

# S. KLEIMAN

i S-WE



Vht

WZ



WARSZAWA  
OKOPOWA 19

## idealne

**BEZPIECZEŃSTWO I SPRAWNOŚĆ  
RUCHU ORAZ URZĄDZEŃ ELEK-  
TRYCZNYCH SIŁY I ŚWIATŁA**

zapewniają tylko nasze  
**WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNNE**

typu KMt, Vht, WZ i US, przystosowane do pracy  
nawet w najcięższych warunkach: w kopalniach,  
hutach, fabrykach chemicznych i t. p. \_\_\_\_\_

**SAMOCZYNNNE ROZRUSZNIKI I  
PRZEŁĄCZNIKI GWIAZDA-TRÓJKĄT**

z wyzwalaczami lub bez

**KOMPLETNE BATERIE ROZDZIELCZE**

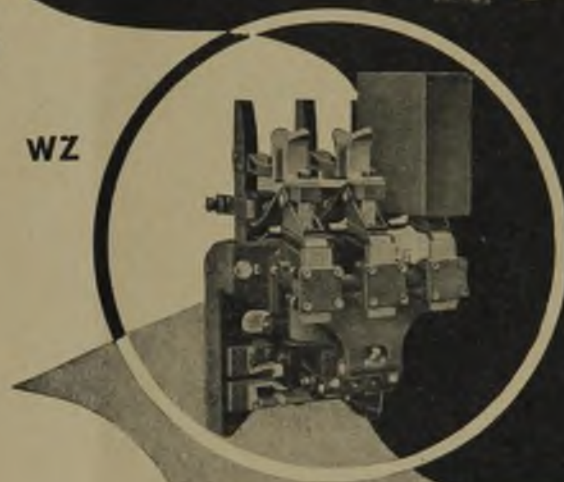
**CELOWA KONSTRUKCJA  
SOLIDNA BUDOWA  
NIEZAWODNE DZIAŁANIE**

**JAKOŚĆ BEZ KONKURENCJI**

Modernizujcie urządzenia elektryczne!

Żądacie ofert

służymy bezpłatnymi poradami.



US

**CENY WYDATNIE OBNIŻONE!**

# ZJEDNOCZONE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE Sp. z o. o.

WARSZAWA, ULICA KAROLKOWA Nr. 48. TEL. 693-51 i 608-61



Sprzęt instalacyjny WODO- i GAZOSZCZELNY dla urządzeń portowych, fabryk chemicznych i materiałów wybuchowych, kopalń, garaży, rzeźni i t. p.



Armatury lampowe. Skrzynie przyłączowe i bezpiecznikowe. Wyłączniki pakietowe. Gniazda wtykowe blokowane nowej konstrukcji i t. p. Budowa elektrowni i linii wysokiego i niskiego napięcia

## 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.

## JAN TURALSKI

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWY KOMINÓW  
FABRYCZNYCH i OBMUROWAŃ KOTŁÓW  
PAROWYCH

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

BUDOWA i nadbudowa oraz obreczowanie kominów fabrycznych podczas ruchu fabryki.

BUDOWA pieców przemysłowych wszelkich systemów.

OBMUROWANIE kotłów parowych oraz przebudowa i naprawa.

EKSPERTYZY, KOSZTORYSY  
PROJEKTY, SZKICE

35-letnie doświadczenie.  
500 obiektów wykonanych.



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

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

**WIEPOFANA S. A. - POZNAŃ - DĄBROWSKIEGO 81**



Generator trójfazowy

Generatory prądu trójfazowego małych mocy (do 15 kVA),

Maszyny prądu stałego i przetwornice,

Silniki repulsyjne małej mocy,

Syreny alarmowe,

Szlifierki elektryczne,

Transformatory,

Automaty rozruchowe,

Aparaty elektryczne do suwnic, dźwigów i żorawi,

Nastawniki, elektromagnesy hamulcowe, wyłączniki krańcowe itp.,

Rozruszniki i regulatory obrotów do silników większych mocy (ponad 100 KM)

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH  
**K. i W. PUSTOŁA**

Spółka Komandytowa

WARSZAWA, JAGIELLOŃSKA 4-6. TEL. 10-33-30 i 10-33-26

OM

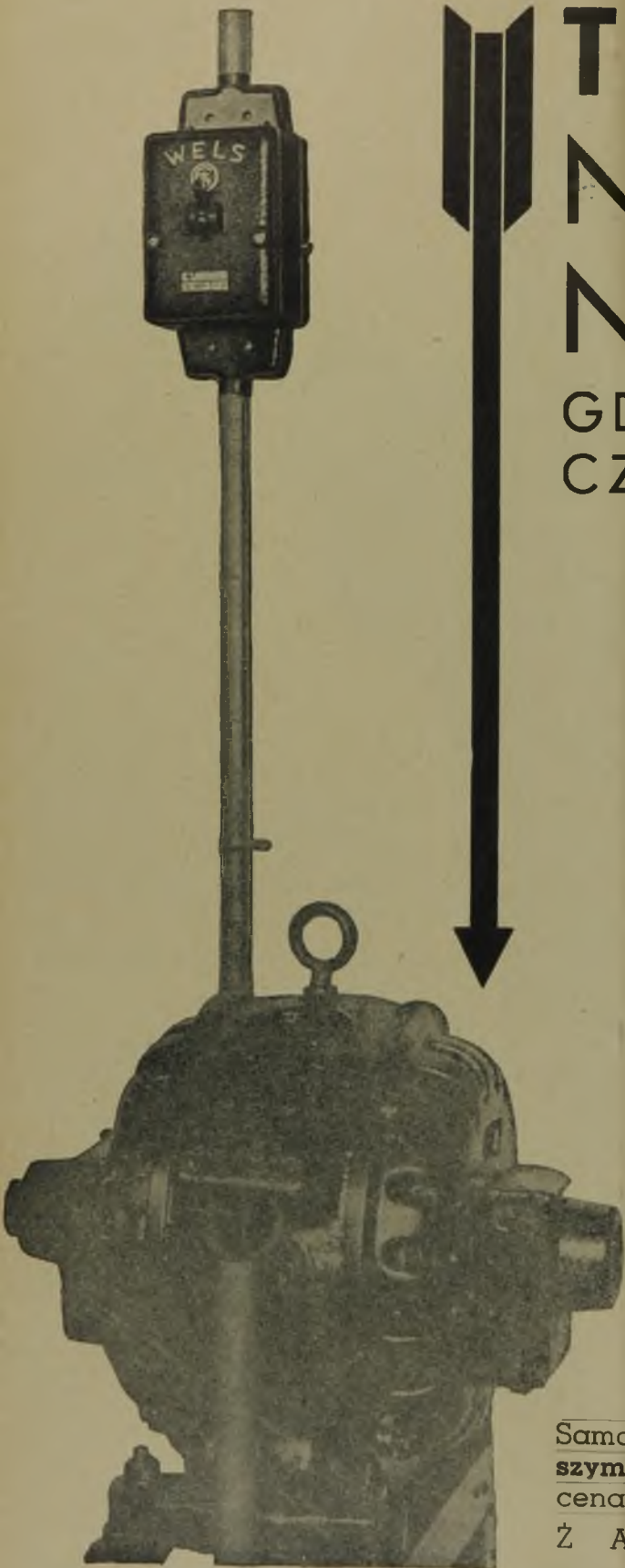


Samoczynne olejowe skrzynki przyłączone typu OM uruchamiane ręcznie lub sterowane elektrycznie przyciskami z odległości odznaczają się:

- prostą a jednocześnie solidną konstrukcją
- niezwykłą wytrzymałością kontaktów
- prostotą obsługi
- możliwością wyzyskania aparatu dla całego zakresu prądu nominalnego niezależnie od rodzaju zabezpieczanego silnika
- dużą ilością odmian wykonania

Silnik **RZ** BBC zabezpieczony nowoczesną skrzynką **RZ** BBC — oto rozwiązanie na które czekano oddawna...

**ROHN-ZIELIŃSKI** Brown Boveri



# TEN SILNIK NIGDY SIĘ NIE SPALI

GDYŻ JEST ZABEZPIECZONY RACJONALNIE  
WYŁĄCZNIKIEM

## W E L S III

KTÓRY

CHRONI go przed przeciążeniem  
ODŁĄCZA go natychmiast od sieci  
w wypadku zwarcia

CHRONI przed biegiem jednofazowym  
NIE DAJE SIĘ włączyć na istniejące  
zwarcie

Wyłącznik samoczynny WELS III nadaje się :

przy napięciu V	Dla silników	
	zwarłych o mocy do kW	pierścieniowych o mocy do kW
120	2,5	3,7
220	5,0	7,5
380	7,5	11,0

Samoczynny wyłącznik typu **WELS III** jest najtańszym na rynku krajowym zabezpieczeniem, gdyż cena jego wynosi zaledwie kilkadziesiąt złotych

Ż A D A J C I E O F E R T

# ELEKTROAUTOMAT

ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE • WARSZAWA, DZIELNA 72, TEL. 11-94-77, 11-94-88

# Zeszyt Nr 8/37

## „Przeglądu Elektrotechnicznego”

wydany z okazji Zjazdu Elektryków, który odbył się w Warszawie w dniach 23–26. V. 37 r.

zawiera następujące referaty:

**Sekcja elektryfikacyjna.** Rozwój elektryfikacji Okręgu Warszawskiego. Rozwój elektryfikacji Okręgu Radomsko-Kieleckiego. Elektryfikacja Województwa Lubelskiego. Zasoby energetyczne Wileńszczyzny. Wstępne obliczenia techniczne i gospodarcze do projektu Związku Elektrowni Wołyńskich. Znaczenie budowanej linii 150 kV Mościce — Starachowice dla elektryfikacji Polski. Udział przemysłu polskiego przy realizacji budowy linii przesyłowej 150 kV Mościce — Starachowice. Drgania przewodów elektrycznych. Słupy stalowe do linii bardzo wysokich napięć. Zasadnicze podstawy równoległej pracy elektrowni. Burze i przepięcia w polskich napowietrznych sieciach wysokiego napięcia w r. 1936. Atmosferyczne wyładowania elektryczne w świetle dotychczasowych badań. Przyczynę do statystyki zakłóceń ruchowych w sieciach średnich napięć. Nowa rozdzielnia 35 kV w Elektrowni Miejskiej w Warszawie. Transformatory prądowe kaskadowe. Praca transformatorów prądowych przy przetężeniach. Transformatory prądowe dla przełączników. Kondensatory stałe dla poprawy współczynnika mocy. Obecny stan techniki impregnacji słupów. Obliczenia gęstości obciążenia do projektów sieci Gdynia — Śródmieście.

**Sekcja przemysłowa.** Samowystarczalność polskiego przemysłu elektrotechnicznego z punktu widzenia gospodarczego i obrony kraju. Zagadnienie zaopatrywania fabryk elektrotechnicznych w surowce i półfabrykaty zagraniczne. Współdziałanie odbiorcy w rozwoju przemysłu wytwórczego. Sprawa zastępczych materiałów elektrotechnicznych w Polsce. Zadania polskich pracowni badawczych w dziedzinie miernictwa elektrotechnicznego w ramach współpracy z przemysłem. Laboratoria elektromiernicze w Polsce. Sprawa badania materiałów przewodzących i izolacyjnych. Próby materiałów instalacyjnych i małych odbiorników. Laboratorium wysokich napięć o charakterze społecznym. O potrzebie laboratorium wielkiej mocy w Polsce. Fotometria przemysłowa, stan jej obecny i potrzeby. Z obserwacji nad zaciskami rozgałęźnymi. Zależność nagrzania transformatora od współczynnika mocy obciążenia.

**Sekcja szkolnictwa elektrotechnicznego.** Uwagi ogólne o organizacji szkolnictwa elektrotechnicznego i metodach nauczania. Zadania i organizacja liceum telekomunikacyjnego. Szkolnictwo tele- i radiotechniczne w Polsce. Kilka uwag o metodach nauczania fizyki w liceach. Szkolnictwo elektrotechniczne a potrzeby wojska.

**Sekcja telekomunikacyjna.** Prace Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego w latach 1935 — 1936. Magnetrony z wewnętrznym obwodem oscylacyjnym. Fizyczne podstawy działania świetlanych stabilizatorów napięcia. O świetlanych stabilizatorach napięcia. Materiały magnetyczne. O możliwości zastosowania fotokomórki gazowej do celów telewizji. Miernik zniekształceń fazy w czwórnikach elektrycznych. Badanie słuchawki telefonicznej. Lampa prostownicza jako źródło zakłóceń w odbiorze radiowym.

Zeszyt zawiera około 250 stron druku

**Cena zeszytu zł. 3.—**

dla prenumeratorów „Wiadomości Elektrotechnicznych” cena ulgowa łącznie z przesyłką zł. 2.—

U w a g a. Za zaliczeniem pocztowym pisma nie wysyłamy. Należność za zeszyt prosimy przysyłać wyłącznie za pośrednictwem P. K. O. konto Nr. 255 z adnotacją na odwrocie blankietu nadawczego: „za zeszyt Nr. 8-y „P. E.”. W tym wypadku zbędne jest przysyłanie specjalnego zamówienia. Dla uniknięcia pomyłek prosimy o czytelne podawanie nazwiska i adresu.

# NOWE ARTYKUŁY

PROD. 1937 R.

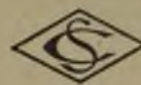


**GNIAZDA WTYKOWE HERM.  
W OKAPTURZENIU ŻELIWNYM  
25 A — 380 V**

2 — i 3 — BIEGUNOWE  
Z KONTAKTEM UZIEMIAJĄCYM  
Nr. 790/Gw



**WTYCZKA  
HERM. W OKAPTURZENIU ŻELIWN.  
DO GNIAZD WTYK. HERM. 25 A  
Nr. 790/Wt**



**FABRYKA ART. ELEKTROTECHN.  
INŻ ST. CISZEWSKI  
BYDGOSZCZ**

NA WYSTAWIE PRZEMYSŁU METALOWEGO  
I ELEKTROTECHN. W WARSZAWIE W R. 1936  
FIRMA UZYSKAŁA NAJWYŻSZE ODZNACZENIE

**ZŁOTY MEDAL**



# SKODA

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

WYKONYWA

SILNIKI TRÓJFAZOWE w różnych wykonaniach – dla wszystkich gałęzi przemysłu

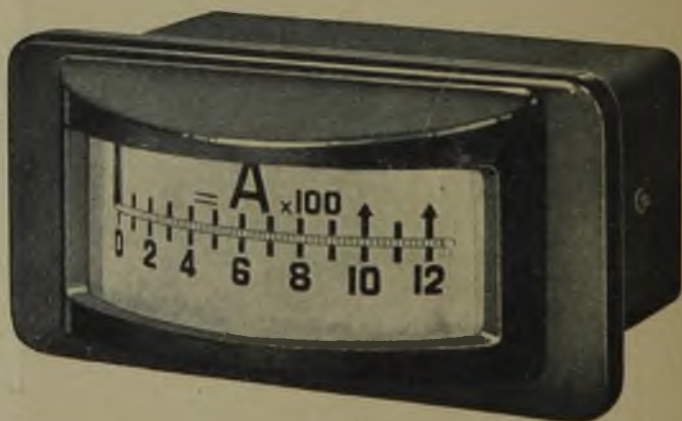
TRANSFORMATORY

GENERATORY

SILNIKI TRAMWAJOWE

BIURA WŁASNE: ŁÓDŹ  
CHORZÓW

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



Produkujemy wszelkiego rodzaju  
PRZYRZĄDY POMIAROWE  
w/g 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. 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 • M A J 1 9 3 7 R. • Z E S Z Y T 5

Treść zeszytu 5-go. 1. KILKA UWAG O KOROZJI CHEMICZNEJ I ELEKTROCHEMICZNEJ. Tng. Z. Szerszenowicz. 2. ELEKTRYCZNE ZEGARY SYGNALIZUJĄCE inż. el. P. Jaros. 3. ELEKTRYFIKACJA WĘZŁA KOLEJOWEGO WARSZAWSKIEGO inż. el. J. Zieliński. 4. REKLAMY ŚWIETLNE. MONTAŻ LITER I REKLAM NEONOWYCH. 5. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 6. SKRZYNKĄ POCZTOWĄ. 7. BIBLIOGRAFIA.

## Kilka uwag o korozji chemicznej i elektrochemicznej. Tng. Z. SZERSZENOWICZ

Pod nazwą korozji rozumiemy wszelkie w ogóle uszkodzenia, jakim ulegają metale. Będą więc to zarówno stępienia części ostrych, jak i ich odłamywanie się, pęknięcie lub kruszenie. O ile przyczyną zjawisk korozyjnych są wady natury metalurgicznej, to skutki ich można w znacznym stopniu zmniejszyć przez właściwy dobór materiałów (stopów), drogą odpowiedniej obróbki cieplnej (hartowanie, odpuszczanie), przez umiejętne smarowanie itp. Gorzej przedstawia się sprawa, o ile przyczyną korozji metalu są zjawiska elektrochemiczne, zachodzące bądź na powierzchni metali, jak np. rdzewienie, bądź też wewnątrz materiału\*). Zwłaszcza ten ostatni rodzaj zjawisk jest bardzo niebezpieczny dla metalu. Niemożność obserwacji tych zjawisk utrudnia ich kontrolę, to też zawczasu niezauważone stać się one mogą przyczyną wielu przykrych uszkodzeń, a nawet groźnych katastrof.

Dzisiaj nie sposób wyobrazić sobie gałęzi techniki, w której nie używanoby metali. Ciężar wszystkich użytkowanych obecnie na świecie części metalowych sięga kilku miliardów ton. Olbrzymie są ilości miedzi, żelaza, stali, ołowiu, glinu i innych metali, używanych w elektrotechnice do budowy maszyn elektrycznych, kabli, przewodów, aparatów itd. Kto po raz pierwszy spojrzy uważnie na statystykę — w tej jej rubryce, która podaje, jak wielkie ilości metali tracimy przez złą konserwację prowadzącą w rezultacie do występowania korozji, — tego zdziwienie napewno przekroczy najgorsze przypuszczenia. Tak np. od r. 1890 do r. 1923 światowa produkcja żelaza i stali wyniosła 1.766.000.000 ton; w tymże okresie uległo zniszczeniu wskutek korozji 718.000.000 ton\*\*), czyli ok. 40%. Roczne straty wskutek samego tylko rdzewienia stali wynoszą ok. 22.000.000 ton\*\*\*). Nic więc dziwnego, że zabrano się wreszcie do badania zjawisk, których doniosłości dawniej nie spostrze-

gano, że zaczęto zwoływać zjazdy i organizować specjalne komitety naukowe, których przeznaczeniem mają być studia nad korozją. Na tej drodze szuka się obecnie zmniejszenia olbrzymich strat materialnych oraz zabezpieczenia się przed wypadkami powodowanymi przez korozję.

Nie ma bowiem dziedziny, w której nie mielibyśmy do czynienia z korozją. Wkrada się ona wszędzie, a także w dziedzinę elektrotechniki, niszcząc kable, słupy żelazne, części maszyn elektrycznych, cewki miedziane, różne konstrukcje metalowe itd., to też wszędzie dziś kwestia zmniejszenia strat powodowanych przez korozję wysuwana jest na jedno z czołowych miejsc, jako zagadnienie o niezwyklej doniosłości gospodarczej. Tym się tłumaczy olbrzymie kwoty wydawane na walkę z korozją. Tak np. na ochronę urządzeń metalowych przed korozją wydają Stany Zjednoczone A. P. rocznie 2.500.000.000 dolarów; same niemieckie koleje państwowe przeznaczają na ten cel 6.400.000 marek rocznie itd. Podobnie zawrotne sumy wydają na ten cel inne państwa.

Już z powiedzianego wyżej staje się jasne, że każdy technik, a więc i elektryk, winien zdawać sobie sprawę z najważniejszych odmian korozji. Poinformowanie o nich Czytelnika — w ogólnych zarysach — stanowi właśnie cel niniejszego artykułu.

Najczęściej spotykanym objawem w zachowaniu się metali jest ich utlenianie, które zachodzić może zarówno pod wpływem otaczającego metal wilgotnego powietrza, jak i na skutek działania na metal specjalnych ośrodków, np. cieczy (kwasów itp.). Utlenianie powierzchni nie zawsze jest szkodliwe. Tak np. wiemy, że oczyszczony ołów posiada ładną, lśniąca powierzchnię; pozostawiony natomiast przez krótki czas na powietrzu matowieje, pokrywając się cienką warstewką tlenków ołowiu, która zapobiega dalszemu łączeniu się ołowiu z tlenem.

Nie wszystkie jednakże metale zachowują się w ten sposób; tak np. wapń lub magnez, położone na powietrzu, utleniać się będą od zewnątrz aż do samego środka.

Wytlomaczenie różnic, zachodzących przy utlenianiu się poszczególnych metali jest naogół bardzo proste. Według Pillinga i Bedworth'a, metale można podzielić na dwie kategorie. Metale należące do pierwszej kategorii pokrywają się tlenkami w ten sposób, że na 1 cm<sup>2</sup> ich powierzchni przypada objętościowo taka ilość tlenków, że pokrywają one szczelnie całą powierzchnię metalu, tworząc na nim ścisłą, jakkolwiek niezmiernie cienką, warstwę, uniemożliwiającą dalszy dopływ tlenu do

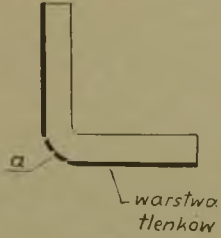
\*) Co do tego, czy pod nazwą korozji rozumieć należy wszystkie w ogóle uszkodzenia metali, czy też tylko te, które mają wytlomaczenie w prawach elektrochemicznych, zdania w nauce są jeszcze rozbieżne.

\*\*) Wdg. danych West Scotland Iron and Steel Institute.

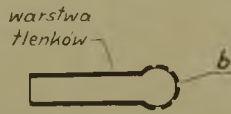
\*\*\*) Inż. Krauze: „O czernieniu żelaza i stali”, „Przebieg Techniczny”, zeszyt 15/1931 r.

metal, a tym samym dalsze jego utlenianie się. Metale natomiast, stanowiące drugą kategorię, zachowują się odmiennie, a mianowicie tlenki powstałe na tych metalach z powodu niedostatecznej ich ilości — nie są w stanie przykryć całej powierzchni metalu, to też tlen swobodnie przenika do jego wnętrza.

O ile powierzchnia metalowego przedmiotu nie jest równa (rys. 1 i 2), to wówczas warunki powstawania warstwy ciągłej na całej powierzchni przedmiotu będą trudniejsze, gdyż objętościowo tlenki nie wystarczą na jej pokrycie warstwą ciągłą, wskutek czego na wypukłościach przedmiotu (a — rys. 1 i b — rys. 2) mogą powstać pory, przez które tlen będzie miał dostęp do dalszych, głębszych warstw metali.



