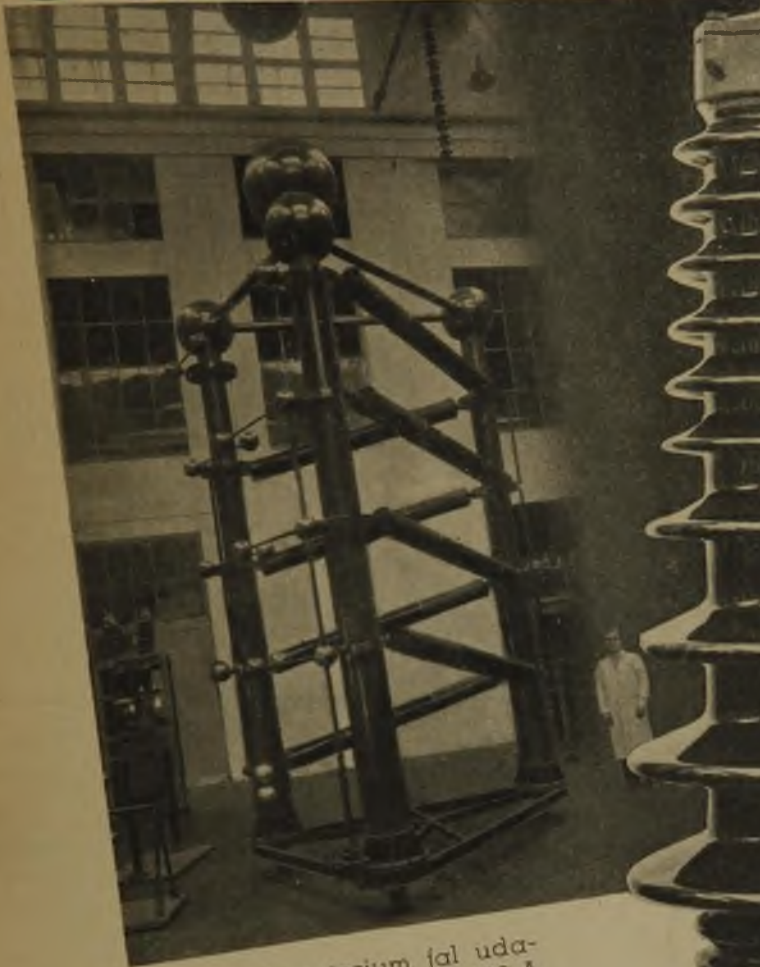


katoden



Własne laboratorium fal udarowych do 1.250.000 V 30.000 A

STAŁA KONTROLA PRODUKCJI I DOKŁADNE BADANIA GOTOWYCH OCHRONNIKÓW GWARANTUJĄ SPRAWNOŚĆ DZIAŁANIA W RUCHU.



NAJLEPSZE ZE ZNANYCH ZABEZPIECZEŃ DLA WSZELKICH N A P I Ę Ć: OCHRONNIKI KATODOWE Z ZAWOREM BEZPIECZEŃSTWA

Badane oscylografem katodowym na Politechnice Warszawskiej.



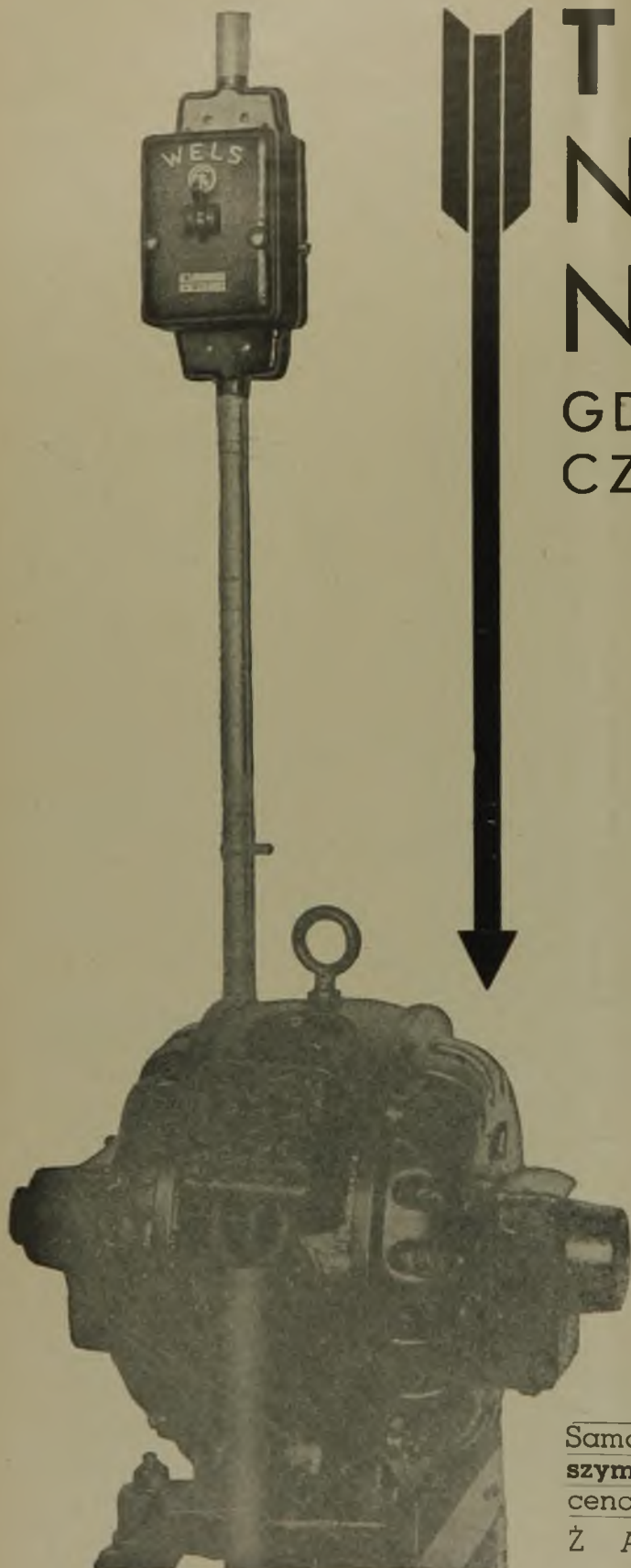
DO 500 V

DLA 35,000 V

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

S.KLEIMAN i S-wie

WARSZAWA, OKOPOWA 19.



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

Z 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

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.

OD ADMINISTRACJI

Reklamacje w sprawie nieotrzymanych zeszytów pisma są uwzględniane bezpłatnie tylko w ciągu 2-ch miesięcy od daty ukazania się numeru.

NORMAMETR

TO UNIWERSALNY

PRZYRZĄD WIELOZAKRESOWY

NA PRĄD STAŁY I ZMIENNY



5 PODSTAWOWYCH ZALET NORMAMETRU UNIWERSALNEGO:

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

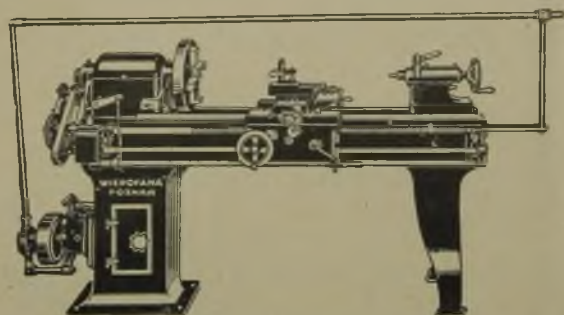
ZAKRESY POMIARÓW:

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

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE
Spółka Akcyjna

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

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



OBRABIARKI DO METALI

(tokarki, wiertarki i szlifierki)

do napędu od transmisji oraz indywidualnego—od silnika elektrycznego.

KATALOGI I OFERTY NA ŻĄDANIE.

WIEPOFANA S. A. - POZNAŃ - DĄBROWSKIEGO 81

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD“

Spółka z ogr. odp.

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

PRZEWODY IZOLOWANE

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

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.

NAKŁADEM „WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH” UKAZAŁA SIĘ KSIĄŻKA

p. t.

ZWARCIA W UZWOJENIACH MASZYN ELEKTRYCZNYCH I TRANSFORMATORÓW

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

TREŚĆ

129 stron druku, 124 ilustracji

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

Wszystkie możliwości rozwiązania sprawy napędu elektrycznego dają silniki nowej serii



budowa:

okapturzona lub całkowicie zamknięta z chłodzeniem powierzchniowo-żebrowym •

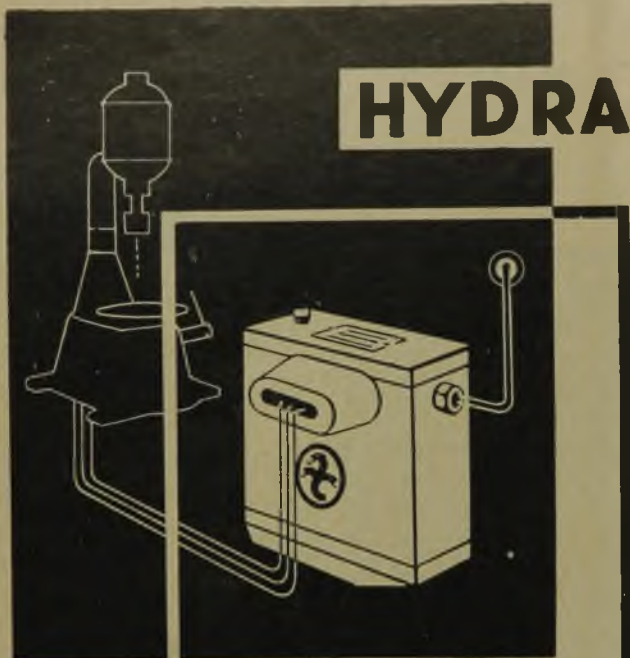
wykonanie:

z wirnikiem zwartym, z wirnikiem z pierścieniami lub z dobudowanym rozrusznikiem odśrodkowym •

do pracy:

w położeniu poziomym, pochylonym lub pionowym, na łapach lub z kołnierzem do przybudowania •

ROHN-ZIELIŃSKI Brown Boveri



HYDRA



Kondensatory silnikowe
dla silników jednofazowych indukcyjnych
M. GODLEWSKI, Biuro Techn. Handl.
Generalna Reprezentacja „HYDRA”
Warszawa, ul. Krucza 3. tel. 860-44

FABRYKA KABLI SPÓŁKA AKCYJNA

KRAKÓW
PŁASZÓW

produkuje:

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

- Bakelitowe proszki i masy prasownicze (futurolowe) oraz lakiery izolacyjne i kryjące (lakiery futurolowe, bakelitowe) futurolowe kity.
- Lampy stołowe, biurkowe, nocne, górnicze nietłamiwe, wyłączniki, przełączniki, gniazdka, wtyczki, oprawki, rozetki, przyciski dzwonekowe, kinkiety ścienne, dzwoneki, transformatoriki dzwonekowe, płyty, pręty i rury gumoidowe i t. p.
- Bakelitowe: podstawki do lamp radiowych, przełączniki antenowe, skale, guziki, części prasowane. Bakelitowe artykuły galanteryjne. Ebonitowe płyty, pręty, rury, naczynia akumulatorowe, przepony do akumulatorów.

Polski Przemysł Elektryczny



» ELIN «



Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

dostarcza:

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

buduje:

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

PORADY, KOSZTORYSY, REFERENCJE NA ŻĄDANIE



Wyłącznik ochronny syst. Turox
z nastawialnymi wyzwalaczami
cieplikowo-magnetycznymi

Kraków

Warszawa
Wilcza 50 m. 13
Tel. 81213 i 71319.

Kopernika 6/II p.
Tel. 11137

Lwów
Zimorowicza 15
Tel. 27100

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 • SIERPIEŃ 1937 R. • ZESZYT 8

Treść zeszytu 8-go. 1. ELEKTRYCZNE ZEGARY REKLAMOWE inż. el. P. Jaros. 2. KONDENSATORY ELEKTROLITYCZNE prof. inż. D. M. Sokolcow. 3. ELEKTRYCZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE inż. T. Kuliszewski. 4. KILKA UWAG O LAMPACH SODO- WYCH F. Moskalik. 5. POPULARNA ELEKTROTECHNIKA. 6. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 7. SKRZYŃKA POCZTOWA.

Elektryczne zegary reklamowe

Inż. el. P. JAROS

Od pewnego czasu zegary stają się coraz częściej stosowanym czynnikiem reklamy handlowej. Ponieważ zegar z natury rzeczy przyciąga nasz wzrok, umieszcza się go chętnie nad sklepami, czy też innymi lokalami handlowymi, łącząc go jednocześnie bądź z napisem firmowym, bądź też z jakąkolwiek reklamą handlową, umieszczoną na tarczy zegara, albo też w jej pobliżu. Takie zegary noszą nazwę zegarów reklamowych. Często zegar reklamowy bywa kojarzony z systemem elektro- optycznym reklamy, która składa się np. z okresowo gasnących i samoczynnie zapalających się napisów lub tp. Nierzadko spotyka się w tej dziedzinie zegary t. zw. typu bezwskazówkowego, przy których czas podawany jest w postaci liczb (godzin i minut), ukazujących się na odpowiedniej tarczy lub na ekranie.



Rys. 1.

Elektryczny zegar reklamowy (synchroniczny), stanowiący całość ze świetlnym szyldem firmowym.

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, iż zarówno z uwagi na to, że zegary reklamowe z natury rzeczy umieszczane bywają wysoko, w miejscach trudno dostępnych, jak również z powodu dążenia do kojarzenia ich z urządzeniami elektrycznych reklam świetlnych, — zegary elektryczne wybitnie nadają się do stosowania ich w charakterze zegarów reklamowych. Na rys. 1 pokazany jest elektryczny (synchroniczny) zegar reklamowy, stanowiący dość estetyczną całość ze świetlnym szyldem firmy. Na rys. 2 widzimy podobny zegar firmowy zawieszony nad chodnikiem na żelaznych wysięgnikach. Zegary typu pokazanego na rys. 1 i 2 nie stanowią — o ile chodzi o mechanizm, — właściwie mówiąc, nic nowego — w porównaniu do omówionych już poprzednio przez nas zega-

rów elektrycznych i dlatego też nie będziemy dłużej nad nimi się zatrzymywali.

Istnieją liczne urządzenia elektrycznych zegarów reklamowych, w których tak lub inaczej pomyślane urządzenie kontaktowe samoczynnie gasi i zapala różnego rodzaju napisy reklamowe. Do przełączania kontaktów we wszystkich urządzeniach tego typu wykorzystany bywa zazwyczaj mechanizm chodu zegara.

Jednym z ciekawszych typów elektrycznych zegarów reklamowych, który ukazał się na rynku stosunkowo niedawno, a już zyskał — zwłaszcza za granicą — znaczne rozpowszechnienie, jest t. zw. „zegar bezwskazówkowy”, zwany niekiedy, niewłaściwie zresztą, zegarem „bezciferblatowym”. W tym zegarze czas wskazywany jest nie przez zwykłe wskazówki poruszające się na tle tarczy zaopatrzonej w odpowiednią podziałkę godzino- minutową, lecz podawany jest w postaci gotowych liczb godzin i minut, wyświetlanych na odpowiednim ekranie. Samo wyświetlanie odbywa się bądź na drodze elektrycznej (ekran ułożony jest z dużej liczby żarówek), bądź też na drodze elektromechanicznej, kiedy ukazują się nam prześwietlone liczby, umieszczone na bębnach lub też na taśmach, sterowanych przy pomocy przekaźników.



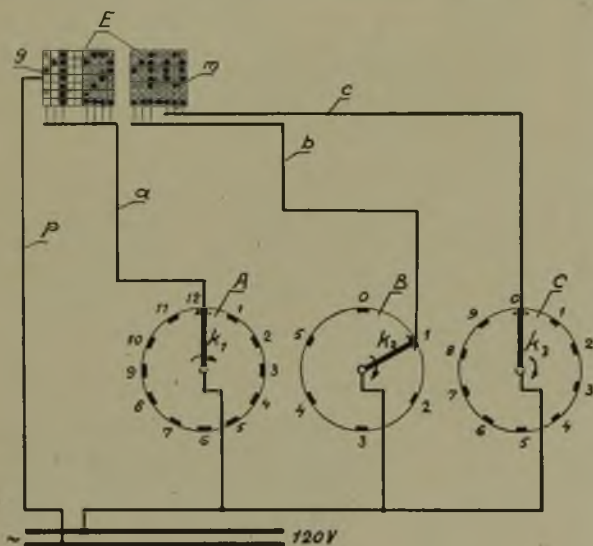
Rys. 2.

Elektryczny zegar reklamowy zawieszony nad chodnikiem.

Istnieją wreszcie jeszcze zegary, które pokazują wprawdzie czas przy pomocy wskazówek umieszczonych na tarczy z normalną podziałką, — wskazówki te jednak nie stanowią metalowych prętów poruszanych mechanicznie, — lecz wyświetlane są za pomocą żarówek, z których ułożone jest tło tarczy zegarowej.

We wszystkich powyższych układach istnieć musi zawsze taki, czy inny mechanizm sterujący, a więc np. zegar wtórny układu grupowego, albo też zegar główny, czy też wreszcie odpowiedni zegar mechaniczny; ten mechanizm sterujący dawać będzie odpowiednie impulsy czasowe urządzeniu kontaktowemu zegara reklamowego.

