
tel. 11.21-33.
„Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp.
z o. o., Kraków, Kopernika 6, War-
szawa, Wilcza 50, Lwów, Zimoro-
wicza 15.
Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycz-
nych, A. Grzywacz, Warszawa, ul.
Złota 24, tel. 584-80.
Fabryka Motorów Elektr. L. Korewa,
Warszawa, Syreny 7, tel. 500-95.
K. i W. Pustola, Warszawa 4, Jagiel-
lońska 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, War-
szawa, Wilcza 50, Lwów, Zimoro-
wicza 15

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

Materiały instalacyjne.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn.
S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolim-
ska 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 Elektryczne-
go „Czechowice” w Czechowicach,
Śląsk Cieszyński.

Materiały izolacyjne, ste- atytowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radjo- technicznych.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotech-
niczne, Warszawa, ul. Dzielna 72,
tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-86.
Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp.
Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163,
tel. 182-94.

Mieszanki fenolowo-for- malinowe dla celów elektrotechnicznych, galanteryjnych i inn.

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

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

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

Naprawa przyrządów pomiarowych.

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

Nastawniki, elektroma- gnesy i t. p.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotech-
niczne, 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. Piotrkow-
ska 255, tel. 138-96 i 111-39.
Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp.
Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163
tel. 182-94.

Oporniki dokładne.

„Elektrotermia”, Warszawa, Nowy Świat
61, tel. 527-08.
Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki suwakowe.

„Elektrotermia”, Warszawa, Nowy Świat
61, tel. 527-08.
Inż. Edmund Romer, Lwów, ul. Obmiń-
skiego 16, tel. 278-37. Przedstawi-
cielstwa: Warszawa, Zygmunt Wa-
żyński, ul. Czerniakowska 202, tel.
920-28. Poznań, Michał Woźnicki, ul.
Wielka 15, tel. 37-59

Opory.

„Megacykl” Sp. z o. o., Warszawa 1,
Piusa XI Nr. 43, tel. 722-25

Piece elektryczne.

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

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Podkładki pod wyłączniki

„Teko” Fabryka Wyrobów Tekturowych,
Lwów, Mickiewicza 26.

Prostowniki

„Elin”, Polski Przemysł Elektr., Sp.
z o. o., Kraków, Kopernika 6, War-
szawa, Wilcza 50, Lwów, Zimoro-
wicza 15.

Przelączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

Przewody.

„Centroprzewód”, Warszawa, Kró-
lewska 23, tel. 942-85, 942-86,
942-87.

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

„Bemar” — Wytwórnia Przyrządów Elektrycznych, Grodzisk Maz., ul. Królewska 3. Tel. Podmiejska II — Młanówek 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 Aparatów i Przyrządów Pomiarowych, Spółka z ogr. odp., Warszawa, Złota 3, tel. 614-19

Reflektory (daszki) emalowane.

Leon Bytner, Emaliernia 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. Pustofa, Warszawa 4, Jagiellońska 4—6 tel. 10-33-30 i 10-33-26

Szczotki węglowe.

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

Szkló do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

Termostaty

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

Transformatory.

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

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

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

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

Transformatory miernicze.

K. Szpotafiński i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Katuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefon: centrala 566-40.

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

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

Wentylatory.

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

Wyłączniki automatyczne.

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

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

Zarówki.

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

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward

Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice, 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 Segal, 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. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.

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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 8-78-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz: St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: 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 Segal, 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 przeciwzakłóceńowy.

„Megacykl” Sp. z o. o., Warszawa 1, Piusa XI Nr. 43, tel. 722-25

Zjednoczeni Inżynierowie Elektrycy, Sp. z o. o., Warszawa, Polna 38, tel. 7-29-55.

Wzmacniacze wielkiej mocy.

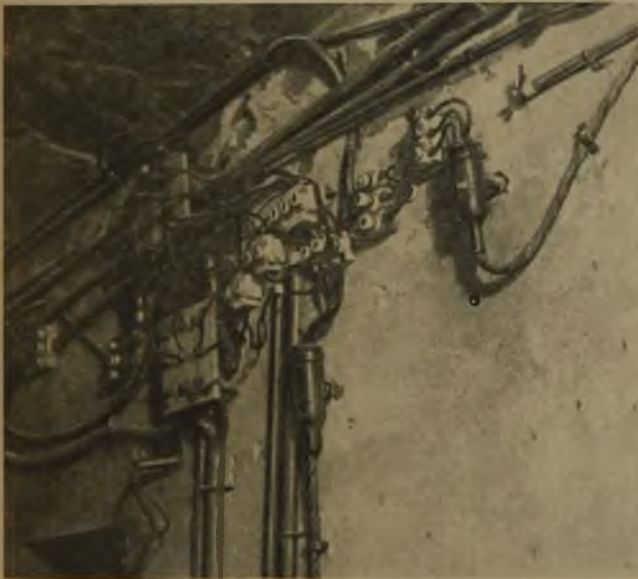
„Dacho” Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15

Dział Instalatora.

Instalacje, których stan wymaga natychmiastowego uporządkowania przez instalatora.

Niedawno w jednym z fachowych czasopism niemieckich omawiał pewien autor sprawę powiększenia stanu zatrudnienia instalatorów. Gdyby — zdaniem jego — instalacje elektryczne na terenie Berlina miały być doprowadzone do stanu zgodnego z obowiązującymi przepisami, — setki instalatorów znalazłoby zatrudnienie, i to przez szereg lat. A więc nawet przy względnie uporządkowanym stanie instalacji w stolicy Niemiec jest jeszcze bardzo dużo do zrobienia w tym kierunku i istnieje tam możliwość zatrudnienia licznej rzeszy elektryków. Zobaczmy teraz, jakie u nas pod tym względem panują warunki.

Każdy z instalatorów, kto tylko miał kiedykolwiek do czynienia z instalacjami w domach wielkomiejskich — zwłaszcza o ile chodzi o instalacje znajdujące się w piwnicach, w bezpośrednim sąsiedztwie muf przyłączowych, dobrze wie, w jak opłakanym stanie instalacje te często się znajdują. Dziwić się poprostu należy, że niejedna z pośród nich może wogóle być pod napięciem, zasilając wielopiętrowy nieraz budynek z setkami przyłączonych żarówek. Nie chodzi tu już o jakąkolwiek estetykę, czy też specjalną przejrzystość układu, — jakkolwiek każda instalacja elektryczna i tym obu warunkom winna w zasadzie odpowiadać; chodzi poprostu o pewne uporządkowanie tych instalacji, o takie rozmieszczenie pionów i bezpieczników, które — będąc w zgodzie z przepisami — dawałoby możliwość szybkiego odszukania właściwego pionu; rozchodzi się następnie o pewną planowość w układzie przewodów, — a wreszcie o elementarną czystość w utrzymywaniu instalacji.



Rys. 1.

Widok instalacji w jednym z domów wielkomiejskich.

Zdawałoby się, że powyższe wymagania są tego rodzaju, że każde urządzenie elektryczne w ruchu będące winno im odpowiadać. Jakżeż daleko odbiega od tego rzeczywistość! Aby przekonać się o tym, do jakiego stopnia dojść może zaniedbanie instalacji, — wystarczy rzucić okiem na którekolwiek ze zdjęć załączonych do

niniejszej wzmianki. Tak np. na rys. 1 widzimy instalację z chaotycznie rozmieszczonymi bezpiecznikami i przewodami; od zacisków tabliczek marmurowych — poza przewodami, przyłączonymi od tyłu — biegnie jeszcze od przodu po kilka przewodów; przewody te w dodatku wiszą poprostu w powietrzu, zamocowane jedynie na swych końcach; w podobny sposób biegną przewody od niektó-



Rys. 2.

Wadliwie wykonana instalacja rozdzielcza na klatce schodowej.