Rys. 1.



Rys. 2.

Warunki powstawania ochronnej warstwy tlenków na nierównej powierzchni (a i b) są b. trudne.

Powstawanie tego rodzaju b. cienkiej, jednostajnej warstwy ochronnej nosi nazwę *passyacji*; warstwa ta stanowi często zupełnie dobrą osłonę, chroniąc w warunkach normalnych metale przed dalszym ich utlenianiem się. Przy podgrzaniu warstwa ta staje się nietrwałą i przestaje zapobiegać dalszemu utlenianiu się metalu. Chcąc uzyskać odporność metalu na utlenianie także w wyższych temperaturach postępuje się w sposób bardziej skomplikowany, wytwarzając na powierzchni metalu warstwę specjalnych związków chemicznych, a więc np. drogą t. zw. *parkeryzacji*. Słowo „parkeryzacja” pochodzi od nazwiska Parkera, który opatentował kilka sposobów ochrony stalowych przedmiotów przed korozją, polegających na ich gotowaniu w specjalnych solach fosforu, i utworzeniu tą drogą na powierzchni metalu fosforanów, które tworzą warstwę ochronną, ścisłą i odporną na niszczące wpływy — nawet w wyższych temperaturach.

Na rys. 1 i 2 tlenki pokrywające metalową część przedmiotu przedstawiono grubą linią; w rzeczywistości warstwa ta może być tak cienka, że jakkolwiek przypuszczano o jej istnieniu już przeszło 100 lat temu (Schönbein w r. 1836), to jednak nie zdołano jej dojrzeć przez długi szereg lat nawet przez mikroskop. Za istnieniem tej warstwy, jako warstwy tlenków, przemawiało zachowanie się metalu pokrytego tą warstwą; warstwa ta nie tworzyła się nigdy w atmosferze beztlenowej. Poza tym uniemożliwiała jej powstawanie silne działanie wodoru oraz innych środków redukujących\*). Zauważono warstwę tę stosunkowo niedawno, gdyż niecałe 2 lata temu, a to w ten sposób, że po sztucznym utworzeniu omawianej warstwy spowodowano następnie jej oderwanie się od powierzchni, na której ona powstała, i przy tym zauważono — w silnym strumieniu światła — cień spadającej warstwy. Fakt ten oraz szereg podobnych doświadczeń późniejszych ostatecznie dowiodły, że mamy tu

\*) Środkami redukującymi nazywamy w chemii takie środki, które posiadają zdolność odbierania tlenu od innych ciał i łączenia się z nim.

do czynienia z tlenkami tworzącymi bardzo ciekłą, mocno do powierzchni metalu przylegającą warstwę.

Poza tym korozja występuje przy **zestknięciu się metali z cieczami**. Przebieg korozji zależy w tym wypadku w pierwszym rzędzie od charakteru cieczy t. zn., czy jest ona kwaśna, obojętna, czy też zasadowa. Do określenia cieczy pod tym względem najlepiej posługiwać się t. zw. **wykładnikiem jonów wodorowych  $P_H$** \*).

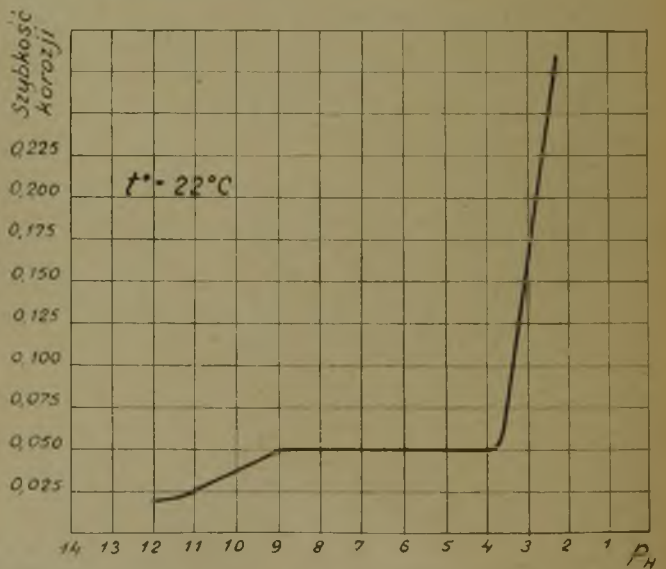
Z pojęciem wykładnika jonów wodorowych  $P_H$  stykamy się obecnie w coraz to większej ilości dziedzin. Począwszy od majstra, określającego wielkość  $P_H$ , celem stwierdzenia przydatności kąpieli używanych w galwanotechnice, poprzez techników, pracujących np. w cukrownictwie, a kończąc na lekarzu, który przez obliczenie  $P_H$  w krwi ludzkiej szuka rozwiązania zawilich zagadek powstawania chorób, — mamy dziś do czynienia z wykładnikiem  $P_H$  coraz to częściej.

Wyrażając  $P_H$  w jednostkach bardziej przystępnych otrzymamy następujące zależności:

$P_H = 0$	odpowiada 1	gramojonowi wodoru.	w 1	litrze	cieczy
$P_H = 1$	„ 1	„	„	10	litrach „
$P_H = 2$	„ 1	„	„	$10^2$	„ „
$P_H = 3$	„ 1	„	„	$10^3$	„ „
$P_H = 7$	„ 1	„	„	$10^7$	„ „
$P_H = 14$	„ 1	„	„	$10^{14}$	„ „

Wielkość  $P_H$  dla rozmaitych cieczy zmienia się od 0 do 14. Ciecz obojętna, jak np. czysta woda, posiada  $P_H = 7$ . Kwasy posiadają wartość  $P_H$  mniejszą od 7, przy czym im kwas jest mocniejszy pod względem aktywności (np. nagryzania) tym  $P_H$  jest bliższe zeru. Z zasadami natomiast sprawa ma się odwrotnie: im są one mocniejsze, tym  $P_H$  jest bliższe 14.

O wpływie  $P_H$  danej cieczy na szybkość przebiegu korozji żelaza, które styka się z tą cieczą, świadczy wykres, pokazany na rys. 3.



Rys. 3.

Wykres przedstawiający wpływ wielkości  $P_H$  poszczególnych cieczy na szybkość przebiegu korozji.

Z wykresu tego widać, że przy wartościach  $P_H$  od 12 do 9 (roztwory alkaliczne), korozja żelaza wzrasta

\*) Jonem wodorowym nazywamy atom wodoru pozbawiony jednego elektronu. Wykładnik  $P_H$  wyraża się następującą zależnością  $P_H = \log \frac{1}{C_H}$ , gdzie  $C_H$  jest koncentracją (stężeniem) jonów wodorowych.



wprawdzie w miarę malenia  $P_H$ , jest ona jednakże jeszcze stosunkowo nieznaczna. W granicach wykładnika  $P_H$  od 9 do 4 korozja utrzymuje się na stałym poziomie, i dopiero zaczynając od wartości  $P_H$  mniejszej od 4, a więc w roztworach już silnie zakwaszonych, wzrost korozji staje się gwałtowny.

Inne metale zachowują się naogół podobnie do żelaza; wyjątek stanowią: glin, cynk i magnez, które jedynie w granicach  $P_H$  od 4 do 8 nie ulegają zbytnio korozji; natomiast w roztworach kwaśnych ( $P_H$  mniejsze od 4) i alkalicznych ( $P_H$  większe od 8), nagryzanie ich jest silne, ponieważ produkty korozji tych metali są łatwo rozpuszczalne w obu powyższych rodzajach roztworów (kwaśnych i alkalicznych); wskutek tego zostają odsłonięte coraz to nowe warstwy metalu ulegające korozji.



Rys. 4.  
Uszkodzenie powłoki kabla umieszczonego na ścianie domu.

Poznanie wpływu wielkości  $P_H$  cieczy na szybkość przebiegu korozji różnych metali posiada olbrzymie znaczenie w praktyce. W elektrotechnice stykamy się z tym zjawiskiem dość często. Tak np. kable ułożone na dnie rzek, czy też mórz należy, starannie chronić przed korozją. To samo stosuje się do kabli ziemnych — zależnie od charakteru, jaki posiada otaczająca go warstwa ziemi, której składniki rozpuszczają się w wodzie. Podobnie kabelek ołowiany, biegnący np. po ścianie (zwłaszcza zewnętrznej) domu, stykając się z wilgotnym murem, ulega niszczącemu działaniu korozji i t. d.

Odcinki kabli, których powłoka ołowiana uległa zniszczeniu wskutek korozji, pokazane są na rys. 4 i 5.



Rys. 5.  
Uszkodzenie powłoki kabla ziemnego wskutek korozji.  
(Dokończenie nastąpi).

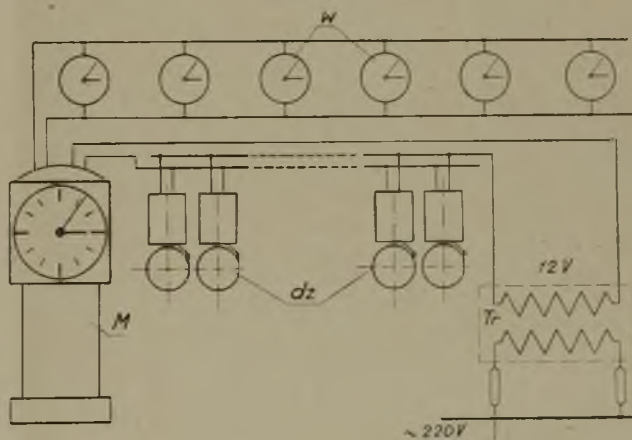
## Elektryczne zegary sygnalizujące

Inż.-el. P. JAROS

Elektryczne zegary sygnalizujące, zwane niekiedy „programowymi”, stanowią urządzenia składające się z zegara i aparatów sygnalizacyjnych — dzwonek, czy też syren alarmowych samoczynnie uruchamianych przez zegar w odpowiednich, z góry nastawianych okresach czasu. Sam zegar może być bądź zwykłym zegarem mechanicznym, bądź też zegarem głównym lub wtórnym urządzenia grupowego, czy też wreszcie indywidualnym zegarem elektrycznym. Musi on jednakże posiadać specjalne **dotychczasowe urządzenie kontaktowe**, odpowiednio nastawialne, które w ściśle określonym czasie zamyka obwód aparatów sygnalizujących (dzwonek lub syren) — bądź bezpośrednio, bądź też, co najczęściej ma miejsce, przy pomocy odpowiedniego przekaźnika.

Urządzenia zegarów sygnalizujących posiadają **liczne zastosowania** w różnych dziedzinach życia, jak np. w teatrach, gdzie dzwonki rozmieszczone w hall'u, poczekalniach i na korytarzach sygnalizują antrakty i początki przedstawień, w szkołach, gdzie wydzwaniane są przerwy i rozpoczęcie się lekcji, w fabrykach, gdzie syrena oznajmia początek pracy, przerwę południową, koniec pracy itp.

Zależnie od przeznaczenia istnieje dużo rozmaitych układów zegarowych urządzeń sygnalizujących. Na rys. 1 pokazany jest ogólny schemat instalacji, w której zegar główny  $M$  urządzenia grupowego zamyka samoczynnie obwód dzwonek. Prowadzący zespół zegarów wtór-



Rys. 1.  
Układ dzwonek sygnalizujących uruchamianych przez zegar główny.

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

# „CENTROPRZEWÓD“

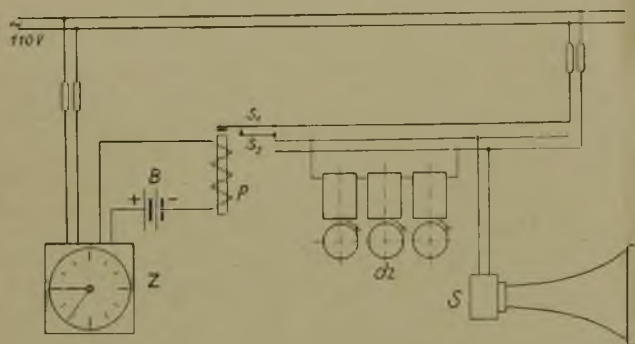
Spółka z ogr. odp.

WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 87. Tel. 9.42-85, 9.42-86, 9.42-87

## PRZEWODY IZOLOWANE

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

nych zegar matka **M** zamyka w odpowiednich chwilach czasu przy pomocy mechanizmu kontaktowego (nie pokazanego na rys. 1) obwód dzwonek sygnalizujących **dz** przyłączonych równoległe do wtórnego uzwojenia transformatora dzwonekowego **Tr**, który przetwarza napięcie sieci oświetleniowej (np. 220 V) na napięcie odpowiednio niższe, wynoszące np. 12 V. Zegar **M**, zamykający obwód dzwonek, nie koniecznie musi pełnić jednocześnie rolę zegara - matki; może to być także, jak już zaznaczyliśmy, elektryczny zegar indywidualny.



Rys. 2.

Układ dzwonek sygnalizujących oraz syreny, włączanych za pośrednictwem przekaźnika.

Inny nieco układ sygnalizujący pokazany jest na rys. 2. W tym wypadku zegar elektryczny (np. zegar synchroniczny) **Z** przyłączony jest do sieci oświetleniowej o napięciu np. 110 V przy pomocy specjalnego urządzenia kontaktowego (niewidocznego na schemacie); zegar ten zamyka obwód uzwojenia przekaźnika **p** oraz włączonej z nim w szereg niewielkiej baterii **B**, po czym w obwodzie tym zaczyna płynąć prąd. Wzbudzony tą drogą przekaźnik **p** przyciąga sprężynkę **s<sub>1</sub>**, powodując zatkanie się sprężynki kontaktowych **s<sub>1</sub>** i **s<sub>2</sub>**. Wskutek tego zamyka się obwód grupy połączonych szeregowo dzwonek **dz** oraz ewent. syreny sygnalizującej **S** — przyłączonych do sieci.

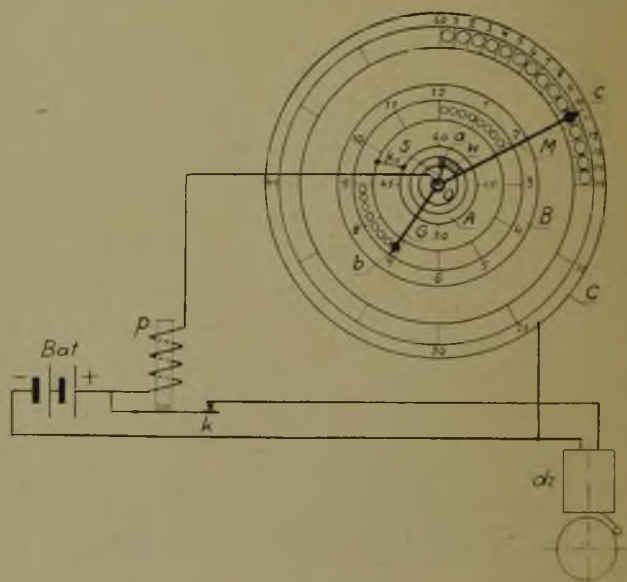
Dzięki zastosowaniu przekaźnika **p** urządzenie kontaktowe umieszczone wewnątrz zegara zamyka i przerywa obwód prądu o b. niewielkim natężeniu (zaledwie kilka miliamperów), przez co unikamy iskrzenia kontaktów w obwodzie prądu o większym natężeniu oraz związanych z tym niedogodności.

Samo urządzenie kontaktowe, powodujące w odpowiednich chwilach zamykanie obwodu sygnalizującego, czy też obwodu przekaźnika pomocniczego, bywa rozmaite. O ile zegar ma za zadanie dawać w ciągu doby niewielką liczbę sygnałów, albo też o ile każdy poszczególny sygnał oddzielnie może być z góry nastawiony, — urządzenie kontaktowe może być stosunkowo proste, stanowiąc pewien układ mechaniczny, uzależniony od mechanizmu chodu zegara i — co do

konstrukcji swej — podobny do urządzenia znajdującego się w zwykłym budziku; urządzenie to zamyka w odpowiedniej chwili sprężynki stykowe obwodu aparatów sygnalizujących (rys. 1), wzgl. uruchamiającego je przekaźnika (rys. 2).

Na rys. 3 pokazany jest prostszy typ zegara sygnalizującego; jest to mechaniczny zegar wahadłowy zaopatrzony w specjalną tarczę kontaktową **t**, która służy do nastawiania sygnałów czasowych. Tarcza **t** posiada na swym obwodzie podziałkę 24-godzinową (godziny nocne oznaczone są widocznym z lewej strony tarczy czarnym półkolorem) oraz szereg specjalnych gniazdek kontaktowych. Włożenie wtyczki kontaktowej w stosowne gniazdko powoduje zamknięcie — w odpowiednim czasie — obwodu dzwonek, a to przy pomocy pewnego układu mechanicznego, umieszczonego za tarczą **t** i poruszanego przez mechanizm chodu zegara. Zarówno liczba, jak i częstość nastawianych z góry sygnałów jest w tego typu zegarze ograniczona.

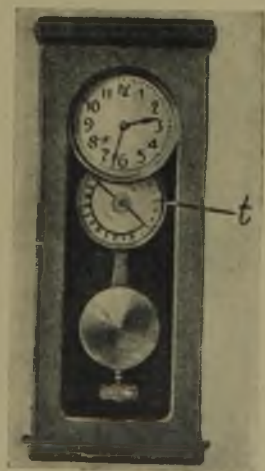
O ile wymagane jest nastawianie z góry, na cały np. dzień, większej liczby sygnałów, nadawanych przy tym w dowolnych odstępach czasu, — urządzenie kontaktowe elektrycznego zegara sygnalizującego stanowić musi układ bardziej skomplikowany. Na rys. 4 pokazany



Rys. 4.

Schemat urządzenia kontaktowego zegara elektrycznego z samoczynnie zamykanym obwodem sygnałowym.

jest schemat urządzenia takiego właśnie zegara sygnalizującego, którego zasada polega na tym, iż elektryczny obwód sygnałowy zamykany jest samoczynnie przez wskazówki zegara — sekundową **S**, godzinową — **G** i minutową **M**. Zamykanie obwodu sygnałowego odbywa się przy tym w chwilach, które możemy dowolnie wyznaczyć z góry — przez włożenie specjalnych wtyczek w odpowiednie gniazdko kontaktowe, umieszczone na obwodzie dwóch tarcz: godzinowej **B** i minutowej **C**. Trzecia tarcza (**A**) służy do nastawiania czasu trwania samego sygnału. Wszystkie trzy powyższe tarcze są metalowe, przy czym tarcze **B** i **C** są od siebie odizolowane, tarcze **A** i **B** natomiast są elektrycznie ze sobą połączone. Każda z tarcz posiada na swym obwodzie podziałkę czasową, a mianowicie: tarcza godzinowa **B** posiada podziałkę albo 12-godzinową, albo też 24-godzinową; tarcza **C** — ma podziałkę 60-minutową; tarcza zaś **A** — 60-sekundową. Tar-



Rys. 3.

Zegar sygnalizujący wahadłowy zaopatrzony w tarczę kontaktową.

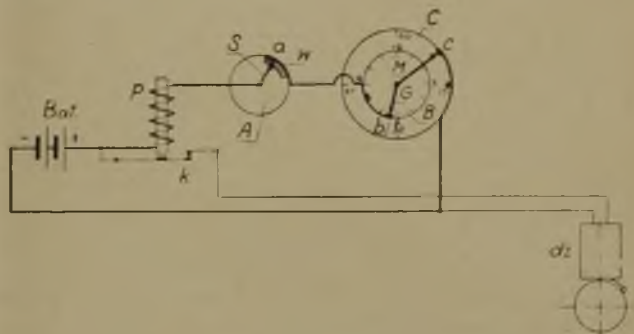
cza minutowa C posiada ponadto na swym obwodzie gniazdka kontaktowe odpowiadające każdej minucie; na tarczy godzinowej B umieszczone są na podziałce odpowiadającej jednej godzinie — w jednakowej odległości — 4 gniazdka kontaktowe, z których każde odpowiada jednemu kwadransowi danej godziny. Wskazówki — minutowa M i godzinowa G są ze sobą elektrycznie połączone, będąc jednocześnie odizolowane od tarczy sekundowej A; wskazówka S odizolowana jest zarówno od pozostałych wskazówek, jak i od tarczy A.

Z chwilą, gdy w jedno z gniazdek umieszczonych na tarczy B lub C włożymy wtyczkę kontaktową, stanowiącą zazwyczaj zwykły kołek metalowy, nastąpi w odpowiedniej chwili styk odpowiedniej wskazówki z wtyczką, a tym samym elektryczne połączenie wskazówki z tarczą. Sтыk ten odbywa się w ten sposób, że wskazówka ślizga się po powierzchni kołka. Podobny zupełnie wynik daje metalowy wycinek w umieszczony na tarczy A; długość tego wycinka decyduje o czasie trwania sygnału, dając odpowiednio długi styk wskazówki S z tarczą A. Wszystkie trzy styki wytwarzane przez wskazówki S, G i M, a oznaczone na rys. 4 przez a, b i c stanowią — o ile chodzi o układ połączeń — włączone w szereg kontakty w obwodzie przekaźnika p oraz baterii B. Obwód prądu zostanie w powyższym układzie wówczas dopiero zamknięty, gdy jednocześnie zostaną uskutecznione wszystkie 3 wymienione wyżej styki. Zamknięcie tego obwodu powoduje wzbudzenie przekaźnika p, który, przyciągając kotwiczkę, powoduje styk kontaktu k zamykającego obwód dzwonka dz, przyłączonego do baterii B.

Sposób „nastawiania” sygnałów na żądany czas jest w tym wypadku zupełnie prosty; w tym celu należy we właściwe gniazdka tarcz godzinowej B i minutowej C włożyć wtyczki kontaktowe, na skutek czego w odpowiedniej chwili nastąpi — przy pomocy przekaźnika p — zamknięcie obwodu sygnalizującego. Czas trwania sygnału wyznaczamy z góry, umieszczając na tarczy sekundowej A krótszy lub dłuższy wycinek pierścieniowy w.

Dla przykładu rozpatrzmy zjawiska, zachodzące w zegarze sygnalizującym, w przypadku nastawienia dwóch kolejno po sobie następujących sygnałów — jednego na godz. 7 min. 10, drugiego zaś — na godz. 8 min. 15. W tym celu włożone zostały wtyczki kontaktowe na tarczy minutowej C w otwory, odpowiadające liczbom 10 i 15, na tarczy zaś godzinowej B — w otwory odpowiadające pierwszemu kwadransowi po godzinie 7.00 i drugiemu — po godzinie 8.00.