Obecnie omówimy kolejno wspomniane wyżej odmiany elektrycznych zegarów reklamowych. Na rys. 3 pokazany jest schematycznie układ zegara z ekranem żarówkowym. Mamy tu ekran E złożony z dwóch pół g i m , wypełnionych żarówkami, na których wyświetlane są liczby godzin i minut, wskazujące czas bieżący. Liczba żarówek oraz ich rozmieszczenie na polach ekranu są tak dobrane, iż pozwalają otrzymywać wyraźne zarysy poszczególnych liczb. Żarówki wkręcone są w oprawki, których jeden biegun przyłączony jest wspólnie (p) do jednego zacisku źródła zasilającego (np. do sieci oświetleniowej o napięciu 120 V), drugie zaś bieguny żarówek (płytki na cokołach) połączone są równolegle grupami, odpowiadającymi — na ekranie m poszczególnym cyfrom (np. 5) wzgl. liczbom dwucyfrowym (np. „12”). Każda z tych grup przyłączona jest jednym wspólnym przewodem (a , b i c) do odpowiednich kontaktów, umieszczonych na tarczach kontaktowych A , B i C . Tak więc do każdego z kontaktów umieszczonych na tarczach A , B i C doprowadzone są od poszczególnych grup pojedyncze przewody



Rys. 3.

Schematyczny układ połączeń elektrycznego zegara reklamowego z ekranem żarówkowym.

jednożyłowe (na rys. 3 pokazane są — dla prostoty — tylko 3 takie przewody — a , b i c). Tarcze kontaktowe, z których tarcza A odpowiada godzinom, tarcze zaś B i C — minutom, — posiadają na swym obwodzie układ kontaktów oraz ruchome ramiona kontaktowe k_1 , k_2 i k_3 , które, przesuwając się skokami po kontaktach rozmieszczonych na obwodzie tarcz, przyłączają drugie bieguny odpowiednich grup żarówek umieszczonych na ekranie E do źródła prądu.

Ramiona kontaktowe przy tarczach posiadają ruch tego rodzaju, iż ramię k_3 otrzymuje co minutę impuls ze strony zegara (sterującego), poruszającego całe urządzenie kontaktowe, i przesuwa się skokami o jeden kontakt (w kierunku pokazanym na rys. 3 strzałką), przy czym po każdym takim skoku na polu m ekranu E zmienia się o jedność liczba wskazująca jednostki minut. Impulsy te otrzymuje ramię k_3 albo przy pomocy odpowiedniego wychwyty elektromagnetycznego, albo też od przekładni zębatej — z mechanizmu zegara wtórnego; wreszcie impuls ten może być nadany przy pomocy odpowiednio dostosowanego mechanizmu zwykłego zegara wtórnego. Osie wszystkich trzech ramion kontaktowych k_1 , k_2 , k_3 są ze sobą mechanicznie sprze-

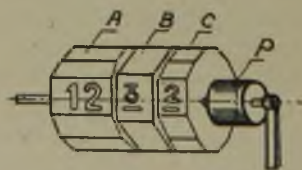
żone w ten sposób, iż przeskok ramienia k_3 z kontaktu 9 na kontakt 0 powoduje natychmiastowy przeskok ramienia k_2 o jedną podziałkę kontaktową, dzięki czemu na tarczy m ekranu (po upływie każdych 10 minut) zmienia się liczba wskazująca dziesiątki minut. Poza tym przejście ramienia k_2 z kontaktu 5 na 0 przesuwa ramię k_1 o jeden kontakt, wskutek czego następuje kolejne wyświetlenie następnego liczby godzin — po upływie każdych 60 minut.

Urządzenie to posiada, jak widzimy, schemat elektryczny prosty i przejrzysty. Przy dokładnym i solidnym wykonaniu mechanicznej części działa ono niezawodnie przez czas dłuższy i nie psuje się. Pewną trudność konstrukcyjną układu kontaktowego stanowi jedynie osiągnięcie dobrego styku ruchomych ramion kontaktowych z nieruchomymi stykami (kontaktami) na tarczach oraz uniknięcie ich iskrzenia. To też spotykane są również podobne urządzenia zaopatrzone w przekaźniki.

Inny rodzaj elektrycznych zegarów reklamowych, typu podobnego do opisanego wyżej, stanowią urządzenia, u których w płaszczyźnie odpowiedniej tarczy lub ekranu obraca się układ cylindrycznych lub wielokątnych bębnow lub elastycznych taśm, na których wycięte są odpowiednie liczby, wskazujące godziny i minuty. Wycięcia te prześwietlone są od tyłu silnym źródłem światła, dając na ekranie świetlne zarysy liczb widocznych na ciemnym tle. Układ bębnow lub taśm poruszany jest skokami przez odpowiedni zegar kierujący przy pomocy czy to przekaźników i wychwyty elektromagnetycznych, czy też w inny sposób — na drodze elektromechanicznej.

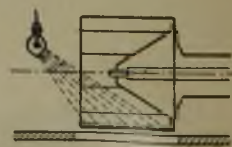
Na rys. 4 pokazany jest układ cyfrowy elektrycznego zegara reklamowego, w którym liczby wskazujące godziny i minuty rozmieszczone są na obwodzie trzech bębnow wielościennych — A , B i C . Na bębnie 12-ściennym A znajdują się liczby, wskazujące godziny; bęben B posiada na 6-ściennym swym obwodzie liczby od 0 do 5, wskazujące dziesiątki minut; na 10-ciu wreszcie bokach bębna C znajdują się liczby od 0 do 9, wskazujące jednostki minut. Ruch obrotowy bębnow jest tu zupełnie analogiczny do skokowego ruchu ramion kontaktowych k_1 , k_2 i k_3 opisanego wyżej układu zegara o ekranie żarówkowym. Bęben C posiada ruch obrotowy (skokami), przesuując się co minutę o jedną cyfrę naprzód, a to na skutek impulsów nadawanych mu przez przekaźnik p , zamieniający okresowe impulsy elektryczne zegara sterującego na także impulsy mechaniczne, przesuujące bęben C . Ruch bębnow B i A skojarzony jest mechanicznie z ruchem bębna C w ten sam sposób, jak w opisanym wyżej urządzeniu związany był mechanicznie obrót ramion k_2 i k_1 z ruchem ramienia k_3 . Dzięki temu dziesiąta minuta (cyfra 0 na bębnie C) przesuwa bęben B o jedną cyfrę, sześćdziesiąta zaś minuta (cyfra 0 na bębnie B) przesuwa o jedną liczbę bęben A , wskazujący godzinę.

Na rys. 5 pokazany jest sposób oświetlenia zarysu cyfr zegara bębnowego od wewnątrz przy pomocy żarówki umieszczonej nieco z boku nad osią bębna.



Rys. 4.

Układ cyfrowy elektrycznego zegara reklamowego bębnowego.



Rys. 5.

Sposób oświetlenia cyfr elektrycznego zegara reklamowego bębnowego.

W najnowszych zegarach bezwskazówkowych powyższego typu zamiast bębnow obrotowych stosuje się ruchome taśmy elastyczne, rozpięte na rolkach, podobnie, jak to ma np. miejsce w różnego rodzaju sterowanych z odległości numeratorach sygnalizujących liczby. Na rys. 6 pokazany jest fragment omawianego urządzenia zegarowego w wykonaniu znanej firmy szwedzkiej; widoczna jest tu taśma cyfrowa, na której umieszczone są liczby oznaczające jednostki minut oraz mechanizm poruszający taśmę; mechanizm ten stanowi układ kotwiczek dwóch elektromagnesów, odbierających co minutę impulsy prądu z zegara kierującego. Przeniesienie ruchu z jednej taśmy na dwie pozostałe (ramiona jednostek minut na ich dziesiątki oraz dziesiątek minut na godziny) odbywa się przy pomocy wid-



Rys. 6.

Fragment elektrycznego zegara bezwskazówkowego zaopatrzonego w ruchome taśmy.

ocznych na rys. 6 specjalnych otworków, znajdujących się na obwodzie taśm. Chód takiego zegara jest idealnie cichy, mechanizm cyfrowy nie posiada bowiem żadnych sprężyn ani kółek zębanych.



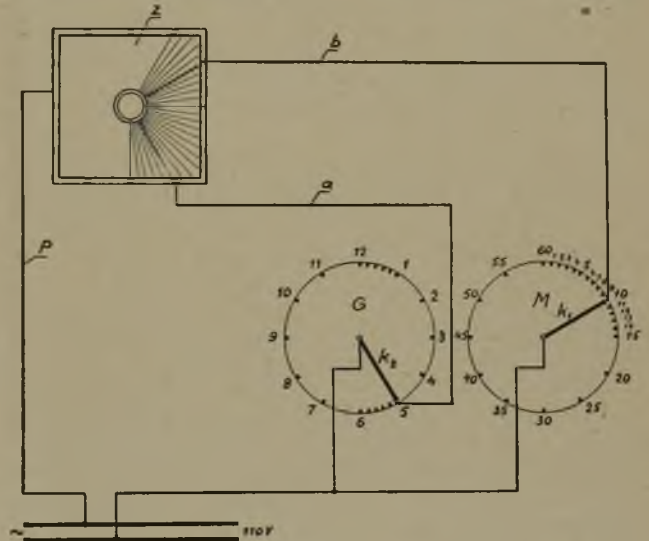
Rys. 7.

Widok zegara bezwskazówkowego z ruchomymi taśmami.

poruszanych tym lub innym mechanizmem, lecz powstają, jako jasny zarys, wyświetlony na ciemnym ekranie tarczy zegarowej. Ekran ten (rys. 8) składa się, podobnie, jak przy opisanym poprzednio zegarze żarówkowym, z dużej liczby żarówek, umieszczonych jedna obok drugiej. Żarówki ułożone są promieniowo, stanowią 60 promieni, odpowiadającym 60-minutowej podziałce na obwodzie zegara. Podobnie, jak i poprzednio, żarówki — jednym swym biegunem połączone wspólnie (p) — przyłączone są do jednego bieguna sieci zasilającej. Drugimi biegunami żarówki połączone są w grupy — według 60-ciu promieni, przy czym mamy tu grupy krótsze (wskazówka godzinowa) oraz grupy dłuższe — odpowiadające całej długości promienia tarczy (wskazówka minutowa). Grupy te przyłączone są drugim biegunem żarówek do odpowiednich kontaktów tarcz G i M. Na rys. 8 — dla prostoty — pokazane są tylko dwa przewody (a i b) łączące tarczę zegarową z kontaktami odpowiadającymi godzinie wskazywanej przez zegar; w rzeczywistości więc

mamy tu 120 takich przewodów łączących. Kontakty te odpowiadają cominutowej zmianie położenia wskazówki minutowej na tarczy M (60 kontaktów na obwodzie) i zmianie co 12 minut położenia wskazówki godzinowej, co daje również 60 kontaktów na obwodzie tarczy godzinowej G.

Ramiona kontaktowe k_1 i k_2 , powodujące okresowe przyłączenie odpowiednich grup żarówek do drugiego zacisku źródła zasilającego (do sieci), a tym samym i zapalenie się odpowiednich promieni świetlnych, — poruszane są w ten sposób, iż ramię k_1 zostaje przesuwane w drodze elektromechanicznej co minutę o jeden kontakt (ruch ten uzyskiwany być może np. dzięki impulsom otrzymywanym przez odpowiedni przekaźnik



Rys. 8.

Schematyczny układ połączeń elektrycznego zegara o wskazówkach wyświetlanych za pomocą żarówek.

z zegara - matki); ramię to, będąc ponadto mechanicznie sprzężone z ramieniem k_2 , przesuwają to ostatnie o jeden kontakt co każde 12 minut. W rezultacie świecące wskazówki na tarczy zegarowej przesuwają się stale (skokami) odpowiednio do biegu zegara kierującego.

Urządzenie powyższe, aczkolwiek efektowne, posiada jedną poważną wadę: wymaga połączenia ekranu Z zegara z tarczami kontaktowymi G i M przy pomocy 120 żył.

Zegary podobnego typu spotyka się na Zachodzie bądź jako zegary reklamowe, bądź też, jako zegary wieżowe — widoczne w nocy; m. in. zegar taki umieszczony jest na wieży Eiffla w Paryżu. W tym ostatnim wypadku osiąga się bardzo dobrą widzialność wskazań zegara z dużej odległości. Ponadto unikamy tu umieszczenia na samej wieży, w miejscu zazwyczaj niewygodnym i trudno dostępnym, jakichkolwiek mechanizmów ruchomych, wymagających bądź co bądź pewnego dozoru i konserwacji.

Kondensatory elektrolityczne

Prof. inż. D. M. SOKOLCOW

(Ciąg dalszy).

Po omówieniu budowy oraz zasady działania kondensatorów elektrolitycznych przechodzimy do bliższego zapoznania się z ich własnościami, od których to własności zależy zastosowanie tych kondensatorów oraz ich zachowanie się w czasie pracy. Interesować nas będą pojemność, napięcie robocze kondensatora, prąd przepły-

wający przez kondensator, straty dielektryczne oraz straty omowe, a wreszcie trwałość kondensatorów elektrolitycznych.

Pojemność kondensatorów elektrolitycznych

Pojemność elektryczna stanowi zasadniczą cechę charakterystyczną każdego kondensatora. Kondensatory elektrolityczne tym się różnią od kondensatorów zwykłych, że posiadają pojemność **większą** od nieelektrolitycznych — przy niewielkich wymiarach. To też łatwo osiągamy tu nie tylko kilka lub kilkanaście mikrofaradów (μF), lecz kilkadziesiąt, kilkaset, a nawet i **kilka tysięcy mikrofaradów** — przy wymiarach kondensatora rzędu kilku centymetrów. Tak np. pudełko kondensatora o tak znacznej pojemności, jak $100 \mu\text{F}$, posiada wymiary, okrągło licząc, zaledwie $2,5 \times 3 \times 10 \text{ cm.}$; pudełko zawierające kondensator o pojemności $500 \mu\text{F}$ posiada wymiary $3 \times 4 \times 10 \text{ cm.}$; pudełko zaś kondensatora o pojemności $2000 \mu\text{F}$ posiada wymiary wynoszące zaledwie $6 \times 6 \times 10 \text{ cm.}$

Pojemność kondensatora elektrolitycznego zależy od **stanu** i **grubości** warstwy dielektryku (tlenku glinu) i może być obliczona (dla anody aluminiowej) ze wzoru:

$$C = \frac{6,28}{U} (\mu\text{F na cm}^2),$$

gdzie U jest napięcie formowania, pod którym kondensator był formowany w ciągu $1\frac{1}{2}$ godziny.

Jednakże stan i grubość warstwy dielektryku, a tym samym i pojemność kondensatora elektrolitycznego, nie są łatwe do wyznaczenia, zależą one bowiem od kilku czynników, a mianowicie: od **napięcia** formowania i **napięcia** roboczego, od **natężenia prądu** formowania, od **temperatury**, przy której pracuje kondensator, a także od **częstotliwości** składowej zmiennej prądu przepływającego przez kondensator. Dlatego też wszystkie te zależności rozpatrzmy po kolei.

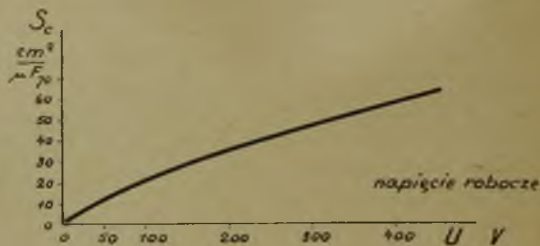
Zależność pojemności kondensatora od napięcia i natężenia prądu formowania

Im napięcie formowania kondensatora elektrolitycznego jest większe, tym pojemność kondensatora będzie mniejsza, a to dlatego, że przy większym napięciu i związanym z nim większym natężeniu prądu, przepływającego przez kondensator, zwiększa się grubość sformowanej warstwy tlenku glinu t. j. dielektryku kondensatora; oznacza to, że **odległość** między okładzinami kondensatora **wzrasta**. A przecież wiadomo skądinąd, że im większa jest odległość pomiędzy okładzinami kondensatora tym — przy innych jednakowych warunkach — pojemność kondensatora jest **mniejsza**. Poza tym zwiększone natężenie prądu zwiększa ilość wydzielanego (skutkiem elektrolizy) tlenu, wypełniającego pory warstwy tlenku glinu, co również pogrubia tę warstwę, zmniejszając tym samym pojemność kondensatora.

Wynika stąd, że wyrabiając kondensator elektrolityczny na większe napięcie robocze i chcąc uzyskać pewną pojemność kondensatora, musimy mieć do dyspozycji większą powierzchnię sformowanej anody. Zależność tej t. zw. „**powierzchni właściwej**” S_c t. j. liczby centymetrów kwadratowych (cm^2) sformowanej anody, potrzebnych do uzyskania pojemności o wielkości jednego mikrofarada ($\frac{\text{cm}^2}{\mu\text{F}}$), od **napięcia** roboczego kondensatora (U) pokazana jest na rys. 10. Wykres ten jest b. ważny dla konstruktorów kondensatorów elektrolitycznych.

W praktyce kondensatorów elektrolitycznych b. ważną rzeczą jest zachowanie się pojemności kondensatora w zależności od warunków jego pracy. Jeżeli więc np.

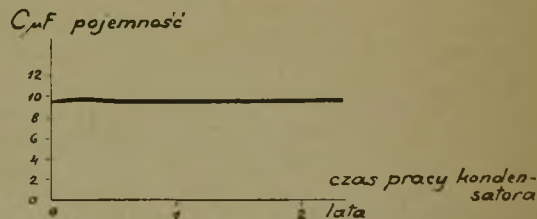
kondensator przez czas dłuższy pracuje przy maksymalnym napięciu roboczym, albo też przy napięciu mniejszym od napięcia formowania, albo też jeżeli kondensator znajduje się przez dłuższy czas bez napięcia (np. jest przechowywany na składzie), — to czynniki te odgrywają dużą



Rys. 10.