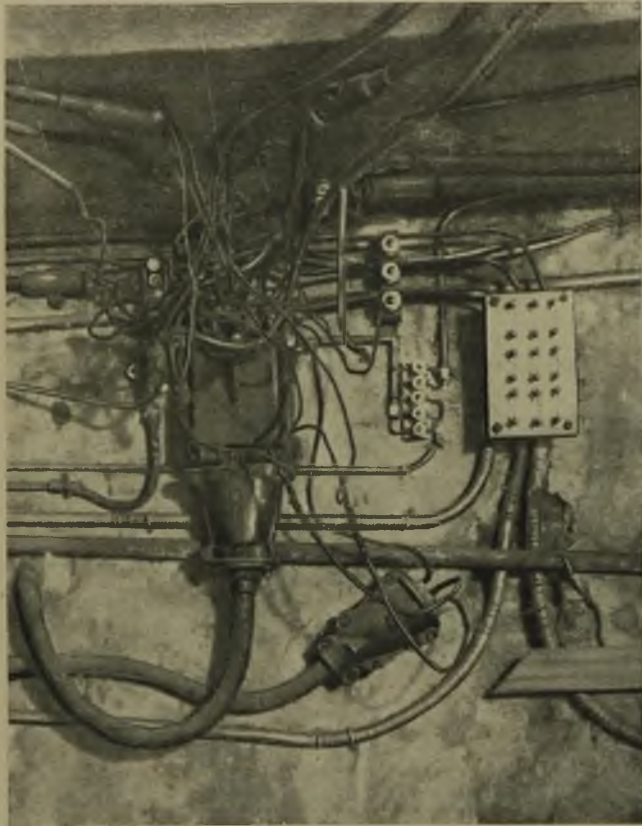
rych z pośród gniazd bezpiecznikowych. Całość instalacji czyni wrażenie w najwyższym stopniu zaniedbanej i do tego stopnia nieporządnie wykonanej, że podziwiać należy tego, kto się tu jako tako orientuje. Nie mniej chaotyczny przebieg posiadają przewody instalacji, uwidocznionej na rys. 2.

Rekord jednakże niedbalstwa w wykonaniu i karygodnego poprostu utrzymywania bije instalacja pokazana na rys. 3. Każdy z Czytelników przyzna, że w jego praktyce instalacyjnej stanowiłaby ona okaz niecodzienny. A mimo to należy przypuszczać, że podobnych instalacji wśród domów wielkomiejskich, a zwłaszcza budowanych w czasach przedwojennych, spotkać można jeszcze stosunkowo dużo.

Wreszcie na rys. 4 pokazana jest instalacja, w której wadliwość wykonania (zawieszono w powietrzu przewody biegną tuż nad rurą wodociagową, czy też rurą od centralnego ogrzewania) — konkuruje z wysoce niechlujnym stanem, w jakim instalacja ta jest utrzymywana.

We wszystkich omówionych wyżej przypadkach mowy być, oczywiście, nie może o przepisowym wykonaniu instalacji. Ale nawet gdybyśmy pominęli tę ich stronę, — to, doprawdy, dziwić się należy tym instalatorom, którzy bądź sprawują ich konserwację bądź też przyczynili się do ich powstania. Byli to niewątpliwie w wielu wypadkach t. zw. „partacze” instalacyjni, z którymi tak zacięcie walczą obecnie elektrownie na Zachodzie. Ludzie ci, pozbawieni wszelkich ambicji zawodowych, gotowi są do wykonywania „instalacji” w każdych warunkach; korzystają oni z każdej okazji najmniejszego chociażby zarobku, nie troszcząc się wcale ani o przepisy, ani o wygląd instalacji, ani o jej bezpieczeństwo ruchu.

Elektrownie mają prawo odłączania od swej sieci tych instalacyj, których stan w rażący sposób nie odpowiada przepisom lub tp.; odłączanie takie nie leży jednakże ani w interesie odbiorców prądu, ani też samej elektrowni. Z drugiej strony właściciele domów i lokatorów, skarżąc się na ciężki stan finansowy, nie są skłon-



Rys. 3.

Chaotycznie wykonana i wysoce niedbale utrzymywana instalacja w piwnicy jednego z domów.

ni do kosztownych niejednokrotnie przeróbek, to też w rezultacie stan obecny, w wielu wypadkach niezadawalający, trwa w dalszym ciągu i trwać może jeszcze długo, — gdyż nawet z nadejściem poprawy gospodarczej sam właściciel instalacji rzadko kiedy wystąpi z inicjatywą uporządkowania jej na własny koszt. Co do tego nie powinniśmy mieć żadnych złudzeń.

Pozostają więc dwie drogi. Pierwsza — to **akcja instalatora**, który sprawuje konserwacje w danym domu. Jego rola, — jako osoby, której powierzona została opieka nad instalacją, — nie powinna ograniczać się do interwencji jedynie w wypadkach nagłych, — gdy zgaśnie światło na klatkach schodowych lub przy zwarciach, poważnych uszkodzeniach izolacji itp. Powinien on starać się przekonać osoby, do których instalacja należy, że obecny jej stan nie odpowiada przepisom, że jest on w wysokim stopniu niepewny i że konieczne jest przystąpienie do stopniowego chociażby jej uporządkowania. Powodzenie tej akcji w dużym stopniu zależy od samego instalatora, od siły jego argumentów i zdolności akwizytorskich, — no i, oczywiście, od osób, z którymi będzie on miał do czynienia. Tak czy inaczej — powinien on użyć tu wszelkich argumentów, — przy czym może liczyć w swej akcji na — moralne przynajmniej — poparcie elektrowni, której, jako dostawcy prądu, zależy przecież na porządnym stanie instalacji, gwarantującym ciągłość dostawy energii elektrycznej.

Możnaby, oczywiście, wątpić w całkowite powodzenie akcji instalatora, jakkolwiek — należycie przeprowadzona — powinna ona dać pewne rezultaty. To też drugi sposób poprawy obecnego stanu rzeczy, jaki się nasuwa, byłby może bardziej skuteczny, a mianowicie: wydanie rozporządzenia, nakazującego **przymusową**



Rys. 4.

Instalacja wykonana wadliwie i nieodkurzana.

przeróbkę instalacji na koszt właściciela, w wypadkach stwierdzenia przez specjalną komisję niewłaściwego jej stanu. Po wydaniu przez komisję orzeczenia, że stan instalacji nie odpowiada przepisom, — właściciel jej otrzymywałby odpis decyzji wraz z nakazem dokonania w odpowiednim terminie takich czy innych zmian i przeróbek; w ten sposób właściciel byłby zmuszony do uporządkowania instalacji na jego koszt przez fachowego instalatora.

M.

Z praktyki i ruchu.

Badanie pod napięciem nagrzewania się styków w urządzeniach wysokiego napięcia.

Niezawodność pracy urządzeń elektrycznych zależy w wysokim stopniu od **dokładności styków** części metalowych prąd wiodących. Jeżeli styki są zanieczyszczone lub niedokładnie przylegają do siebie, wówczas przepływający przez nie prąd elektryczny napotyka na opór, który nazywamy **oporem przejścia** (między stykami). W zależności od stanu przylegających do siebie płaszczyzn metalowych opór ten może być niekiedy dość znaczny. Przepływając przez miejsce o znacznym oporze

przejścia, prąd elektryczny nagrzewa styki, przyczem nieraz nawet do stosunkowo wysokiej temperatury. Metal rozgrzany do wyższej temperatury chciwie pochłania tlen z powietrza wskutek czego na powierzchni styku tworzy się często tlenek metalu (np. tlenek miedzi), zwiększając jeszcze bardziej opory stykowe. Ciepło, jakie się wytwarza w miejscu złego styku, rozchodzi się szybko przez części metalowe (np. przewody) do dalszych części urządzeń elektrycznych, powodując nieraz spalenie izolacji, a nawet zniszczenie kosztownych przyrządów i urządzeń elektrycznych. Podobnie naskutek nagrzewania się styków izolatory porcelanowe urządzeń wysokiego napięcia bardzo często ulegają pęknięciu. Z tego powodu doskonały **stan styków** połączeń stałych oraz wtykowych **decyduje** w wysokim stopniu o **pewności pracy** urządzeń elektrycznych.

W urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia sprawdzenie, czy miejsca połączenia lub styki nie grzeją się nadmiernie, da się przeprowadzić stosunkowo łatwo przez dotknięcie czy to ręką, czy też termometrem izolowanych części przewodów lub aparatów znajdujących się w pobliżu miejsc połączenia. W urządzeniach natomiast **wysokiego napięcia** sposób taki byłby, oczywiście, niedopuszczalny ze względu na niebezpieczeństwo porażenia. Badanie zaś temperatury styków po odłączeniu wysokiego napięcia nie wskazuje, czy pod prądem miejsca połączenia grzeją się nadmiernie. Od chwili bowiem wyłączenia wszystkich części urządzenia z pod napięcia mija zazwyczaj dość do czasu, który najzupełniej wystarcza, aby nagrzewające się kontakty ostygły do temperatury otoczenia. Wreszcie dotykaniem ręką urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia — nawet po ich odłączeniu od źródła prądu — jest w wysokim stopniu niewłaściwe i niebezpieczne, albowiem po odłączeniu wysokiego napięcia winniśmy zachowywać się wobec urządzeń elektrycznych tak, jak gdyby znajdowały się one wciąż jeszcze pod napięciem, gdyż nie zawsze możemy być całkowicie pewni ich stanu odłączenia. Ponadto, dotykając ręką urządzeń wysokiego napięcia, można bardzo łatwo dotknąć — przez nieostrożność — sąsiednich urządzeń, znajdujących się pod napięciem, ulegając wypadkowi porażenia.