W ciągu zatem minuty 11-jej po godzinie 7 i minuty 16-jej po godzinie 8 styki b i c zostaną zamknięte. Jednocześnie wskazówka sekundowa S, wchodząc na występ w umieszczony na tarczy sekundowej A, spowoduje zamknięcie także styku a, wskutek czego obwód przekaźnika p, a tym samym i dzwonka dz, zostanie zamknięty na przeciąg 10 sekund, który to czas odpowiada drodze wskazówki S wzdłuż wycinka w.



Rys. 5.  
Schematyczny przebieg obwodu w elektrycznym zegarze sygnalizującym.

Na rys. 4 wskazówki M, G i S pokazane są prawie że w chwili rozpoczęcia sygnału dzwonkowego o godz. 7 minut 10. Jak wynika z powiedzianego wyżej, w pierwszej chwili po zetknięciu się wskazówki S z wycinkiem w powstanie następujący zamknięty obwód elektryczny (rys. 5):

plus (+) baterii B — uzwojenie przekaźnika p — oś wskazówki S i jej strzałka — wycinek w — tarcza sekundowa A — elektryczne połączenie tarczy A z tarczą godzinową B — tarcza B — wtyczka kontaktowa w gniazdku b — wskazówka godzinowa G — elektrycznie z nią połączona wskazówka minutowa M — tarcza C — biegun ujemny (—) baterii B. Jednocześnie dzięki wzbudzeniu przekaźnika p zostaje zamknięty kontakt k, co powoduje zamknięcie następującego obwodu sygnałowego:

biegun dodatni (+) baterii B — kontakt k — dzwonek dz — biegun ujemny (—) baterii B, wskutek czego dzwonek dz zaczyna dzwonić. Powyższe dwa obwody pokazane są w sposób bardziej jeszcze uproszczony na rys. 6.

Gdy wskazówka S — po upływie właściwego czasu — zejdzie z występu w, obwód przekaźnika zostanie ponownie przerwany i sygnał dawany przez dzwonek kończy się. Szybki ruch wskazówki sekundowej S powoduje szybkie przerwanie kontaktu w obwodzie przekaźni-

NAKŁADEM WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH UKAZAŁA SIĘ KSIĄŻKA

P. I.

## 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.

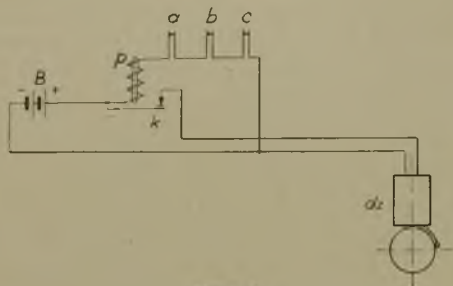
BOHDANA GIMBUTA

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.

ka, w którym płynie zresztą prąd znikomy (zaledwie kilka miliamperów), nie ma więc tu obawy iskrzenia na stykach oraz ich opalania się.



Rys. 6.

Uproszczony schemat obwodu elektrycznego zegara sygnalizującego.

W podobny zupełnie sposób nastąpi sygnał o godz. 8.15; sygnał ten, jak wynika z powiedzianego wyżej, trwać będzie w ciągu pierwszych 15-tu sekund minuty 16-ej (po godz. 8).

Częstość sygnałów, jakie otrzymać możemy przy pomocy omówionego wyżej urządzenia, jest w zegarach powyższego typu do pewnego stopnia ograniczona. Rozpatrzyliśmy bowiem, chcąc uniknąć podawania zbyt skomplikowanego schematu — elektryczny zegar sygnalizujący typu prostszego. W zegarze tym — dzięki temu, iż wskazówka G kontaktuje z daną wtyczką w ciągu całego kwadransa, nie możemy nastawiać sygnałów nadawanych w różnych godzinach o minutach, leżących w obrębie tego samego kwadransa. Tak np., gdybyśmy wyznaczyli sygnały na godz. 10 min. 2 oraz na godz. 11 min. 2, jak i o godz. 10 minut 10, a także o godz. 11 min. 2, oraz o godz. 11 min. 10, minuty bowiem 2 i 10 leżą wewnątrz tego samego kwadransa (w pierwszych 15 minutach godziny). Działoby się to dlatego, że we wszystkich tych 4-ch momentach czasu kontakty b i e byłyby zamknięte. Możliwe natomiast do zrealizowania będą sygnały np. o godz. 10 min. 14 i godz. 10 min. 16, chociaż tu różnica czasu wynosi zaledwie 2 minuty.

Chcąc mieć możliwość zupełnie dowolnego (bez żadnych już ograniczeń) oznaczania czasu sygnałów, należałoby na tarczy godzinowej B umieścić na podziałce, odpowiadającej jednej godzinie, 60 gniazdek kontaktowych. Byłoby to jednak z konstrukcyjnego punktu widzenia b. trudne do osiągnięcia, gdyż wymagałoby wielkich wymiarów tarczy godzinowej, co byłoby nawet wówczas kłopotliwe, gdyby tarcza godzinowa B umieszczona została nazewnątrz tarczy minutowej C i byłaby od niej większa. To też w praktyce umieszcza się najwyżej 20 gniazdek na godzinę, co odpowiada 3-ch minutowej częstości nadawania sygnałów. Czas trwania sygnału określa się, jak już zaznaczyliśmy, długością wycinka w; dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu tego wycinka (dając np. rowki), otrzymać możemy również sygnały przerywane.

Stabą stroną zegarów powyższego typu stanowi samo kontaktowanie wskazówek z wtyczkami w

czasie ich ruchu; styk wytwarzany przez wskazówki wien bowiern zapewniać dostateczny kontakt elektryczny, a jednocześnie nie powinien powodować zbyt silnego tarcia, co mogłoby wpłynąć szkodliwie na dokładność chodu zegara. To też dla polepszenia styku daje się albo lekkie srebrne blaszki, przylutowane do wskazówek zegara, albo też umieszcza się na wskazówkach, jako na osi, małe stożkowe rolki, toczące się w chwilach styku po wtyczkach kontaktowych.

## Elektryfikacja węzła kolejowego warszawskiego

Inż.-el. JÓZEF ZIELIŃSKI

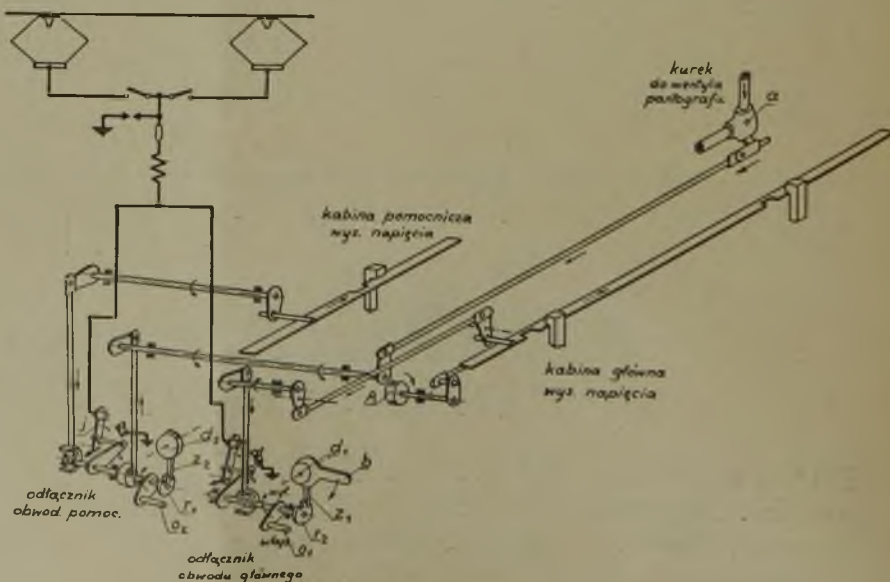
(Ciąg dalszy).

### Elektrowagony (wagony motorowe).

#### Elektryczne wyposażenie obwodu głównego.

W dalszym ciągu opisu aparatury elektrycznej obwodu głównego omówimy szereg przyrządów.

**Odłączniki — główny i pomocniczy.** Są one umieszczone w przedziale pomocniczym wysokiego napięcia i służą do odłączania obwodu głównego oraz do ryglowania drzwi wejściowych do kabin z aparaturą wysokiego napięcia; uniemożliwia to wejście do przedziału wysokiego napięcia dopóki napięcie nie zostanie wyłączone, cała aparatura uziemiona, a zbieracze prądu opuszczone. W celu otwarcia kabiny głównej wysokiego napięcia wystarczy wyłączyć odłącznik obwodu głównego (rys. 34), co powoduje wyłączenie całej aparatury w kabine głównej wysokiego napięcia — bez potrzeby opuszczania pantografów. W tym przypadku elektryczne obwody pomocnicze (dla celów sterowania, oświetlenia itp.) mogą pracować w dalszym ciągu wobec pozostawania pomocniczego odłącznika j w pozycji załączonej. Dla otwarcia kabiny pomocniczej wysokiego napięcia, do której prowadzi kabel łączący urządzenia wysokiego napięcia umieszczone na dachu z aparaturą elektrowagonu umieszczoną w elektrowagonie, konieczne jest uprzednie opuszczenie pantografów. Normalnie opuszcza się pantografy, wypuszczając powietrze z cylindrów pantografów



Rys. 34.

Ryglowanie kabin wysokiego napięcia w zależności od położenia odłączników.

(przy pomocy wentyli sterowanych elektrycznie) wyłącznikiem sterującym z kabiny maszynisty. Aby jednakże nawet w razie, gdyby np. przez nieuwagę maszynisty lub rewidenta — zapomniano opuścić pantografy, można było dostać się do kabiny pomocniczej wysokiego napięcia, należy otworzyć kurek *a* pantografów umieszczony w kabinie głównej, bez czego otwarcie drzwi do kabiny pomocniczej wysokiego napięcia, jest niemożliwe.

Ponadto ręczki dźwigni manipulacyjnych odłączników *o*<sub>1</sub> i *o*<sub>2</sub> zaryglowane są sprężynującymi zapadkami *z*<sub>1</sub> i *z*<sub>2</sub>, które dają się zluźnić jedynie przy pomocy ręczki pomocniczej *b* — po zdjęciu jej z nastawnika jazdy, którą zresztą, jak to już zaznaczyliśmy poprzednio, można zdjąć z nastawnika jedynie w pozycji zerowej, kiedy obwód główny elektrowagonu jest wyłączony.

O ile zachodzi potrzeba wejścia do kabiny pomocniczej wysokiego napięcia należy ponadto zdjąć obciążenie obwodów pomocniczych, a więc wyłączyć przetwornicę (t. zw. motor-generator) oraz grzejniki, aby móc z całym spokojem opuścić pantografy. Opuszczanie bowiem pantografu winno odbywać się zawsze wówczas tylko, gdy elektrowóz nie pobiera energii elektrycznej z sieci roboczej, gdyż w przeciwnym razie przy opuszczaniu pantografu powstanie łuk elektryczny, który może spowodować przepalenie drutu sieci roboczej. Następnie należy otworzyć kurek *a* wentyla pantografu, co daje nam pewność, że pantografy nie dotykają już do przewodów sieci, cała zaś aparatura pozbawiona jest napięcia.

Przy zamknięciu kabin wysokiego napięcia należy wykonać ściśle te same manipulacje, tylko w odwrotnej kolejności.

Wspomniane wyżej odłączniki są tego rodzaju, że jedna szczełka odłącznika połączona jest z głównym obwodem prądowym, druga zaś — z ziemią. Nóż odłącznika poruszany jest dźwignią z masy bakelizowanej, połączonym z dźwignią, umieszczoną na tablicy pomocniczej w kabinie motorniczego.

**Elektro-pneumatyczne wyłączniki liniowe.** Wyłączniki te służą do przerywania prądów o dużym natężeniu w obwodzie prądu głównego. Ponieważ częste wyłączanie tak znacznych prądów powodowałoby szybkie opalanie

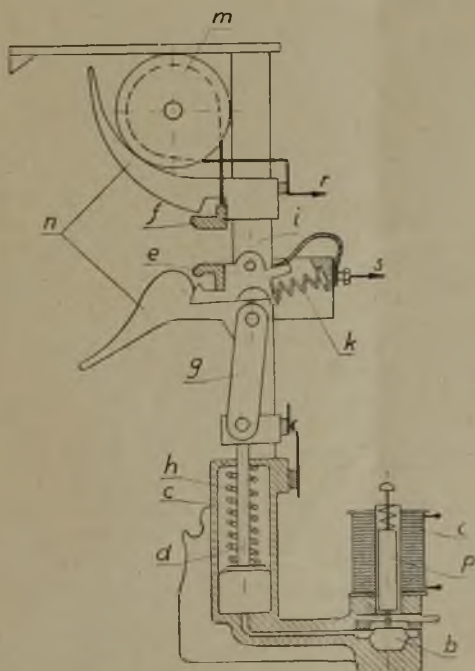
styków tych wyłączników przez łuki, w obwodzie głównym włączono w szereg cztery wyłączniki liniowe (rys. 35). Przy wyłączaniu prądu w obwodzie głównym elektrowagonu otwierają się najpierw wyłączniki liniowe *L*<sub>3</sub> i *L*<sub>4</sub>, powodując włączenie w obwód główny elektrowagonu oporników *r*<sub>3</sub> i *r*<sub>4</sub>, dzięki czemu następuje zmniejszenie natężenia prądu; zmniejszony tą drogą prąd zostaje następnie ostatecznie przerwany przy pomocy wyłączników *L*<sub>1</sub> i *L*<sub>2</sub>, otwierających się jednocześnie. Powstający przy tym łuk rozkłada się w obu wyłącznikach *L*<sub>1</sub> i *L*<sub>2</sub> na **dwie przerwy** pomiędzy stykami — zamiast jednej, jaka byłaby, gdybyśmy użyli do tego celu jednego tylko wyłącznika głównego.

Omawiane wyłączniki — wszystkie jednakowej budowy — zmontowane są na wspólnej ramie, ustawionej w kabinie głównej wysokiego napięcia. Styki wyłączników wykonane są na prąd 250 A dla obciążenia trwałego, przy czym wzrost temperatury kontaktów nie przekracza 50° C. Czynność zamykania wyłącznika skutecznia się w drodze sterowania na odległość cewką *a* (rys. 36) elektromagnesu, wzbudzaną prądem z sieci sterowniczej o napięciu 110 V. Przepływ prądu przez cewkę *a* powoduje podniesienie się rdzenia *p*, połączonego z wentylem *b*, który wpuszcza i wypuszcza sprężone powietrze uruchamiające serwowomotor, poruszający ruchomy styk *e* wyłącznika. Sprężone powietrze wchodzi do cylindra *c*, przesuwając tłok *d* ku górze i powodując zamknięcie styków *e* i *f* wyłącznika przy pomocy związanego z tłokiem dźwinka izolującego *g*; równocześnie sprężyna *h* w cylindrze *d* zostaje napięta. Sprężyna ta służy do otwierania wyłącznika — z chwilą, gdy sprężone powietrze zostanie wypuszczone z cylindra, powodując opadnięcie tłoka, a tym samym szybkie rozwarcie się styków *e* i *f*. Styki te umocowane są na izolowanych szynach *i*; górny styk — *f* — jest nieruchomy, dolny zaś — *e* — ruchomy. Ruchomy styk *e* dociskany jest dodatkowo przez sprężynę *k* — w celu zapewnienia lepszego przylegania do siebie powierzchni obu styków; siła dociskająca styki wynosi 8 kg. Styk górny (*f*) połączony jest z cewką gasikową *m*, wydmuchującą łuk



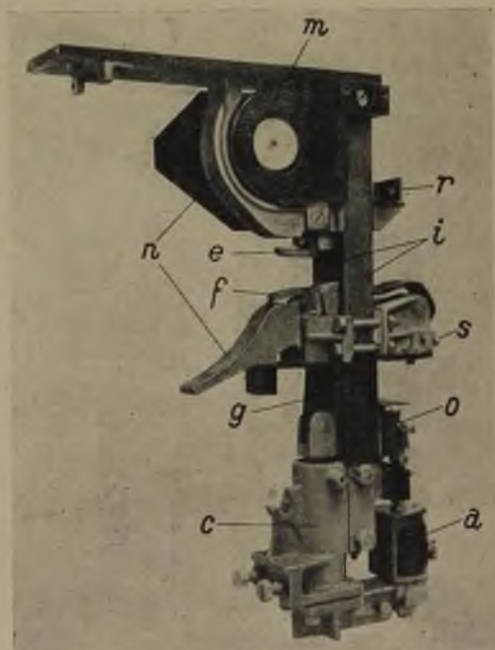
Rys. 35.

Układ 4-ech wyłączników liniowych elektro-pneumatycznych.



Rys. 36.

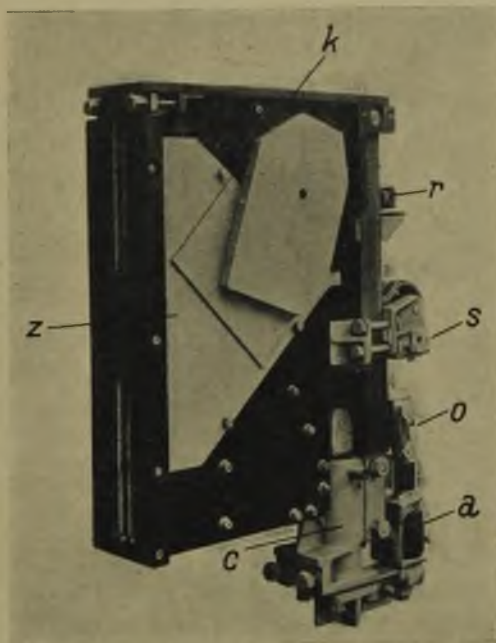
Schemat wyłącznika liniowego.



Rys. 37.

Widok wyłącznika liniowego ze zdjętym kominem wydmuchowym.

powstający przy wyłączaniu prądu. Cewka ta składa się z 12 zwojów o b. małej oporności, wynoszącej zaledwie ok. 0,0002  $\Omega$ . Wewnątrz cewki umieszczony jest rdzeń z miękkiego żelaza, a to w celu zwiększenia natężenia pola magnetycznego wydmuchującego łuk. Aby łuk był wydmuchiwany w pewnym kierunku i nie mógł spowodować jakiegось uszkodzenia przez przeskok do znajdujących się w pobliżu części metalowych — zastosowano odpowiednie różki *n* oraz *t*. zw. kominki wydmuchowe z (rys. 38).



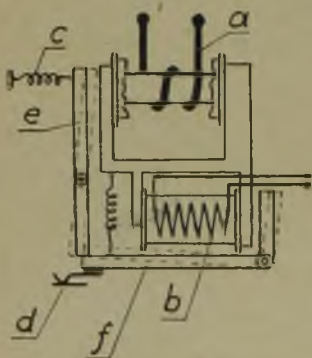
Rys. 38.

Widok wyłącznika liniowego z nałożonym kominem wydmuchowym, lecz ze zdjętą osłoną boczną.

Do kontroli sterowania wzajemnych uzależnień poszczególnych włączeń służą palce stykowe *o* (rys. 36, 37 i 38), dzięki którym powstają różne połączenia obwodów pomocniczych przy otwieraniu i zamykaniu się wyłącznika.

Należy uważać, aby połączenia rurek, zawierających sprężone powietrze były szczelne; styki wyłączników winny być przeczyszczane cienkim pilnikiem oraz papierem szklanym. Zniszczone styki wyłączników należy wymienić, zakładając nowe części stykowe *e* i *f*.

**Przełącznik nadmiarowy.** Umieszczony na ramie głównej przełącznik ten (rys. 39) składa się z dwuzwojowej cewki *a*, przez którą przepływa prąd obwodu głównego, z cewki sterującej *b*, zamykającej przełącznik we wszystkich wypadkach chwilowego przerwania obwodu głównego (skutkiem przeciążenia), ze sprężyny *c* nastawionej normalnie na prąd 500 A oraz ze styków sygnalizacyjnych *d*. Działanie przełącznika polega na tym, że prąd o natężeniu większym niż ten, na jaki nastawiona jest sprężyna *c* przełącznika, powoduje przyciągnięcie kotwicy *e*, a tym samym kotwica *f* rygluje kotwicę *e*, uniemożliwiając



Rys. 39.

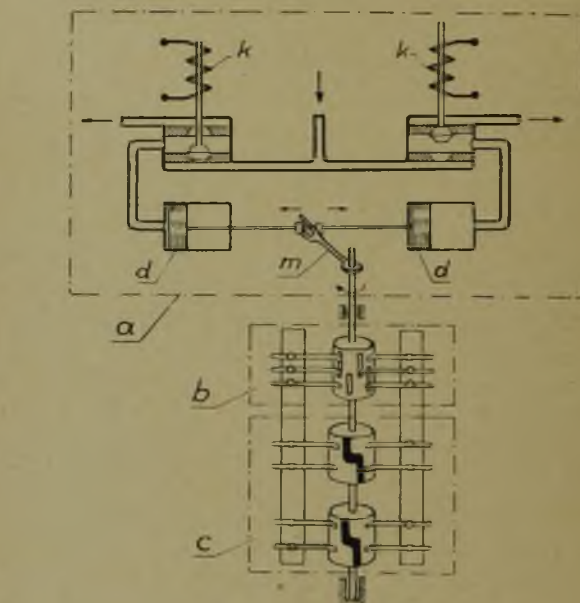
Schemat przełącznika nadmiarowego.

— nawet w razie zmniejszenia natężenia prądu — powrót kotwicy *e* do jej normalnego położenia. Ruch kotwicy *f* powoduje jednocześnie otwarcie się styków pomocniczych *d*. Kotwica *e* blokowana jest dotąd, aż cewka *b* zostanie wzbudzona przez maszynistę wyłącznikiem sterującym z kabiny prowadzącego pociąg.

Gdyby przełącznik nadmiarowy — np. wskutek uszkodzenia — nie spowodował przerwania obwodu w wypadku nadmiernego wzrostu prądu, wówczas, jako drugie zabezpieczenie służy opisany już poprzednio bezpiecznik główny.