Wykres zależności „powierzchni właściwej” S_c anody kondensatora od napięcia roboczego U (w voltach).

rolę. Co się tyczy pracy kondensatora pod pełnym napięciem roboczym (napięcie formowania jest zazwyczaj o 20 — 25%, czyli o t. zw. „spółczynnik bezpieczeństwa”, wyższe od napięcia roboczego), to badania wykazały, że pojemność kondensatora elektrolitycznego, pracującego bez przerwy przez czas dłuższy (np. przez parę lat) stale przy maksymalnym napięciu roboczym, pozostaje, praktycznie biorąc, bez zmiany. Dla przykładu podajemy na rys. 11 wykres zależności pojemności C od czasu pracy



Rys. 11.

Wykres zależności pojemności C kondensatora elektrolitycznego od czasu pracy kondensatora.

dla kondensatora o pojemności $8 \mu\text{F}$ na napięcie robocze 450 V . Podobne wykresy otrzymujemy dla innych typów kondensatorów elektrolitycznych. Tak wielka stałość pojemności, niezależnej praktycznie od czasu pracy, stanowi b. poważną zaletę kondensatorów elektrolitycznych.

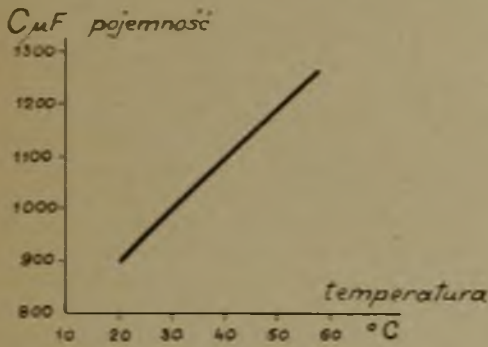
W praktyce jednakże stosunkowo rzadko sprzęt, wykonany na pewne maksymalne napięcie, pracuje przy tym właśnie napięciu, albowiem ze względu właśnie na bezpieczeństwo tego sprzętu stosuje się napięcie robocze, niższe od napięcia maksymalnego. Otóż powstaje pytanie, czy zmienia się (i w jakim ewentualnie kierunku) pojemność kondensatora elektrolitycznego, sformowanego przy pewnym napięciu, a następnie pracującego przy napięciu roboczym, niższym od napięcia formowania. Kilkuletnie doświadczenia wskazują, że pojemność kondensatora elektrolitycznego zmienia się w tych warunkach bardzo mało, a przy tym bynajmniej nie w kierunku zwiększenia pojemności (jak tego można byłoby oczekiwać w związku z tym, co powiedziane było wyżej o zależności pojemności kondensatora od napięcia formowania), lecz w kierunku **zmniejszenia** pojemności.

To samo zjawisko zmniejszenia — po upływie pewnego czasu — pojemności kondensatora elektrolitycznego zauważono także dla kondensatorów znajdujących się przez dłuższy czas na przechowaniu, a więc pozbawionych wogóle napięcia. Zmniejszenie pojemności jest jednakże w tym przypadku znikome, wynosi ono bowiem ok. $2\% \div 3\%$ na rok. Tak np. pojemność kondensatora

o napięciu roboczym 450 V, pozostającego w ciągu 3 lat bez napięcia spadła z 8,5 μF do 7,7 μF , t. j. mniej niż o 10%.

Zależność pojemności kondensatora od temperatury

Zmiany temperatury, w której znajduje się kondensator, wpływają na stan warstwy tlenku glinu, a tym samym i na stałą dielektryczną kondensatora, od której zależy jego pojemność. Prócz tego przy wzroście temperatury oporność warstwy dielektryku maleje, co wywołuje dalsze formowanie anody, czyli zwiększenie grubości warstwy tlenku i, co za tym idzie, zmniejszenie pojemności kondensatora. Tak więc wpływ temperatury na pojemność kondensatora elektrolitycznego jest dość skomplikowany, przy czym przeprowadzone dotychczas badania wykazują, że ze wzrostem temperatury pojemność wzrasta i odwrotnie — przy zmniejszeniu temperatury pojemność kondensatora elektrolitycznego maleje. Wy-



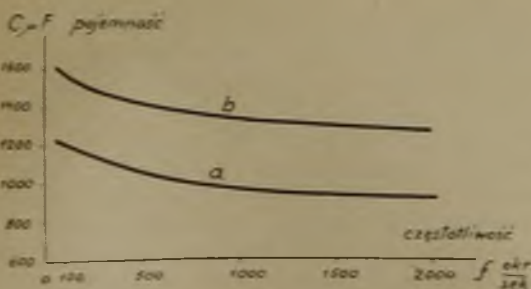
Rys. 12.

Wykres zależności pojemności C kondensatora elektrolitycznego od temperatury.

kres pokazany na rys. 12 podaje przebieg wpływu temperatury na pojemność „suchego” kondensatora elektrolitycznego pewnej wytwórni zagranicznej o pojemności 1500 μF , na napięciu robocze 15 V.

Zależność pojemności od częstotliwości składowej zmiennej prądu przepływającego przez kondensator

Zależność ta występuje skutkiem wpływu częstotliwości na przewodność elektrolitu. Jest ona dość skomplikowana, albowiem wchodzi tu w grę zależność od stężenia roztworu, od napięcia roboczego kondensatora oraz od kształtu anody. Naogół przy zwiększeniu częstotliwości pojemność kondensatora elektrolitycznego maleje. Wykres na rys. 13 podaje zależność pojemności C kondensatora od częstotliwości f dla „mokrego” kondensatora o napięciu roboczym ok. 30 V i o pojemności 1500 μF . Widzimy z wykresu, że przy wzroście częstotliwości od 100 do 2000 okr. sek. pojemność kondensatora spada z 1600 μF do 1300 μF , tj. o ok. 20%. Podobne zmiany pojemności wykazują i inne typy kondensatorów elektrolitycznych.

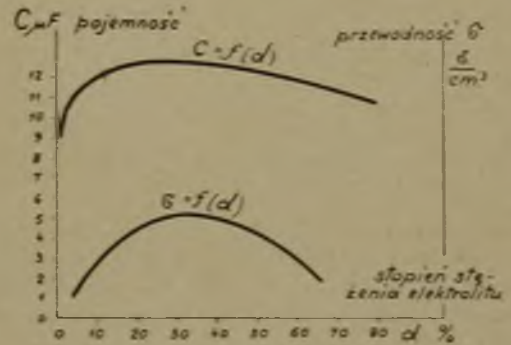


Rys. 13.

Wykres zależności pojemności C kondensatora elektrolitycznego od częstotliwości składowej zmiennej prądu, przepływającego przez kondensator.

Zależność pojemności kondensatora od roztworu elektrolitu

Jak wykazują liczne badania, pojemność kondensatora elektrolitycznego jest ściśle związana ze stężeniem procentowym (d%) roztworu elektrolitu, przy czym ze wzrostem stężenia (ze zwiększeniem koncentracji) pojemność kondensatora naprzód wzrasta, dochodząc do pewnego maksimum, a następnie maleje. Okazało się, że zmiany pojemności kondensatora zachodzą zgodnie ze zmianami przewodności elektrolitu przy różnych stopniach stężenia roztworu. Przebieg tych zmian przedstawia wykres rys. 14 dla kondensatora, w którym, jako elektrolitu, użyto roztworu wodnego acetonu sodu (CH_3COOK). Jak widzimy, największa pojemność C kondensatora odpowiada dokładnie największej przewodności σ elektrolitu. Dla



Rys. 14.

Wykresy zależności pojemności C kondensatora elektrolitycznego od procentowego stężenia d roztworu elektrolitu [$C = f(d)$] oraz przewodności elektrolitu w zależności od jego stężenia [$\sigma = f(d)$].

stężenia dającego przewodność mniejszą zachodzi jednocześnie zmniejszenie pojemności C kondensatora. Podobne wykresy otrzymujemy dla innych roztworów. Widać stąd, jak ważną rolę odgrywa kontrolowanie gęstości stężenia d roztworu elektrolitu zarówno podczas formowania, jak i w czasie pracy kondensatora elektrolitycznego.

Zależność prądu upływu od rodzaju materiałów oraz od napięcia roboczego

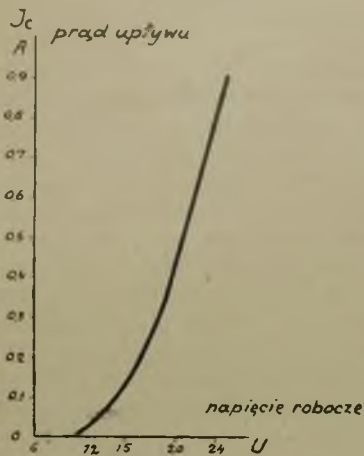
Jak już wiemy, przez kondensator elektrolityczny przepływa zawsze pewien prąd J_c , tak zw. „prąd upływu”. Prąd ten nie stanowi tu jednakże tylko straty, będącej wskaźnikiem „złego” dielektryku, lecz jest on niezbędny dla prawidłowego działania kondensatora.

Z natury rzeczy z prądem tym są związane pewne straty, to też mimo wszystko powinien on być możliwie niewielki.

„Prąd upływu” kondensatora elektrolitycznego zależy jest od szeregu czynników, które też należy uwzględnić zarówno przy budowie, jak i przy zastosowaniach kondensatora elektrolitycznego.

Otóż w pierwszym rzędzie „prąd upływu” w wysokim stopniu zależy jest od stopnia czystości wszystkich używanych przy budowie kondensatora materiałów. Tak np. dla anody aluminiowej o zawartości 99,1% czystego glinu (Al) prąd upływu jest 6 (sześć) razy większy, aniżeli dla anody o zawartości czystego glinu wynoszącej 99,6%. Dobrze pod tym względem stosować glin z domieszką 0,4% krzemu (Si), który wzmacnia odporność glinu na zanieczyszczenia i korozję.

Po za tym „prąd upływu” zależy w dużym stopniu od napięcia, przy którym pracuje kondensator. Normalny „roboczy” prąd upływu jest zazwyczaj b. mały (poniżej 0,1 mA) ale tylko dla normalnego napięcia roboczego. Jeżeli jednak napięcie to będziemy zwiększać, to nastąpi od razu znaczny wzrost prądu upływu. Widzimy to na wy-



Rys. 15.

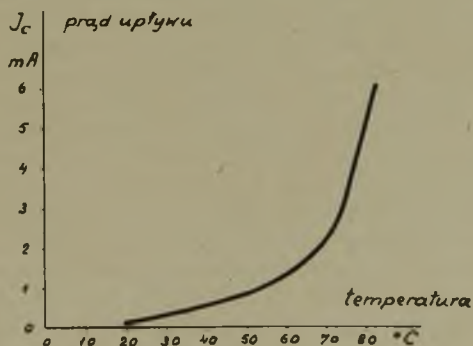
Wykres zależności prądu upływu J_c przepływającego przez kondensator elektrolityczny od napięcia U przyłożonego do kondensatora (w woltach).

przez kondensator przekracza już 1 amper, t. j. zwiększa się — w stosunku do pierwotnego prądu — kilkaset razy.

Z powyższego widać, z jaką skrupulatnością należy przestrzegać wielkości napięcia roboczego kondensatora elektrolitycznego w czasie jego pracy. Chodzi tu bowiem nie o niebezpieczeństwo ewent. przebicia (jak to bywa np. w kondensatorach „zwykłych”), lecz głównie o wpływ napięcia na pojemność kondensatora oraz na prąd upływu, a więc i na straty kondensatora.

Zależność prądu upływu kondensatora od temperatury

Bardzo ważną rolę odgrywa zależność prądu upływu J_c od temperatury, w której znajduje się kondensator. Przy zwiększeniu temperatury zwiększa się przewodność elektrolitu, a tym samym rośnie prąd J_c przepływający przez kondensator. Zależność tę odtwarza wykres na rys. 16. Przepływający przez kondensator prąd wydziela ciepło, ogrzewając elektrolit, co jeszcze bardziej zwiększa temperaturę oraz prąd upływu J_c .



Rys. 16.

Wykres zależności prądu J_c , przepływającego przez kondensator elektrolityczny od temperatury.

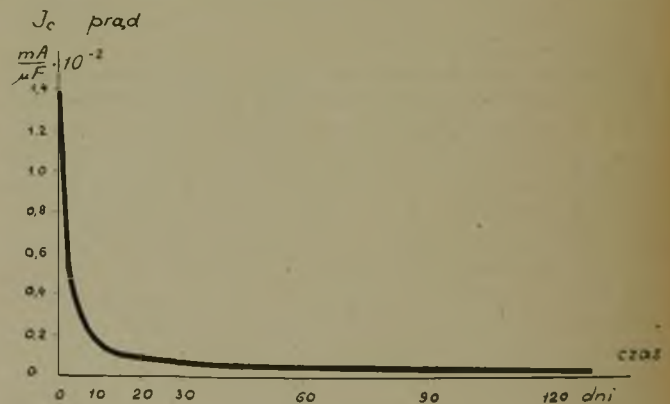
Oprócz wszystkich skutków, jakie pociąga za sobą wzrost prądu przepływającego przez kondensator (o których mowa była wyżej), powstaje tu jeszcze jedno bardzo poważne niebezpieczeństwo dla kondensatora, a mianowicie: wzrost temperatury oraz towarzyszący mu wzrost natężenia prądu J_c przepływającego przez kondensator, występują im dalej, tym w coraz to szybszym tempie, co w końcu doprowadzić może do całkowitego zniszczenia kondensatora, które zresztą następuje niekiedy całkiem

nieoczekiwanie. Dlatego też należy zwracać baczną uwagę na temperaturę zarówno samego kondensatora, zawsze wyższą od temperatury otoczenia, jak i na temperaturę otoczenia kondensatora; ta ostatnia nie powinna przekraczać 60° C. Wysoka temperatura jest szkodliwa także dla kondensatora niepracującego, a więc np. znajdującego się na przechowaniu. I dlatego też należy przechowywać kondensatory elektrolityczne w pomieszczeniach o możliwie niskiej temperaturze.

Prąd rozruchu kondensatora.

Mówiąc o prądzie, przepływającym przez kondensator elektrolityczny, należy odróżniać dwa prądy, a mianowicie „prąd rozruchu” oraz ustalony „prąd upływu” J_c kondensatora. Jeżeli kondensator elektrolityczny przez dłuższy czas nie pracował t. j. nie był pod napięciem, a więc znajdował się np. na przechowaniu, a następnie został załączony na normalne swe napięcie robocze, to, jak uczy doświadczenie, prąd, który natychmiast po załączeniu przepłynie przez kondensator, jest dziesięć i więcej razy większy od normalnego prądu upływu J_c . Tak duży prąd stanowi niebezpieczeństwo zarówno dla samego kondensatora (gdyż mocno go ogrzewa), jak i dla innych części składowych układu, które na tak wielki prąd mogą nie być wcale obliczone. Ale, na szczęście, w dobrych kondensatorach elektrolitycznych, znaczny ten prąd szybko (po 2 ÷ 3 minutach) spada do normalnego, który pozostaje już stały co do wielkości (z bardzo niewielkimi wahaniami) przez cały czas, wynoszący kilkanaście miesięcy, a nawet kilka lat pracy kondensatora, i objawiając przy tym ciągłą, jakkolwiek bardzo powolną, tendencję do zmniejszania się.

Zależność prądu od czasu załączenia kondensatora pokazana jest na wykresie rys. 17 — dla kondensatora o pojemności 8 μF , przy napięciu roboczym 450 V. Z wykresu widzimy, że istotnie na początku prąd jest kilka-



Rys. 17.

Wykres zależności prądu J_c przepływającego przez kondensator elektrolityczny od czasu załączenia kondensatora na stałe napięcie robocze.

krotnie większy od normalnego; tak duży prąd na początku pracy kondensatora nie jest jednakże, jak wykazały badania, skutkiem pogorszenia własności warstwy dielektryku (tlenku glinu), która zachowuje swe własności przez dłuższy czas prawie, że bez zmian, — lecz skutkiem zmniejszenia ilości gazu (tlenu), nie pochłoniętego, lecz znajdującego się w porach dielektryku w stanie mało z nim związanym. Gaz ten ulatnia się, wskutek czego oporność drogi przepływu prądu przez pory dielektryku — od elektrolitu do anody — znacznie maleje. Skutkiem zaś przepływu prądu przez dielektryk wydziela się znów tlen, brak gazu zostaje uzupełniony, własności zaś zaworowe warstwy dielektryku szybko osiągają swój stan pierwot-

ny, dzięki czemu prąd upływu spada znów do normalnego swego natężenia. Ponieważ tlen z warstwy dielektryku ulatnia się tym szybciej, im wyższa jest temperatura kondensatora, to też i z tego punktu widzenia wskazane jest przechowywanie kondensatorów elektrolitycznych w możliwie niskiej temperaturze.

Straty w kondensatorach elektrolitycznych

W kondensatorach elektrolitycznych mamy do czynienia z trzema rodzajami strat, występują tu bowiem: 1. straty dielektryczne w warstwie dielektryku (tlenku glinu); 2. straty omowe w warstwie dielektryku, która, jak już o tym mowa była wyżej, bynajmniej nie stanowi ciała nieprzewodzącego, oraz 3. straty omowe w elektrolicie kondensatora.