Sprawdzenie więc stanu nagrzewania się części metalowych, znajdujących się pod napięciem, wydaje się być bardzo trudne. Podamy więc **prosty** i niezawodny **sposób badania stanu nagrzewania** się metalowych części urządzeń elektrycznych znajdujących się pod wysokim napięciem, a nawet pod obciążeniem (pod prądem), — bez konieczności wyłączenia prądu.

Do końca drążka izolacyjnego, który służy zazwyczaj do odłączania noży odłączników wysokiego napięcia, przymocowujemy **świecek** stearynową lub woskową, poczem tak umocowaną dotykamy nią lekko poszczególnych części metalowych urządzenia wysokiego napięcia. O ile metalowy styk jest nie dostateczny i grzeje się, stearyna lub wosk na świecekce ulega przy zetknięciu z nim miękcezeniu a nawet stopieniu (temperatura topliwości ok. 30 do 50 ° C). Oglądając uważnie świecekce po każdym dotknięciu kontaktu, możemy łatwo sprawdzić czy uległa ona nadtopieniu, — a więc czy kontakt grzeje się, czy też nie.

Powyższy sposób kontroli stanu nagrzewania się metalowych kontaktów w urządzeniach wysokiego napięcia jest zupełnie bezpieczny i prosty; został on przez autora dokładnie wypróbowany w ciągu szeregu lat z jaknajlepszym wynikiem.

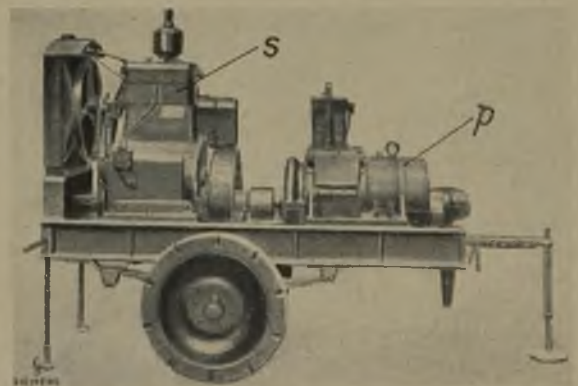
inż. St. Bładowski.

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

ZESPOŁY DO ELEKTRYCZNEGO SPAWANIA O NAPĘDZIE DISŁOWSKIM. W miarę coraz większego rozpowszechniania się spawania łukowego wzrasta jego zastosowanie w budownictwie żelaznym, przy budowie mostów, okrętów i t. p., i to nie tylko w warsztatach, lecz i na miejscu budowy, gdzie — przy zestawianiu poszczególnych części stalowej konstrukcji — spawanie łukowe stało się niemalże nieodzowne. Jeżeli na miejscu budowy mamy do dyspozycji sieć niskiego napięcia, pozwalającą na przyłączenie do niej odpowiedniej mocy, to możemy zastosować zwykłą przetwornicę spawalniczą. Niezawsze jednak na miejscu budowy mamy sieć, która mogłaby dostarczyć nam odpowiedniej mocy. Poza to rodzaje prądu i wielkość napięcia często się różnią — zależnie od miejsca budowy, a nieraz b. znacznie, co zmusza przedsiębiorstwa budowlane do utrzymywania kilku typów spawarek. W pewnych wreszcie wypadkach mamy wprawdzie w pobliżu przewody wysokiego napięcia, do nich jednakże, jak wiadomo, przetwornice spawalnicze nie mogą być połączone.

W tych warunkach — wraz z rozpowszechnieniem spawania łukowego — powstało zagadnienie zbudowania **prądnicy spawalniczej**, niezależnej od sieci, jaką dysponujemy w tym, czy innym przypadku; musi to być maszyna o mocnej budowie, pewna w ruchu i ekonomiczna. Jako silnik napędowy wchodził tu w grę — do niedawna jeszcze — jedynie silnik benzynowy. Ponieważ prądnica spawalnicza pracuje z reguły przy b. dużych wahanach obciążenia, należy więc dobrać moc silnika spalinowego w ten sposób, aby nie był on stale przeciążony, i aby moc jego odpowiadała największej mocy, jaka może być przy spawaniu z prądnicy pobierana.

Kilka zagranicznych fabryk budowy silników dieselskich opracowało szereg typów **silników Diesla** o małej mocy przy 1500 obr. min., dzięki czemu umożliwiające zostało zastosowanie tych silników do napędu maszyn elektrycznych. Rozruch tego rodzaju silnika jest b. łatwy; obsługa jego, bardzo zresztą prosta, może być nawet powierzona osobie niewykwalifikowanej. Ponadto silnik Diesela zużywa mniej paliwa na kilowatogodzinę w porównaniu z silnikiem benzynowym, — przy czym paliwo to (ropa) jest w Europie naogół o wiele tańsze od benzyny. Budowa samego zespołu musi być tak pomyślana, aby umożliwiała wygodną obsługę i łatwy transport. Warunkom tym odpowiada zespół do spawania pokazany na rys. 1.



Rys. 1.
Zespół do spawania łukowego o napędzie disłowskim.

Idąc w kierunku ciągłego powiększania szybkości spawania, dochodzimy do konieczności stosowania elektrod o coraz to większej średnicy. Przy większych zespołach przeznaczonych do poważnych prac spawalniczych ciężar i wymiary zespołów stają się tak znaczne, że konieczne jest zastosowanie wózka o 4-ch kołach. Spotyka się za granicą ruchome zespoły do spawania, przy których wózek napędzany jest przez silnik elektryczny. Jak widać z rys. 2, przetwornica ustawiona jest na wózku w; silnik Diesela s napędza prądnicę spawalniczą,

dostarczającą prądu do spawania. Przy przewożeniu zespołu prądnicą ta zasila silnik elektryczny, napędzający wózek, dzięki czemu używana zazwyczaj w wózkach tego typu bateria akumulatorów staje się zbędna. Na rys. 2 widzimy pozatem skrzynkę rozdzielczą r.



Rys. 2.

Zespół do elektrycznego spawania ustawiony na wózku, napędzany przy pomocy silnika elektrycznego.

Dzięki niskim kosztom wytwarzania prądu do spawania przy zespołach napędzanych silnikami Diesela, zespoły te znalazły ostatnimi czasy szerokie zastosowanie. Zawdzięczać to należy w głównej mierze temu, że zespoły te napędzane są silnikiem, który jest bezsprzecznie najbardziej ekonomicznym silnikiem cieplnym doby obecnej.

(Siemens Zeitschrift. Zeszyt 7/1937 r.).

DOŚWIADCZENIA Z KABLAMI NOWEGO TYPU.

Omawiając postępy elektrotechniki w r. 1936, czasopismo niemieckie „Elektrotechnische Zeitschrift” wspomina o ciekawych doświadczeniach, jakie poczyniono w Niemczech z kablami prądu silnego wykonanymi według nowych przepisów V. D. E. z roku 1934. Naogół nowe typy kabli, wykonane według powyższych przepisów, znalazły szerokie rozpowszechnienie i okazały się w praktyce zupełnie zadowalniające. Jak wiadomo, nowe konstrukcje kabli, wykonane według powyższych przepisów, posiadają zmniejszoną izolację rdzenia w stosunku do płaszczka ołowianego. Okazało się, iż w przypadkach, kiedy linie kablowe mają być dołączone do przewodów napowietrznych, jako dalszy ciąg linii przesyłowej, typy kabli należy dostosowywać do rzeczywistej wytrzymałości izolacji linii napowietrznej, aby później w czasie ruchu nie narażać się na niemiłe niespodzianki.

Zastosowanie glinu (aluminium) zamiast miedzi, jakie wprowadzono w ostatnich latach w Niemczech ze względów na trudności dewizowe, nasuwały wśród ogółu elektryków niemieckich początkowo pewne wątpliwości — głównie co do tego, jak zachowywać się będą miejsca łączenia przewodów glinowych. Obecnie zagadnienie wykonywania połączeń przewodów glinowych zostało całkowicie rozwiązane — przez wprowadzenie specjalnych typów złączek oraz nowych sposobów spawania i lutowania glinu.

Wspomnieć również należy o pracach w kierunku zastąpienia ołowianych płaszczki kabli ziemnych materiałami sztucznymi któreby miały na celu przede wszystkim zmniejszenie ciężaru kabli. Doświadczenia przeprowadzone z materiałami produkowanymi z kwasu akrylowego, chloranu winylowego i t. p. nie dały jeszcze dotychczas pomyślnych wyników.