**Nawrotnik elektro-pneumatyczny.** Służy on do zmiany kierunku obrotów silników (przez zmianę kierunku prądu w ich obwodzie wzbudzenia), a tym samym do zmiany kierunku jazdy pociągiem. Nawrotnik składa się z urządzenia sterującego *a* (rys. 40), bębna kontrolującego

*b* oraz dwóch bębnow *c* przełączających obwody magnesów silników trakcyjnych. Nawrotnik sterowany jest przez maszynistę za pomocą rączki pomocniczej, umieszczonej na nastawniku jazdy. Przesuwając rączkę pomocniczą kierunku jazdy nastawnika (zależnie od potrzeby — np. naprzód) wzbudzamy cewkę sterowanego elektrycznie wentyla *k*, który wpuszcza sprężone powietrze do cylindra *d*, wywołując przesunięcie do położenia skrajnego tłoka *d*, a wraz z nim i dźwigni *m*, na której osi zamocowane są bębny połączeniowe. Położenie nawrotnika odpowiada zawsze położeniu rączki pomocniczej nastawnika na „wtył” lub „naprzód”. Styki nawrotnika są zbudowane na prąd 150 A, przy czym wzrost temperatury nie przekracza 50° C. Jak i przy innych aparatach, tak i tu mamy komplet pomocniczych styków, osadzonych w części *b*.



Rys. 40.

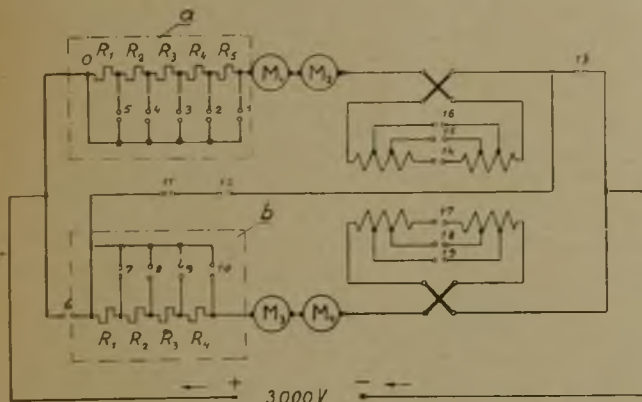
Schemat nawrotnika elektropneumatycznego.

Przełączalnie biegu silników odbywa się zawsze przy wyłączonym prądzie; aby motorniczy omyłkowo nie wykonał przełączenia pod prądem, pomocnicza rączka nastawnika daje się przesunąć jedynie przy położeniu zerowym korby nastawnika jazdy.

**Odłączniki silników.** W wypadku uszkodzenia jednego silnika — z dwóch par zainstalowanych w elektrowagonie — uszkodzony silnik można odłączyć. Uskutecznią się to przy pomocy układu odłączników nożowych zmontowanych na wspólnej płycie. Każda para odłączników odłącza jednakże nie jeden (uszkodzony) silnik, lecz

odrazu parę, w której silnik ten się znajduje. Styki pomocnicze uzależniają obwód sterowania przekaźnika położenia w ten sposób, że przy odłączonej jednej parze silników jechać można drugą parą silników, — lecz jedynie przy układzie szeregowym silników, tj. do 6-go położenia nastawnika jazdy włącznie.

**Oporniki rozruchowe.** Składają się one z elementów oporowych, wykonanych z odpowiednio pociętej i wytłoczonej blachy nierdzewnej i zmontowanych w żelaznych ramach, odizolowanych od tych elementów mikanitowymi pierścieniami.



Rys. 41.

Układ oporników i kontaktorów w obwodzie głównym elektrowagonu.

Całość oporników rozruchowych elektrowagonu składa się z 5 skrzyń opornikowych, które tworzą dwie grupy opornikowe a i b (rys. 41) — każda dla jednej pary silników. Wartości liczbowe poszczególnych oporów zawarte są w tabeli 1.

Tabela 1.

Wartości liczbowe oporów stanowiących oporniki rozruchowe.

Grupa oporów pierwszej pary silników	Grupa oporów drugiej pary silników
$R_1 = 17,65$ omów	$R_1 = 2,67$ omów
$R_2 = 2,67$ „	$R_2 = 2,57$ „
$R_3 = 2,57$ „	$R_3 = 2,05$ „
$R_4 = 2,05$ „	$R_4 = 1,45$ „
$R_5 = 1,45$ „	

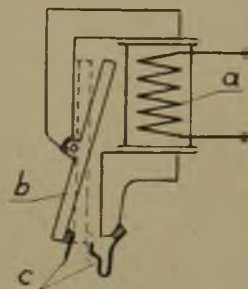
**Przekaźnik zanikowy.** Gdyby np. w czasie jazdy elektrowagonu nastąpiła przerwa w dopływie prądu przy dowolnym położeniu nastawnika jazdy (po za położeniem „O”), wówczas wznowienie dopływu prądu mogłoby wywołać — przy tymże położeniu korby — nagłe uderzenie b. dużego prądu rozruchu, a tym samym spalenie silników. Aby się zabezpieczyć przeciwko temu zastosowano t. zw. przekaźnik zanikowy, który — na wypadek zaniku prądu — powoduje swymi stykami pomocniczymi przerwę w obwodach sterowniczych wyłączników liniowych, a tym samym i wyłączenie oraz przerwanie obwodu głównego — bez względu na to, w jakim położeniu głównej korby nastawnika miało to miejsce; jednocześnie powoduje on automatyczne włączenie w obwód główny oporników rozruchowych. Dzięki temu powracające napięcie zostanie włączone oporniki, wobec czego nie spowoduje już ono żadnych szkodliwych następstw i ponowny rozruch silników odbędzie się normalnie. Przekaźnik zanikowy składa się z cewki prądowej a (rys. 42) o 22 zwojach wykonanych z taśmy miedzianej o oporności 0,0013  $\Omega$ . Włączenie

przekaźnika następuje już przy wzbudzeniu cewki prądem 10 — 12 A, przy czym ruchoma kotwica b wraz ze stykami pomocniczymi c zostaje przyciągnięta, powodując zamknięcie obwodów pomocniczych.

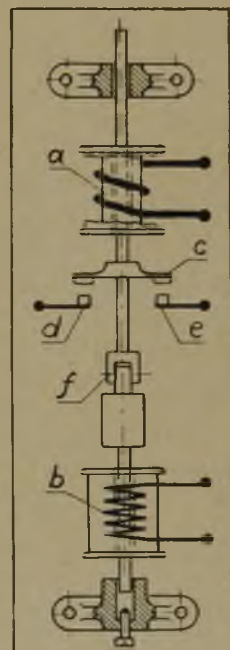
**Przekaźnik samoczynnego rozruchu.** Przekaźnik ten służy do utrzymywania prądu rozruchu silników elektrowagonu w pewnych określonych granicach. Przekaźnik składa się z dwóch elektromagnesów, poruszających rdzenie połączone ze sobą mechanicznie. Główna cewka elektromagnesu (a — rys. 43) włączona jest szeregowo w obwód główny; posiada ona 27 zwojów, wykonanych z taśmy miedzianej o oporności ok. 0,0035  $\Omega$ . Cewka pomocnicza b elektrowagonu (cewka sterowania) na napięciu 110 V posiada oporność 293  $\Omega$  i służy do ręcznego rozruchu silników.

Na połączonych ze sobą rdzeniach umieszczony jest krążek stykowy c, który przy niewzbudzonych cewkach wytwarza połączenie pomiędzy stykami węglowymi d i e, zamykając obwód sterujący silnika rozrządu. Szczegółowy opis sterowania podany zostanie osobno. Dla wycechowania działania przekaźnika samoczynnego rozruchu służy nakrętka f. Przekaźnik nastawiony jest na działanie zamykające styków d, c, e przy prądzie 140 A, płynącym przez cewkę główną a.

**Kontaktory opornikowe oraz kontaktory bocznikowe. Rozrządnik.** Kontaktory te stanowią grupę kontaktorów otwieranych i zamykanych przy pomocy odpowiedniego wału kułakowego, napędzanego specjalnym silnikiem elektrycznym małej mocy. Całość urządzenia do sterowania wszystkimi tymi kontaktorami nosi nazwę rozrządnika. Rozrządnik składa się z dwóch grup kontaktorów, poruszanych wałem kułakowym, napędzanym od wspomnianego wyżej silnika elektrycz-



Rys. 42. Schemat przekaźnika zanikowego.



Rys. 43. Schemat przekaźnika samoczynnego rozruchu.



**BEZPIECZEŃSTWO  
OŚWIETLENIA ULICZNEGO  
WYMAGA  
SOLIDNEGO SPRZĘTU**

Sprzęgła samoczynne z odcieżeniem linki nośnej, windy samohamujące, oraz wszelkie przybory do przewieszek, o konstrukcji opartej na wieloletnim doświadczeniu dostarczają

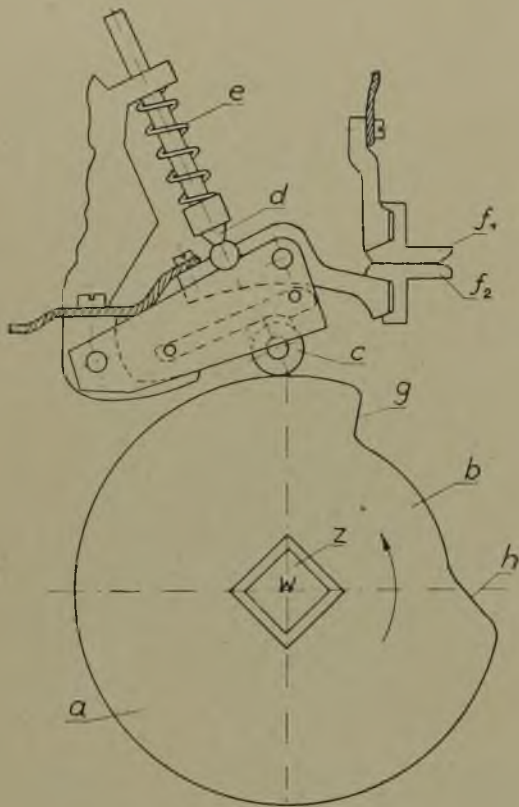
**POLSKIE ZAKŁADY „SCHACO”**

K R A K Ó W



nego przy pomocy przekładni ślimakowej, oraz regulatora położenia rozrządnika. Na wałe kulakowym osadzone są tarcze kulakowe, z których każda porusza przynależny do niej kontaktor. Całość rozrządnika zmontowana jest na specjalnej ramie, umieszczonej w kabine głównej wysokiego napięcia. Wał kulakowy służy do napędzania rucho-

rolki oraz t. zw. „popychacza” *d* (ze sprężyną *e* służącą do otwierania styków *f*<sub>1</sub> i *f*<sub>2</sub>) zależna jest od tego, czy rolka toczy się po bardziej stromej części (*g*) wykroju, czy też po lekko pochyłej części (*h*). Te ruchy rolki przenoszą się na ruchomy styk *f*<sub>2</sub> kontaktora powodując otwieranie i zamykanie jego styków.



Rys. 44.

Przestawianie kontaktora przy pomocy wału kulakowego.

mych styków kontaktorów w celu ich zamykania i otwierania. Tarcza kulakowa *a* (rys. 44) posiada odpowiedni wykrój *b* zmniejszający jej średnicę; przy obracaniu się wału kulakowego *w* rolka prowadząca *c* osiąga dwa położenia: rolka znajduje się w wykroju *g* — *b* — *h* tarczy. Szybkość zarówno podnoszenia się, jak i opadania

układ połączeń silnika	pozycja korby nastawnika jazdy	wyłączniki liniowe	kontaktory na rozrządniku																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
szeregowe	0																				
	1	•	•	•	•							•	•	•	•				•	•	
	2	•	•	•	•																
	3	•	•	•	•																
	4	•	•	•	•																
	5	•	•	•	•																
przebieg z szeregu na równoległy	6	•	•	•	•																
	7	•	•	•	•																
	8	•	•	•	•																
	9	•	•	•	•																
	10	•	•	•	•																
	11	•	•	•	•																
równoległe	12	•	•	•	•																
	13	•	•	•	•																
boczn. I																					
boczn. II																					

Rys. 45.  
Tablica rozruchu i jazdy.

Tarcze kulakowe są odpowiednio ustawione swymi wykrojami i odizolowane elektrycznie od wału.

Rys. 45 przedstawia położenia kontaktorów i wyłączników w czasie rozruchu i jazdy; czarnymi kropkami są tu oznaczone położenia zamknięcia wyłączników liniowych oraz kontaktorów przy każdym z kolejnych położenia korby nastawnika jazdy. Chcąc się zorientować w połączeniach obwodu głównego oraz przepływie prądu należy przerobić samemu (wg. schematu rys. 41 oraz rozwinięcia rys. 45) obwody prądu dla wszystkich położenia korby nastawnika jazdy elektrowagonu.

Regulator pozycji służy do tego, aby położenia wału kulakowego ściśle odpowiadały odpowiednim położenia korby nastawnika jazdy.

(Dokończenie nastąpi).

## OD ADMINISTRACJI

Prosimy o wpłacanie prenumeraty **z góry** conajmniej za jeden kwartał.

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

**do inkasa pocztowego**

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



# 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. Kleiman i S-wnie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.
- K. Szpotański i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kaluszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

## Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

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

## Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

## Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

- Braća Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79
- A. Marcinak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.
- Polskie Zakłady „Schaco”, Kraków, Zamenhofska 1, Skrytka poczt. 407, tel. 160-24.

## Automaty rozruchowe.

- „Elektroautomat”, Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.
- K. I. W. Pustola, Warszawa 4, Jagiellońska 4—6 tel. 10-33-30 i 10-33-26.

## Automaty schodowe.

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

## Bezpieczniki napowietrzne.

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

## Biura i zakłady elektr.

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

## Chromonikielina, nikielina, konstantan.

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

## Druty oporowe marki „Cekas”.

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

## Dźwigi elektryczne.

Roman Gronowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilji Piłater 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 szlifiarki.

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

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

## Emaljowane przewodniki miedziane.

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

## Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

## Galwanotechnika.

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

## Grzejniki elektryczne.

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

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

## Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

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

„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, złączka i masa kablowa.

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

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

## Kuchenki elektryczne.

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

## Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

## Lampy.

Bracla 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 Sorejski, Fabryka Lamp, Warszawa, Elektoralna 20, tel. 670-89.

## Liczniki energii elektrycznej.

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

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

## Licznikowe części wymienne.

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

## Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

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

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

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

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

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

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

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

## Maszyny do spawania elektrycznego.

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

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

## Materiały instalacyjne.

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

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

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

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

## Materiały izolacyjne, stętyłowe i porcelanowe.

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

## Materiały prasowane dla celów elektro- i radio-technicznych.

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

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

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

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

## Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

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

## Naprawa przyrządów pomiarowych.

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

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

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

## Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

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

## Neony.

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

## Ograniczniki prądu.

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

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

## Oporniki dokładne.

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

## Piece elektryczne.

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

Inż. J. Zubko, Brwinów.

## Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

## Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

## Podkładki pod wyłączniki

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

## Prostowniki

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

## Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

## Przewody.

„Centroprewód”, Warszawa, Marszałkowska 87, tel. 942-85, 942-86, 942-87.

## Przyrządy pomiarowe elektryczne.

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

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

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

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

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

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

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

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

## Reflektory (daszki) emalowane.

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

## Rury izolacyjne obłożone syst. Bergmana.

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

## Rury stalowo-pancerne.

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

## Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

## Stacje cechownicze dla legalizacji liczników jedno-i trójfazowych.

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

## Syreny elektryczne alarmowe.

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

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

## Szczotki węglowe.

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

## Szkło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

## Transformatory.

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

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

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

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

## Transformatory miernicze.

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

## Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

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

## Wentylatory.

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

## Wyłączniki automatyczne.

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

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

## Żarówki.

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

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

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

# RADJOTECHNIKA

## Lampy radiowe.

„Tungsrām”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz: St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjańska 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 przeciwwakłóceniowy.

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

## Urządzenia radiotechniczne.

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

## Wzmacniacze wielkiej mocy.

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

## Technika oświetleniowa.

### Reklamy świetlne.

(Ciąg dalszy).

#### VII. Rury świetlące.

##### Montaż liter i reklam neonowych.

###### Uwagi ogólne.

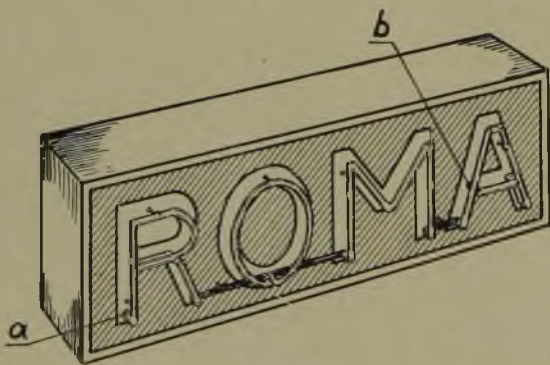
Ukształtowanie poszczególnych liter wykonanych z rur świetlących może być różnorakie, zależnie przede wszystkim od ich wielkości. Normalnie każda litera składa się z jednej rurki zakończonej dwoma elektrodami.

Natomiast litery wielkich wymiarów wykonywane są z kilku rurek. Tak np. litera „A” pokazana na rys. 122 ukształtowana została z 9 rurek, przy czym liczba elektrod wynosi tu 18. Bywają jednakże wypadki, gdy nawet cały wyraz wykonywamy z jednej rurki, a to ze względu na małą wysokość poszczególnych liter (rys. 123). Oba końce wyrazu **ROMA** oznaczone rysunku literami **a** i **b** wprowadzamy przez odpowiednie



Rys. 122.  
Litera wykonana z 9 rurek neonowych.

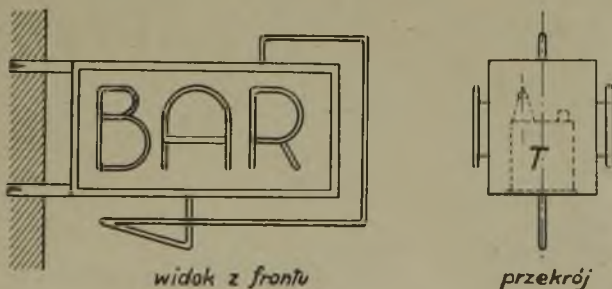
otwory do środka pudła, gdzie łączą się one z ustawionym tam transformatorem. Części szklane łączące ze sobą poszczególne litery napisu można albo ukryć za płytą, na której umocowany jest napis, albo też zamalować ciemnym lakierem. Ukrywanie za płytą części łączących po-



Rys. 123.  
Wyraz wykonany z jednej rurki neonowej.

szczególne litery jest kosztowne i dlatego tej najczęściej stosowany jest drugi sposób — oszczędniejszy, jakkolwiek mało estetyczny za dnia.

Na rys. 124 pokazana jest dwustronna wywieszka neonowa, w której litery umocowane są po obu stronach pudła metalowego. Wewnątrz pudła ustawiony jest trans-



Rys. 124.  
Dwustronna wywieszka neonowa składająca się z liter umocowanych po obu stronach pudła metalowego.

formator **T**, zasilający rurki dwustronnego napisu **BAR**. Dzięki umieszczeniu transformatora wewnątrz pudła długość kabla wysokiego napięcia zredukowano do minimum.

W zależności od wielkości liter używamy rurek o następujących średnicach:

średnica rurki 5 — 6 mm — dla reklam umieszczonych wewnątrz okna wystawowego;

średnica rurki: 8 — 10 mm — dla liter o wysokości do 12 cm;

średnica rurki: 12 mm — dla liter o wysokości 25 — 30 cm;

średnica rurki: 17 mm — dla liter o wysokości 30 — 50 cm;

średnica rurki: 22 mm — dla liter o wysokości przekraczającej 50 cm; i wreszcie

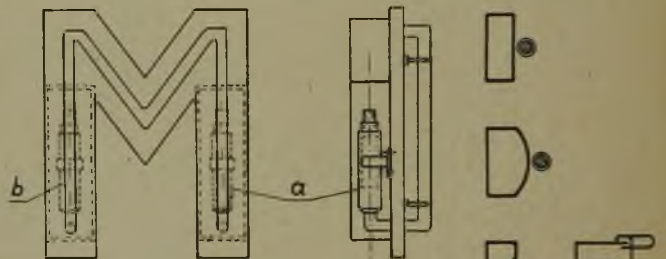
30 mm — dla liter o wysokości przekraczającej 50 cm i umieszczonych na dużej wysokości (na dachu lub tp.).

Podane wyżej liczby średnic rurek nie są ściśle i służyć mogą jedynie dla orientacji.

##### Oprawy liter i reklam neonowych.

Niewielkie napisy wykonane z małych liter, umieszczamy na wspólnej płycie metalowej, stanowiącej front pudła, w którego wnętrzu znajduje się zasilający reklamę transformator wysokiego napięcia.

W reklamach średnich i dużych litery wykonane ze szkła umieszczamy na oprawach tego samego kształtu, lecz o szerszych konturach (rys. 125). Oprawy

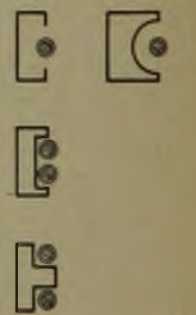


Rys. 125.  
Litera z rurki neonowej umieszczona na oprawie tego samego kształtu.

te mogą być wykonane w różnorodny sposób; niektóre typy opraw pokazane są na rys. 126; widzimy tu przekroje opraw, na których umieszczone są litery ze szkła o zarysie pojedynczym lub podwójnym. Konstrukcja opraw zależy m. in. od sposobu kształtowania elektrod, które mogą być prostopadłe do płaszczyzny litery (rys. 127 — litera **E**), bądź też do niej równoległe (rys. 127 — litera **R**).

Rurki łączące poszczególne części szklanych liter mogą być bądź ukryte w oprawie (rys. 128 — litera **E**), bądź też widoczne (rys. 128 — litera **H**). Na rys. 129 pokazany jest wyraz „RELIEF”, w którym nie widzimy ani elektrod, ani też połączeń między poszczególnymi częściami liter.

Urządzenie rur świetlnych musi być wykonane w ten sposób, aby dostęp do części znajdujących się pod napięciem był niemożliwy. Oprawy rur świetlących mu-



Rys. 126.  
Przekroje opraw różnego kształtu, na których umieszczone są litery wykonane z rurek neonowych.

szą być wykonane z materiałów niepalnych i wytrzymałych na uszkodzenia mechaniczne. Używanie do tego celu drzewa, choćby nasyczonego, jest niedopuszczalne\*).

W Polsce stosowane są przy montażu reklam neonowych oprawy metalowe — najczęściej z polakierowanej blachy cynkowej; niekiedy stosowana bywa blacha z innych metali. W Anglii np. stosuje się oprawy wykonane także z innych materiałów — np. z tzw. „masonitu” (sprasowanych włókien drzewnych), z tzw. „polymax'u” pokrytego z jednej lub dwóch stron metalem, a wreszcie także z drzewa „teak” o grubości 25 do 50 mm. Drzewo „teak” jest b. odporne na wpływy atmosferyczne; uniemożliwia ono kurczenie się oprawy, które powoduje często pęknięcie rurek neonowych.