Straty omowe odgrywają w kondensatorze elektrolitycznym wogóle ważną rolę, oporność bowiem omowa (rzeczywista) warstwy tlenku glinu jest setki razy mniejsza od oporności dielektryku w kondensatorach zwykłych. Tak np. w kondensatorze elektrolitycznym o pojemności 8 μ F oporność dielektryku wynosi zaledwie 2 M Ω na mikrofaraad, czyli razem 16 „mego - mikrofaraadów”, jak często (szczególnie w Anglii i Ameryce) określają ten opór. Tymczasem w zwykłym kondensatorze papierowym normalnie mamy kilka tysięcy „megomo - mikrofaraadów”, czyli wartości, jak widzimy, bardzo różne. Oporność omowa działa, jako oporność załączona równolegle do kondensatora. Przy zwiększeniu napięcia z 400 V do 550 V oporność ta spada z 15,5 M Ω do 1 M Ω a więc warstwa dielektryku, faktycznie biorąc, przestaje poprostu w tych warunkach odgrywać rolę dielektryku.

Oporność omowa elektrolitu zależy od stężenia dielektryku, od napięcia na kondensatorze, od temperatury oraz od częstotliwości prądu; od częstotliwości prądu zależą także straty dielektryczne. Wogóle w kondensatorze elektrolitycznym mamy tak skomplikowane zależności od różnych — częściowo zgodnie, częściowo zaś przeciwnie działających czynników, — że o jakimkolwiek systematycznym, a przede wszystkim przejrzystym dla Czytelnika, ujęciu tych zależności w jakies prawo nie może być, na razie, mowy.

Średnio współczynnik stratności kondensatorów elektrolitycznych wynosi 8% ÷ 10%.

Trwałość kondensatorów elektrolitycznych

Kondensatory elektrolityczne, znajdujące się w normalnych warunkach pracy, a mianowicie pracujące pod właściwym napięciem roboczym oraz przy odpowiedniej, możliwie niskiej, temperaturze, — są bardzo trwałe. Wprawdzie zachodzi w czasie pracy kondensatora elektrolitycznego stale pewna zmiana stanu chemicznego oraz fizycznego jego elektrod — w większym stopniu dla kondensatorów „mokrych”, w znacznie mniejszym zaś dla kondensatorów „suchych”, — jednakże przy normalnych warunkach pracy kondensatora powyższe procesy chemiczne są tego rodzaju, że podtrzymują jedynie stan sformowanej anody, i na trwałość kondensatora wpływu nie wywierają.

Bardzo wielką zaletę kondensatorów elektrolitycznych stanowi ich zdolność do regeneracji. Przebity np. wskutek przyłożenia doń nadmiernego napięcia kondensator elektrolityczny samoczynnie powraca po pewnym czasie do pierwotnego swego stanu i nadaje się do dalszej pracy. Szczególnie duża jest ta zdolność do regeneracji u kondensatorów „mokrych”, które bynajmniej nie obawiają się przebicia i od razu — skutkiem pewnych ruchów w płynie (elektrolicie) — powracają do pierwotnego swego stanu normalnego. Kondensator natomiast

„półpłynny” nie od razu wprawdzie powraca po przebicciu do swego stanu normalnego, w każdym jednakże razie czyni to dość szybko, bez żadnej obcej pomocy. Wreszcie kondensator „suchy” również zdolny jest do samoczynnej „naprawy” po przebicciu, chociaż następuje ona już po upływie dłuższego czasu.

Jakkolwiek kondensatory elektrolityczne używane są w praktyce stosunkowo nie tak dawno, to jednak posiadamy już na tyle doświadczenia, aby stwierdzić, że ten typ kondensatorów nadaje się do pracy ciągłej (bez przerwy); kondensator taki pracować może przez 24 godziny na dobę w ciągu kilku lat, nie zmieniając przy tym zupełnie swych własności. Teoretycznie trwałość kondensatorów elektrolitycznych obliczano nawet na 50 lat, co — rzecz jasna — w dużym stopniu przyczynia się do zwiększenia zakresu stosowania tych kondensatorów.

(Dokończenie nastąpi).

Elektryczne przyrządy pomiarowe

Inż. T. KULISZEWSKI

(Ciąg dalszy).

Obchodzenie się z przyrządami pomiarowymi

Przyrząd pomiarowy winien być używany jedynie w warunkach ściśle dla niego określonych. Należy więc uważać, aby przyrząd włączany był do obwodu właściwego prądu, aby znajdował się on przy tym w położeniu dla niego przepisanym, gdyż od tego w dużej mierze zależy stopień dokładności wskazań przyrządu, oraz aby nigdy nie był on przeciążony, przeciążenie bowiem grozi częstokroć w skutkach swych poważnymi komplikacjami. Prócz tego należy uważać na wysokość stosowanego napięcia w stosunku do napięcia przepisanego dla izolacji obudowy danego przyrządu. Przy wysokim napięciu metalowa obudowa przyrządu winna być uziemiona.

Obchodzić się w czasie pracy z przyrządami pomiarowymi należy bardzo ostrożnie, mając stale na uwadze, że każde silniejsze uderzenie lub wstrząs może uszkodzić przyrząd — częściowo lub całkowicie.

Specjalną uwagę poświęcić należy przyrządom laboratoryjnym, przyrządy te bowiem są budowy przeważnie precyzyjnej i delikatnej, wymagają zatem umiejętnej obchodzenia się i troskliwej opieki. Nie wszyscy jednak elektrycy są dość ostrożni i uważni, co pociąga za sobą niejednokrotnie mniejsze lub większe uszkodzenia przyrządu.

Zdarza się też nieraz, że lekko uszkodzony przyrząd używany jest nadal, w celu zaś uzyskania „dokładniejszych” jakoby wskazań, jest silnie opukiwany ze wszystkich stron lub — co gorsze — mocno potrząsany, a niejednokrotnie nawet uderzany o stół. Tego rodzaju obchodzenie się z elektrycznym przyrządem pomiarowym jest w wysokim stopniu karygodne, przyrząd bowiem przez takie traktowanie napewno nie polepszy swych wskazań — ulegać natomiast będzie — z pewnością — dalszym, i coraz to poważniejszym uszkodzeniom.

Karygodnym jest również otwieranie przyrządu, dotykanie mechanizmu ruchomego, manipulowanie przy nim bez dostatecznej znajomości rzeczy, a także oddawanie przyrządu do naprawy w niepowołane ręce. Fachowiec mechanik, bardzo nawet zdolny i biegły w zakresie robót elektrycznych — nieobeznany natomiast z zasadą działania elektrycznego przyrządu pomiarowego oraz jego budową, łatwo doprowadzić może przyrząd do takiego stanu, że ponowna naprawa przyrządu stanie się niekiedy wręcz nie-

możliwa. Dlatego też naprawę przyrządów pomiarowych polecać należy jedynie firmom, posiadającym specjalną koncesję Głównego Urzędu Miar.

Ogólne wymagania konstrukcyjne stawiane przyrządom pomiarowym

Przy wyborze odpowiedniego typu elektrycznego przyrządu pomiarowego, stosownie do przyszłych jego warunków pracy, stawiamy pewne wymagania, którym przyrząd winien odpowiadać. Im trudniejsze są warunki pracy przyrządu, tym wymagania te są ostrzejsze. Dlatego też wybór przyrządu nie jest łatwy i czynność tę powierzać należy, zasadniczo biorąc, osobom wszechstronnie obeznanym z dziedziną elektrycznych przyrządów pomiarowych.

Celem ułatwienia jednakże mniej doświadczonym w tej dziedzinie elektrykom zorientowania się w wyborze przyrządu dla danego urządzenia elektrycznego lub też dla ściśle określonych potrzeb, — podajemy kilka zasadniczych uwag, w odniesieniu do konstrukcji elektrycznego przyrządu pomiarowego i jego budowy.

Na tablicach rozdzielczych w elektrowniach, podstacjach, rozdzielniach itp. używane są przyrządy tablicowe, po większej części typu okrągłego — do nabudowania na tablicy lub do wbudowania w tablicę.

Niekiedy (rzadziej) używane są tu przyrządy typu profilowego. Wielkość przyrządu należy zawsze tak dobierać, aby podziałka na jego skali widoczna była dokładnie z miejsca obserwowania przyrządu t. j. mniej więcej z odległości 2 ÷ 3 metrów od tablicy.

Warunek ten umożliwia odczytywanie prawie, że jednocześnie — z jednego miejsca — kilku przyrządów pomiarowych, należących do jednego zespołu urządzenia. Przypadek taki zachodzi np. przy synchronizowaniu prądu prądu zmiennego do pracy równoległej.

Skale przyrządów tablicowych winny być wyraźne, o podziałce niezbyt zagęszczonej. Liczby muszą być dość duże i łatwe do odczytywania z oddali.

Jeżeli zachodzi potrzeba obserwowania przyrządu z większej odległości (np. kilku lub kilkunastu metrów), nabyć należy przyrząd o większych wymiarach. Skala przyrządu tablicowego powinna być poza tym dostatecznie oświetlona.

Obudowa przyrządów tablicowych winna odpowiadać warunkom stawianym ze względu na rodzaj pomieszczenia, w których przyrząd zostanie zainstalowany. W pomieszczeniach suchych i wolnych od kurzu mogą być stosowane przyrządy z obudową w wykonaniu zwykłym; w wilgotnych natomiast lub w mokrych pomieszczeniach obudowa przyrządu winna być hermetyczna. Wykonanie obudowy powinno być trwałe, szkło zaś — dobrze uszczelnione. Wyprowadzenie zacisków do połączeń z przewodami winno być starannie od obudowy przyrządu odizolowane.

Co się tyczy wewnętrznej konstrukcji mechanizmu przyrządów tablicowych, to musi ona być mocna i trwała, — odporna na większe przeciążenia. Tłumienie wahań wskazówki winno być dostateczne, lecz niezbyt silne.

Pobór mocy przyrządów pomiarowych tablicowych, zwłaszcza amperomierzy, nie powinien być zbyt duży. Dokładność wskazań do 1% jest całkowicie wystarczająca.

W odróżnieniu od przyrządów tablicowych, które zazwyczaj są ciężkie i duże, inny znów rodzaj przyrządów, a mianowicie **przyrządy przenośne**, odznacza się lżejszym wykonaniem. Najważniejszym warunkiem dotyczącym budowy przyrządów przenośnych — obok dużego stopnia dokładności ich wskazań (ok. 0,5%) — jest ich lekkość,

a jednocześnie duża odporność na silniejsze wstrząsy. Przyrząd przenośny musi więc być jaknajlżejszy; to też wybór winien zatrzymać się na przyrządzie o obudowie bądź z drzewa, bądź też z bakelitu prasowanego, zaopatrzonym w pasek do przenoszenia lub w skórzaną torbę.

Wyprowadzenie zacisków przy przyrządzie przenośnym winno być łatwo dostępne; zaciski te powinny mieć kapturki z materiału izolacyjnego i być zaopatrzone w wyraźne oznaczenia, aby wszelkie pomyłki przy włączaniu przyrządu były wykluczone.

Pierwszeństwo w praktyce mają naogół przyrządy przenośne t. zw. uniwersalne t. j. wielozakresowe, bez oddzielnych oporników lub boczników. **Zmiana zakresu wskazań** takiego przyrządu dokonywana jest zwykle w sposób prosty, przy pomocy przełącznika.

Przyrządy przenośne posiadać winny układ ruchomy ściśle zrównoważony, aby dokładność wskazań przyrządu nie ulegała zmianie przy różnych jego położeniach. Każdy przyrząd powinien posiadać t. zw. **zerownik** t. j. śrubkę do korygowania położenia zerowego wskazówki; zerownik winien być izolowany od części metalowych przyrządu.

Dokładne przyrządy przenośne powinny posiadać poziomnicę w celu umożliwienia właściwego ustawienia przyrządu; często bywają one zaopatrzone w urządzenie do zahamowania układu ruchomego w czasie przenoszenia przyrządu.

Do każdego przyrządu pomiarowego przenośnego winien być załączony schemat oraz szczegółowe wskazówki co do sposobu posługiwania się przyrządem.

Najostrzejsze warunki winny być stawiane w stosunku do przyrządów laboratoryjnych. Zasadniczo przyrząd laboratoryjny nie powinien być przenoszony z miejsca na miejsce, zdarza się jednak często, że przenoszenie takie jest konieczne; i wówczas do tego rodzaju przyrządów stosujemy te same wymagania, co w stosunku do przyrządów przenośnych.

Przyrządy laboratoryjne posiadać powinny niezmienny stopień dokładności; wskazania ich winny być nieczułe na niewielkie zmiany temperatury otoczenia oraz na obce pola magnetyczne i elektryczne. Układ ruchomy przyrządu winien być dostatecznie lekki, idealnie zrównoważony i zaopatrzony w urządzenie do hamowania.

Laboratoryjne przyrządy lusterkowe powinny posiadać wymaganą czułość, dającą się zmieniać w szerokich granicach. Każdy przyrząd laboratoryjny musi posiadać poziomnicę oraz śruby do ustawiania przyrządu w położeniu ściśle poziomym.

Wobec tego, że przyrządy laboratoryjne, jak również wszelkie przyrządy pomiarowe o dużej dokładności wskazań (np. normalne), służą częstokroć do pomiarów bardzo dokładnych, wyniki których decydują nieraz w sprawach wielkiej wagi (jak. np. przy legalizowaniu liczników), — powinny one posiadać t. zw. **świadcstwa legalizacyjne**. Świadcstwo takie składa się z wykazu błędów przyrządu w główniejszych punktach jego skali oraz z wykresu, umożliwiającego określenie rzeczywistych wskazań przyrządu. Świadcstwo legalizacyjne winno poza tym zawierać wszystkie dane elektryczne dotyczące danego przyrządu; musi być ona stwierdzona datą legalizacji, podpisem oraz pieczęcią tej instytucji, która dokonała wzorcowania i legalizacji przyrządu pomiarowego.

Podaliśmy w zarysie główne wymagania stawiane elektrycznym przyrządom pomiarowym. Niekiedy stawiane są prócz tego jeszcze wymagania specjalne — w zależności od warunków, w jakich dany przyrząd będzie pracował. Są to wymagania związane z typem przyrządu, to też omówimy je przy opisie każdego typu przyrządu osobno.

(C. d. n.)

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

- „PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe S. A. Fabryka i biura: Biała k/Bielska — poczta Bielsko sk. p. 262, telefon: Bielsko, 20-43. Zarząd: Warszawa, ul. Kopernika 13, tel. 539-09.
- 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 Imaas, 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. Katuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefon: centrala 566-40.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

- „Devoorde” Inż. Józef Feiner, Kraków, Zyblkiewicza 19.

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

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

Automaty rozruchowe.

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

Automaty schodowe.

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

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 Plater 10, tel. 918-20, 918-22, 955-17.

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

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

Elektrowiertarki i szlifierki.

- Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80
- Inż. Józef Feiner, Kraków, Zyblkiewicza 19, tel. 118-33.

Elementy grzejne i kształtki izolacyjne

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne.

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

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

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

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

- Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych, Warszawa, Żytnia 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.

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

Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

Lampy.

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

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

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

Liczniki energii elektrycznej.

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

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

Licznikowe części wymienne.

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

Maszyny elektryczne (silniki, prądnice, przetwornice).

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

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

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

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

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

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

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

Maszyny do spawania elektrycznego.

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

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

Materiały instalacyjne.

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

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

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

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

Materiały izolacyjne, stętytowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i 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.

Ligzoza, 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.

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

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Podkładki pod wyłączniki

„Tek” 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. Reicher i S-ka, Łódź, ul. Potulniowa 28.

Przewody.

„Centroprzewód”, Warszawa, Królewska 23, 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. Hoerschmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85

Szkló do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

Termostaty

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

Transformatory.

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

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

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

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

Transformatory miernicze.

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

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

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

Wentylatory.

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

Wyłączniki automatyczne.

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

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

Żarówki.

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

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul.

Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice, Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków, Mieczysław Frylling, 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 Segat, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno, S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Żyrandole.

Braclá 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.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 8.78-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz: St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków: Mieczysław Frylling, 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 Segat, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Odbiorniki.

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

Radjofoniczny sprzęt przeciwzakłócenia.

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.

Kilka uwag o lampach sodowych

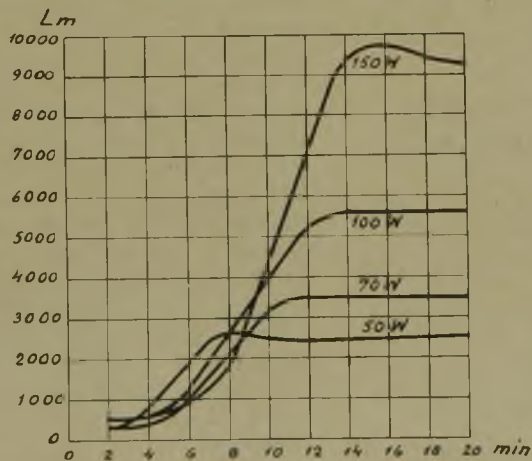
FELIKS MOSKALIK.

Za granicą, a zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, Holandii, Francji, Belgii i Niemczech, zdobyły już sobie **lampy sodowe** powszechne uznanie i popularność. Oświetla się nimi nie tylko tereny kolejowe i fabryczne, dworce, autostrady, porty lotnicze, lecz i wnętrza, jak np.: hale montażowe, magazyny, odlewnie, lakiernie itp.

Istotną częścią lampy sodowej jest rurka szklana, wygięta w kształcie litery „U” i napełniona gazem neonowym oraz parą sodu. Gdy lampa nie jest przyłączona do sieci, sód znajduje się w stanie zimnym i stałym, osadzony na wewnętrznej ściance lampy.