Powłoki kabli wykonane z tych materiałów wykazywały jeszcze pewną przepuszczalność wody do wnętrza kabla, co ze względu na stan izolacji kabli wyklucza układanie ich w ziemi. Obecnie badania idą raczej w kierunku określenia minimalnych grubości płaszczki ołowianych kabli ziemnych przy równoczesnym zastosowaniu rozmaitych warstw ochronnych, które osłaniałyby ołów przed wpływami zewnętrznymi.

Przy tej sposobności nadmieniamy*), iż analogiczne do wspomnianych wyżej przepisy na kable prądu silnego

wydane zostały w Polsce przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich (P. N. E. 6) w r. 1936; normalizują one zupełnie podobne do niemieckich typy kabli ziemnych prądu silnego.

(ETZ. Zeszyt 31/1937 r.).

NOWY TYP OGNIWA GALWANICZNEGO. W ostatnim czasie na rynku handlowym Europy Zachodniej, a niedawno również w kraju, ukazał się nowy typ ogniwa galwanicznego o fantastycznej wprost pojemności. Nowe ogniwo stanowi ewolucję powszechnie znanego ogniwa typu Leclanché. O ile jednak pojemność zwykłego ogniwa Leclanché (mokrego) wynosi co najwyżej kilkadziesiąt amperogodzin — nowe ogniwo posiada olbrzymią, jak na ogniwo galwaniczne, pojemność — wynoszącą ok. 2500 amperogodzin. Ogniwo (rys. 3) składa się z elektrody dodatniej a, którą stanowi specjalny porowaty węgiel aktywowany, elektrody ujemnej b z cynku amalgamowanego oraz elektrolitu — roztworu sody kaustycznej; na powierzchni elektrolitu znajduje się ponadto warstwa oliwy, której rola polega na ochronie elektrolitu przed dostępem powietrza. Ogniwo może być wyładowywane prądem o stosunkowo znacznym natężeniu dochodzącym od 1 do 5 amperów. Nowy ten typ ogniwa cechuje duża stałość napięcia. Napięcie w stanie jałowym wynosi 1 V, spadek napięcia — 10%. Wadą ogniwa jest b. wysoka jego cena (ok. 90 zł. za sztukę).



Rys. 3.

Nowy rodzaj ogniwa galwanicznego.

(Publikacja „La Pile AD”).

ZAGADNIENIE PRZEJŚCIA Z CZĘSTOTLIWOŚCI 50 OKR/SEK PRĄDU ZMIENNEGO NA CZĘSTOTLIWOŚĆ 100 OKR/SEK. Jeszcze w roku 1935 wyłoniono w Z. S. R. R. komisję, której polecono dokładne zbadanie kwestii przejścia ze stosowanej obecnie powszechnie częstotliwości 50 okr/sek prądu zmiennego na częstotliwość dwa razy większą, czyli 100 okr/sek. Dotychczas podjęto badania — z powyższego punktu widzenia — w następujących dziedzinach elektrotechniki: 1. linie przesyłowe; 2. turboprądnice o liczbie obrotów 1500, 2000 i 3000 obr/min; 3. prądnice do turbin wodnych; 4. silniki synchroniczne; 5. silniki asynchroniczne małej, średniej i dużej mocy; 6. transformatory; 7. elektryfikacja zakładów przemysłowych i napędów; 8. trakcja elektryczna; 9. elektryfikacja rolnictwa i 10. budowa przyrządów elektrycznych. Szczegółowe zbadanie tych dziedzin zlecono odpowiednim sekcjom; niektóre z pośród nich zakończyły już swe prace wstępne, uzyskując pewne wyniki.

Tak np. — o ile chodzi o silniki asynchroniczne na moc do 100 kW, to przejście na częstotliwość 100 okr/sek. pozwoli na uzyskanie szeregu oszczędności na czynnych materiałach, dając korzyści w postaci zmniejszenia wymiarów silnika w kierunku osiowym, obniżenia prądu rozruchu i t. p., — przy pogorszeniu jednakże współczynnika mocy $\cos \varphi$. Poważną, a przy tym bezsporną korzyścią, byłoby uzyskanie, dzięki dwukrotnemu podwyższeniu częstotliwości, takich liczb obrotów, jak 857, 1200, 2000 i 6000 obr/min, które to obroty dotychczas można było uzyskać jedynie w drodze stosowania odpowiednich przekładni.

W zakresie elektryfikacji zakładów przemysłowych spodziewane są również pewne korzyści przy przejściu na częstotliwość 100 okr/sek, znaczne bowiem zwiększenie szybkości elektrycznych silników napędowych, niewątpliwie, pociągnie za sobą potaniecie szeregu maszyn roboczych.

Najkorzystniej jednakże, a przy tym najwyraźniej, sprawa się przedstawia w dziedzinie budowy transformatorów. Oszczędność na blachach stalowych rdzeni dochodzi tu do 36 ÷ 40%, oszczędność zaś na mie-

*) ustęp ten stanowi uwagę streszczającego (przyp. Red.).

dzi uzwojeń — do ok. 30%; jednocześnie straty obniżają się o 15 — 20%.

Mimo, że na podstawie opublikowanego dotychczas materiału trudno jest dojść do jakichkolwiek konkretnych wniosków, a zwłaszcza w zakresie silników asynchronicznych, — to jednak powyższe tendencje zasługują, niewątpliwie na uwagę z naszej strony.

(Elektryczestwo. Zeszyt 2/1936 r.).

EFEKTY ŚWIETLNE Z OKAZJI TEGOROCZNYCH UROCZYSTOŚCI W MENTONIE. Dwudziestego dziewiątego marca b. r. obchodzono w Mentonie, na francuskiej Rivierze, wspaniałe uroczystości francusko-angielsko-amerykańskie. Cała publiczność, bawiąca na wybrzeżu lazurowym, zebrała się tu w ów poniedziałek wielkanocny celem wzięcia udziału w uroczystościach. Władze miejskie dołożyły dużo starań, aby uroczystości wypadły jaknajlepiej, przy czym szczególną uwagę poświęcono oświetleniu miasta. Z nastaniem nocy zdumionym widzom ukazało się miasto skąpane w świetle elektrycznym, przypominając raczej jakiś obraz z bajki. Nie spotykane dotychczas oświetlenie całego miasta wywołało zdumienie wśród tysięcy widzów, którzy zastanawiali się nad sposobem, w jaki zostało ono zrealizowane.

Otóż należy pamiętać, że port w Mentonie chroniony jest od strony morza tamą (falochronem) o wysokości 8 metrów, która, jak widać z rys. 4, rozciąga się w postaci łuku przed miastem. Na zewnątrz tej tamy, w odległości od miasta wynoszącej średnio ok. 400 metrów, ustawiono 100 naświetlaczy o mocy 1 kW każdy — jeden obok drugiego — kierując je mniej-więcej na połowę wysokości miasta.



Rys. 4.

Widok Mentony w oświetleniu reflektorów.

Reflektory te, typu wąskostrumieniowego (kął rozrarcia 25°), zasilano prądem o napięciu 110 woltów z pobliskiej stacji transformatorowej. Wspomniane 100 reflektorów oświetliły miasto na długości przeszło 600 metrów. Ponadto celem uwypuklenia pięknej satrozżytnej dzwonnicy zainstalowano dodatkowo naokoło niej 40 naświetlaczy 1000-watowych, ułożonych w 4 grupy; dzięki nim podkreślono oryginalną architekturę dzwonnicy, która zazwyczaj pograżona była w ciemności.

Oprócz tego dla wyraźnego zarysowania wybrzeży i arkad oraz dla oświetlenia dróg użyto dodatkowo 16 000 żarówek. Obraz świetlny, powstały wskutek zastosowania wspomnianych trzech sposobów oświetlenia, był naprawdę niezwykły i piękny.

Warto zaznaczyć, że zależnie od punktu, z którego obserwowano oświetlone miasto, — podziwiać można było różnorodność widoku. Z pewnych np. miejsc widać było Mentonę zalaną obfitym światłem, z innych znów widziano wylaniające się coraz bardziej cienie, przy czym natężenie światła było coraz słabsze. Warto nadmienić, że dla obserwatora, znajdującego się na wybrzeżu i patrzącego w kierunku naświetlaczy, morze nabierało wyglądu srebrzystego wodospadu.

Na zakończenie dodamy, że naświetlająca miasto bateria reflektorów stopniowo zapalała się i gasła, wywołując w ten sposób najrozmaitsze kontrasty.

(B. I. P. Zeszyt 105/1937 r.).

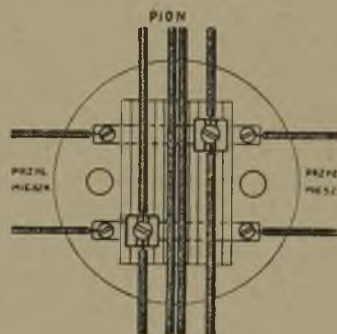
NOWE ARTYKUŁY 1937 R.