Przy stosowaniu opraw zamkniętych elektrody i inne części nieizolowane, a znajdujące się pod napięciem, winny być umieszczone wewnątrz oprawy. Za zamknięte należy uważać takie oprawy, których otwarcie nie jest możliwe bez użycia narzędzi.

Bywają jednakże wypadki, gdy oprawy z tych, czy innych względów, nie są zamknięte; wówczas elektrody oraz inne nieizolowane części, znajdujące się pod napięciem, — posiadać winny osłony wykonane z blachy, albo też z siatki metalowej uniemożliwiającej bez użycia narzędzi dostęp do części będących pod napięciem.

W wyjątkowych wypadkach elektrody oraz inne części nieizolowane mogą pozostawać nieosłonięte; może to mieć np. miejsce wtedy, gdy całe urządzenie rur świetlanych znajduje się w pomieszczeniu zamkniętym lub też specjalnie odgradzonym. W tych jednak wypadkach drzwi wejściowe do pomieszczenia, w których ustawione jest urządzenie wysokiego napięcia muszą być zaopatrzone w odłącznik odłączający od sieci (przy otwieraniu drzwi) całe urządzenie na wszystkich biegunach niskiego napięcia.

Czasami urządzenie rur świetlanych bywa tak wykonane, że jego elektrody oraz inne części nieizolowane umieszczone są we wnękach w murze. W tym wypadku wnęki muru muszą być wyłożone blachą metalową, starannie uziemioną (PNE 28)\*\*). Ostatnio coraz częściej

spotyka się urządzenia rur świetlanych posiadające napisy wymienne (np. programy kinowe, teatralne itp.). Każda litera neonowa w tego rodzaju urządzeniu przymocowana jest do osobnej płytki metalowej, którą umieścić możemy w dowolnym miejscu skrzyni ochronnej. Wymiana liter winna być możliwa jedynie po odłączeniu i otwarciu skrzyni ochronnej, przy czym jednocześnie musi nastąpić samoczynne wyłączenie prądu na wszystkich biegunach po stronie niskiego napięcia instalacji.

## RELIEF-

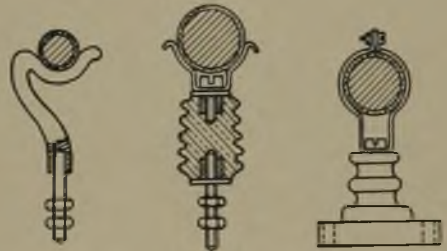
Rys. 129.

Napis, przy którym elektrody oraz połączenia między częściami liter nie są widoczne.

Skrzynia winna być ponadto zaopatrzona w zaryglowanie chroniące przed przypadkowym włączeniem prądu przy otwartej skrzyni.

### Uchwyty do rurek.

Rurki neonowe przymocowywane bywają na ogół do opraw metalowych za pomocą uchwytów. Dawniej używano do tego celu uchwytów izolowanych (dla napięć od 10 000 do 18 000 woltów), wykonanych ze szkła lub z porcelany (rys. 130), a to dla uniknięcia szmerów,



Rys. 130.

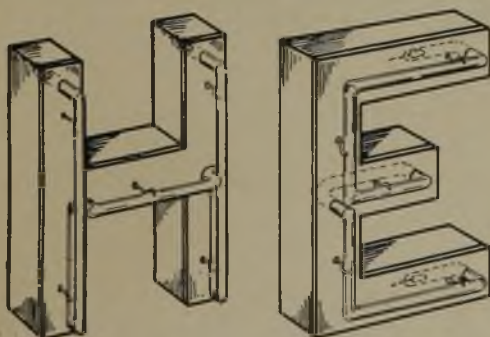
Widok izolowanych uchwytów, wykonanych ze szkła lub z porcelany.

które mogłyby powstać w wypadku przypadkowego zetknięcia się rurki neonowej z uziemionymi oprawami metalowymi. Izolowane uchwyty okazały się jednakże niepraktyczne, gdyż na ogół pękały podczas montażu, albo też wkrótce po nim; pękały one także pod wpływem silnych mrozów. Powodowało to powstawanie trzasków



Rys. 127.

Różne sposoby wyprowadzenia elektrod.



Rys. 128.

Różne sposoby przeprowadzenia rurek, łączących poszczególne części szklanych liter.

\*) por. „Przepisy budowy i ruchu reklam świetlnych niskiego napięcia oraz urządzeń rur świetlanych” (PNE 28/32).

\*\*\*) O uziemieniu urządzeń rur świetlanych będzie mowa później w osobnym rozdziale.

ZESZYT

6

„WIADOMOŚCI  
ELEKTROTECHNICZNYCH”

za miesiąc  
CZERWIEC

ukaze się w połowie  
czerwca r. b.

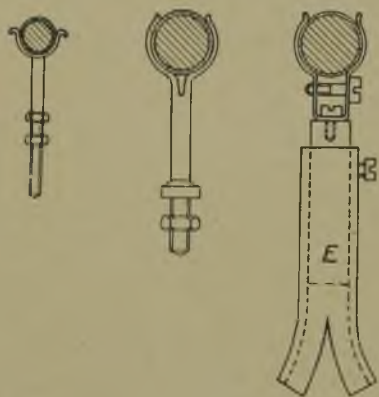


PRZYRZĄDY  
WESTON  
E. I. C. Newark

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

wskutek wyładowań pomiędzy rurkami a metalowymi oprawami.

W nowoczesnych instalacjach neonowych (na napięciu międzyprzewodowe do 6 000 V) napięcie między rurką a uziemioną oprawą zredukowane jest do połowy napięcia międzyprzewodowego transformatora (czyli do 3 000 V), gdyż jego uzwojenie wysokiego napięcia posiada środek uziemiony. W tym wypadku liter szklanych nie izoluje się od opraw metalowych. Obecnie litery z rurek neonowych montujemy na uchwytach metalowych odpowiednio uziemionych. Rurka neonowa (rys. 131) mie-



Rys. 131.

Sposoby montowania rurek neonowych na uchwytach metalowych.

ści się w szyjce i przymocowana jest do niej za pomocą cienkiego miedzianego drucika, owiniętego dookoła dwóch zagięć. Uchwyt E przeznaczony jest do wmurowania w ścianę. Odległość rurki od ściany można regulować za pomocą śrubki.

#### Skrzynie ochronne dla transformatorów.

Transformatory, dławiki i oporniki umieszczamy w żelaznych skrzyniach ochronnych zamykanych, a przy tym odpowiednio wentylowanych i uziemionych. Otwory wentylacyjne posiadać winny takie wymiary, aby drobne zwierzęta (np. myszy) nie mogły się przedostać do wnętrza skrzyni.

Transformatory umieszczać należy w miarę możliwości w taki sposób, aby przewody doprowadzające prąd wysokiego napięcia do rur świetlających były możliwie jak najkrótsze. Przy rozległych urządzeniach rur świetlających dzielimy transformatory na grupy, umieszczając je w oddzielnych skrzyniach ochronnych, ustawionych w pobliżu odpowiednich grup rur świetlających.

Każda skrzynia ochronna posiadać musi **odłącznik**, który przy otwarciu skrzyni odłącza samoczynnie całe urządzenie, obowiązkowo na wszystkich biegunach lub fazach niskiego napięcia, oraz przewód zerowy. O ile drzwiczki skrzyni są dwuskrzydłowe, to opisany wyżej odłącznik bezpieczeństwa umieszczamy dla każdego skrzydła z osobna, przy czym odłączniki te łączymy ze sobą w szereg (PNE-28).

Skrzynia posiadać winna osłonę od deszczu — o ile jest ona umieszczona na zewnątrz. Na skrzyni umieścić należy tablicę ostrzegawczą wg. norm PNE-6.

#### Zabezpieczanie urządzeń rur świetlających.

##### Ochrona od przerzutu wysokiego napięcia.

Każdy transformator zabezpieczamy po stronie niskiego napięcia oddzielnymi bezpiecznikami możliwie dostosowanymi do normalnego natężenia pierwotnego prądu

transformatora. Bezpieczniki winny być budowy zamkniętej, dwudzielne, stosownie do zaleceń Przepisów Budowy i Ruchu (PNE-10 32).

Każdy transformator zabezpieczamy poza tym po stronie niskiego od przerzutu wysokiego napięcia na obwód niskiego napięcia. Zabezpieczenie to — w postaci specjalnego ochronnika przepięciowego — włączamy między jeden z zacisków niskiego napięcia a przewód uziemiający (rys. 132). O ile transformator włączony jest po stronie niskiego napięcia między jedną z faz a przewód zerowy, wówczas zabezpieczenie umieścić należy na przewodzie fazowym.

O ile w jednej skrzyni umieszczono szereg transformatorów, bezpieczniki od przerzutu wysokiego napięcia wystarczy założyć na każdej fazie **przewodów głównych**, doprowadzających prąd niskiego napięcia do skrzyni.

Ochronnik przepięciowy winien mieć zamknięty iskiernik na napięcie przeskołu (skuteczne) 500 woltów; iskiernik ten musi być tak urządzony, aby odległości przeskołu nie można było zmieniać dowolnie.

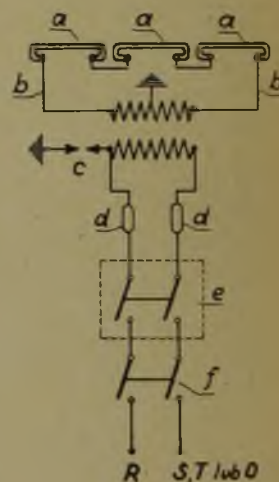
#### Urządzenia łącznikowe.

Urządzenie rur świetlających winno być zaopatrzone po stronie niskiego napięcia w wyłącznik główny, **wielobiegunowy** (rys. 132 — f), odłączający w razie potrzeby całe urządzenie na wszystkich biegunach lub fazach wraz z przewodem zerowym. Zaleca się stosowanie do tego celu wyłączników samoczynnych.

Wszelkie urządzenia służące do włączania i wyłączania reklam w oznaczonym czasie, a więc np. zegary łącznikowe itp. muszą być tak wykonane, aby odłączały reklamę jednocześnie na wszystkich biegunach i fazach. Umieszczamy je za wyłącznikiem głównym, a to w tym celu, aby wszelkie manipulacje przy tego rodzaju prądach wykonywane były po odłączeniu urządzenia z pod napięcia za pomocą głównego wyłącznika.

**Po stronie wysokiego napięcia zakładać na stałe łączników, przyrządów pomiarowych, ani przyrządów kontaktowych nie wolno (PNE-28/32)\*.**

Poza wyłącznikiem głównym po stronie niskiego napięcia o którym mowa była wyżej, każda instalacja neonowa winna być dodatkowo zaopatrzona jeszcze w jeden wyłącznik, odłączający całe urządzenie, w bramie domu lub na parterze, w miejscu stałe dostępnym dla straży pożarnej. Wyłącznik ten należy umieścić w zamkniętej skrzynce oszklonej, zaopatrzonej napisem określającym przeznaczenie wyłącznika. Skrzynkę tę zaleca się oświetlić.



Rys. 132.

Układ połączeń transformatora z rurkami neonowymi.

a — rurki neonowe; b — kable wysokiego napięcia; c — ochronnik przepięciowy; d — bezpieczniki topikowe; e — wyłącznik zegarowy; f — wyłącznik główny po stronie niskiego napięcia.

(C. d. n.).

\*) W Polsce dozwolone jest stosowanie aparatów kontaktowych wyłącznie po stronie niskiego napięcia, w Ameryce natomiast można je stosować także po stronie wysokiego napięcia.

# NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

**NOWE TYPY MASZYN ELEKTRYCZNYCH DO CEŁÓW TELEKOMUNIKACYJNYCH.** Przy dzisiejszym stanie techniki cały szereg dziedzin elektrotechniki byłby poprostu nie do pomyślenia bez maszyn elektrycznych, odpowiednie konstrukcje których umożliwiły dopiero należyte rozwiązanie wielu zagadnień. W dziedzinie telekomunikacji maszyny elektryczne wywalczyły sobie, po wielu latach rozwoju, należyte miejsce, to też dziś odgrywają one doniosłą rolę zarówno w telefonii, jak i w technice zabezpieczenia pociągów, w telegrafii optycznej, w urządzeniach do samoczynnego ładowania, w telewizji, w kinematografii dźwiękowej itd.

W wielu wypadkach zbudowane zostały do powyższych celów jednostki o mocy b. małej, posiadające przy tym stosunkowo wysoką sprawność (np. sprawność 55% przy mocy 40 watów), i to pomimo tego, że maszyny te mają bądź napęd ręczny, bądź też napędzane są, jako przetwornice jednotwornikowe, z małej baterii żarzenia.

Elektryka, mającego do czynienia z techniką prądów silnych, mniej może interesują szczegóły dotyczące budowy oraz działania skomplikowanych na ogół maszyn oraz zespołów omawianego typu. Uderza go przede wszystkim bardzo mała, często po prostu znikoma — z punktu widzenia silnoprádowca — moc tych jednostek. Tak np. pokazany na rys. 1 maszynowy generator tonu dla stacji automatycznych, który służy do wytwarzania prądu wywołującego oraz tonu brzęczykowego, posiada moc zaledwie 15 woltampereów; jest on zasilany z baterii o napięciu 60 woltów.



Rys. 1.

Widok maszynowego generatora tonu dla stacji automatycznych.

Szerokie zastosowanie znajdują obecnie w dziedzinie telekomunikacji maszyny wielkiej i średniej częstotliwości. Pod względem budowy podobne do maszyn prądu stałego, maszyny tego rodzaju mogą być użyte zarówno, jako przetwornice jednotwornikowe, jak też i w charakterze generatorów specjalnego typu. Znajdują one zastosowanie nie tylko do celów radiotechniki, lecz służyć mogą także do zasilania pieców wielkiej częstotliwości, do instalacji wytwarzających ozon, do urządzeń zabezpieczających w kolejnictwie itd.

Na rys. 2 pokazany jest zespół maszyn o mocy 200 watów do stacji nadawczych krótko- i długofalowych. Składa się on z trzech maszyn, umieszczonych we wspólnym wprawdzie korpusie, przy tym jednakże zarówno elektrycznie, jak i magnetycznie, całkowicie od siebie niezależnych. Umieszczony z prawej strony zespołu silnik posiada hamulec elektromagnetyczny oraz regulator obrotów; silnik ten pracuje przy napięciu 110 lub

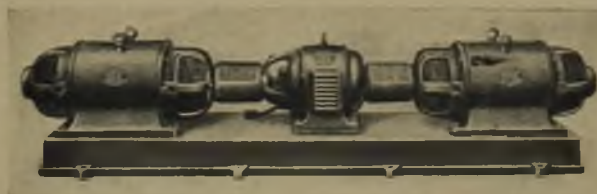


Rys. 2.

Zespół maszyn dla stacji nadawczych.

220 woltów. Za pomocą sprzęgła elastycznego jest on połączony z częścią prądowtórczą zespołu. Umieszczona z lewej strony zespołu główna prądnica posiada 3 komutatory — jeden po prawej stronie i dwa (jeden za drugim) — po lewej stronie twornika. Prądnica ta wytwarza m. in. prąd wysokiego napięcia.

Jako źródło prądu przy stacjach nadawczych służyły dawniej wyłącznie baterie — i to zarówno do żarzenia lamp, jak i dla wytwarzania napięcia anodowego. Jednakże w miarę wzrostu mocy nadajników baterie te stawały się coraz droższe, to też zaczęto je stopniowo zastępować przez maszyny; musiały one jednakże posiadać szereg własności, które czyniłyby je przydatnymi do zasilania urządzeń telekomunikacyjnych, przede wszystkim zaś stałość napięcia oraz brak wyższych harmonicznych — o ile chodzi o przebieg krzywej napięcia. Po długich próbach i doświadczeniach udało się wreszcie zbudować prądnice do zasilania obwodów anodowych oraz obwodów żarzenia, które czyniły zadość powyższemu warunkom, co pozwoliło na zasilanie nadajników krótkofalowych (do 15 m długości fali) bezpośrednio z zespołów wirujących. Zawartość wyższych harmonicznych tych zespołów wynosi obecnie 1<sup>o</sup>/<sub>∞</sub>, stałość napięcia 0,1%.



Rys. 3.

Zespół do wytwarzania napięcia anodowego.

Wśród maszyn elektrycznych do celów telekomunikacyjnych na uwagę zasługuje zespół o mocy 20 kW do wytwarzania napięcia anodowego dla krótkofalowej stacji nadawczej. Zespół ten (rys. 3) składa się z silnika (po środku), który napędza ustawione po obu jego stronach prądnice prądu stałego. Wytwarzane przez nie napięcie o wysokości 10 000 woltów podzielone jest na 4 komutatory (po dwa na każdej z prądnic) wobec czego na każdy komutator przypada po 2500 woltów. Chcąc uniknąć konieczności izolowania uzwojenia twornika od korpusu na napięcie 20 000 V prądu zmiennego oraz związanych z tym trudności, twornik każdej z prądnic wykonano, jako całkowicie izolowany od korpusu, izolując przy tym elektrycznie od tarcz łożyskowych nawet łożyska kulkowe twornika. Dzięki takiemu układowi występujące między uzwojeniem a korpusem twornika napięcie nie przekracza 2500 woltów.

(Zeitschrift für Fernmeldetechnik. Zeszyt 1/1937 r.).

**BEZPOŚREDNI ROZRUCH SILNIKÓW SYNCHRONICZNYCH NA NAPIĘCIU 3 000 WOLTÓW.** Bezpośredni rozruch silnika synchronicznego, załączonego wprost na sieć, oprócz oszczędności na autotransformatorze lub dławiku wymaga jednego tylko wyłącznika olejowego — zamiast dwóch lub nawet trzech, potrzebnych przy autotransformatorze. Przy automatycznym rozruchu, który dla silników synchronicznych średniej i dużej mocy bywa obecnie najczęściej stosowany, wzrost liczby wyłączników pociąga za sobą wzrost liczby przełączników, co podraża i komplikuje aparaturę rozruchową, obniżając jednocześnie jej pewność ruchu. Powyższe oszczędności stanowią zaletę bezpośredniego rozruchu. Ujemne natomiast jego strony stanowią: 1. duży prąd rozruchu w uzwojeniu stojana; 2. możliwość dużych spadków napięcia w sieci, oraz 3. znaczne przepięcia w uzwojeniu stojana przy włączeniu silnika do sieci.

W naukowo-badawczym instytucie przemysłu silnoprádowego Z. S. R. R. prowadzone są obecnie próby nad bezpośrednim uruchamianiem silników synchronicznych średniej mocy na napięcie 3 000 V. Dotychczas zbadano bezpośredni rozruch silników typu ST — 13 o mocy 330 kVA, 1 500 obr./min, przy  $\cos \varphi = 1$ , przy czym rozruch odbywał się bez obciążenia. Warunki te odpowiadają więc pracy silnika, jako kompensatora fazowego, użytego do poprawiania współczynnika mocy  $\cos \varphi$ . W tym celu

ustawiono silnik powyższego typu w zakładach „Elektrostal”, gdzie przyłączano go do ogólnej sieci kablowej.

Z oscylogramów otrzymanych w czasie wielokrotnych rozruchów silnika wynika, że przy zmianach napięcia, doprowadzonego do silnika, w granicach od 60 do 100% napięcia znamionowego maksymalny prąd rozruchu w uzwojeniu stojana zmienia się w przybliżeniu w granicach od 5 do 9-krotnego prądu normalnego, przy czym czas rozruchu silnika waha się od 1 do 2 sekund; dane te odnoszą się do rozruchu ze zwartym uzwojeniem wzbudzenia. Natomiast przy rozwartym uzwojeniu wzbudzenia największy prąd rozruchu silnika jest ok. 10% mniejszy od podanych wyżej wartości, przy czym czas trwania dużych prądów rozruchu jest nieco krótszy. Przy tym sposobie rozruchu powstają jednakże w uzwojeniu wzbudzenia b. znaczne napięcia, dla zmniejszenia których należałoby stosować uzwojenia biegunów wirnika o malej liczbie zwojów. Jeżeli chodzi o dane liczbowe, to największa wartość napięcia, osiągnięta przy rozwartym uzwojeniu wzbudzenia wirnika, wynosiła 600 V w czasie rozruchu przy obniżonym napięciu sieci oraz ok. 1000 V w czasie rozruchu przy pełnym napięciu. Wynikałoby stąd, że o ile izolacja uzwojeń wzbudzenia stoi na wysokości zadania, możnaby ewentualnie przy bezpośrednim rozruchu pozostawić uzwojenie wzbudzenia w stanie rozwartym.

Co się tyczy **spadków napięcia**, jakie występowały przy bezpośrednim rozruchu silnika, to wielkość spadku napięcia w sieci zakładów „Elektrostal”, w chwili włączenia silnika na pełne napięcie sieci, wynosiła zaledwie 4%, przy czym, jak wykazują oscylogramy, napięcie wracało do wartości poprzedniej już po upływie ok. 0,5 sek. Tak niewielki i stosunkowo krótkotrwały spadek napięcia nie może wywołać żadnych skutków ujemnych, o ile tylko moc jednostek zasilających daną sieć jest dostatecznie duża w porównaniu z mocą uruchamianego silnika. To też należy podkreślić, że moc transformatorów, zasilających zakłady „Elektrostal”, jest o ok. 50 razy większa od mocy uruchamianego silnika; przy mniej korzystnym stosunku powyższych mocy oczekiwać należy większych spadków napięcia w sieci.

Mimo, że dokonano ok. 200 bezpośrednich rozruchów silnika, — żadnych widocznych uszkodzeń uzwojenia stojana — bądź mechanicznych, bądź też elektrycznych — nie zauważono. Co do naprężeń mechanicznych, których obawiano się przy rozruchu w połączeniach czołowych cewek stojana, to dzięki zastosowaniu odpowiednio zamocowanych uzwojeń nie przedstawiały one żadnego niebezpieczeństwa dla silnika.

Z powyższych doświadczeń wynikałoby, że bezpośredni rozruch nieobciążonego silnika synchronicznego omawianego typu jest w zupełności możliwy. Pozostaje jeszcze niezbadaną kwestią przepięcia powstających w uzwojeniach stojana przy tego rodzaju rozruchu. Przepięcia te mogą z czasem spowodować przebicie izolacji uzwojenia stojana, która jest przez nie naprężana zarówno międzyzwojowo, jak również i w stosunku do korpusu. Badania tych przepięć prowadzone są obecnie przy użyciu oscylografu katodowego.

(Elektryczestwo. Zeszyt 23/1936 r.).