Zewnętrzna ochrona lampy stanowi klosz szklany o podwójnych ściankach, między którymi wytworzona jest próżnia, a to w tym celu, aby ciepło, potrzebne do wprowadzenia zimnego osadu metalicznego sodu w stan lotny, nie udzielało się otoczeniu.

Po włączeniu prądu lampa nie rozbłyska natychmiast pełnym światłem, jak zwykła żarówka, lecz czyni to stopniowo, w miarę nagrzewania się, w czasie którego sód metaliczny przechodzi w stan lotny; słabo świecące początkowo wyładowanie koloru czerwonego w gazie neonowym przechodzi w silnie świecące, monochromatycznie żółte, wyładowanie — w parze sodu.



Rys. 1.

Wykres obrazujący ustalanie się strumienia świetlnego L_m lampy sodowej.

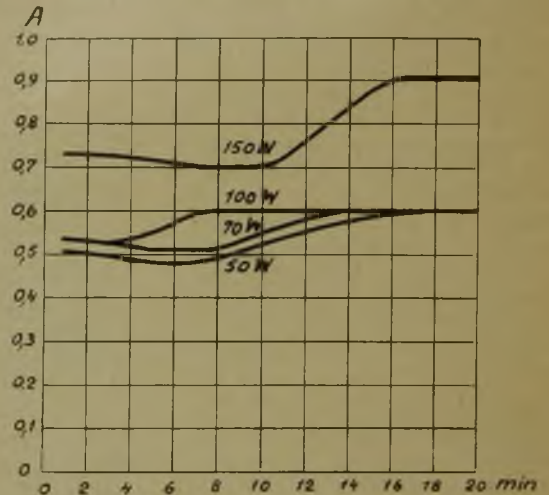
Z wykresów na rys. 1 widzimy, że, zależnie od wielkości lampy (w watach), strumień świetlny L_m osiąga 80% swej wartości normalnej po 6 — 12 minutach, całkowitą zaś swą wartość uzyskuje po upływie 7 — 14 minut.

W czasie nagrzewania sodu zachodzą pewne, stosunkowo zresztą drobne, zmiany w natężeniu prądu oraz w poborze mocy. Wykres na rys. 2 wykazuje przebieg natężenia prądu, rys. zaś 3. — przebieg poboru mocy lampy w czasie nagrzewania się sodu oraz podczas normalnej pracy lampy.

Lampy sodowe posiadają następujące **zalety**: duży strumień świetlny przy małym poborze mocy, dużą trwałość oraz korzystną barwą światła przy dużej ostrości widzenia.

Lampy sodowe zużywają, przy tej samej wydajności świetlnej, **od trzech do pięciu razy mniej prądu** od najlepszych żarówek elektrycznych. Tak np. strumień świetlny

lampy sodowej 100 watawej (5 500 lumenów) równa się strumieniowi świetlnemu dwóch żarówek 200 watawych ($2 \times 2\,750$ lumenów). Również **trwałość** lamp sodowych jest **bardzo wielka**. Podczas kiedy zwyczajna żarówka pali się w najlepszym razie 1 000, a najczęściej 600 do 700 godzin, lampa sodowa kończy swój żywot dopiero po upływie przeszło 3 000 godzin.

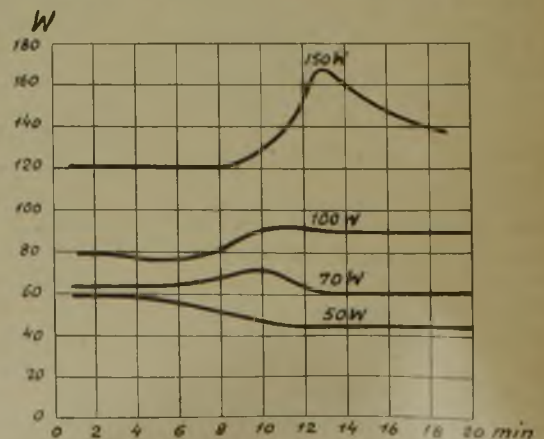


Rys. 2.

Wykres zmian natężenia prądu w zależności od czasu świecenia lampy.

Bardzo korzystnie reagują lampy sodowe również na **wahania napięcia w sieci**. Na wykresie pokazanym na rys. 4. widzimy charakterystyki, w których wszystkie wielkości wyrażone są w wartościach względnych. Dla każdej krzywej bezwzględna wartość odnośnej wielkości, która odpowiada napięciu sieci 220 V (50 okr./sek) przyjęta została, jako jednostka (100%).

Z krzywych tych wynika, że natężenie prądu J oraz moc pobrana P zmieniają się prawie że **proporcjonalnie** do napięcia sieci. Inaczej rzecz się ma ze strumieniem świetlnym (L_m). Strumień świetlny zmniejsza się przy spadku napięcia sieci z początku powoli, następnie zaś coraz szybciej. Natomiast przy wzrastaniu napięcia strumień świetlny początkowo wzrasta nieznacznie, następnie zaś zaczyna się zmniejszać. Z krzywych tych wynika więc, że **strumień świetlny** lampy sodowej jest stosunkowo **mało wrażliwy na wahania napięcia** sieci. Przy spadku napięcia wynoszącym np. 10% spadek strumienia świetlnego wynosi zaledwie 6%, podczas gdy przy normalnych żarówkach dochodzi on do 33%. Przy 10%-ym zaś wzroście napięcia strumień świetlny wzrasta o ok. 1% wobec 41%

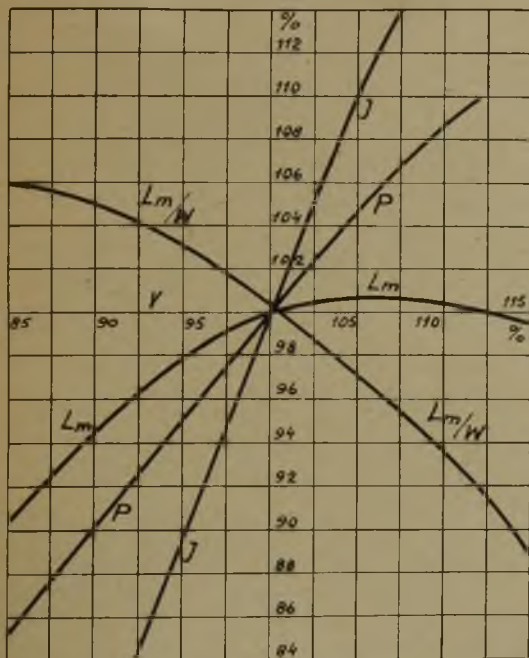


Rys. 3.

Wykres przebiegu poboru mocy lampy sodowej.

wzrostu przy żarówkach. Przy powyższej wysokości spadku wzgl. wzrostu, wydajność świetlna lampy sodowej (L_m/W) wynosi według krzywych na rys. 4 ok. 105% wzgl. 93% wartości normalnej.

Jaskrawo żółty kolor światła lamp sodowych sprawia w pierwszej chwili niesamowite nieco wrażenie. Mimo to jednak światło sodowe jest bez porównania zdrowsze dla



Rys. 4.

Wykres przedstawiający zależności: natężenia prądu (J), mocy pobieranej (P) oraz strumienia świetlnego (Lm) i wydajności (L_m/W) od procentowego spadku napięcia dla lampy sodowej.

oka, niż białe światło żarówki elektrycznej, gdyż barwą swą jest ono najbardziej zbliżone do barwy żółto-zielonej, która, jak wiadomo, jest najodpowiedniejszą i najzdrowszą dla oka ludzkiego.

Monochromatyczność światła lampy sodowej zmniejsza z jednej strony jego możliwości zastosowania do oświetlenia wnętrz, jakkolwiek niemożność rozróżniania barw, do której zresztą oko nasze szybko się przyzwyczaja, w wielu wypadkach nie odgrywa, praktycznie biorąc, prawie żadnej roli. Z drugiej zaś strony powoduje ona **większą ostrość widzenia**, nawet podczas mgły, co posiada wielkie znaczenie przy oświetleniu szos i autostrad.

Z powodu tych właśnie zalet, zebrany w roku 1933 w Antwerpii II Kongres Drogowy Belgii uznał jednomyślnie, że lampy sodowe — szczególnie ze względu na podniesienie widzialności przy dowolnej pogodzie, a zwłaszcza podczas mgły, — powinny zastąpić na wszystkich drogach publicznych zwykłe lampy elektryczne.

Należy również wspomnieć o znaczeniu r e k l a m o w y m światła sodowego. Niejeden dom towarowy, magazyn, kino, stacja benzynowa etc., oświetlone oryginalnym, odcinającym się od zwykłego światła swą żółtą barwą, światłem sodowym, zwróca łatwo na siebie uwagę.

U nas, w kraju, zaczęto lampy sodowe stosować dopiero przed dwoma laty. Oświetlają one część portu w Gdyni, gdzie spełniają ważną rolę drogowym. Oprócz portu zaopatrzone w Gdyni w lampy sodowe również tor kolejowy na przestrzeni ok. 700 metrów. Od kilkunastu wreszcie miesięcy lampy sodowe oświetlają, na długości około jednego kilometra, ulicę Miedzeszyńską na Saskiej Kępie w Warszawie.

POPULARNA ELEKTROTECHNIKA

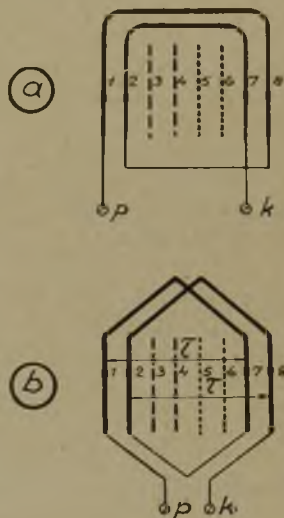
Uzwojenia maszyn prądu zmiennego

Krzywa napięcia fazowego dla liczby żłobków na biegun i fazę $q = 2$.

Jak już widzieliśmy w przypadku, gdy liczba żłobków na biegun i fazę była $q = 1$, krzywa napięcia fazowego odtwarzała ściśle przebieg krzywej pola magnetycznego pod biegunem, wskutek czego odbiegała ona znacznie od sinusoidy. Jednakże dla większej liczby żłobków na biegun i fazę (q) zjawisko to nie będzie już miało miejsca. By się o tym przekonać, wykreślmy przebieg napięcia fazowego dla rozpatrzonego poprzednio przykładu uzwojenia, lecz przy $q = 2$ *). Określmy najpierw siłę elektromotoryczną wznieczaną w zezwojach (1 — 8) oraz (2 — 7) stanowiących połowę fazy I.

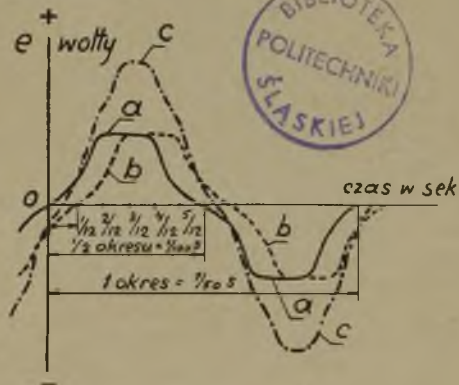
Zadanie to znacznie sobie ułatwimy, zastępując dwa powyższe zezwoje o różnych rozpiętościach równoważnymi zezwojami o jednakowych rozpiętościach, równych podziałce biegunowej $\tau_z = 6$ (rys. 5).

W owym równoważnym układzie cewek zmienia się jedynie kolejność łączenia czterech boków, a to w żadnym razie nie może wywierać wpływu na wielkość wypadkowej siły elektromotorycznej wznieczanej w cewce. Z rys. 5-b widzimy, że dwa te równoważne zezwoje (o jednakowej rozpiętości = τ_z) przesunięte są względem siebie o jedną podziałkę żłobkową, czyli o $\frac{1}{6} \tau_z$. Wynika stąd, że **krzywe sił elektromotorycznych** wznieczanych w tych zezwojach, będą **przesunięte** względem siebie o $\frac{1}{6}$ półokresu, ja kto pokazane jest na rys. 6. Powstawanie każdej z tych krzywych z osobna omówione zostało dokładnie już poprzednio**).



Rys. 5.

Dwa układy zezwojów równoważnych. a — zezwoje o różnych rozpiętościach; b — zezwoje o jednakowych rozpiętościach.



Rys. 6.

Przebieg krzywej napięcia fazowego w czasie dla $q=2$. a — krzywa siły elektromotorycznej wznieczanej w zezwoju 1 — 7 (por. rys. 5-b); b — krzywa siły elektromotorycznej wznieczanej w zezwoju 2 — 8; c — krzywa napięcia połowy fazy I.

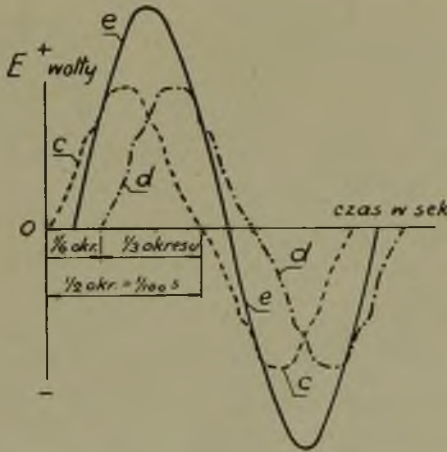
*) por. rys. 4-b, zeszyt 7/1937 r. „W. E.”, str. 196.
**) por. zeszyt 4/1937, str. 105.

Dodając do siebie powyższe dwie krzywe (a i b), otrzymujemy krzywą c przedstawiającą przebieg napięcia połowy fazy. Dodać zaś do siebie wartości obu krzywych a i b należy z tego względu, iż zezwoje powyższe połączone są ze sobą szeregowo, a zatem napięcia wzniesane w nich dodają się do siebie. By otrzymać przebieg pełnego napięcia fazowego należy poszczególne (chwilowe) wartości powyższej krzywej wypadkowej c powiększyć dwukrotnie.

Przebieg zmian (w czasie) sił elektromotorycznych, wzniesanych w zezwojach (1 — 7) oraz (2 — 8), będzie, podobnie jak w poprzednim przykładzie dla $q = 1$, zupełnie analogiczny do przebiegu krzywej pola magnetycznego pod biegunami maszyny.

Jak widać z rys. 6, krzywa c przebiegu zmian napięcia fazowego w czasie jest obecnie, przy $q = 2$, znacznie bardziej zbliżona do sinusoidy, aniżeli w wypadku poprzednim, przy $q = 1$. Przy jeszcze większej liczbie zębów na biegun i fazę przebieg tej krzywej będzie jeszcze bardziej zbliżony do sinusoidalnego. Dlatego też w praktyce stosujemy zazwyczaj liczbę zębów na biegu i fazę (q) równą lub większą od 3.

Wreszcie zaznaczamy, iż przez t. zw. **skojarzenie faz w gwiazdę** uzyskuje się między przewodami napięcie*), którego przebieg jest na ogół jeszcze bardziej zbliżony do sinusoidy, aniżeli przebieg napięcia fazowego.



Rys. 7.

Wykres napięcia międzyprzewodowego.

Poszczególne krzywe wyobrażają:

- krzywa d — napięcie fazy I_{pk} (między zaciskami I_p i I_k ;
- krzywa c — napięcie fazy II_{kp} (między zaciskami II_k i II_p ;
- krzywa e — napięcie międzyprzewodowe między zaciskami I_p i II_p .

Stwierdzamy to dobitnie na rys. 7, gdzie wykreślony jest dla omawianego przykładu ($q = 2$) przebieg napięcia między zaciskami początkowymi fazy I oraz fazy II (czyli między I_p i II_p) — t. zw. napięcia międzyprzewodowego. Krzywą napięcia międzyprzewodowego (rys. 7-e) otrzymujemy, jako sumę krzywych napięć fazowych: I_{pk} (krzywa d) oraz II_{kp} (krzywa c), czyli sumę napięć, panujących pomiędzy początkiem p oraz końcem k fazy I oraz końcem k a początkiem p fazy II, co wynika ze sposobu skojarzenia obu tych faz. Dlatego też na rys. 7, jako krzywą napięcia fazy II, przyjęliśmy krzywą odwrotną (napięcie między zaciskami k — p posiada odwrotny kierunek, niż napięcie między zaciskami p — k;

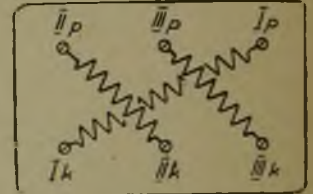
*) Jak wiadomo, wartość skuteczna napięcia międzyprzewodowego jest przy układzie gwiazdowym o 73% większa od wartości skutecznej napięcia fazowego.

przesunięcie między krzywymi II i I wynosi tu $1/6$ okresu wstecz, zamiast $1/6$ okresu wprzód, jak to miało miejsce na rys. 3, zeszyt 4 1937 r., str. 105.

Tabliczka zaciskowa uzwojenia trójfazowego.

Jak już zaznaczyliśmy poprzednio, do tabliczki zaciskowej trójfazowego uzwojenia stojana maszyny elektrycznej doprowadza się zwykle wszystkie 6 końcówek fazowych.