ROZETKI ODGAŁĘŻNE DLA PIONÓW UNIWERSALNE

DLA PRZEWODÓW NIEKRZYŻUJĄCYCH SIĘ
ŚCIENNE I PODTYNKOWE



Nr 4402



SZEMAT POŁĄCZEŃ



SPÓD ROZETKI



FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

INŻ. STEFAN CISZEWSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

BYDGOSZCZ

SOBIESKIEGO 1

ODZNACZENI

NA WYST. PRZEM. MET. I ELEKTR. W WARSZAWIE

DWOMA ŻŁOTYMI MEDALAMI

NOWE PRÓBY OŚWIETLENIA PLACU ZGODY W PARYŻU. Każdy automobilista czy pieszy, znajdujący się wieczorem na Placu Zgody (La Place de la Concorde) w Paryżu, łatwo zauważy, że pomimo ogromnej ilości źródeł światła, rozmieszczonych na placu, widzialność przeszkód napotykanym na drodze pozostawia dużo do życzenia. Ogromna liczba źródeł światła wytwarza, zwłaszcza podczas deszczu, nieskończoną poprostu ilość obrazów, odbitych od kropeł wody; wszystko to odbija się ponadto w lusterkach pędzących pojazdów. Obrazy te, układające się w kierunku ruchu pojazdów, wywołują dobrze znane Czytelnikom zjawisko olśnienia (rys. 5)



Rys. 5.

Obecne oświetlenie Placu Zgody wywołuje zjawisko olśnienia.

uniemożliwiające dobrą widzialność i powodujące liczne nieszczęśliwe wypadki. Pomiędzy każdym źródłem światła a obserwatorem tworzy się jasny pas świetlny, zmieniający swe położenie wraz z ruchem obserwatora — jadącego, czy też idącego. Przy tym pas ten miesza się ze światłami czy to innych pojazdów, czy też automatycznych sygnałów świetlnych.

Plac Zgody jest jednym z największych placów świata, posiada bowiem długość 300 m, szerokość zaś 240 metrów. Paryżanie oddawna przyzwyczaili się do obecnego wyglądu tego Placu, do jego posągów, kolumn i wielkiej liczby latarni. Dlatego też władze miejskie muszą się liczyć z nastrojami mieszkańców i tak projektować nowe oświetlenie, aby wygląd placu nie został zbyt zmieniony.

Należało więc oświetlić Plac Zgody za pomocą nieolśniewających źródeł światła, umieszczając je na krańcach placu. Źródła światła miały być ponadto, zgodnie z żądaniem architektów, za dnia ukryte, aby nie psuć dekoracyjnego efektu placu.

Dnia 19 grudnia ub. roku przystąpiono do prób oświetlenia Placu Zgody. Na jego krańcach ustawiono 10 latarni; 4 — od strony ogrodu Tuilleries, 4 — od strony Champs Elysées i 2 — zaś od strony Mostu Zgody. Zadaniem tych lamp miało być wzmocnienie istniejącego oświetlenia. Latarnie te są bardzo wysokie — 30-metrowe, a to w tym celu, aby ich promienie świetlne łatwo mogły dosięgnąć środka placu. Każdą z latarni wykonano z „teleskopijnego” masztu, złożonego z kilku czę-



Rys. 6.

Latarnia na Placu Zgody w stanie złożonym (za dnia).



Rys. 7.

Maszt latarni wysuwany w czasie pracy reflektora.

ści, wsuwanych jedna w drugą (rys. 6), przy czym przyziemna część latarni posiadała wysokość zaledwie dwumetrową. Na rys. 7 widzimy, jak tego rodzaju latarnia wygląda za dnia — w stanie złożonym (górne części latarni ukryte są w dwumetrowej części przyziemnej). Każda z latarni zawierała po 6 żarówek z odpowiednio dobranymi oprawkami, przy czym źródła światła były ułożone jedno nad drugim, jak to widać z rys. 8; moc każdej żarówki wynosiła 1500 watów, moc więc jednej latarni wynosiła 9 kW. Źródła światła, umieszczone na 10-ciu masztach pobierały łącznie moc 90 kW.

Każda żarówka umieszczona była w reflektorze ze szkła pryzmatycznego srebrzonego. Reflektor taki składał się z dwóch części — górnej, w postaci bryły obrotowej, i dolnej — nieprzepuszczającej światła w kierunku na zewnątrz placu. Wszystkie reflektory umieszczone były razem w jednej dużej oprawie, której przednia część zamknięta była cylindrycznym szkłem pryzmatycznym; szkło to miało za zadanie polepszyć rozkład strumienia świetlnego (rys. 9).

Jednocześnie, celem zmniejszenia olśnienia, w istniejących poprzednio lampach zastąpiono przezroczyste szklane oprawy matowymi.



Rys. 9.

Obecne oświetlenie Placu Zgody.



Rys. 8.

Układ żarówek we wnętrzu latarni.

Opisana wyżej próba wykazała, że umieszczone na 30 metrowych masztach źródła światła nie sprawiają żadnej przeszkody dla automobilisty, który patrzy stale w kierunku poziomym.

Widzimy więc, że nowoczesne gładkie powierzchnie ulic sprawiają oświetleniowcom niemało kłopotu. Przypominamy przy sposobności, że już w r. 1935 informowaliśmy naszych Czytelników o próbach, jakich dokonali w tym kierunku Anglicy i Niemcy. Podczas, gdy Anglicy proponowali niesymetryczne ustawianie źródeł światła w nierównych odstępach, szczególnie na zakrętach, wprowadzono podczas prób w Berlinie dodatkowe naświetlacze, mające za zadanie polepszenie rozpoznawania przedmiotów i osób na lśniącej asfalcie przy mokrej pogodzie. Naświetlacze te miały duże powierzchnie świecące, umieszczone nad środkiem jezdnii.

(B. I. P. Zeszyt 99/1937 r.)

SKRZYŃKA POCZTOWA.

Od Redakcji. Redakcja „Wiadomości Elektrotechnicznych” komunikuje pp. Czytelnikom o wznowieniu przyjmowania zapytań do Skrzynki Pocztowej.

„PRENUMERATOR Z GRABOWA”. Pytanie. Proszę o podanie rysunku i sposobu wykonania ramki do nawijania cewek twornikowych dla maszyn prądu stałego oraz sposobu wykonania tych cewek.

Odpowiedź. Wytwórnice maszyn elektrycznych oraz większe warsztaty przeznaczone do naprawy tych maszyn posiadają specjalne urządzenia do wykonania cewek uzwojeń twornika maszyn prądu stałego. Urządzenia te mają często charakter t. zw. „uniwersalny”, pozwalający na wykonanie cewek o różnych wymiarach w stosunkowo szerokich granicach. Opis tych urządzeń pomijamy, gdyż Pana interesują raczej sposoby wykonania cewek w warunkach bardziej prymitywnych. Z treści pytania nie możemy dokładnie ustalić, jakiego rodzaju cewki ma Pan zamiar wykonywać. Nadmieniamy, że uzwojenia (sekcje) tworników mniejszych maszyn prądu stałego składają się najczęściej z cewek wielozwojowych, wykonanych z miedzi profilowej lub okrągłej (przy większej liczbie zwojów); większe natomiast tworniki posiadają przeważnie uzwojenie wykonane z cewek jednozwojowych z miedzi o przekroju prostokątnym (wydłużonym), przy czym wchodzi tu w grę zazwyczaj większe przekroje. W każdym z tych przypadków sekcje wykonują się w sposób odmienny, a ponieważ w praktyce może Pan spotkać się z obydwojoma rodzajami uzwojeń, — podamy oba te sposoby.

Najpierw opiszemy sposób wykonania zezwojów (cewek) wielozwojowych, nawijanych z drutu okrągłego lub z miedzi o przekroju zbliżonym do kwadratu za pomocą **szablony drewnianego**, jako najprostszego. Wykonanie zezwoju składa się w tym przypadku z następujących czynności:

a. nawinięcie zezwoju w postaci pętli i rozciągnięcie tej pętli;

b. izolowanie zezwoju;

c. wygięcie połączeń czołowych;

d. sprasowanie zezwoju, oraz jego

e. sprawdzenie.

Przypuśćmy, że otrzymaliśmy do wykonania zezwojów według rysunku, na którym podane są następujące wymiary (rys. 1):

długość boku zezwoju 135 mm;

długość połączeń czołowych 4×95 mm;

wymiar główki zezwoju 10 mm;

rozpiętość zezwoju 150 mm;

promień zaokrąglenia 5 mm.