**PRAGA PRZYSTĘPUJE DO BUDOWY ELEKTRYCZNEJ KOLEI PODZIEMNEJ.** Prace wstępne nad budową elektrycznej kolei podziemnej w Pradze Czeskiej postępują szybko na przód. Plany kolei opracowane zostały już dziesięć lat temu wspólnie z zakładami Skody przez prof. V. Lista. Ukończenie budowy kolei przewidywane jest na rok 1942, w którym to roku otwarta zostanie w Pradze pierwsza wystawa międzynarodowa. Wg. kosztorysu koszty budowy kolei wyniosą ok. 200 milionów zł. Planowane jest wybudowanie trzech głównych odcinków o łącznej długości 23 km. Zarówno budowa, jak i eksploatacja kolei mają być powierzone towarzystwu, w którym — obok samorządowych kapitałów — zaangażowany będzie także kapitał prywatny.

(ETZ. Zeszyt 6/1937 r.).

**DALSZY WZROST WYTWÓRCZOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W NIEMCZECH.** Wytwórczość energii elektrycznej w Niemczech w r. 1936 wynosiła 20,378 miliardów kWh wobec 17,924 miliardów kWh w r. 1935, co stanowi wzrost wytwórczości o ok. 13%. Statystyka ta zawiera dane z 72 elektrowni niemieckich, których łączna wytwórczość wynosiła ok. 85% całkowitej wytwórczości

niemieckiej, może więc być uważana za dość wierne odzwierciedlenie obrazu produkcji energii elektrycznej w Niemczech. Z liczby kilowatogodzin wyprodukowanych w r. 1936 przypada na elektrownie ciepłe 82%, na zakłady wodne zaś 18%. Bliższa analiza danych statystycznych wykazuje, że zdolność prądotwórcza większości elektrowni została już w pełni wykorzystana, wobec czego liczyć się należy już w najbliższym czasie ze wzmoczoną akcją inwestycyjną w elektrowniach niemieckich.

(Das deutsche Elektro-Handwerk. Zeszyt 11/1937 r.).

**ZEGAR O DOKŁADNOŚCI DO JEDNEJ DZIESIĘCIOMILIONOWEJ CZĘŚCI SEKUNDY.** Na ostatniej wystawie radiowej w Berlinie, w pawilonie telewizji, wystawiono po raz pierwszy t. zw. „zegar elektronowy” pomysłu M. v. Ardennes. Dzięki swej budowie zegar ten pozwala na mierzenie czasu mniejszego od dziesięciomilionowej części sekundy. Na rys. 4 widzimy tarczę zegara elektronowego, na której wiruje po torze kołowym plama elektronowa, opisując widoczne na tarczy koło w ciągu jednej stutysięcznej części sekundy. Zegar elektronowy przedstawia przewrót w dziedzinie pomiarów czasu, umożliwiając ich dokonywanie w zakresie dotychczas całkowicie niedostępnym.



Rys. 4.  
Widok zegara elektronowego.

**DZIAŁANIE PRĄDU ELEKTRYCZNEGO NA SERCE.** W ostatnich latach przeprowadzone zostały w Niemczech, Szwajcarii, Z. S. R. R., a przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych A. P. liczne badania nad bezpośrednią przyczyną śmierci w wypadku porażenia prądem elektrycznym, ze szczególnym uwzględnieniem zachowania się serca. Podczas, gdy w Niemczech użyto do doświadczeń psów, w Ameryce użyto do tego celu owiec, zdaniem bowiem Amerykanów zarówno waga ciała, jak i serca, a zwłaszcza charakter tętna owiec najlepiej może być porównany z człowiekiem. Doświadczenia te dały ciekawe i wszechstronne wyniki, z których przytoczymy niektóre.

Przy stopniowym zwiększaniu natężenia prądu od wielkości nieszkodliwej dochodzimy wreszcie do chwili, kiedy następuje skurcz mięśni, kierujących oddychaniem, które na skutek tego zanika. Przy dalszym działaniu prądu na organizm następuje śmierć przez uduszenie, nigdy jednakże nie ma to miejsca po upływie sekund, lecz dopiero po upływie kilku minut. Prądy o natężeniu większym od tego, jaki powoduje w podany wyżej sposób porażenie oddechu, wywołuje śmierć już po upływie paru sekund, a to na skutek porażenia mięśnia sercowego.

Co się tyczy wielkości najmniejszego natężenia prądu, którego przekroczenie spowodowało śmierć zwierzęcia, to wartość tego prądu była przy różnych zwierzętach różna, — zależnie od ich właściwości indywidualnych. Najmniejsze natężenie prądu wynosiło 0,1 A. Stwierdzono przy tym, że wahania częstotliwości w granicach od 25 do 60 okr./sek., praktycznie biorąc, żadnego wpływu nie wywierają. Natomiast przy **prądzie stałym** owo „krytyczne” natężenie prądu było wielokrotnie wyższe, niż przy prądzie zmiennym; wynikałoby stąd, że prąd zmienny jest dla organizmu o wiele groźniejszy od stałego.



Ciekawe wyniki uzyskano przy krótkotrwałym działaniu prądu — w ciągu od 0,1 do 0,03 sekundy. Okazuje się, że skutek takiego krótkotrwałego oddziaływania prądu elektrycznego na organizm zależy od tego, jaki stan (faza) pracy serca był w chwili rozpoczęcia działania prądu. O ile np. przypadło ono na skurcz mięśnia sercowego, to nawet b. duże natężenia prądu okazywały się w swych skutkach zupełnie nieszkodliwe. Natomiast podczas rozkurczu mięśnia sercowego sprawa ma się przeciwnie i działanie prądu o odpowiednim natężeniu przedstawia w tym okresie duże niebezpieczeństwo dla życia.

Jednocześnie przeprowadzone zostały próby „elektrycznego” przywrócenia do życia zwierząt uprzednio porażonych. W całym szeregu wypadków udało się to osiągnąć przy użyciu prądu o natężeniu 25 — 30 A, przez doprowadzenie prądu za pomocą specjalnych elektrod do odpowiednich części ciała (pierś, łopatki itd.). Czas, jaki upłynął od chwili zaniku działalności mięśnia sercowego do przywrócenia ponownej jego działalności, wynosił od 55 sekund do 4 minut. Przywrócone tą drogą do życia zwierzęta nic nie ucierpiały na zdrowiu i po pewnym czasie wykazały się nawet mogły zupełnie zdrowym potomstwem.

O ile tego rodzaju „elektryczne” sposoby przywracania do życia istot porażonych prądem miałyby znaleźć zastosowanie w stosunku do ludzi, należałoby uprzednio dokładnie zbadać najkorzystniejsze ich warunki, a mianowicie: wielkość natężenia oraz rodzaj prądu, jakie należałoby zastosować, miejsce przyłożenia elektrod, ich wielkość itd. Na podstawie zdobytego na owcach materiału doświadczalnego można przypuszczać, że dodatkich wyników od powyższego zabiegu należałoby się spodziewać jedynie wówczas, o ile doprowadzenie „ożywiającego” prądu zostałyby uskutecznione już po upływie kilku sekund od chwili porażenia. Wynikałoby stąd, że w praktyce widoki na skuteczne przeprowadzenie tego zabiegu są znikome, chyba że chodziłoby o starannie z góry przygotowany eksperyment. (ETZ. Zeszyt 7 1937 r.).

#### ELEKTRYCZNE PIECE DO HARTOWANIA

**SZKŁA.** W celu otrzymania specjalnych gatunków szkła o dostatecznie dużej odporności na uderzenie, na wysoką temperaturę itp. należy, jak wiadomo, przeprowadzić zabieg t. zw. hartowania, polegający na równomiernym nagraniu szkła w piecu, następnie na szybkim wyjęciu go z pieca przy danej temperaturze, i wreszcie na umiejętnym ochłodzeniu.

Okazuje się, że b. dobre wyniki osiągnięto w tej dziedzinie dzięki zastosowaniu elektryczności. Wykonano mianowicie parę lat temu w jednej z francuskich hut szklanych instalację elektryczną, składającą się z pieca hartowniczego oraz instalacji do chłodzenia szkła. Wewnętrzne wymiary pieca wynoszą  $1,1 \times 0,5 \text{ m} \times 1,6 \text{ m}$ ; maksymalny pobór mocy dochodzi do 100 kW. Rozgrzanie pieca do należytej temperatury trwa ok. 1 godz., przy czym normalna temperatura w piecu wynosi 650 — 700° C, zależnie od gatunku hartowanego szkła. Dla utrzymania tej temperatury na stałym poziomie wystarcza przy próżnym piecu moc 20 kW, przy naładowanym zaś 60 kW. Piec zaopatrzony jest w 4 samoczynne regulatory temperatury, które, podając temperaturę panującą w różnych strefach pieca, pozwalają w każdej chwili na odpowiednie jej podregulowanie.

Urządzenie do chłodzenia ogrzanego szkła składa się z wentylatora o wydajności 3000 litrów na sekundę, napędzanego silnikiem o mocy 32 KM. Na podstawie wyników osiągniętych dotychczas w powyższej instalacji można stwierdzić, że zalety pieca pod względem technicznym polegają na utrzymywaniu idealnie równomiernej temperatury, na obojętnej w stosunku do ogrzewanego szkła atmosferze oraz na szybkim — w porównaniu z innymi paliwami — wzroście temperatury. Pod względem gospodarczym uzyskane wyniki również należy uważać za dodatnie, otrzymane bowiem gatunki szkła odpowiadają całkowicie stawianym wymaganiom, warunki zaś pracy robotników — zarówno pod względem jej bezpieczeństwa, jak i higieny, — uznać należy za wzorowe. (ETZ. Zeszyt 5/1937 r.).

#### ELEKTRYCZNE KREMATORIUM W M. BIEL.

W mieście Biel, w Szwajcarii, uruchomione zostało w r. 1933 elektryczne krematorium, z którego skorzystano dotychczas w 400 wypadkach. Wszystkie braki i wady o charakterze konstrukcyjnym, jakie wykazała

w ciągu tego czasu elektryczna instalacja krematorium, zostały obecnie całkowicie usunięte, dzięki czemu piec w krematorium pracuje bez zarzutu, przy obowiązujących zaś taryfach w tym okręgu, ogrzewanie pieca prądem kalkuluje się taniej, niż ogrzewanie koksem lub gazem świetlnym.

Przeciętna temperatura w piecu na początku procesu spalania utrzymywana jest w granicach ok. 600° C, dochodząc w wyjątkowych wypadkach do 800° C; czas trwania spalania waha się od 1 do 1½ godz. Większa część energii potrzebnej do spalania zwłok (450 kWh) zużywa się na nagrzanie pieca (t. zw. energia rozruchu), to też o ile jednego dnia piec krematorium czynny jest kilka razy, to oprócz nieznacznej ilości energii do napędu wentylatorów — nie trzeba już później doprowadzać do pieca prawie wcale ciepła.

W ciągu ostatnich lat przeciętny rozchód energii elektrycznej jednego spalania spadł z 280 kWh w roku 1934 na 189 kWh w pierwszej połowie r. 1936. Są to oczywiście liczby przeciętne, uzyskane dzięki wielokrotnemu nieraz funkcjonowaniu krematorium w ciągu jednego dnia i dlatego są one niższe od podanej wyżej liczby 450 kWh przyjętej dla jednorazowego wykorzystania pieca. (ETZ. Zeszyt 5/1937 r.).

**NAJWIĘKSZA ŻARÓWKA NA ŚWIECIE.** Na wystawie w San Diego w Kalifornii wystawiono m. in. olbrzymią żarówkę elektryczną (rys. 5), która służy do oświetlenia jednego z lotnisk kalifornijskich. Żarówka ta waży ok. 35 kg; jej pobór mocy wynosi 50 kilowatów. Koszt wykonania żarówki wyniósł 600 dolarów.



Rys. 5.  
Żarówka o mocy 50.000 watów.

#### NOWOCZESNA INSTALACJA DO NASYCANIA UZWOJEŃ.

W ub. roku uruchomiono w wytwórni maszyn elektrycznych Metropolitan-Vickers Co w Manchester, w Anglii, nową dużą instalację do suszenia i impregnowania włóknistych materiałów izolacyjnych, stosowanych w maszynach elektrycznych. Charakterystyczne cechy tej instalacji stanowią: 1. duże wymiary kotłów, w których odbywa się impregnacja uzwojeń (największy z kotłów pozwala na impregnowanie w nim cewek, przeznaczonych dla turbogeneratorów o mocy 200 000 kVA); 2. b. wysoka próżnia uzyskiwana przed nasyceniem w celu możliwie dokładnego usunięcia powietrza z nasycanej izolacji; 3. wysokie ciśnienie, dochodzące do 10 atmosfer przy nasycaniu; tak wysokie ciśnienie osiąga się drogą wtłaczania powietrza uprzednio dokładnie osuszonego, a to w celu uniknięcia przedostawania się wilgoci do izolacji; 4. dokładna regulacja temperatur oraz ciśnień w czasie procesu suszenia uzwojeń w próżni, oraz nasycania ich pod ciśnieniem.

Całość urządzenia w wykonaniu General Engineering Company Ltd. — stanowią: 2 główne kotły impregnacyjne, 2 kotły do mieszania na gorąco oraz 3 kotły do mieszania na zimno; 2 pompy próżniowe, jedna sprężarka i wreszcie instalacja do usuwania par.

Główne kotły impregnacyjne są budowy poziomej o długości 10 m i 7 m, wykonane ze stali, z izolacją azbestową; kotły ogrzewane są parą. Cewki podlegające nasyceniu umieszcza się na odpowiednich podstawkach w specjalnych naczyniach, które wprowadza się następnie do kotłów na szynach; po impregnacji wytacza się je z powrotem. Kotły do mieszania na gorąco przeznaczone są do topienia izolacyjnych mas bitumicznych, przy czym w kotłach tych może być wytwarzana zarówno próżnia, jak i podwyższone ciśnienie; średnica kotłów wynosi ok. 2,5 m; kotły te są zaopatrzone w elektrycznie napędzane mieszadła. Kotły do mieszania na zimno posiadają tę samą średnicę i są również zaopatrzone w elektrycznie napędzane mieszadła, przy czym silniki napędzające mieszadła umieszczone są na pokrywach kotłów, podobnie, jak to ma miejsce przy kotłach do topienia mas izolacyjnych. Kotły te stosuje się przeważnie do rzadko płynnych lakierów izolacyjnych.

Zdaniem autora referowanego artykułu opisane wyżej urządzenie jest najbardziej nowoczesne z pośród wszystkich obecnie istniejących urządzeń do nasycania uzwojeń.

(„The Metropolitan Vickers Gazette” Zesz. XVI, 1936 r.).

#### CORAZ WIĘKSZE ZASTOSOWANIE OSCYLOGRAFÓW WE WSZYSTKICH DZIEDZINACH TECHNIKI.

Oscylografem w pierwotnej jego postaci mogli się posługiwać jedynie fizycy i inżynierowie specjalnie w tym kierunku wyszkoleni, to też zastosowanie oscylografu ograniczało się dawniej wyłącznie do badań, prowadzonych w pracowniach naukowych.

W miarę tego jednak, jak zaczęto sobie coraz bardziej zdawać sprawę z korzyści, jakie daje zastosowanie pomiarów oscylograficznych do celów badawczych, kontrolnych itp., rozpoczęto prace nad uproszczeniem zarówno samych oscylografów, jak i techniki pomiarów oscylograficznych. Ostatnio osiągnięte zostały w tej dziedzinie doskonałe wyniki, dzięki którym oscylograf stał się obecnie jednym z częściowo stosowanych przyrządów.

Tak np. uniwersalny oscylograf pętlkowy, — dzięki temu, że szybkość posuwu taśmy papierowej dochodzi w nim do 50 m/sek, — znalazł szerokie zastosowanie do pomiarów szybkości początkowych w balistyce, do mierzenia ciśnienia gazów w lufach karabinowych i armatach itp. Oscylografy w wykonaniu przenośnym mogą być używane do badania elektrycznych przyrządów bezpośrednio na miejscu ich zainstalowania, a więc w sieciach, na pojazdach elektrycznych, na obrabiarkach itp. Duże usługi oddaje oscylograf typu szkolnego, umożliwiający demonstrowanie zjawisk elektrycznych na ekranie; przebieg krzywych prądu, napięcia i mocy może być przy tym łatwo utrwalony na kliszy fotograficznej. Rozpowszechniają się także ostatnio coraz bardziej oscylografy do badania zjawisk, zachodzących w urządzeniach zapłonowych.

Najciekawsze jednakże oscylografy są to t. zw. oscylografy elektronowe, pozwalająca na badanie zjawisk, przebiegających w ciągu jednej milionowej części sekundy. Zjawiska te mogą być obserwowane na świetlącym ekranie przyrządu, przy czym mogą być one utrwalone na kliszy. Oscylografy te budowane są m. in. dla przyłączenia do sieci 110 lub 220 V prądu zmiennego. Jeden z typów oscylografu elektronowego pozwala na pomiar częstotliwości, dochodzących do miliona okresów na sekundę. Przez odpowiednie wyregulowanie napięcia anodowego (do 4000 V) możliwa jest do osiągnięcia b. wielka szybkość rejestrowania osiągająca zawrotną liczbę 15 kilometrów na sekundę.

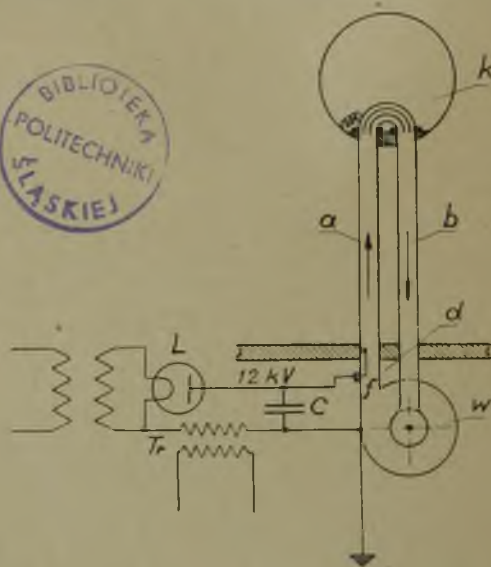
(Siemens-Zeitschrift. Zesz. 2/1937 r.).

#### GENERATOR NA BARDZO WYSOKIE NAPIĘCIA.

W związku z prowadzonymi obecnie przez fizyków badaniami nad przemianą pierwiastków oraz wytwarzaniem sztucznych ciał radioaktywnych dokonywane są próby, mające na celu wytwarzanie napięć o wartościach, wynoszących kilka milionów woltów. Ostatnio opracowana została przez p. M. Pauthenier oraz panią Moreau-Hanot metoda, pozwalająca na uzyskanie b. wysokich napięć w stosunkowo prosty sposób.

Napędzany przez wentylator w (rys. 6) strumień powietrza krąży z dużą szybkością w zamkniętym kanale w — f — a — b, unosząc ze sobą mikroskopijnie małe cząsteczki kurzu. W czasie przebiegania tych czą-

steczek w strefie (t. zw. jonizacyjnej) f — d zostają one naładowane, po czym — po przez długą rurkę izolacyjną a — przedostają się (wskutek siły odśrodkowej) do zbiorniczka znajdującego się wewnątrz dużej kuli metalowej k i elektrycznie z nią połączonego, oddają tu swój ładunek, a następnie powracają — przez drugą rurkę izolacyjną b — do wentylatora w, skąd następnie trafiają ponownie w przestrzeń jonizacyjną f — d itd.



Rys. 6.

Schemat generatora na b. wysokie napięcie.

W przestrzeni jonizacyjnej umieszczony jest cienki metalowy drucik f, osadzony po środku (na osi) metalowej rury d; rura ta połączona jest z korpusem wentylatora w oraz z ziemią. Drucik f zasilany jest z prostownika napięciem 12 kV. Jak wynika z obliczeń, największe praktycznie osiągalne w tych warunkach napięcie określone jest przez dopuszczalne natężenie pola na powierzchni kuli k.

Zbudowane już zostały dwa generatory tego typu — jeden mały z kulą k o średnicy 13 cm, opartej na dwóch rurkach szklanych o średnicy 2 cm, na napięcie graniczne 450 000 woltów, oraz drugi — z kulą o średnicy 70 cm, opartej na dwóch rurkach szklanych o długości 210 cm każda — na napięcie graniczne 1 100 000 woltów. (ETZ. Zesz. 6/1937 r.).

#### OŚWIETLENIE DUŻEJ NOWOCZESNEJ KAWIARNI.

Aleja Champs-Élysées w Paryżu cieszy się olbrzymią frekwencją publiczności. Zawdzięcza je ona licznym swym sklepom, restauracjom oraz kawiarniom, które zostały ostatnio gruntownie przerobione zarówno pod



Rys. 7.

Widok żyrandolu oraz kinkietu ściennego.

względem architektonicznym, jak również i oświetleniowym, — w myśl najnowszych zasad techniki oświetleniowej.

Tak np. przy oświetleniu wielkiej kawiarni „Le Maignan” należało zaprojektować za pomocą żyrandoli, świeczników i kinkietów taką instalację oświetleniową, która przy całym swym charakterze dekoracyjnym posiadałaby dużą sprawność świetlną.

Zyrandole wykonane z masywnego brązu (rys. 7): kształt ich nadaje się doskonale do nowoczesnej dekoracji architektonicznej. Oświetlenie ogólne zrealizowano za pomocą dużych żyrandoli, z których każdy zaopatrzony jest w jedną żarówkę 1500-watową u dołu oraz 4 żarówki 100-watowe, skierowane ku górze. Żarówki te oświetlają w dużej mierze sufit i motywy z białego szkła opalowego, którego powierzchnia wewnętrzna jest różowa. Oświetlenie ogólne kawiarni uzupełnione jest kinkietami, wykonanymi z brązu, od połyskującej powierzchni. których odbija się światło jedenastu rur neonowych, świecących w kolorze zielonym lub czerwonym. Zielone rury zawierają mieszaninę argonu i rtęci, przy czym prąd w rurach posiada natężenie 250 mA; rury czerwone zawierają neon, prąd zaś posiada tu natężenie 25 mA.

Taras cukierni są również oświetlone rurami neonowymi tego samego co wyżej typu, lecz w kształcie kwiatów (rys. 8) umieszczonych na wysokich filarach.

Ciekawe jest, że połączenie dwu różnych rodzajów światła elektrycznego, a mianowicie: żarowego i jarzeniowego daje wspaniałe rezultaty. Sala parterowa posiada średnią jasność 70 luksów przy 34 watach mocy zain-



Rys. 8.