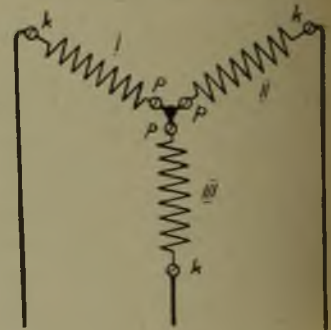
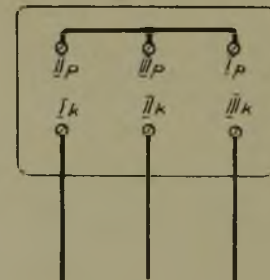
Dla odróżnienia początków poszczególnych faz od ich końców rozmieszcza się na tabliczce (rys. 8) początki wszystkich trzech faz w górnym rzędzie, końce zaś w dolnym rzędzie. Przy tym, w celu uproszczenia połączeń przy kojarzeniu faz w trójkąt*), nie należy końcówek tej samej fazy umieszczać jedna nad drugą, lecz na ukos, jak to pokazane jest na rys. 8.



Rys. 8.

Schemat połączeń tabliczki zaciskowej uzwojenia trójfazowego.

Na rysunkach 9 i 10 pokazane jest, jak należy wtedy łączyć zaciski tabliczki przy kojarzeniu faz uzwojenia w gwiazdę, a jak — przy kojarzeniu w trójkąt. Przy układzie gwiazdowym (rys. 9) początki (p) wszystkich trzech faz połączone są ze sobą i tworzą punkt neutralny czyli t. zw. **punkt zerowy** gwiazdy; od końców zaś faz



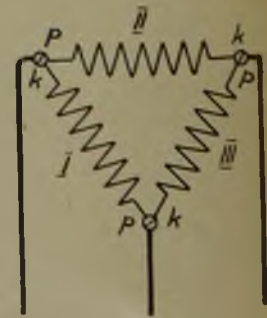
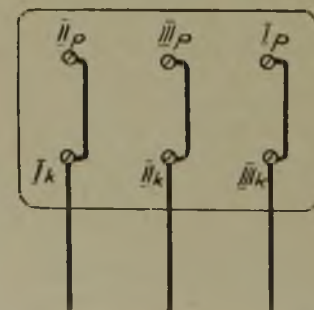
Rys. 9.

Sposób łączenia zacisków tabliczki przy kojarzeniu faz uzwojenia w gwiazdę.

Schemat montażowy.

Schemat ideowy.

odprowadzone są przewody fazowe do sieci. Natomiast przy układzie trójkątowym fazy tworzą obwód zamknięty, przy czym koniec (k) jednej fazy winien być połączony z początkiem (p) następnej. Od tych połączeń



Rys. 10.

Sposób łączenia zacisków tabliczki przy kojarzeniu faz uzwojenia w trójkąt.

Schemat montażowy.

Schemat ideowy.

*) Chodzi o to, by połączenia międzyfazami — zwykle blaszki miedziane — nie krzyżowały się.

wyprowadzone są przewody do sieci. Należy zaznaczyć, że przy połączeniu faz w trójkąt napięcie międzyprzewodowe równe jest napięciu fazowemu i posiada identyczny do niego przebieg zmian w czasie.

(C. d. n.).

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

PROSTOWNIKI STEROWANE W NACZYNIACH SZKLANYCH DO ZASILANIA TRÓJPRZEWODOWEJ SIECI TRAMWAJOWEJ. W związku z coraz bardziej wzrastającym zastosowaniem prostowników sterowanych zostały przeprowadzone ostatnimi laty w czołowych wytwórniach europejskich liczne próby nad podniesieniem wydajności tych prostowników, i to zarówno typu szklanego, jak i żelaznego. O ile chodzi o granicę stosowania obu tych typów prostowników pod względem mocy, to nie zaznaczyła się ona dotychczas w sposób wyraźny, i dlatego też obok instalacji prostowników w naczyniach szklanych na prąd do kilku tysięcy amperów spotykamy instalacje prostowników w naczyniach żelaznych na prąd, wynoszący kilkaset zaledwie amperów.

Jeżeli chodzi o prostowniki w naczyniach szklanych, to zawdzięczając odpowiedniemu gatunkowi szkła, umiejętnemu doborowi materiału na doprowadzenia do elektrod prostownika oraz licznym badaniom nad zjawiskami wyładowania gazów w próżni — udało się podnieść moc pojedynczych prostowników szklanych do 500 A przy napięciu 600 woltów.

Ostatnio jedna z wytwórni niemieckich wykonała urządzenie prostownicze do zasilania trójprzewodowej sieci tramwajowej na napięciu 600 V, składająca się z 8 prostowników w naczyniach szklanych po 500 A każdy, łącznie na prąd 4 000 A. Od strony prądu zmiennego prostowniki zasilane są przez 2 transformatory po 2 000 A każdy i zaopatrzone są w dławiki ssące; napięcie po stronie

wtórnej transformatorów regulowane jest przy pomocy przelazników pod obciążeniem. W godzinach dużego obciążenia sieci do pomocy prostownikom przyłączane są równolegle przetwornice wirujące. Wykonane ze szkła specjalnie zahartowanego naczynia szklane prostowników nie wymagają uprzednio podgrzewania, o ile



Rys. 1.
Widok szklanego naczynia prostownika sterowanego.



Rys. 2.
Naczynie szklane prostownika z siatkami sterującymi. (500 A, 500 V).



Rys. 3.
Widok siatki sterującej prostownika 500 A, 500 V.

tylko temperatura otoczenia nie spadnie poniżej 0 do -5°C , co, praktycznie biorąc, w zamkniętych i ogrzewanych pomieszczeniach nigdy się nie zdarza. W celu obniżenia prądów zwarcia umieszczone w poszczególnych naczyniach prostowniczych dławiki anodowe posiadają b. dużą indukcyjność i wykonane są, jako cewki bez rdzeni żelaznych. Dzięki temu indukcyjność dławików przejawia się w całej pełni również przy dużych prądach zwarcia — w przeciwieństwie do cewek z rdzeniem żelaznym, który obwód magnetyczny już przy niewielkich stosunkowo prądach staje się silnie nasycony, wskutek czego indukcyjność tych cewek posiada wartość ograniczoną.

Naczynia szklane prostowników (rys. 1) ustawione są w skrzyniach z blachy żelaznej i chłodzone są przy pomocy specjalnych wentylatorów. Na rys. 2 i 3 pokazane są szczegóły wykonania naczyń szklanych prostownika sterowanego konstrukcji odmiennej od pokazanej na rys. 1. (Siemens Zeitschrift. Zeszyt 2 1937 r.).

NOWY RODZAJ KLINA MAGNETYCZNEGO.

Ostatnio coraz częściej stosowane są w stojanach zarówno maszyn synchronicznych, jak i asynchronicznych, żłobki otwarte, — mimo szeregu wad, jakie żłobki te posiadają (wzrost prądu magnesującego, wzrost strat na pulsację w zębach wirnika itp.). Zamocowanie cewek w żłobkach odbywa się wówczas przy pomocy specjalnych klinów w zakładanych w odpowiednie wycięcia (gniazda) w zębach po obu stronach żłobka. Chcąc usunąć braki otwartego żłobka, zbliżając charakterystykę maszyn o żłobkach otwartych do maszyn o żłobkach półzamkniętych, należy nadać klinowi odpowiednie własności magnetyczne. Z licznych doświadczeń przeprowadzonych za granicą wynika, że obecność klinów magnetycznych zwiększa średnio moc maszyn o ok. 10 — 25% (dolna granica — dla prądnic, górna — dla silników); poza tym obecność tych klinów wydanie zmniejsza prądy bezwartowe (bierne).

Jak dotychczas ustaliły się pod względem wykonania naogół trzy typy klinów magnetycznych, a mianowicie:

FABRYKA APARATÓW ELEKTR.

INŻ. JÓZEF IMASS

ŁÓDŹ, UL. PIOTRKOWSKA NR. 255

TELEFONY: 138-96, 111-39.



Włęcznik mod. PM 60 A, 500 V.

1. klin składający się z trzech części — dwóch bocznych, wykonanych z żelaza blachowanego (np. w poprzek osi maszyny) oraz środkowej — z materiału diamagnetycznego, jako rozpórki upodabniającej żłobek z klinem do żłobka półotwartego z niewielką szparką;

2. blachowany klin wykonany w postaci pakietu izolowanych od siebie blach odpowiednio ułożonych i ze sobą połączonych, a następnie wsuniętych w otwory wytłoczone w zębach, i wreszcie

3. prasowany klin wykonany z proszku czystego żelaza z dodatkiem specjalnego gatunku smoły.

Główne wady powyższych typów klinów stanowią:

— wysoce skomplikowany przebieg fabrykacji klina; tak np. klin blachowany typu amerykańskiej wytwórni General Electric Co wymaga — dla jednej dużej maszyny — wytłoczenia ok. 300 000 blaszek, następnie odpowiedniego ich dopasowania, umocowania itd.;

— niebezpieczeństwo uszkodzenia maszyny wskutek wyrwania klina z jego gniazda pod wpływem dużych sił magnetycznych; staje się to o tyle łatwiejsze, że, nagrzewając się pod wpływem ciepła strat, kliny ulegają zmniejszeniu;

— klin sprasowany z żelaznego proszku okazał się b. kruchy; przy wbijaniu go do gniazd żłobka następowało odbijanie się klina, co powodowało następnie niezbyt mocne jego trzymanie się w gniazdach.

Ostatnio w zakładach elektromechanicznych w Charkowie przeprowadzone zostały próby z klinem magnetycznym nowego typu, którego zasadnicza część wykonana jest z blachy stalowej o grubości 0,25 — 0,35 mm; klin ten zostaje w kierunku podłużnym odpowiednio podziurkowany, po czym nadaje mu się kształt gniazda klinowego; następnie klin poddany zostaje wyżarzaniu, trawieniu i parkeryzacji, po czym pokrywa się go warstwą lakierni bakelitowego. Tak wykonana część blaszana klina zostaje włożona do gniazda — po uprzednim założeniu warstwy preszpanu o grub. 0,1 — 0,2 mm. Po założeniu części blaszanej do gniazda zostaje wbity klin drewniany lub fibrowy; klin ten winien mocno przyciskać część blaszaną do zębów maszyny.

Klin magnetyczny tego typu posiada — rzekomo — cały szereg zalet, jak: prostotę wykonania, możliwość założenia do dowolnej maszyny, będącej w ruchu itp.

(Elektryczestwo. Zeszyt 18/1936 r.).

NOWY TYP PROSTOWNIKA DO SPAWANIA. — Olbrzymiemu rozpowszechnieniu, jakie osiągnęło ostatnimi laty spawanie



Rys. 4.

Prostownik do celów spawalniczych, 15-200 A, 25 V.

wspomniany wyżej prostownik spawalniczy posiada widoki na rozpowszechnienie.

(AEG — Mitteilungen. Zeszyt 1/1937 r.).

ZASTOSOWANIE PRĄDU ZMIENNEGO W INSTALACJACH OKRĘTOWYCH. Zastosowanie energii elektrycznej do napędu pomocniczych urządzeń mechanicznych na okrętach szybko wzrasta. Średniej wielkości morskie statki handlowe posiadają już dziś moce zainstalowane (dla samych tylko urządzeń mechanicznych), wahające się od 1 000 do 1 600 kW i dochodzące w pojedynczych przypadkach do 9 000 kW.

Morscy inżynierowie — elektrycy wciąż jeszcze stoją w olbrzymiej większości wypadków prąd stały. Otóż nie tak dawno, na odczycie wygłoszonym na zebraniu t-wa oficerów morskich w Londynie, inż. Balcey postawił pytanie, czy stosowanie prądu stałego jest w tym przypadku konieczne i czy też nieprzejednani jego zwolennicy mają pod każdym względem rację?

Autor proponuje stosowanie prądu zmiennego na okrętach, — przede wszystkim dlatego, że maszyny prądu zmiennego są tańsze, trwalsze, posiadają większą pewność ruchu, większą sprawność i t. p. Poza tym przy oświetlaniu i ogrzewaniu prąd zmienny posiada szereg zalet — w porównaniu z prądem stałym. Jako przykład, rozpatruje inż. Balcey duży statek pasażerski z ogólną liczbą 1288 silników; co najmniej 966 (t. j. 75%) z pośród nich z powodzeniem mogłyby być — jego zdaniem — silnikami asynchronicznymi klatkowymi, które są przecież tańsze, lżejsze, trwalsze i ekonomiczniejsze od silników prądu stałego przy tej samej mocy i liczbie obrotów. Co do regulacji „zgrubsza” obrotów tych silników, to można by ją skutecznie za pomocą przełączania liczby par biegunów; szerszą i bardziej dokładną regulację obrotów można by uzyskać przy pomocy maszyn komutatorowych prądu zmiennego.

Zdaniem autora, elektrycy morscy mogliby wreszcie kwestię regulacji obrotów (która przesyła, zdaniem autora bynajmniej nie jest w tym przypadku aż tak doniosła) przynieść w ofierze silnikowi o tak dużych zaletach, jak silnik prądu zmiennego, unikając przy tym w dodatku jeszcze kosztownej i skomplikowanej aparatury sterowniczej. Pewne trudności powstać mogą, zdaniem autora, jedynie przy przejściu urządzeń pokładowych na prąd stały, lecz i tu nie powinno być zdaniami, — być większych trudności, gdyż mamy dziś już przecież cały szereg dźwignów zaopatrzonych w silniki na prąd zmienny.

Na zakończenie autor wspomina o korzyściach finansowych, jakie dałoby — zdaniem jego — przejście na statkach na prąd zmienny.

(„The Electrical Review” tom CXIV).

ZWALCZANIE HAŁASU POCHODZĄCEGO OD SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH. Wśród niedogodności, którymi — obok wygód — obdarzyła nas nowoczesna technika, — poczesne miejsce zajmuje hałas, jaki sprawiają silniki, niewielkich zwłaszcza mocy, ustawione w drobnych warsztatach, szpitalach, teatrach, domach i t. p. Walka z hałasem tych silników stała się możliwą dopiero ostatnio, zawdzięczając takim przyrządom, jak oscylografy oraz nowoczesne przyrządy elektroakustyczne.

Przyczyny hałasu silników są różnorodne. Pochodzą one zarówno od wentylatora, jak i na skutek niedomagań mechanicznych części silnika, a także od różnych jego własności elektrycznych i magnetycznych. Hałas wentylatora może być spowodowany: nadmierną szybkością powietrza w kanałach wentylacyjnych lub też zbyt gęsto rozmieszczonymi w nich przegródkami czy też nieudanym kształtem i umieszczeniem wentylatora. Przyczyny hałasu mogą leżeć też w — niedostatecznym ściśnięciu zębów wirnika; w niedokładnym dopasowaniu preszpanu, taśmy izolacyjnej i t. p. w żłobkach, w niewłaściwym położeniu zębów w stosunku do nabiegunków i t. p. Co do przyczyn natury mechanicznej, to mogą one być spowodowane niedokładnym wyważeniem statycznym wirnika, niewłaściwym typem łożysk, nieprawidłowym naciąganiem magnetycznym i inn. Mogą też występować i inne jeszcze przyczyny, jak nadmierne nasycenie magnetyczne zębów, niedostateczny stopień ściśnięcia blach rdzenia, niedostateczne zamocowanie nabiegunków, wady w wykonaniu uzwojenia wzgl. niewłaściwy jego wybór, niedostatecznie głębokie założenie prętów w żłobkach i t. p.

Naogół można powiedzieć, że zwiększenie magnetycznego i elektrycznego wykorzystania materiałów w nowoczesnych maszynach elektrycznych oraz stosowanie łożysk rolkowych i kulkowych przyczyniły się do zwiększenia hałasu silników.

Chcąc skutecznie walczyć z hałasem silników elektrycznych, należy zwracać przede wszystkim uwagę, aby ruch powietrza chłodzącego nie wywoływał żadnych drgań wentylatora. Żeby stojana również nie powinny drgać; wirnik musi być możliwie jaknajbardziej gładki, kliny założone niezbyt głęboko, szerokość zaś żłobków — możliwie jaknajmniejsza. Z punktu widzenia zwalczania hałasu lepiej jest przy małych mocach silnika obejść się

bez wentylatora, którego budowa i działanie winno być uprzednio dokładnie przestudiowane; nie należy też stosować (oczywiście, znów z punktu widzenia hałasu) ani łożysk rolkowych, ani łożysk kulkowych, pozostając przy gładkich, starannie wykonanych łożyskach ślizgowych. Arkusze blach muszą być jaknajmocniej sprasowane; cewki uzwojeń należy zaimpregnowane i starannie ułożone oraz zamocowane w żłobkach. Dużą rolę odgrywa — o ile chodzi o hałas — rodzaj uzwojenia; niesymetryczne uzwojenia prętowe nie powinny być w ogóle stosowane, gdyż wywołują zniekształcenia krzywej siły magnetomotorycznej, co staje się przyczyną silnego hałasu maszyny, względnie jej drgań — nawet przy biegu jałowym. Ważny jest też wzajemny układ żłobków stojana i wirnika przy czym żłobki te winny być pochylone względem siebie pod pewnym kątem.

(L'Industrie Électrique. Zeszyt IX/1935 r.).

NOWY TYP TRANSFORMATORA MIERNICZEGO NAPIĘCIOWEGO. W dziedzinie budowy transformatorów mierniczych ostatnie lata upłynęły za granicą pod znakiem powszechnego dążenia — jeżeli nie do całkowitego wyrugowania, to przynajmniej do wydatnego zmniejszenia ilości oleju, potrzebnego do izolacji uzwojeń transformatora. Prace nad wytworzeniem nowych typów transformatorów mierniczych bez- wzgl. małoolejowych doprowadziły do stworzenia szeregu konstrukcji znacznie naogół odbiegających od typów dotychczas powszechnie spotykanych.



Rys. 5.

Małoolejowy transformator napięciowy na górne napięcie robocze 20 kV.