Na podstawie tych wymiarów możemy wyznaczyć wysokość „pętli”, którą należy nawinąć na drewniany szablon, ażeby po odpowiednim jej rozciągnięciu otrzymać następnie zezwój uzwojenia pokazany na rys. 1. Dla danego wypadku wysokość a pętli (rys. 2) wynosić będzie

$$a = 135 + (2 \times 95) + (4 \times 2,5) = 335 \text{ mm,}$$

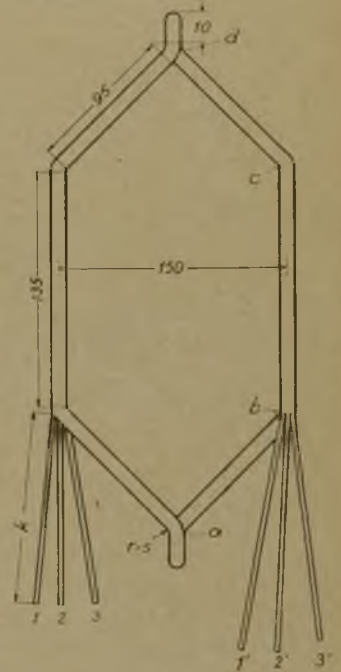
gdzie $(4 \times 2,5)$ są to długości zaokrąglenia (a , b , c i d — rys. 1), liczone po 2,5 mm każde.



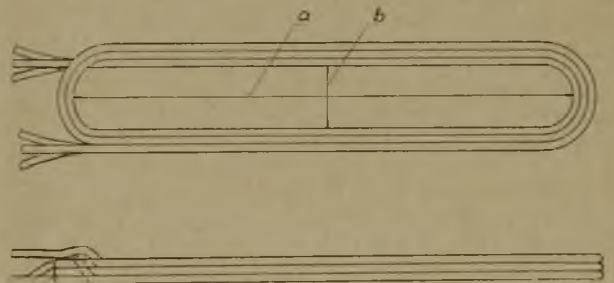
Jeżeli mamy nawinąć zezwój, którego rysunku nie posiadamy (np. przy przewijaniu maszyny), to wówczas podane wyżej wymiary ustalamy na podstawie jednego z zezwojów umieszczonego na maszynie uzwojenia.

Mając wysokość a , możemy wyznaczyć wymiary **rdzenia szablonu**, potrzebnego do wykonania zezwoju. Szablon ten wykonuje się z twardego drewna; składa się on z rdzenia r (rys. 3) oraz dwóch bocznych listew b_1 i b_2 , przymocowanych do rdzenia za pomocą śrub c . Listwy te są niejednakowej grubości i posiadają wycięcia w , do których — przed przystąpieniem do nawijania wkładamy tasiemki t — dla przewiązania drutu po nawinięciu go na szablon. Wymiary d i e zależą od przekroju miedzi użytej do nawijania oraz rodzaju uzwojenia (liczba boków w jednej z warstw żłobka, liczbą zwojów itd.). Wymiary te można określić, biorąc pod uwagę wymiary żłobka.

Nim przystąpimy do nawijania „pętli”, musimy przymocować szablon do główki tokarki g (rys. 4). Drut przeznaczony do wykonania zezwoju nawinięty jest zazwyczaj na bębny (a , b i c) osadzone na wspólnym wale, którego końce oparte są na koźlach. Ażeby bębny łatwiej się obracały, podkładamy pod końce wału wygięte płytki metalowe m (np. miedziane). Drut schodzący z bębnow przyciągnięty jest przez nieruchomy zacisk d , składający się z dwóch listewek zmocowanych ze sobą śrubami; pomiędzy listewki wkłada się warstwę przeszpanu. Za pomocą zacisku d regulujemy naciąg, przy którym odbywać się winno nawijanie drutu na szablon.



Rys. 1.
Zezwój uzwojenia twornika maszyny prądu stałego.



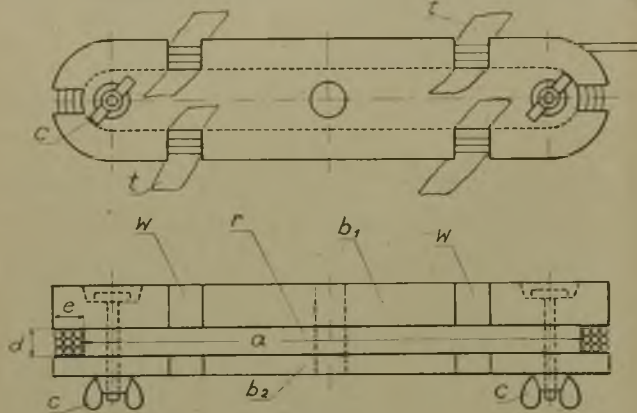
Rys. 2.
Widok „pętli”, którą należy nawinąć.

Przed rozpoczęciem nawijania odmierzamy końce (w tym przypadku 3) drutu (k — rys. 1) potrzebne dla przyłączenia zezwoju do wycinków komutatora; długość tych końców należy ustalić na podstawie wymiarów maszyny.

Po przymocowaniu końców do szablonu przystępujemy do nawijania danej liczby zwojów („pętli”), uważając, ażeby wszystkie druty układały się równolegle i w czasie nawijania nie pokrzyżowały się ze sobą, co

przy prasowaniu zezwoju mogłoby spowodować uszkodzenie izolacji, a w następstwie zwarcie międzyzwojowe.

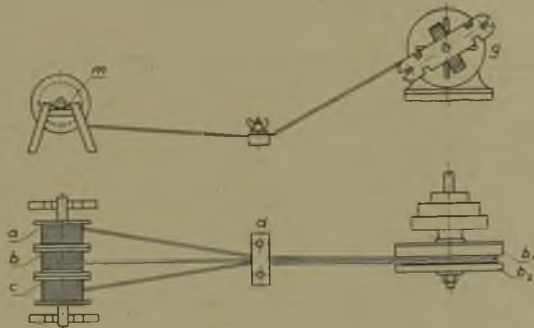
Po nawinięciu na szablon właściwej liczby zwojów odmierzamy końce zezwoju; winny one być o 2 — 2,5 cm dłuższe od końców przymocowanych do szablonu i odmierzonych przed rozpoczęciem nawijania. Następnie „pętlę” przewiązujemy tasiemkami *t* (rys. 3) w miejscach, gdzie



Rys. 3.

Szablon drewniany do nawijania „pętli” pokazanej na rys. 2.

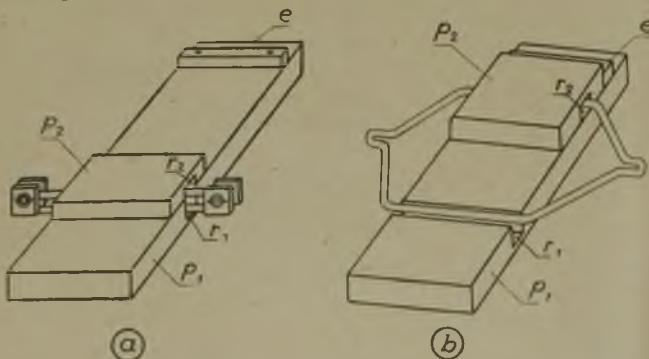
znajdują się przewidziane ku temu wycięcia w w listwach szablonu, po czym nawinięta i przewiązana pętlę zdejmujemy z szablonu, a następnie rozciągamy za pomocą urządzenia pokazanego na rys. 5. Urządzenie to składa się z dwóch płytek drewnianych *p*₁ i *p*₂, (rys. 5), w których wykonane są rowki *r*₁ i *r*₂ — odpowiadające



Rys. 4.

Nawijanie drutów na szablon.

co do swych kształtów żłobkom. Nawinięta pętlę wkładamy w powyższe rowki w ten sposób, aby jeden jej bok znajdował się w rowku *r*₁ dolnej deski *p*₁, drugi zaś — w rowku *r*₂ górnej deski *p*₂. Przesuwając następnie deskę górną *p*₂ z położenia, pokazanego na rys. 5-a w położenie pokazane na rys. 5-b, rozciągamy pętlę do żądanej rozpiętości zezwoju (np. 150 mm — rys. 1). Dla zachowania jednakowej rozpiętości w wszystkich wykonywanych zezwojach zaleca się przybić do deski *p*₁, w odpowiedniej odległości od rowka *r*₁ listewkę *e* ściśle określającą zakres przesuwania górnej deski *p*₂ w czasie rozciągania pętli.



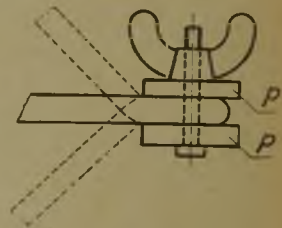
Rys. 5.