Oświetlenie tarasu cukierni rurami neonowymi.

stalowanej na metr kwadratowy podłogi. Dużą sprawność urządzenia oświetleniowego uzyskano dzięki umiejętnemu zastosowaniu obu wspomnianych wyżej rodzajów światła. (BIP. Zeszyt Nr. 91/1936).

## SKRZYŃKA POCZTOWA.

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

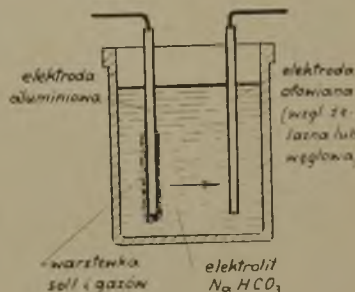
p. RUTOWICZ J. Chodorów. Pytanie. Proszę o opisanie budowy oraz zasady działania elektrolitycznego prostownika aluminiowego. Czy można zbudować samemu i w jaki ewentualnie sposób tego rodzaju prostownik? Czy można przy pomocy prostownika aluminiowego ładować akumulatory?

Odpowiedź. Prostownik elektrolityczny, zwany inaczej prostownikiem chemicznym lub glinowym, wzgl. aluminiowym, składa się z pewnej liczby (zależnie od wielkości napięcia prostowanego prądu) elektrolitycznych ogniw prostowniczych, posiadających właściwość przepuszczania prądu w jednym tylko kierunku. Ogniwo prostownicze (rys. 1) stanowią dwie elektrody: jedna glinowa, druga zaś ołowiana lub żelazna, wzgl. węglowa — umieszczone wewnątrz naczynia wypełnionego tzw. elektrolitem — najczęściej roztworem kwaśnego węgla sodowego ( $\text{NaHCO}_3$ ); inny elektrolit jak np. roztwór dwuwęglanu amonu ( $\text{NH}_4(\text{CO}_3)_2$ ), stosowany bywa o wiele rzadziej.

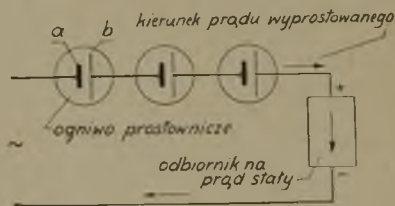
W czasie przepływu prądu przez ogniwo, które nie odgrywa w tym wypadku roli źródła prądu, na powierzchni elektrody glinowej powstaje warstewka pewnych soli i gazów, powodująca, iż oporność wewnętrzna ogniwa dla kierunku prądu od elektrody ołowianej do glinowej staje się b. duża, wskutek czego ogniwo przepuszcza prąd w jednym tylko kierunku, a mianowicie — od elektrody glinowej do ołowianej, jak to zaznaczone jest strzałką na rys. 1. W kierunku przeciwnym płynąć będzie przy tym samym napięciu przyłożonym do ogniwa — prąd znikomy, który, praktycznie biorąc, można pominąć. Ponieważ ogniwo przepuszcza prąd w jednym tylko kierunku, zatem przy prądzie zmiennym działa ono w sposób „prostujący”, dając prąd jednokierunkowy; stąd nazwa „ogniwo prostownicze”.

Jedno ogniwo prostownicze pracować może na napięciu od 30 do 120 woltów, zależnie od rodzaju elektrod, w zależności od rodzaju stężenia i stopnia zanieczyszczenia elektrolitu i inn. To też zwykle przy napięciach spotykanych w sieciach (120 wzgl. 220 V) wypada użyć celem zmniejszenia napięcia przypadającego na każde ogniwo kilku ogniw, połączonych szeregowo i zwanych baterią lub układem prostowniczym. Najprostszy układ prostowniczy pokazany jest na rys. 2. Odbiornik prądu stałego (np. ładowane akumulatory) połączony jest tu w szereg z kilkoma ogniwami prostowniczymi i przyłączony wraz z nimi do zacisków źródła prądu.

W powyższym układzie wykorzystana zostaje tylko jedna połówka sinusoidy prądu zmiennego, trwająca w ciągu  $\frac{1}{2}$  okresu ( $\frac{1}{100}$  sekundy) (rys. 3). W czasie drugiego półokresu prąd w odbiorniku nie płynie wcale, gdyż zmienia on swój kierunek i nie jest już przepuszczany przez ogniwo. Prąd wyprostowany posiada więc tu charakter prądu tętniącego przerywanego okresowo na przeciąg  $\frac{1}{100}$  sek.



Rys. 1. Schematyczny widok ogniwa prostowniczego.



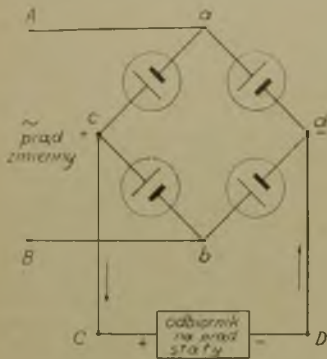
Rys. 2. Schemat najprostszego układu prostowniczego.



Rys. 3. Wykres prądu tętniącego okresowo przerywanego.

Dla wykorzystania obydwu „połówek” sinusoidy prądu zmiennego stosuje się zazwyczaj specjalny układ prostowniczy, t. zw. „mostkowy”, pokazany schematycznie na rys. 4. Aluminiowe ogniwa prostownicze są tu tak połączone, iż prąd zmienny doprowadzony wzgl. odprowa-

dzany od punktów a i b układu płynąć będzie w ciągu jednej połowy okresu (zgodnie z układem na rys. 2) drogą: A — a — c — C — D — d — b — B, w ciągu zaś następnej połowy okresu drogą: B — b — c — C — D — d — a — A. W rezultacie więc obie połówki sinusoidy zostają

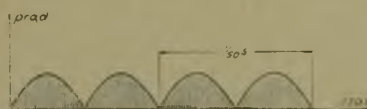


Rys. 4. Schemat prostowniczego układu mostkowego.

wyprostowane, czyli wykorzystany zostaje cały okres prądu zmiennego, przy czym zacisk c jest stale dodatni, d zaś — ujemny, przez odbiornik zaś przepływa stale prąd jednokierunkowy, tętniący wprawdzie, lecz już pozbawiony przerw (rys. 5), jakże miały miejsce poprzednio przy układzie pokazanym na rys. 2.

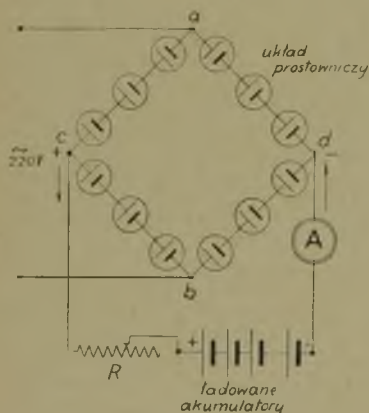
Jak Pan widzi, budowa prostownika elektrolitycznego jest zupełnie nieskomplikowana, to też prostownik taki można z łatwością samemu sporządzić. Należy jednak pamiętać, przy tym, aby elektrodę alu-

miniową dać niezbyt cienką, zużywa się ona bowiem dość szybko. Dbać też należy, aby elektrolit był możliwie czysty. Co się tyczy zastosowania prostownika aluminiowego — do ładowania akumulatorów — to w zasadzie można zastosować prostownik ten do powyższego celu. Może



Rys. 5. Wykres prądu jednokierunkowego pozbawionego przerw.

Pan zastosować przy tym zarówno układ prostowniczy — mostkowy (rys. 6), jak i układ szeregowy; w tym ostatnim przypadku — ze względu na okresowe przerwy prądu ładującego — ładowanie akumulatorów trwać będzie 2 razy dłużej. Liczba ogniów prostowniczych, które połączyć należy szeregowo, winien sam Pan określić, najlepiej w sposób praktyczny (drogą prób). Przy napięciu prądu zmiennego, wynoszącym np. 220 woltów (wartość skuteczna) liczba tych ogniów wynosić będzie ok. 3 — 6. Poza tym winien Pan pamiętać o ogólnych zasadach obowiązujących przy ładowaniu akumulatorów, a więc o napięciu, jakie należy przyłożyć do danej baterii akumulatorów dla jej ładowania, o wielkości prądu ładującego itp. Chcąc ładować niewielką liczbę akumulatorów przy pomocy układu prostowniczego,



Rys. 6. Układ prostowniczy mostkowy w zastosowaniu do ładowania akumulatorów.

załączonego wprost na sieci prądu silnego (bez uprzedniego obniżenia napięcia sieci przy pomocy transformatorka) należy zastosować w obwodzie ładowania c — R — d (rys. 6) odpowiednio duży opór R. Opór R należy w czasie ładowania regulować w ten sposób, aby wielkość prądu ładowania utrzymana była w granicach przepisanych dla danego typu akumulatorów.

Trzeba jednakże nadmienić, iż prostowniki elektrolityczne — mimo zalety, jaką stanowi ich stosunkowo b. prosta budowa — posiadają szereg wad, jak: znaczne nagrzewanie się w czasie pracy, bardzo niska sprawność (od 10% do 70% najwyżej; przeciętnie zaś 50%), konieczność częstego czyszczenia oraz wymiany elektrolitu, a wreszcie szybkie zużywanie się elektrody aluminiowej. To też większego zastosowania w praktyce prostowniki te nie znalazły i sporządzenie samemu tego rodzaju prostownika należałoby traktować raczej, jako pewnego rodzaju eksperyment. Dlatego też o ile pragnąłby Pan po-

siadać racjonalne z technicznego punktu widzenia urządzenie do ładowania akumulatorów z sieci prądu zmiennego, radzilibyśmy postarać się raczej o odpowiedni prostownik stykowy z transformatorkiem lub też o prostownik lampowy; urządzenia te jednak są dość kosztowne, przy czym wykonanie całości takiego urządzenia w własnym zakresie nie jest możliwe.

inż. P. J.

**MICHAŃCIO.** Pytanie. Z czego się składa kit używany do przymocowywania w żarówkach baniek szklanych do oprawek? Gdzie można nabyć kit tego rodzaju?

Odpowiedź. Skład oraz sposób przygotowania kitu, o który Pan zapytuje, jest tajemnicą fabryczną; każda z fabryk żarówek ma swe własne recepty oraz sposoby przygotowania kitu, zazdrośnie strzeżone. To też udzielić Panu ścisłej i dokładnej odpowiedzi na Jego zapytanie nie jesteśmy w stanie.

Ogólnie natomiast można stwierdzić, że podstawowymi składnikami kitu są sztuczne żywice znane pod rozmaitymi fabrycznymi nazwami, jak np. „albertol” lub „lakaina”, ścisły skład których nie jest nam jednakże znany. Żywice te w postaci proszku lub, częściej, grudek ciemno brązowych, rozpuszcza się w alkoholu (przeważnie spirytusie skażonym). Do tej substancji dodaje się szpatu wapiennego oraz mielonej kredy. Mieszaninę tę, o zabarwieniu jasno-brązowym, zabarwia się następnie zielenią malahitową, odgrywającą rolę swego rodzaju wskaźnika termicznego, gdyż zmienia ona swą barwę pod wpływem wzrostu temperatury.

Powyższa mieszanina przez kilka godzin (ok. 6) podlega mieszanii w specjalnym młynku napędzanym silnikiem elektrycznym, przy czym bardzo ważne jest doprowadzenie tej mieszaniny do odpowiedniej gęstości (przez dolewanie spirytusu).

W ostatnich latach podjęto próby użycia do wyrobu kitu innych składników, a mianowicie zamiast żywic sztucznych próbowano kalafonii rozpuszczonej w alkoholu z domieszką szpatu wapiennego oraz mielonej kredy. Kit w ten sposób przygotowany zdalny jest do użyciu w ciągu kilkunastu godzin i dlatego też winien być użyty już następnego dnia, gdyż po tym czasie traci swe właściwości.

Mając do dyspozycji opisane wyżej składniki, można by drogą odpowiednich prób dojść do proporcji, w jakiej składniki te należy użyć. Jednakże praktycznego znaczenia dla Pana znajomość ta prawdopodobnie nie będzie posiadała, gdyż przypuszczalnie chodzi Panu o przymocowywanie oprawek do baniek kilku lub co najwyżej kilkunastu żarówek, które uległy częściowemu uszkodzeniu i dla których wykonanie odpowiednich — możliwie, że dość uciążliwych — prób prosto nie opłacałoby się.

Uszkodzenia żarówek z winy kitu powstają bądź na skutek długotrwałej pracy w nieodpowiednich warunkach, bądź też z powodu nieodpowiedniego kitu. Oba wypadki są jednakże dość rzadkie; — w pierwszym bowiem wypadku należy żarówki wymienić na nowe, w drugim zaś firma chętnie wycofa uszkodzone żarówki, zamieniając je na nowe.

Należy jeszcze wspomnieć o jednej trudności przy kitowaniu baniek żarówek do oprawek. Dobre przymocowanie oprawek do baniek nie ogranicza się wyłącznie tylko do kitu, albowiem, mając należyte przygotowany kit, trzeba w umiejętny sposób wykonać jeszcze t. zw. „trzonkowanie” czyli przymocowanie oprawki (trzonka) do banki żarówki. Wykonywa się to na specjalnych automatach obracających się z szybkością ok. 10 obr. min. W takim automacie rozmieszcza się w odpowiednich gniazdkach oprawki z uprzednio nałożonym kitem o zabarwieniu zielonym. W wyloty nakitowanych oprawek wciska się banki i podaje się je działaniu odpowiedniej, coraz wyższej, temperatury; — wszystko to odbywa się w ruchu. Sprawdzeniem zakończenia czynności „trzonkowania” jest zmiana zielonej barwy kitu na brązową. W całej tej operacji bardzo ważną rzeczą jest podtrzymywanie należytej temperatury, która winna dochodzić do ok. 300° C. Zakończeniem tej, zdawałoby się prostej, czynności przymocowania oprawek do baniek jest przylutowanie przewodników: jednego do wierzchołka oprawki, drugiego zaś do obwodu oprawki.

Orientacyjnie można przyjąć, że na każdą żarówkę najczęściej stosowanej wielkości (25 lub 40 W) używa

się około 3 gr. kitu. Poza tym na 5 kg kitu zużywa się około 1 litr alkoholu. Podać innych, bardziej szczegółowych, danych liczbowych nie jesteśmy w stanie a to ze względów podanych na początku odpowiedzi.

W związku z powyższym staje się jasnym, że nabyć kitu gotowego jest niemożliwe; możnaby jedynie nabyć poszczególne jego składniki, a więc kalafonie, szpat wapienny, kredę mieloną i alkohol. Za wyniki tą drogą uzyskane ręcznie jednakże nie jesteśmy w stanie.

Na podstawie powyższego widać, że sprawa kitu oraz „trzonkowania” żarówek jest typową **czynnością fabryczną**, wymagającą wielkiego doświadczenia oraz odpowiednich środków i dlatego też osiągnięcie w tej dziedzinie poważniejszych rezultatów środkami domowymi prawdopodobnie nie da wyników zadawalających.

inż. E. Z.

**F. M. Pytanie.** Czy są sposoby rozpoznania dobrej blachy żelaznej (dobrze odwęglonej), nadającej się na twornik maszyn elektrycznych oraz transformatory i dającej możliwość jak najmniejsze straty na prądy wirowe i histerezę. Jaki jest skład tych blach oraz ich własności? Chodzi mi głównie o blachę, której stratność wynosi 3 — 3,6 W/kg.

**Odpowiedź.** Do budowy obwodów magnetycznych maszyn elektrycznych transformatorów oraz różnych aparatów elektrycznych stosuje się t. zw. blachy magnetyczne, otrzymywane przez walcowanie ze stali miękkiej (wg. dawnej terminologii: z żelaza miękkiego) o b. małej zawartości węgla. Cechami charakterystycznymi takiej stali jest dobra przewodność magnetyczna, wąska pętla histerezy, czyli małe straty na histerezę przy przemagnesowywaniu\*) oraz mała wartość koercji magnetycznej, a więc mały magnetyzm szczątkowy.

W myśl nowoczesnej terminologii stalą nazywamy żelazo o zawartości węgla (symbol chemiczny C) od 0,1% do 1,5%. Zawartość węgla w blachach magnetycznych nie przekracza 0,1%. Węgiel (C) jest tu czynnikiem niepożądanym, gdyż ze wzrostem jego zawartości przewodność magnetyczna żelaza szybko maleje, a jednocześnie rosną straty na histerezę. Żeliwo, w którym zawartość węgla jest znaczna i wynosi 2,8 do 4%, posiada przewodność magnetyczną blisko dwukrotnie mniejszą, niż blachy magnetyczne. Stal lana, stosowana np. do budowy jarzm magnetycznych maszyn prądu stałego, zawiera na ogół ok. 0,2% C i posiada przewodność magnetyczną zbliżoną do przewodności blach magnetycznych. Z pośród innych domieszek stali, z której robi się blachy magnetyczne, na największą uwagę zasługuje krzem — Si (silicium), który wywiera b. znaczny wpływ na oporność właściwą (omową) żelaza, a wskutek tego na wielkość strat na prądy wirowe. O ile straty na histerezę nie zależą wcale od grubości blach, o tyle straty na prądy wirowe zależą od niej w znacznym stopniu. Otóż ze wzrostem oporności właściwej blach straty na prądy wirowe maleją. Jakkolwiek pod tym względem zawartość krzemu w blachach jest b. korzystna, ma on jednak również szkodliwe wpływy, a mianowicie: 1. ze wzrostem zawartości krzemu maleje przewodność magnetyczna blach, 2. ze wzrostem domieszki krzemu blachy stają się coraz bardziej twarde i kruche. Wskutek tego **blachy o dużej zawartości krzemu nie nadają się wcale do budowy maszyn wirujących**, gdyż zęby w tych blachach są zbyt kruche i łamią się czy to przy wytłaczaniu leżących obok siebie żłobków, czy też podczas montowania. Blachy o dużej zawartości krzemu stosuje się natomiast do budowy transformatorów, jednakże i tu blachy zbyt twarde i kruche nie nadają się, gdyż tępią narzędzia i przy wycinaniu oraz montowaniu łamią się oraz kruszą się (pod uderzeniem młotka).

Z innych domieszek mamy tu: siarkę, fosfor, glin i magnez, — jednakże w tak znikomych ilościach, iż nie odgrywają one żadnej roli.

Własności elektryczne i magnetyczne oraz skład chemiczny zasadniczych czterech gatunków blach magnetycznych, (I, II, III i IV), stosowanych w przemyśle elektrotechnicznym zestawione są w tabeli I. Cztery powyższe gatunki blach różnią się, jak widać z tabeli, zawartością krzemu, a nie węgla. Wszystkie te gatunki blach magnetycznych wyrabia w kraju Huta Batory.

Tabela I  
Własności oraz skład chemiczny blach magnetycznych.

Gatunek blach magnetycznych	I Blachy zwykłe	II Blachy słabo nakręcone	III Blachy średn. nakręcone	IV Blachy silnie nakręcone
Zawartość krzemu (Si) w % . . . . .	0,5—0,7	1,2 1,4	2,2—2,6	3,8—4,2
Zawartość węgla (C) w % . . . . .	0,1	0,1	0,1	0,08
Ciężar gatunkowy w kg/dcm <sup>3</sup> . . . . .	7,8	7,75	7,65	7,55
Przewodność właściwa elektryczna w $\frac{m}{\Omega \text{ mm}^2}$ . . . . .	6,65	3,33	2,5	1,66
Stratność magnetyczna przy grubości blach 0,5 mm w W/kg. dla indukcji 10,000, przy częstotliwości przemagnesowywania 50 okr. sek. . . . .	3,6	3	2,3	1,7*
Indukcja magnetyczna przy następujących liczbach amperozwojów . . . . .	15300	15000	14700	14300
25 az/cm . . . . .	16300	16000	15700	15500
50 az/cm . . . . .	17300	17100	16900	16500
100 az/cm . . . . .				
Wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm <sup>2</sup> . . . . .	30	38	45	56
Wydłużenie w % . . . . .	18	18	16	4
Liczba przegięć w obie strony . . . . .	20 i 30	5 i 10	5 i 10	5 i 10
Promień zaokrąglenia imadła (objaśnienie w tekście odpowiedzi rys. 8) . . . . .	r = 3 mm	r = 5 mm	r = 7 mm	r = 10 mm

\*) Dla blach tegoż gatunku, lecz o grubości 0,35 mm stratność wynosi 1,3 W/kg.

W powyższej tablicy podaliśmy przewodność właściwą elektryczną. Jest to odwrotność oporności właściwej; dla miedzi elektrolitycznej, stosowanej do wyrobu przewodów elektrycznych, przewodność właściwa wynosi 57 do  $58 \frac{m}{\Omega \text{ mm}^2}$ . Jak widać z powyższej tabeli, ze wzrostem zawartości krzemu (Si) przewodność elektryczna właściwa blach znacznie maleje przy jednoczesnym zmniejszeniu stratności magnetycznej blach. Należy dodać, iż zawartość krzemu nie wpływa prawie wcale na wielkość strat na histerezę.

Normalne wymiary arkuszy blachy o grubości 0,5 mm wynoszą 100 × 200 cm; arkusze blachy o grubości 0,35 mm są mniejsze i wynoszą 75 × 150 cm. Na specjalne zamówienie można otrzymać arkusze o innych wymiarach, cena ich jednak będzie wyższa.

I, II i III gatunek blach wykonuje się zwykle o grubości 0,5 mm, zaś IV gatunek — przeważnie o grubości 0,35 mm; stratność takich cienkich blach wynosi 1,3 W/kg.

Przy budowie maszyn elektrycznych stosowane są również blachy zwykle I gatunku o grubości 1 mm oraz 1,5 mm; służy ona do budowy pieńków biegunowych przy maszynach prądu stałego oraz małych i średnich maszynach synchronicznych z biegunami wydåtymi. W tych dwóch wypadkach blachy nie są od siebie izolowane, gdyż stosuje się je tu wyłącznie ze względu na dobrą ich przewodność magnetyczną, a nie ze względu na zwalczanie prądów wirowych. Pieńki biegunowe w obu powyższych przypadkach przewodzą strumień magnetyczny stały co do wielkości i kierunku (niezmienny w czasie).

Wreszcie zaznaczamy, że cena cienkich blach magnetycznych IV gatunku jest blisko dwukrotnie wyższa niż I gatunku.