Jeden z tego rodzaju transformatorów napięciowych, o małej zawartości oleju, pokazany jest na rys. 5. Dzięki specjalnemu ukształtowaniu uzwojenia i obudowy transformatora udało się obniżyć zawartość oleju do 3,5 kg przy napięciu górnym 20 kV oraz do 9 kg przy napięciu 30 kV. Zasługuje na uwagę całkowite wyeliminowanie kitu z konstrukcji transformatora; połączenia różnych części między sobą uskutecznione zostały za pomocą śrub przy użyciu klingerytu, jako materiału izolacyjnego. Poza tym charakterystyczną cechą transformatora stanowi to, że jest on izolowany na obu biegunach.

(AEG — Mitteilungen. Zeszyt 3/1937 r.).

NOWY TYP SZCZOTEK DO MASZYN ELEKTRYCZNYCH. W monachijskiej pracowni niemieckich kolei państwowych opracowano nowe typy wielowarstwowych szczotek (przeważnie 4-ro i 5-ciowarstwowych). Masa użyta, jako materiał wiążący oraz izolujący warstwy węglowe szczotki, składa się głównie z bakelitu. Sklejona szczotka poddana zostaje prasowaniu i suszeniu pod wysokim ciśnieniem. W pracy uwarstwione szczotki wykazały dobre własności — przy temperaturze do 300° C; okazuje się, że podział szczotek na warstwy zmniejsza nagrzanie komutatora oraz samych szczotek. Po przekroczeniu temperatury 300° C masa wiążąca stopniowo ulega częściowemu zniszczeniu.

WYŁĄCZNIK KORYTARZOWY

PODTYNKOWY TYPU „PRIMA” BAKELITOWY
Z PRZYKRYWKĄ O Ø 96 MM

POSIADAJĄCĄ WGŁĘBIENIE —
— ZABEZPIECZAJĄCĄ POKRĘTKĘ
OD UDERZEŃ

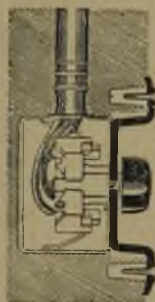
W ZASTOSOWANIU DLA:

SZKÓŁ, KOSZAR, SKŁADÓW I KORYTARZY

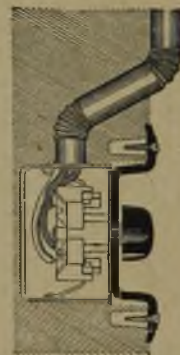


Nr. 1110/WG

SPOSÓB MONTOWANIA



INST. PODTYNKOWA



INST. NATYNKOWA

NA ŻĄDANIE DOSTARCZAMY DO POW.
WYŁĄCZNIKÓW ODP. PUSZKI IZOL. OBOŁÓW.



FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH
INŻ. STEFAN CISZEWSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

BYDGOSZCZ _____ SOBIESKIEGO 1

OSTATNIO NA WYST. PRZEM. MET. i ELEKTR. W W-WIE
PRYZNANO NASZEJ FIRMIE

DWA ZŁOTE MEDALE

Jeśli chodzi o powiększenie oporności elektrycznej szczotek, to b. skuteczne w tym kierunku okazały się specjalne przecięcia, wykonane w górnej części warstw węglowych każdej ze szczotek, dzięki czemu poprzeczny opór omowy szczotek wzrósł dziesięciokrotnie. Uwarstwione szczotki z przecięciami nadają się do wszelkich maszyn o dużym napięciu między wycinkami komutatora.

Stopień zużycia szczotek wielowarstwowych jest mniejszy od zużycia szczotek zwykłych, nieuwarstwionych, przy czym wyższa cena szczotek uwarstwionych opłaca się — ze względu na ekonomię i dogodność, jakie uzyskujemy dzięki nim przy maszynach posiadających komutator. Szczególnie ważne jest to, że zastosowanie wielowarstwowych szczotek daje możliwość znacznego powiększenia dopuszczalnego napięcia między sąsiednimi wycinkami komutatora. W trakcji elektrycznej znaczenie wielowarstwowych szczotek jest szczególnie duże, gdyż — dzięki zmniejszeniu prądu w zwartych przez szczotki gałęziach (naskutek dużego oporu szczotek) — maleje rozmagnesowujące działanie zwartych zwojów twornika, co powoduje wzrost strumienia głównego, a tym samym wzrost momentu silnika.

(Elektrische Bahnen, Zeszyt 9/1935 r.).

ZASTOSOWANIE PROMIENI POZAFIOŁKOWYCH W PRZEMYSŁE. Konieczność przyśpieszenia wielu procesów chemicznych, zwłaszcza zaś reakcyj związanych z wpływem światła na pewne ustroje, stworzyła od niedawna nową zupełnie dziedzinę elektrotechniki — **sztuczne światło słoneczne**. Główna zaleta tego światła polega na tym, że można go wytwarzać i stosować w dowolnej chwili dnia i nocy, niezależniac się całkowicie od położenia geograficznego danej miejscowości. Stosując źródła światła pozafiołkowego o b. dużej mocy, możemy w ciągu kilku dni uzyskać ten sam skutek, na który w normalnych warunkach musielibyśmy czekać całe miesiące, a nawet i lata.

Jako pierwszy przykład możnaby podać zastosowanie promieni pozafiołkowych w **przemysle włókienniczym**. O ile chodzi o proces utrwalenia farb, o płowienie, odbarwianie i t. p. — sztuczne światło słoneczne okazuje się niezwykle skuteczne. Podobnie ma się rzecz w **przemysle papierniczym, szklarskim i t. p.**

Dalszym przykładem przemysłowego zastosowania promieni pozafiołkowych jest **wyjaławianie** (sterylizacja) **wody** — dla celów chirurgicznych, akuszeryjnych, dla przepłukiwania masła, margaryny i t. p.

Szeroko jest dziś rozpowszechnione **naświetlanie** wszelkiego rodzaju **produktów spożywczych** (mleka, drożdży, tranu i t. p.) oraz farmaceutycznych — celem wzbogacenia ich w witaminy. Ciekawą też dziedzinę stanowi zastosowanie promieni pozafiołkowych do celów **analitycznych**. Dzięki tym promieniom, wytwarzanym przez t. zw. analityczną lampę kwarcową, możliwe jest wykonywanie — w sposób niezwykle szybki — całego szeregu analiz w dziedzinie chemii organicznej, wykrywanie wszelkiego rodzaju fałszowań, badanie surowców, papieru, materiałów włóknistych, farb, gumy i t. p. Ostatnimi laty zaczęto badać tą metodą jakość (**stopień świeżości**) masła, margaryny, serów, mięsa i t. p., — zwłaszcza zaś, gdy chodzi o szybkie wykonanie analizy. Okazuje się bowiem, że wszelkiego rodzaju środki konserwujące, jak np. kwas borny, kwas benzoowy i t. p., w znikomych nawet ilościach, z łatwością mogą być wykryte przy pomocy promieni pozafiołkowych. Podobnie mogą być badane wina i mąka; ta ostatnia, przy niewielkich nawet domieszkach, wykazuje pewne dostrzegalne już zmiany przy naświetlaniu. Niezwykle szybko i łatwo odróżnić można także np. jaja konserwowane od świeżych. Ciekawe są wreszcie prace prowadzone nad badaniem nasion.

Zasługuje też na uwagę coraz większe posługiwanie się promieniami pozafiołkowymi w **przemysle tytoniowym**. Drogą naświetlania tytoniu tymi promieniami udało się osiągnąć dobre wyniki w kierunku zabezpieczenia tytoniu przed gniciem. Jednocześnie naświetlanie liści tytoniu promieniami pozafiołkowymi polepsza jego smak, usuwając gorycz i zmniejszając zawartość w tytoniu drażniących błon śluzowe kwasów organicznych, jak np. kwas mrówkowy, kwas krotonowy i t. p.

Jedną z głównych zalet sztucznych promieni pozafiołkowych jest olbrzymia oszczędność czasu, jaką dzięki nim uzyskujemy przy wszelkiego rodzaju naświetlaniach, próbach i t. p.

Najczęściej dziś spotykanym **źródłem promieni pozafiołkowych** jest **łuk rtęciowy** uzyskiwany w naczyniu kwarcowym czyli t. zw. „**lampa kwarcowa**”.

Biorąc pod uwagę olbrzymią, częściowo przez nas zaledwie poruszoną, dziedzinę zastosowania lamp kwarcowych, trudno dziś jeszcze przewidzieć, jaka czeka je przyszłość. W każdym bądź razie można dziś z całą pewnością twierdzić, że przyszłe ich zastosowania będą wielostronne. To też lampa kwarcowa staje się ostatnio w coraz to większej liczbie dziedzin niemal że nieodzownym, przyrządem pierwszej potrzeby.

Instalatorzy - elektrycy, niewątpliwie, coraz częściej spotykać się będą w swej praktyce, zarówno montażowej, jak i naprawczej, z lampami kwarcowymi. Winni więc oni we własnym interesie poznać zasady budowy, działania i obsługi tych lamp.

Ko.

ZASTOSOWANIE SYNTETYCZNEGO KAUCZUKU DO WYROBU KABLI I PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH. W dążeniu do uniezależnienia się od importu naturalnego kauczuku z zagranicy powstało w Z. S. R. m. in. zagadnienie zastosowania syntetycznego kauczuku własnej produkcji do wyrobu kabli i przewodów elektrycznych. Obecnie na fabrykach kabli prowadzone są prace, w wyniku których udało się — rzekomo — częściowo zastąpić kauczuk naturalny przez kauczuk syntetyczny, wyrabiany w kilku odmianach wg. patentu S. Lebediewa, przy czym wyjściowy produkt stanowi otrzymany z kartofli spirytus etylowy. Autor referowanego artykułu podaje własności kilku odmian syntetycznego kauczuku, ilustrując je szeregiem wykresów; m. inn. podane są wielkości wytrzymałości na przebicie, oporności skrośnej, odporności na wysoką temperaturę, na mróz, własności mechaniczne itp.

Reasumując swe rozważania, autor dochodzi do wniosku, że

1. stuprocentowa zamiana naturalnego kauczuku przez kauczuk syntetyczny odmiany „SK-B” możliwa jest w mieszankach, używanych do izolowania przewodów na napięcie robocze do 220 V;

2. częściowa zamiana naturalnego kauczuku przez kauczuk syntetyczny odmiany „SK” możliwa jest w mieszankach do izolowania przewodów na napięcie robocze 500 V; stuprocentowemu wprowadzeniu kauczuku syntetycznego stoi tu na przeszkodzie niedostateczna wytrzymałość mechaniczna kauczuku „SK” oraz pewne trudności przy wulkanizacji przewodów;

3. widoki na dalsze wprowadzenie kauczuku syntetycznego odmiany „SK” do przemysłu kablowego są zasadniczo pomyślane, o ile tylko ulepszone zostaną pewne właściwości tej odmiany kauczuku.

(Elektriczestwo. Zeszyt 4/1937 r.).

SKRZYŃKA POCZTOWA.

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

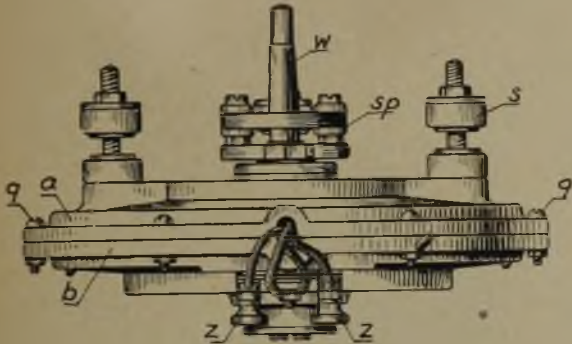
p. M. Kutno, Stary Rynek 8. Pytanie. Proszę o wyjaśnienie budowy oraz zasady działania silniczka gramofonowego bez komutatora.

Odpowiedź. Silniczki elektryczne do napędu płyty w patefonach nowoczesnej konstrukcji stosowane bywają najczęściej następujących typów:

a. przy prądzie stałym są to odpowiedniej konstrukcji silniczki bocznikowe prądu stałego zaopatrzone w komutator; są one b. małej mocy i wymiarów.

b. przy prądzie zmiennym natomiast stosuje się najczęściej silniczki asynchroniczne zwarte (klatkowe) lub też maleńkie, specjalnej budowy, silniczki synchroniczne. O ile silniczki klatkowe nie specjalnie ciekawego w tym przypadku nie przedstawiają, gdyż niczym — w zasadzie — nie różnią się od powszechnie znanego silnika klatkowego (zwartego), o tyle silniczki synchroniczne zasługują na bliższą uwagę.

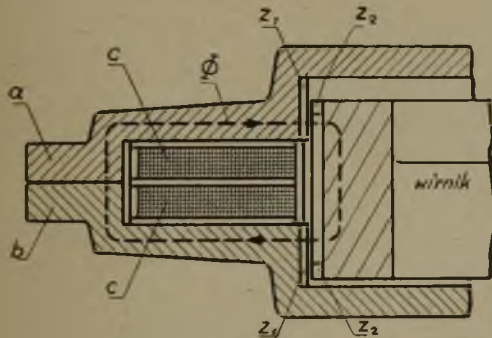
Na rys. 1 pokazany jest typ silniczka najczęściej w kraju spotykanego, systemu „Skoda — Saja”. Charakterystyczny płaski kształt silnika (korpus „talerzowaty”, wał pionowy) tłumaczy się przeznaczeniem silniczka, — a więc koniecznością jego zmontowania pod górną płytą pudła patefonu dla obracania talerza nasadzonego na stożkowaty pionowy wał — wraz z płytą gramofonową.



Rys. 1.

Widok gramofonowego silniczka synchronicznego typu „Skoda-Saja” (opis w tekście).

Wewnętrzna budowa silnika, której zrozumienie ułatwia pokazany na rys. 2 przekrój przez korpus silniczka (stojan wraz z uzwojeniem i wirnik), jest następująca: silnik składa się z zewnętrznego korpusu stanowiącego dwie żelazne tarcze w kształcie talerza (a i b na rys. 1 i 2)



Rys. 2.

Przekrój przez korpus silniczka.

mocno ze sobą ześrubowane (za pomocą śrub q — rys. 1) i zaopatrzone na wewnętrznym swym obwodzie kołowym w zębki, niewidoczne na rys. 1 i 2.

Wirnik silnika jest to płaska żelazna tarcza osadzona na pionowej osi wewnątrz wykroju korpusu (stojana) silnika i również zaopatrzona w uzębienie o tej samej podziałce, co i zęby stojana.

Nazewnątrz korpusu silnika wystaje pionowy wał w (rys. 1) połączony z wirnikiem przy pomocy elastycznego sprzęgła sp; na wał ten nasadzony zostaje talerz, będący podstawą, na której kładziemy następnie płytę gramofonową; śruby s służą do przymocowania silniczka do pokrywy pudła gramofonu; zaciski z zaś — dla doprowadzenia prądu do silniczka.

W węższej części wykroju stojana, pomiędzy talerzami a i b, umieszczone są cewki c uzwojenia (rys. 2), których amperozwoje w chwili przepływu przez nie prądu wywołują strumień magnetyczny Φ , zamykający się przez korpus oraz zęby stojana, przez korpus i zęby wirnika, oraz przez szczeliny powietrzne między zębami stojana a wirnika, jak to pokazane jest zresztą liniami przerywanymi rys. 2.

Zasada działania silnika, będącego jednofazowym silnikiem synchronicznym, jest ta sama, co w opisanych już przez nas *) silniczkach z uzębionym stojanem i wirnikiem stosowanymi w synchronicznych zegarach elektrycznych.

Zęby stojana z_1 oraz zęby wirnika z_2 , magnesowane zmiennym strumieniem magnetycznym (rys. 3), przyciągają się, wytwarzając odpowiedni moment kręjący. Stru-

mień magnetyczny Φ powstaje i zanika w takt okresowych zmian doprowadzonego do cewek c z sieci prądu zmiennego. Przesunięcie wirnika o jeden ząbek (podziałkę uzębienia) zachodzi w czasie, jaki odpowiada połowie okresu sinusoidy prądu zmiennego. Jeżeli więc w sieci okresowo zachowywana jest stale dokładnie ta sama, silnik biegnie z szybkością niezmienną.

Silniczek ten, jak w ogóle wszystkie silniki synchroniczne, nie posiada w stanie spoczynku żadnego momentu rozruchowego. Załączony pod prąd rusza dopiero, lekko pchnięty (ręką) w dowolnym kierunku.

Liczba biegunów (cewek w stojanie) jest tak dobrana, iż przy okresowości prądu zmiennego 50 okr./sek. silnik posiada 78 obrotów na minutę; jest to szybkość specjalnie dostosowana dla należytego odtwarzania muzyki z płyt gramofonowych. Szybkość powyższa zachowuje swą niezmienną, stałą wartość — niezależnie od wahań napięcia (nie częstotliwości!) w sieci, jak i od obciążenia silnika (zmienny opór tarcia igły gramofonowej po płycie — zależny od rodzaju odtwarzanych dźwięków). W razie przeciążenia silniczek zatrzymuje się.

Moc tego typu silniczków wynosi najczęściej 10 ÷ 12 watów i wystarcza z 50%-wym zapasem do poruszania płyty patefonu. Silniczki takie nadają się również do zastosowania w różnego typu urządzeniach reklamowych, zabawkach i t. p. Prosta konstrukcja silniczka, a zwłaszcza brak części ulegających zużyciu, jest przyczyną jego b. dużej trwałości. Pierwszy silnik tego typu, uruchomiony w swoim czasie na stacji prób Laboratorium Fizycznego w Berlinie, biegł dotychczas bez przerwy, bez dozoru i jakichkolwiek oznak zużycia, już przeszło 22 000 godzin t. j. blisko trzy lata.