Rozciąganie „pętli” nawiniętej na szablonie.

Ażeby przy rozciąganiu pętli przejście od górnej części zezwoju do dolnej jego części otrzymywało kształt prawidłowy, oba końce pętli należy zaciśnąć między dwoma płytkami *p*, jak to pokazane się na rys. 5-a oraz 6.

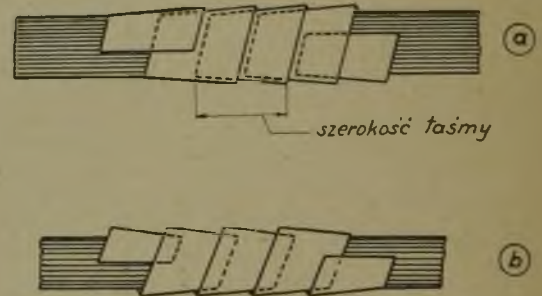
Po rozciągnięciu zdejmujemy zezwój z szablonu i sprawdzamy jego wymiary; o ile odpowiadają one ściśle wymiarom podanym na rysunku warsztatowym, wzgl. zezwojom poprzedniego uzwojenia maszyny, to wówczas przystępujemy do wykonywania następnych zezwojów. O ile natomiast wymiary te nie zgadzają się, to należy zbadać przyczynę tej niezgodności, co często pociąga za sobą konieczność wykonania nowego szablonu.

Wykonany zezwój należy następnie odizolować. Materiały używane do izolowania uzwojeń zależą od wysokości napięcia wytwarzanego przez daną maszynę oraz od warunków, w jakich maszyna będzie pracować. Połączenia czołowe zezwojów izolujemy taśmą bawełnianą, albo też tkaniną lakierowaną, owijając ją następnie taśmą bawełnianą. Taśma nawija się „na zakładkę”, jak to pokazane jest na rys. 7; szerokość tej zakładki wynosi zazwyczaj od 1/2 (rys. 7-a) do 1/4 (rys. 7-b) szerokości taśmy. Boki zezwoju izoluje się taśmą bawełnianą lub tzw. „mikafolią” (przy wyższych napięciach). Następnie wykonaną w powyższy sposób izolację zezwoju nasycamy lakierem przez zanurzenie zezwoju do zbiornika, zawierającego odpowiedni lakier. Po nasyceniu izolacji zezwój suszy się przy temperaturze pokojowej w specjalnych ko-



Rys. 6.

Oba końce rozciąganej pętli należy zaciśnąć z obu stron płytkami.



Rys. 7.

Izolowanie nawiniętego zezwoju taśmą izolacyjną.

szyczkach drucianych, ustawionych nad zbiornikiem, do którego spływa nadmiar lakieru. Czas suszenia wynosi od 1 do 2 godzin — zależnie od rodzaju lakieru.

Po odizolowaniu zezwoju przystępujemy do wygięcia połączeń czołowych, nadając im krzywiznę odpowiadającą krzywiznie wieńca tarczy, podtrzymującej połączenia czołowe po ułożeniu zezwojów w żłobkach. Do tego celu służą specjalne szablony drewniane (rys. 8), posiadające wycięcia o promieniu krzywizny, odpowiadającym promieniowi krzywizny wieńca tarczy. W wycięcia te wkładamy kolejno boki połączeń czołowych i lekkim uderzeniem drewnianego młotka wyginamy je, uważając, ażeby nie uszkodzić izolacji zezwoju.

Po wygięciu połączeń czołowych boki zezwoju poddać należy prasowaniu na zimno; poza usunięciem resztek rozpuszczalnika szellaku, które mogą pozostać w „mikafolii”, przyczynia się ono również do lepszego uwarstwienia izolacji. Następnie sprawdzamy wymiary boków zezwoju; szerokość boku winna być mniejsza od szerokości żłobka o ok. 0,5 + 1 mm, — a to ze względu na konieczność umieszczenia w żłobku



Rys. 8.

Szablon do kształtowania połączeń czołowych zezwoju.

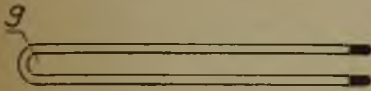
warstwy preszpanu, chroniącej izolację zezwojów twornikowych od uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane przez ostre krawędzie żelaza twornika. Podobnież wysokość boku zezwoju winna być mniejsza od wysokości żłobka o ok. $1 \div 2$ mm — dla umożliwienia ułożenia z góry warstwy preszpanu.

Przed ułożeniem zezwojów w żłobkach twornika należy sprawdzić, czy nie posiadają one przerw lub zwarc międzyzwojowych. Sprawdzenie dokonywa się przez doprowadzenie do końców zezwoju prądu (poprzez żarówkę).

Tak przedstawiałoby się — w ogólnych zarysach — wykonanie wielozwojowych zezwojów twornikowych.

Co się tyczy wykonania zezwojów z miedzi płaskiej o stosunkowo **dużych** przekrojach, to należy zaznaczyć, że składają się one zazwyczaj z jednego zwoju, który to zewój nazywać będziemy „sekcją”. Wykonanie tego rodzaju sekcji składa się z wyprostowania prętów oraz ich wygięcia, a następnie z ukształtowania prętów.

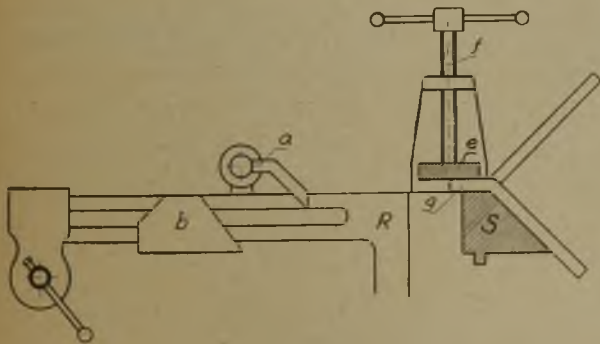
Przystępując do wykonania sekcji, ustalamy długość pręta, z którego ma ona być wykonana. Odcięty kawałek miedzi wyprostowujemy na płycie żelaznej, uderzając mocno kilka razy miedzią o płytę, po czym ostatecznie wyprostowujemy pręt młotkiem drewnianym. Po wyprostowaniu prętu wyginamy go wykonywując t. zw. główkę sekcji. Kształt pręta po wygięciu pokazany jest na rys. 9.



Rys. 9. Kształt pręta miedzianego po jego wygięciu.

Końce pręta należy ocynować na długości $2 \div 2,5$ cm, zanurzając je na przeciąg $5 \div 10$ sek. do zbiornika z kwasem solnym, a następnie do zbiornika z roztopioną cyną; po upływie $5 - 10$ sek. pręt wyciągamy, usuwając nadmiar cyny szczotką lub szmatką. Resztki kwasu solnego usuwamy z pręta, przepłukując go w bieżącej wodzie. Cynowanie należy wykonywać starannie, gdyż ułatwia ono należyte przylutowanie końców sekcji do wycinków komutatora. Jeżeli po ocynowaniu zauważymy plamy lub tp., — ocynowanie skutecznie należy powtórnie.

Po ocynowaniu końców przystępujemy do kształtowania pręta. Podajemy krótki opis urządzenia do kształtowania prętów, którego wykonanie nie sprawia większych trudności nawet w warunkach skąpo wyposażonych warsztatów reparacyjnych (rys. 10). Urządzenie



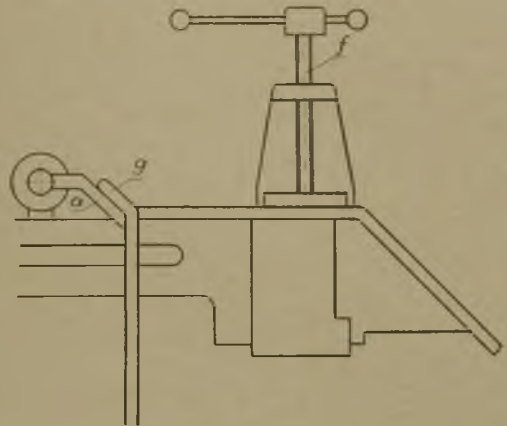
Rys. 10.

Urządzenie do kształtowania grubych prętów miedzianych.

to składa się z ramy **R**, zaopatrzonej w wycięcia, w których przesuwają się mogą: ząbek **a** oraz pięciokątna płytka **b**, które służą, jako oparcie dla prętów podczas ich wyginania. Kąty płytki **b** odpowiadają kątowi wykonywanej sekcji. Na czołowej części ramy **R** umocowany jest stożek **S**, którego pochylenie odpowiada kątowi wykonywanej sekcji. Urządzenie takie posiada zazwyczaj komplet płytek oraz stożków dla umożliwienia wykonywania sekcji różnego kształtu. Na końcu ramy **R** znajduje się płytka **e**, która służy do zamocowania prętu podczas kształtowania sekcji; płytka ta może być przyciskana za pomocą śruby **f**.