Z blach wzajemnie od siebie izolowanych wykonywa się na ogół te tylko części obwodu magnetycznego maszyn i aparatów elektrycznych, w których mamy bądź zmienne lub wirującej pole magnetyczne, bądź też wtedy, gdy blachy wirują w stałym polu magnetycznym (jak np. blachy twornika maszyny prądu stałego). Zwal-

## 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.

\*) o pętli histerezy oraz stratach na histerezę mowa była w zeszytcie 10/1935 r. „W. E.”, str. 303.

czamy w ten sposób prądy wirowe oraz straty oporowe, jakie one w blachach powodują. Im cieńsze blachy zastosujemy, tym mniejsze będą w nich występowały straty na prądy wirowe, przy czym dwa razy cieńsze blachy dadzą cztery razy mniejsze straty na prądy wirowe. Straty na histerezę od grubości blach nie zależą.

Do budowy maszyn wirujących stosuje się blachy I lub II gatunku o grubości 0,5 mm, przy czym gatunek II stosuje się wtedy, gdy częstotliwość przemagnesowywania przekracza 35 okresów na sekundę. Wyższych gatunków blach do budowy maszyn wirujących się nie stosuje, ze względu na wytrzymałość „korony” zębowej. Do budowy transformatorów na 50 okr./sek. stosuje się prawie wyłącznie blachy o grubości 0,35 mm (gat. IV).

Blachy izoluje się w praktyce papierem lub też warstwą lakieru, albo (lepiej) specjalnej emalii. Lakier izolujący blachy powinien być wypiekany w specjalnych piecach, by był trwały i dostatecznie twardy. Izolacja papierowa jest b. rozpowszechniona, szczególnie w Niemczech; ostatnio i u nas wytwórnie, które stosowały dawniej ilość lakierową, przechodzą na izolację papierową, pomimo, że posiada ona szereg cech ujemnych. Papier stosowany do izolowania blach jest niezmiernie cienką bibułką o grubości 0,04 mm (wraz z klejem grubość izolacji dochodzi do 0,05 mm); nakleja się ją tylko po jednej stronie każdej blachy, tak że po zmontowaniu między dwoma blachami mamy tylko jedną warstwę papieru. Napiekanie papieru na blachy odbywa się przed wytłaczaniem żłobków lub wycinaniem poszczególnych blach. W niektórych wytwórniach — dla łatwiejszego odróżnienia poszczególnych gatunków blach od siebie — izolują je papierami różnego koloru np. białym, zielonym, czerwonym itd.

Przy izolowaniu lakierem, pokrywamy nim zwykle obie strony blachy; montując zaś odpowiednią część obwodu magnetycznego, dajemy na przemian jedną blachę izolowaną, a jedną blachę gołą; w ten sposób między dwoma kolejnymi blachami znajduje się tylko jedna warstwa lakieru. Grubość warstwy lakieru wynosi przeciętnie 0,03 mm, daje on więc lepsze wypełnienie (wykorzystanie) blach na danej długości aniżeli izolacja papierowa. Duża korzyść stosowania izolacji lakierowej polega jeszcze na tym, że istnieje możliwość lakierowania blach już po nadaniu im odpowiedniego profilu (po wycinaniu lub wytłoczeniu żłobków). Wskutek tego można blachy przed lakierowaniem przeszlirować i wygładzić (zebrać zadziory, które powodują styki między blachami pociągają za sobą wzrost strat na prądy wirowe), a następnie wyżarzyć je, co zmniejsza straty na histerezę. Albowiem przy obróbce na zimno (wytłaczanie żłobków lub wycinanie) blachy twardnieją, co powoduje wzrost strat na histerezę w tych częściach blach, które sąsiadują z obciętymi brzegami (np. zęby). Natomiast blach izolowanych papierem wyżarzać po wytłaczaniu nie można. To też wytwórnie stosujące izolację papierową zamawiają na ogół w hutach blachy wyżarzone. Izolowanie blach lakierem po jednej tylko stronie nie jest celowe. Zaznaczamy jeszcze, że również wskutek walcowania wzrastają straty na histerezę, dlatego huty wyżarzają blachy swej produkcji po skończeniu procesu walcowania. Wytwórnie stosujące izolację lakierową żądają często blach niewyżarzonych, gdyż wyżarzają je same po nadaniu im odpowiedniego profilu.

Przy odbiorze świeżego transportu blach z huty należy sprawdzić zarówno ich własności elektryczne, jak i magnetyczne oraz mechaniczne. Sprawdzić należy następujące wielkości:

1. przewodność magnetyczną i stratność;
2. grubość (czy jest jednakowa wzdłuż całej szerokości arkuszy blachy), oraz
3. wytrzymałość mechaniczną,

aby przekonać się, czy czynią one zadość gwarancjom dostawcy. Poza tym należy zwrócić uwagę, aby blachy nie były pofałdowane, by powierzchnia ich nie była zbyt chropowata oraz aby warstwa tlenków żelaza, powlekająca blachy, nie była zbyt gruba.

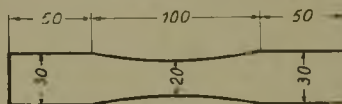
**Przewodność magnetyczna blach** (krzywa magnesowania) oraz ich stratność badamy na aparacie Epsteina, którego opis podany został w zeszycie 4 1937 r. „W. E.” str. 128.

**Grubość blach** obowiązuje z tolerancją  $\pm 10\%$ ; winna być ona jednakowa wzdłuż całej szerokości każdej blachy. Ze względu na uginanie się walców walcarki w czasie walcowania blach, zdarza się, iż grubość blach jest

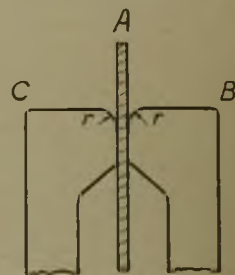
większa po środku niż na brzegach. Przy małych maszynach oraz przy niewielkich aparatach elektrycznych (o niewielkich wymiarach) nie pociąga to wprowadzić za sobą przykrych skutków, jednakże przy dużych jednostkach jest to niedopuszczalne, gdyż powoduje zły współczynnik wypełnienia blach, zle wykorzystanie miejsca oraz przykre brzęczenie podczas pracy, gdyż blachy nie mogą być w tych warunkach równomiernie ściśnięte.

Grubość tej samej blachy wzdłuż całej jej szerokości sprawdzamy porównując wagi szeregu krążków o średnicy 80 mm, wyciętych z różnych miejsc arkusza. Bezpośrednie metody pomiaru grubości są bowiem w danym wypadku zbyt mało dokładne.

**Wytrzymałość mechaniczną blach** sprawdzamy: na rozerwanie oraz na gięcie, kształt (profil) próbki poddawanej próbom na rozerwanie pokazany jest na rys. 7. Promień zaokrąglenia imadła oraz liczbę przegięć, jakie należy wykonać w czasie prób na gięcie, podajemy w tabeli I. Większa liczba przegięć odpowiada próbkom wyciętym w kierunku walcowania, mniejsza zaś — próbkom wyciętym prostopadłe do kierunku walcowania. Liczbę przegięć należy liczyć w sposób następujący: pierwsze przegięcie od A do B i z powrotem do A, drugie przegięcie od A do C i z powrotem do A (rys. 8) itd.



Rys. 7.  
Wymiary próbki do badania wytrzymałości blachy na rozerwanie.



Rys. 8.  
Badanie blachy na gięcie (wielkości promienia podane w tabeli I na str. 145).

Próby blach na wytrzymałość mechaniczną nie zostały dotychczas znormalizowane i każda wytwórnia posiada swój sposób badania. Należy podkreślić, że blachy pofałdowane nie nadają się wcale do budowy obwodu magnetycznego i winny być odrzucone, gdyż spłaszczyć ich się nie da. Fałdowanie blach jest spowodowane nierównym zastyganiem i kurczeniem się materiału podczas walcowania. Zdarza się to szczególnie często przy blachach o dużej zawartości krzemu.

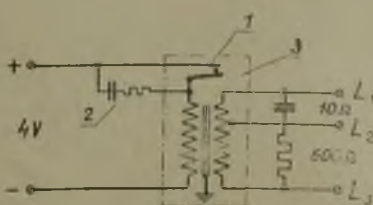
W sposób podany wyżej badają świeży transport blach wielkie zakłady konstrukcyjne, które posiadają w tym celu specjalne urządzenia. Małe natomiast zakłady, nie mogące pozwolić sobie na kosztowne i dokładne badania, muszą polegać na uczciwości dostawcy i udzielanych przezeń gwarancjach.

inż. H. N.

**p. SZOPA. Pytanie.** Proszę o podanie szczegółowego schematu wyszukiwacza kabla lub rury, zakopanych w ziemię. Układ ten ma być podobny do opisanego w zeszycie 5/1935 r. „Wiadomości Elektrotechniczne”. Najbardziej interesuje mnie taki układ, przy którym kabel można byłoby odnaleźć bez przyłączania jednej jego fazy do ziemi.

**Odpowiedź.** Urządzenie do wyszukiwania trasy kabla, a jednocześnie miejsca jego uszkodzenia (jak np. uziemienie żyły) w wykonaniu jednej z wytwórni zagranicznych składa się ze źródła prądu o częstotliwości 800 okr./sek. oraz z właściwego „wyszukiwacza”. Obie te części składowe omówimy pokolei.

**Źródło prądu 800 okr./sek.** Jest nim zwykły brzęczyk, którego schemat podany jest na rys. 9. Zewnętrzny widok brzęczyka pokazany jest na rys. 10. Obwód pier-



Rys. 9.  
Schemat zwykłego brzęczyka.

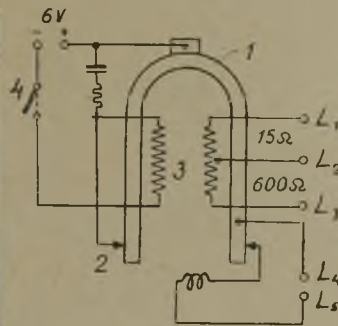


Rys. 10.  
Zewnętrzny widok brzęczyka.

wotny brzęczyka zasilany jest z baterii suchej lub z baterii akumulatorów o napięciu 4 woltów. Równolegle do przerywacza (1) załączony jest opór omowy z kondensatorem (2) — w celu gaszenia iskiei, powstających na stykach w czasie pracy przerywacza 1. Na skutek okresowego przerywania prądu płynącego (z baterii) w uzwojeniu pierwotnym transformatora 3, zostaje we wtórnym uzwojeniu transformatora wzniesiona siła elektromotoryczna oraz prąd o częstotliwości 800 okr./sek. Moc tego prądu wynosi przy normalnym obciążeniu brzęczyka ok. 0,5 wata. W przypadku badania kabla silnoprądowego lub wyszukiwania rury zacisk  $L_1$  przyłączamy do żyły (wzgl. do rury), zacisk zaś  $L_2$  — do ziemi. O ile natomiast chodzi o badanie kabli telefonicznych, to żyła badanego kabla zostaje przyłączona do zacisku  $L_3$  (zamiast do zacisku  $L_1$ ). Ma to na celu osiągnięcie tej samej mocy wyjściowej zarówno dla obwodów o małej oporności (kable silnoprądowe), jak i dla obwodów o dużej oporności (kable telefoniczne). Pomimo dużej, zdawałoby się, prostoty normalny brzęczyk wymaga dozoru, ponieważ jego przerywacz ulega często rozregulowaniu.



Rys. 11. Widok zewnętrzny brzęczyka kamertonowego.



Rys. 12. Układ połączeń brzęczyka kamertonowego.

Wad tych pozbawiony jest t. zw. **brzęczyk kamertonowy** (rys. 11), pracujący bez potrzeby jakiegokolwiek dozoru. Obwód pierwotny brzęczyka kamertonowego (rys. 12) zasilany jest ze źródła prądu stałego o napięciu 6 V. Moc wyjściowa waha się tu od 0,7 do 0,9 wata. Podobnie, jak i w opisanym wyżej brzęczyku, zaciski  $L_1$  i  $L_2$  przeznaczone są do badania kabli silnoprądowych, zaciski zaś  $L_2$  i  $L_3$  — do badania kabli telefonicznych. Dodatkowe zaciski  $L_4$  i  $L_5$  służą do włączenia słuchawki kontrolnej.

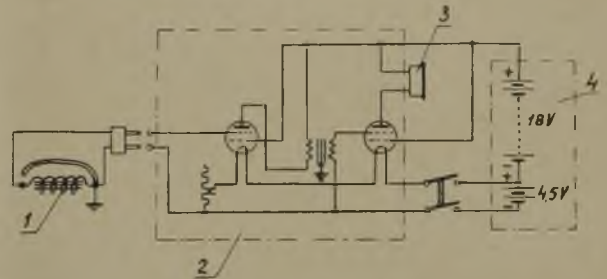
Działanie brzęczyka kamertonowego jest następujące: po zamknięciu wyłącznika 4 (rys. 12) prąd stały z baterii przepływa od zacisku dodatniego (+), przez kamerton 1, przez styk 2, przez pierwotne uzwojenie transformatora 3, przez wyłącznik 4, a następnie przez zacisk ujemny (-) z powrotem do baterii. Na skutek przyciągającego działania uzwojenia pierwotnego lewe ramię kamertonu (1) zostanie przyciągnięte, styk zaś 2 rozwarzy; spowoduje to przerwę w podanym wyżej obwodzie prądu i kamerton przestaje być przyciągany, powracając do pierwotnego swego położenia. Następnie gra się po-



Rys. 13. Widok wyszukiwacza kabla.

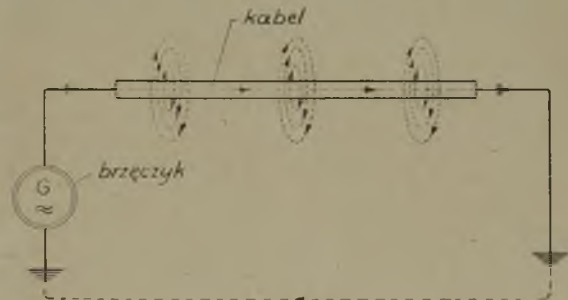
wtórzy i w ten sposób kamerton będzie drgał z własną częstotliwością (800 okr./sek.), przerywając okresowo prąd w uzwojeniu pierwotnym transformatora 3 i wzbudzając tą drogą prądy indukcyjne we wtórnym jego uzwojeniu.

**Wyszukiwacz kabla.** Wyszukiwacz kabla (rys. 13) składa się z cewki w kształcie walca 1 lub z cewki płaskiej 1a, dwulampowego wzmacniacza transformatorowego 2, słuchawek wysokoomowych 3 oraz dwóch suchych baterij — jednej anodowej oraz drugiej — baterii żarzenia. Schemat wyszukiwacza pokazany jest na rys. 14; oznaczenia na tym schemacie są te same, co i na rys. 13); 4 — oznacza baterię zasilającą.



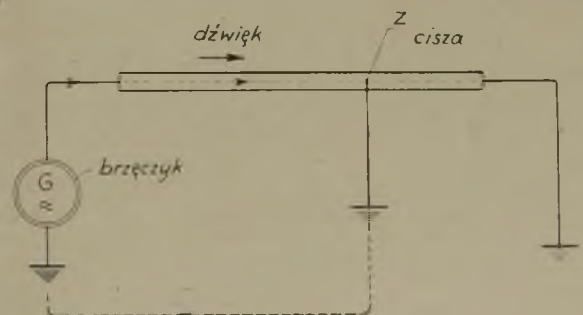
Rys. 14. Schemat wyszukiwacza kabla.

W celu zmniejszenia napięcia baterii anodowej, a więc i jej wagi, do wzmacniacza 2 używa się lamp dwusiatkowych, wymagających niskiego napięcia anodowego (18 woltów). Cewka walcowa 1 stanowi normalne wyposażenie wyszukiwacza, płaska natomiast cewka 1a używana jest w wypadku potrzeby zwiększenia czułości pomiaru, a więc np. gdy poszukiwany kabel znajduje się na większej głębokości. Wymiary skrzynki wzmacniacza 2 wynoszą przy omawianej konstrukcji 250 × 185 × 230 mm; waga skrzynki 7,5 kg.



Rys. 15. Powstawanie pola magnetycznego dookoła kabla.

**Wyznaczenie trasy kabla.** Po przyłączeniu brzęczyka (br) do kabla wg. schematu, pokazanego na rys. 15, przez żyłę kabla popłynie prąd, wokoło zaś kabla powstanie **pole magnetyczne** o częstotliwości 800 okr./sek., które przecinając niesioną przez poszukiwanego cewkę, wzniesie w niej słabe prądy indukcyjne. Prądy te zostają następnie silnie **wzmocnione** przez układ lampowy wzmacniacza, powodując powstanie dość silnego dźwięku w słuchawkach. Największe natężenie dźwięku będzie miało miejsce w bezpośrednim sąsiedztwie kabla, to też droga,



Rys. 16. Schemat obwodu prądu brzęczykowego.

wzdłuż której otrzymamy największe natężenie dźwięku, odpowiadając będzie trasie kabla.

Jak widać z powyższego opisu, wyszukiwanie trasy kabla, wymaga uziemienia przynajmniej jednej jego żyły. Uniknąć przyłączenia żyły kabla do ziemi można tylko wówczas, gdy płaszcz ołowiany kabla nie jest uziemiony. Można wtedy wykorzystać płaszcz ten zamiast żyły, przeprowadzając pomiar na czynnym kablu. W praktyce sposób ten nie bywa stosowany, ponieważ płaszcz ołowiany kabla bywa z reguły uziemiony, a szybkie jego odizolowanie od ziemi nie jest bynajmniej rzeczą łatwą.

**Określanie miejsca uziemienia żyły kabla.** W wielu wypadkach opisany wyżej „wyszukiwacz” stosuje się do wyznaczania miejsca uziemienia żył kablowych. Obwód prądu brzęczykowego, jaki tu powstaje (rys. 16), składa się z brzęczyka, części żyły kablowej do miejsca uziemienia Z żyły, oraz ziemi, jako przewodu powrotnego do brzęczyka. Posuwając się wzdłuż trasy kabla, słyszymy w słuchawce dźwięk, który zniknie po dojściu z wyszukiwaczem do miejsca uszkodzenia kabla Z. Ta metoda jest b. dokładna i bywa często stosowana w wypadku, gdy normalne pomiary, wykonywane na końcach kabla, obarczone są znacznym błędem.

inż. J. R.

## Bibliografia.

### Bohdan Gimbut. ZWARCIA W UZWOJENIACH MASZYN ELEKTRYCZNYCH I TRANSFORMATORÓW.

Str. 129, rys. 124, form. 210 × 145 cm, rok 1937. Nakład miesięcznika „Wiadomości Elektrotechniczne”.

Książka zawiera następujące rozdziały:

- I. Rodzaje zwarć w uzwojeniach.
- II. Objawy przy ruchu maszyn, towarzyszące zwarciom.
- III. Sposoby wykrywania miejsca zwarcia.
- IV. Przyczyny powstawania zwarć.
- V. Sposoby doraźnego zaradzenia zwarciom.

W końcu książki podano wykaz literatury, który zawiera dzieła o uzwojeniach oraz o uszkodzeniach w maszynach w językach: polskim, niemieckim, francuskim, rosyjskim i czeskim.

W omawianej książce znajdujemy wszystkie najważniejsze przypadki zwarć, ich objawy, wykrywanie oraz przyczyny powstawania. Zwrócono także uwagę na sposoby zapobiegania zwarciom oraz na sposoby doraźnego im zaradzenia.

Mamy więc omówioną, jak należy, całość sprawy w zakresie zainteresowań praktyka, który czuwa nad maszynami w ruchu i je obsługuje. Przedmiot omówiony jest przystępnie i treściwie, bez rozważań teoretycznych.

Z książki tej może korzystać zarówno monter, jak i technik oraz inżynier; każdy z nich znajdzie tu potrzebne mu wiadomości i nie jedna dobra rada ustrzeże urządzenie elektryczne od wypadków, czy też przyśpieszy jego naprawę, a więc ułatwi zadanie prowadzenia ruchu w elektrowniach, warsztatach i wytwórniach wszelkiego rodzaju.

Dobry druk i wyraźne rysunki ułatwiają korzystanie z książki, spodziewać się więc należy, że znajdzie ona wielu czytelników.

M. P.

## DROBNE OGŁOSZENIA

### Schematy radioamatorskie na zespo-

łach f. Megacykl na rdzeniach Sfrufier PHILIPS Nr. 10 — nowoczesna dwójka sieciowa (AF7+AL4+AZ1) • Nr. 11 — nowoczesna dwójka baterijna (KF4+KL4) • Nr. 12 — dwuobwodowy trzyzakresowy sieciowy (AF3+AF7+AL1+AZ1)

SOLAR Nr. 1 — nowoczesny odbiorn. detektorowy na głośnik i słuchawki • Nr. 2 — popularna jednoobw. trójka bat. (KC1+KC1+KL1) • Nr. 3 — nowoczesna jednoobw. trójka z oszczęd. bat. (KC1+KC1+KL4) • Nr. 4 — jednoobw. trójka sieć. na pr. stały i zmienny (CC2+CC2+CL2+CY1+CI) • Nr. 5 — jednoobw. trójka sieć. na pr. zmienny (AC2+AC2+AL2+AZ1)

TELEFUNKEN Nr. 1 — trzylampowy super sieciowy (AK2+AF7+AL4+AZ1) Nr. 2 — czterolampowy super baterijny (KK2+KF4+KC1+KL2) Wszystkie układy obejmują trzy zakresy fal (18,5-53 m.; 200-590 m.; 750-2000 m.) Wszystkie części, oraz Schematy (w cenie zł. 0,50 za sztukę) do nabycia u f. MEGACYKL, Warszawa 1, Piłsa XI, 43 Telefon 722-25.

### ZARZĄD MIASTA GRÓJCA

#### POSZUKUJE wykwalifikowanego monter elektryka.

Oferty z odpisami świadectw szkolnych i pracy wraz z podaniem warunków należy składać do Zarządu m. Grójca w terminie do dnia 10 czerwca b. r.

### TECHNIK - KONSTRUKTOR

z dłuższą praktyką budowy aparatów prądu silnego oraz sprzętu elektrotechnicznego POSZUKIWANY przez fabrykę elektrotechn.

Zgłoszenia do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, Warszawa 1, ul. Królewska 15 pod „Planeta”.

### Kupimy

#### 1 generator prądu zmiennego 220/380 V.

wraz z tablicami rozdzielczymi, 50 okres. o mocy 70-100 KM oraz 1 silnik Diesla 70-100 KM używane, lecz w dobrym stanie nadającym się do natychmiastowego użytku.

Oferty prosimy kierować: Zakł. Przem. „Poręba” w Porębie k/Zawiercia.

LICZNIKI prądu stałego do legalizacji i naprawy, przyjmuje urzędowo koncesjonowane laboratorium elektro-miernicze Stanisław PASKIE, Bydgoszcz, ul. Seminarjna Nr. 12 — — — Oferty na ządanie — — —

Ogłoszenie tej wielkości kosztuje 3 zł.

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

Biurowo 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