Przed rozpoczęciem kształtowania sekcji należy boki jej odpowiednio poznać (który z boków wygiętego prę-

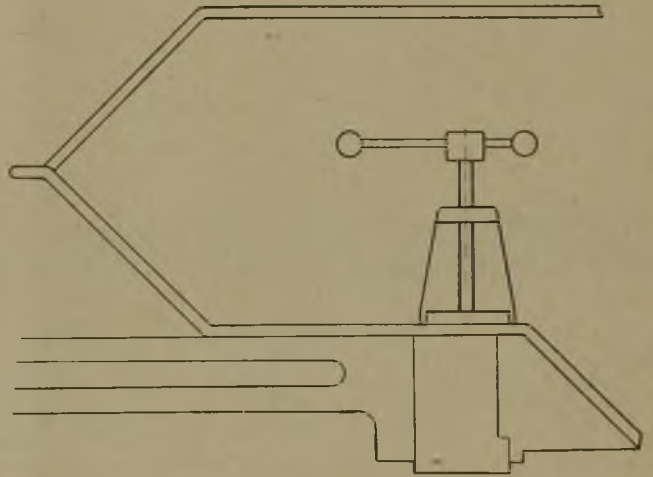
tu leżeć będzie w górnej warstwie uzwojenia, który zaś — w dolnej), gdyż połączenia czołowe (tylne i przednie) górnego boku winny być nieco dłuższe od połączeń czo-



Rys. 11.

Wyginanie przejścia od tylnego połączenia czołowego do boku dolnego.

łowych boku dolnego. Po zamocowaniu główki sekcji **g** w sposób pokazany na rys. 10 wyginamy drewnianym młotkiem najpierw tylne połączenia czołowe obu boków,



Rys. 12.

Dalszy przebieg kształtowania sekcji.

a następnie przechodzimy do wygięcia przejścia od połączenia czołowego tylnego do boku dolnego. W tym celu główkę sekcji **g** (rys. 11) opieramy o ząbek **a**, usta-

KONKURS

Zarząd Miejski m. Krzemieńca niniejszym ogłasza konkurs na posadę starszego elektrotechnika w elektrowni miejskiej.

Od reflektanta wymaga się:

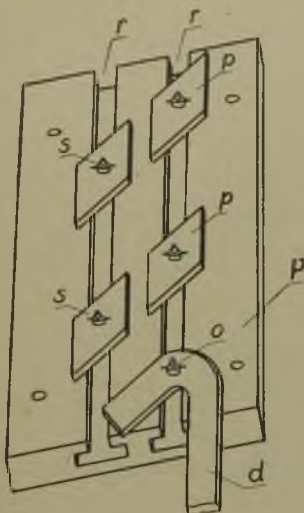
- 1) obywatelstwo polskie,
- 2) nieprzekraczalny wiek 40 lat,
- 3) ukończenie wydziału elektrycznego wyższej lub średniej szkoły technicznej,
- 4) pięcioletnia samodzielna praktyka zawodowa przy obsłudze maszyn i urządzeń elektrycznych w elektrowni wysokiego napięcia,
- 5) przedłożenie świadectw i referencji poprzedniej pracy.

Wynagrodzenie do omówienia.

Oferty wraz z odpisami świadectw, referencji i życiorysem należy składać pod adresem Zarządu Miejskiego m. Krzemieńca do dnia 25 października 1937 r.

Burmistrz (—) J. Beaupre

wiony na ramie w odległości równej długości tylnego połączenia czołowego. Po zamocowaniu pręta śrubą f nadajemy prętowi młotkiem odpowiedni kierunek. Przy wyginaniu przejścia od połączenia czołowego tylnego do boku



Rys. 13.

Widok narzędzia do kształtowania „połówek”.

dłuższe od połączeń czołowych połówki układanej w dolnej warstwie uzwojenia.

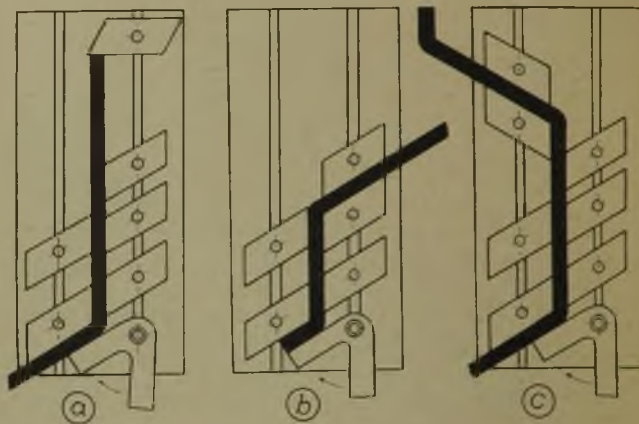
Po wyprostowaniu prętów oba ich końce należy ocynować. Kształtowanie **połówek** wykonywa się przy pomocy narzędzia pokazanego na rys. 13. Składa się ona

z żelaznej płyty P , w której wykonane są rowki $r - r$. Wzdłuż tych rowków na płycie P mogą być przesuwane ukośne płytki $p - p$, które można ustawiać w dowolnym miejscu płyty P przy pomocy śrub s , których kwadratowe łebki znajdują się w rowkach r . W pobliżu krawędzi płyty P przymocowana jest na osi o dźwignia d , przy pomocy której dokonywa się wygięcia. Przebieg wygięcia połówek

Po nadaniu prętowi odpowiedniego kształtu sprawdzamy wymiary sekcji, — czy są one zgodne z wymiarami podanymi na rysunku. Jeżeli wymiary te są zgodne, to przystępujemy do wygięcia połączeń czołowych stosownie do krzywizny wieńca tarczy podtrzymującej połączenia czołowe. Wygięcia to wykonywamy w sposób podany poprzednio przy omówieniu wykonania sekcji wielozwojowej.

Przy cięciu miedzi na kawałki dla wykonania połówek sekcji należy uwzględnić to, że połówka układana w górnej warstwie uzwojenia posiada połączenie czołowe

z żelaznej płyty P , w której wykonane są rowki $r - r$. Wzdłuż tych rowków na płycie P mogą być przesuwane ukośne płytki $p - p$, które można ustawiać w dowolnym miejscu płyty P przy pomocy śrub s , których kwadratowe łebki znajdują się w rowkach r . W pobliżu krawędzi płyty P przymocowana jest na osi o dźwignia d , przy pomocy której dokonywa się wygięcia. Przebieg wygięcia połówek



Rys. 14.

Przebieg wyginania „połówek”.

pokazany jest na rys. 14. Rys. 14-a przedstawia wygięcie połączenia czołowego połowy sekcji; rys. 14-b — wygięcie główki g , rys. zaś 14-c — wygięcie połączenia czołowego przedniego. Po wygięciu przystępujemy do izolowania sekcji.

Inż. T. M.

D R O B N E O G Ł O S Z E N I A

LICZNIKI prądu stałego i zmiennego do legalizacji i naprawy, przyjmuje urzędowo koncesjonowane laboratorium elektro-miernicze **Staniław PAŚKIE**, Bydgoszcz, ul. Seminarjna Nr. 12 — Oferty na żądanie

SILNIKI ELEKTRYCZNE na prąd stały 110, 220 i 440 V sprzedaje ze składu **Zakład Elektromiern. JULIAN SZWEDE** Warszawa, Kopernika 14.

ELEKTROMECHANIK (nawijacz), posiadający 6-letnią praktykę monterską w dziedzinie naprawy, zwijania i przew. maszyn elektryczn. **poszukuje posady**. Oferty proszę kierować do Adm. „W. E.” W-wa 1, Królewska 15 pod „Nawijacz”

ELEKTRYK b. starszy monter Brown-Boveri obznajmiony z prądami wysokich i niskich napięć, maszynami i kotłami parowymi, byłymi długoletni kierownik elektr. w fabryce maszyn, obecnie w cukrowni — **zmieni posadę**. Oferty proszę kierować do Administracji „W. E.”, Warszawa 1, Królewska 15 pod „Ort”.

Przez ogłoszenie

w **„WIADOMOŚCIACH ELEKTROTECHNICZNYCH”**

traficie do:

- elektrowni publicznych (nawet najmniejszych),
- elektrowni przemysłowych,
- instalatorów światła i siły, składów z materiałami elektrotechnicznymi i t. p.

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 zmianę 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