Rys. 3.

Schemat wyjaśniający zasadę działania silniczka.

Silniczki gramofonowe powyższego typu budowane są na napięcia 110 i 220 woltów, przy czym ten sam silnik może być użyty na jedno lub drugie napięcie; należy w tym celu wykonać proste przełączenie wyprowadzonych na zewnątrz korpusu końcówek (z — rys. 1) uzwojenia stojana, przełączając cewki równoległe wzgl. w szereg). Silniczek przyłączany jest do sieci, — do zwykłego gniazdka kontaktowego przy pomocy normalnego dwużyłowego sznura z wtyczką. Znikoma moc oraz prosta konstrukcja silniczka są przyczyną niewielkiej jego wagi (przeciętnie od 5 do 6 kg).

Inż. P. J.

„ZEDD”. Pytanie. Czy fabryki krajowe wyrabiają syreny elektryczne systemu motorowego? Proszę o podanie krótkiego opisu tego rodzaju syreny oraz innych danych, jak: liczba obrotów, napięcie i t. d.

Odpowiedź. Syreny elektryczne wyrabiane są w kraju przez szereg wytwórni. Listę tych wytwórni przesyłamy Panu osobno. Poza tym podajemy kilka danych, dotyczących syren wyrabianych przez jedną z wy-

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.

*) Por. zeszyt 12/1936 r., „W. E.”, str. 339.

twórni krajowych; uwzględnienie wyrobów innych wytwórni zajęłoby zbyt dużo miejsca.

Typ (wielkość syreny)	Zasięg syreny		Moc silnika napędowego syreny w KM	Waga syreny (bez okapu) w kg
	z wiatrem	pod wiatr		
	w kilometrach			
R 1	0,3	0,1	0,08	4
R 2	1,2	0,5	0,3	25
R 3	2,5	1,0	1,0	48
R 4	5,5	2,0	2,5	75
R 5	10,0	3,5	5,5	130

Zasięg syreny został określony przy nadawaniu sygnałów w dzień, w terenie niezabudowanym. W nocy dźwięk, wydawany przez syrenę, słyszalny jest z większej odległości.

Rodzaj prądu. Syreny typu R 1 budowane są na napięcia robocze 110 i 220 woltów i pracują (bez żadnych zmian) zarówno przy prądzie stałym, jak i zmiennym. Pozostałe typy (wielkości) syren posiadają normalnie silniki trójfazowe zwarte na napięcia od 120 do 500 V. Typy syren R 4 oraz R 5 zaopatrzone są w silniki z wirnikiem dwuklatkowym, zmniejszającym prąd rozruchu silnika. Na żądanie odbiorcy syreny mogą być zaopatrzone także w silniki na prąd stały.

Co się tyczy budowy to, silnik napędowy syreny stanowi jedną całość z kadłubem; dzięki swej konstrukcji jest on całkowicie zabezpieczony od szkodliwych wpływów atmosferycznych; silnik zapatrzony jest w łożysko kulkowe. Począwszy od typu R 3 wżwyż, wał syreny zawieszony jest na dodatkowym (trzecim) łożysku oporowym. Silniki napędzające syreny nie wymagają żadnej obsługi; ich łożyska napelnione są smarem w wytwórni i pracują w normalnych warunkach przez szereg lat bez potrzeby uzupełniania smaru.

Wszystkie wspomniane wyżej syreny uruchamiane są przy pomocy zwykłego wyłącznika. Na żądanie mogą być zastosowane samoczynne wyłączniki, uruchamiane z odległości — ręcznie (przy pomocy przycisków) lub też samoczynnie (np. w połączeniu z mechanizmem elektrycznego zegara sygnałowego). Dzięki temu syrena może być np. użyta do sygnalizowania rozpoczęcia i końca pracy w fabrykach, poziomowi wody, wysokości temperatury itp.

Za pomocą powyższych syren wytwarzać można także dźwięki przerywane. Dźwięki te bywają dwuch rodzajów; mogą być one uzyskane bądź przez tłumienie dźwięków syreny, bądź też przez zmniejszenie liczby drgań dźwięku — naskutek okresowego wyłączania — na b. krótki przeciąg czasu — prądu w silniku napędowym syreny. W obu wypadkach przerwy mogą być nadawane przez specjalny przyrząd samoczynny.

Syreny, zmontowane pod gołym niebem, zaopatrzone są w specjalne okapy, chroniące je od opadów atmosferycznych.

Inż. P. M.

P. WYRZYKOWSKI Z. Poznań. Pytanie. Proszę o zamieszczenie szczegółowego opisu konstrukcji oraz zasady działania wyzwalaczy firmy Brown-Boveri, na wysokie napięcie.

Odpowiedź. Wyzwalacze systemu i produkcji Zakładów Brown Boveri & Cie (w Badenie, Szwajcaria) podzielić można na 3 zasadnicze grupy, a mianowicie na wyzwalacze:

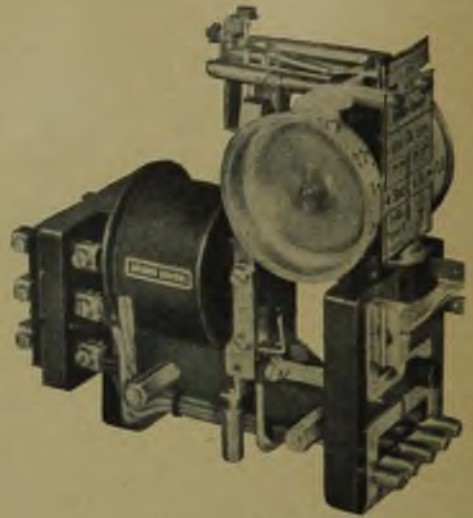
1. nadmiarowe prądowe,
2. napięciowe oraz
3. zwrotne.

Wyzwalacze grupy pierwszej mogą być wykonane albo jako bezpośrednie albo też, jako wtórne; wyzwalacze natomiast grupy drugiej i trzeciej — tylko, jako wtórne. Do poszczególnych grup wyzwalaczy należą następujące ich typy:

— grupa 1: wyzwalacze **bezpośrednie** typu H4 o charakterystyce niezależnej od prądu; wyzwalacze **wtórne** typu S o charakterystyce niezależnej od prądu; oraz wyzwalacze **wtórne** typu A o charakterystyce zależnej od prądu; — grupa 2: wyzwalacze **wtórne** typu H2/1 o charakterystyce niezależnej od napięcia, oraz wyzwalacze **wtórne** typu A4/1 o charakterystyce zależnej od napięcia, a wreszcie

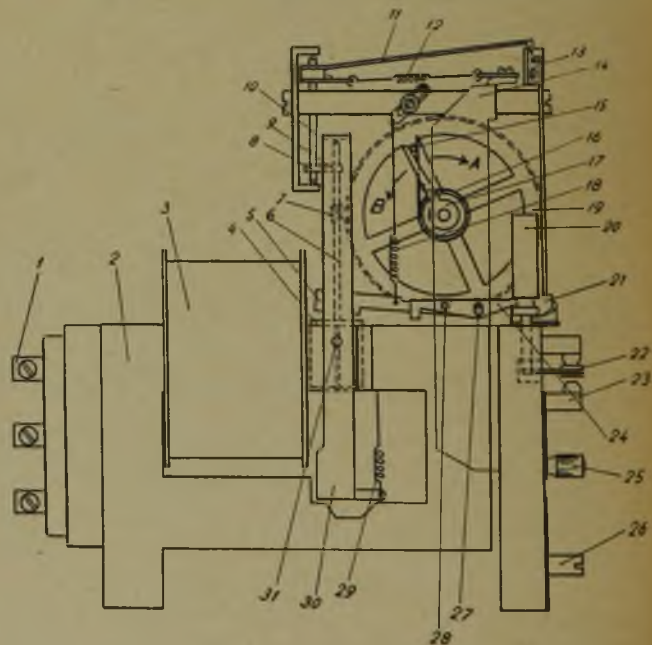
— grupa 3: wyzwalacze **wtórne** typu B4 o charakterze zależnej od prądu.

Jak Pan widzi, typów wyzwalaczy BBC jest sporo. A ponieważ opis konstrukcji i sposobu działania wszystkich tych wyzwalaczy zajęłoby, w „Skrzynce” zbyt dużo miejsca ograniczamy się jedynie do opisu **dwuch typów**



Rys. 4.
Widok wyzwalacza typu S bez okapturzenia.

wych wyzwalaczy, a mianowicie: wyzwalacza wtórnego typu S, (rys. 4), przedstawiającego klasyczny typ przyrządu o **charakterystyce niezależnej od prądu**, oraz wyzwalacza typu A, którego charakterystyka wykazuje znów wybitną **zależność prądową**. Pozostałe typy wyzwa-



Rys. 5.
Schematyczny układ konstrukcji wyzwalacza typu S (opis poszczególnych części w tekście).

laczy posiadają budowę mniej więcej zbliżoną do powyższych, przy nieznacznych modyfikacjach poszczególnych części składowych oraz sposobu przekazywania nadawanych przez siebie impulsów.

Wyzwalacz nadmiarowy wtórny typu S o charakterystyce niezależnej od prądu.

Wyzwalacz typu S jest przyrządem wtórnym, pracującym z opóźnieniem czasowym, o charakterystyce niezależnej od prądu (rys. 6). Przedstawia on **najnowszy**

typ wyzwalacza, który został przed niespełna dwoma laty wypuszczony na rynek przez wspomnianą w zapytaniu Pa-
nawytównie w miejsce dawnego typu H2. Wy-
korzystano tu m. in. po raz pierwszy siłę popędową mecha-
nizmu czasowego do wskazywania natężenia prądu płyn-
ącego w obwodzie.

Wyzwalacz ten posiada na swej czołowej płaszczyźnie skalę umożliwiającą odczyt wielkości natężenia prądu. Mechanizm wyzwalacza (rys. 5) podzielić można na 4 zasadnicze części, a mianowicie: 1. rdzeń żelazny z cewką, 2. silnik napędowy z mechanizmem czasowym, 3. mechanizm regulacyjny, oraz 4. amperomierz.

Rdzeń żelazny (2 — rys. 5) o profilu prostokątnym, złożony z blach izolowanych, stanowi podstawę mechanizmu wyzwalacza; do tego rdzenia przymocowane są pozostałe części. Pomiędzy wklęsłymi biegunami rdzenia umieszczony jest mały wirnik zwarty (4), nadający siłę popędową mechanizmowi czasowemu. Oś wirnika (6) założyskowana jest — z jednej strony w samym rdzeniu, z drugiej — w obrotowo umocowanej dźwigni kotwicznej (31). Dolna część tej dźwigni, stanowiąca właściwą kotwicę, znajduje się pod działaniem strumienia magnetycznego wzniecanego w rdzeniu przez amperozwoje cewki 3 i utrzymywana jest przy pomocy sprężyny 29 w nieznacznej odległości od specjalnego występu rdzenia. Na osi wirnika umieszczona jest mała zębatka ślimakowa 7, mogąca — w pewnych warunkach — zazębiać się z kołem zębatym 19. Prócz niej na osi wirnika osadzony jest jeszcze mały „nosek” 9, opierający się w stanie równowagi wyzwalacza o podobny mu element 8, osadzony na osi 10 amperomierza. Części te służą do „uchwycenia” wirnika w stanie równowagi przyrządu oraz do uruchomienia wskazówki amperomierza. Do pomiaru natężenia prądu wykorzystany został moment obrotowy wirnika 4 oraz przeciwdziałanie sprężyny 12. Każdorazowe położenie wirnika 4 przeniesione zostaje za pośrednictwem obu nosków oraz wałka 10 na umocowaną do niego wskazówkę 11, przesuwającą się wzdłuż skali 13. Koło zębate 19 ułożyskowane we wsporniku 14 wykonywać może względnie swobodny obrót w kierunku strzałki A — z chwilą zazębiania się ze ślimakiem 7, lub też w kierunku strzałki B wraz z zabieraczem 17. Obrót ten B wywołać można przez obrót tarczą regulacyjną (czasową) połączoną sztywnie z zabieraczem 17. Ruchowi koła 19 w kierunku A przeciwdziała sprężyna 16, która sprowadza je do położenia początkowego natychmiast po ustaniu przyczyny obrotu. Na jednej ze szprych koła umocowany jest niewielki kołek 15, uderzający podczas obrotu koła w sworzeń 20, który to sworzeń, ustępując pod jego naciskiem, powodując zetknięcie się sprężyny kontaktowej 22 z siodelkiem

ratu. Lewa skala czasowa, o podziałce równomiernej, umożliwia regulację w granicach od 0,2 do 10 sek. (w odstępach co 0,1 sek.); prawa skala — prądowa umożliwia nastawianie prądu wyzwalającego w granicach od 1 do 2-krotnej wartości prądu znamionowego.

Działanie opisanego wyzwalacza typu S przedstawia się następująco: z chwilą, gdy natężenie prądu w obwodzie przekroczy wartość prądu, na jaki wyzwalacz został nastawiony, kotwica 30 zostaje przyciągnięta do występu rdzenia, przy czym zwolniony zostaje wirnik, ślimak zaś 7 zazębia się z kołem 19. Dzięki bardzo lekkiej budowie wirnik osiąga swe pełne obroty praktycznie bez opóźnień. W momencie zazębiania ślimaka z kołem 19 rozpoczyna się obrót koła aż do chwili zetknięcia się kółka 15 ze sworzniem 20. W tym momencie następuje zamknięcie (względnie otwarcie) obwodu cewki wyzwalającej wyłącznika oraz jego wyłączenie. Po skutecznym wyłączeniu wyłącznika wszystkie elementy wyzwalacza wracają samoczynnie do położenia początkowego i wyzwalacz jest ponownie przygotowany do pracy.

Prócz regulacji prądu wyzwalającego i czasu możliwa jest jeszcze w tym przypadku regulacja prądu granicznego, t. j. takiego prądu, przy którym wyzwalacz daje impuls cewce wyłącznika natychmiast po powstaniu tego prądu bez opóźnień czasowych. W tym celu wyzwalacz wyposażony jest w dodatkową kotwicę 5, osadzoną obrotowo na osi 27, i działającą za pośrednictwem niewielkiej dźwigniki 24 na sworzeń 20. Kotwica ta utrzymywana jest w pewnej odległości od rdzenia przy pomocy sprężyny 18. Regulacja prądu granicznego możliwa jest w granicach od 3 do 6-krotnej wartości prądu znamionowego i dokonywa się przy pomocy gałki 21, która na swym obwodzie posiada powierzchnię śrubową; obracając tą gałką, zmieniamy odległość kotwicy od rdzenia, zmieniamy więc tym samym wartość prądu granicznego. W krańcowym położeniu gałki następuje zablokowanie dźwigni 5 i przyrząd pracuje stale z nastawionym opóźnieniem czasowym — bez względu na wielkość prądu.

Na czołowej płaszczyźnie wyzwalacza — prócz sprężyny kontaktowej, amperomierza oraz skal regulacyjnych — znajdują się jeszcze zaciski do zmiany zakresu prądu znamionowego. Zmianę tę wykonać można także w czasie ruchu — przez odpowiednie przestawienie łączników zaciskowych 26, po uprzednim zwarcie transformatora prądowego kołkiem 25.

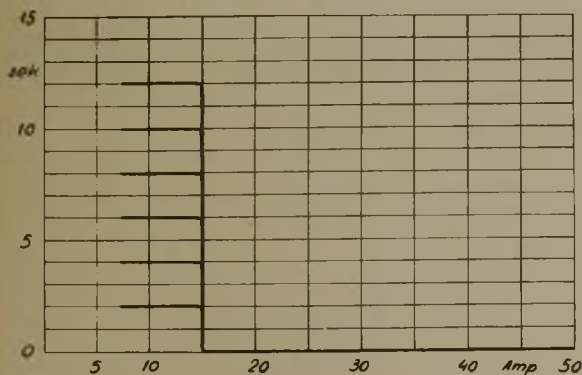
Każdy wyzwalacz typu S w wykonaniu normalnym zbudowany jest dla dwóch zakresów prądu znamionowego, a mianowicie — dla prądu 2,5A oraz 5A. Przy pomocy śrub 26 można również dokonywać kontroli działania przyrządu w czasie ruchu. Zaciski przyłączeniowe umieszczone są po tylnej stronie wyzwalacza.

Jeżeli chodzi o niektóre ciekawsze dane techniczne dotyczące omawianego wyzwalacza, to możnaby zwrócić uwagę na znikome zużycie własnej mocy, wynoszące zaledwie 8 woltamperów, przy prądzie znamionowym, oraz na dużą dokładność nastawienia regulowanych wartości. Prąd wyzwalający można np. nastawić z tolerancją (dokładnością) $\pm 3\%$, czas zaś z tolerancją — 0,05 sek. Przyłączanie wyzwalacza do sieci wysokiego napięcia odbywa się za pomocą transformatorów prądowych na prąd wtórny 5 A.

Wyzwalacz nadmiarowy wtórny typu A o charakterystyce zależnej od prądu.

Pomiędzy biegunami elektromagnesu osadzona jest obrotowo tarcza aluminiowa; każdy z biegunów elektromagnesu zakończony jest dwoma nabiegownikami, z których jeden wykonany jest ruchomo. Każdy biegun elektromagnesu posiada przeto po dwa nabiegunniki, z których jeden ma na sobie nałożoną cewkę zwartą. Amperozwoje tych cewek przy dostatecznym wzbudzeniu rdzenia wzniecają dodatkowe pole magnetyczne wyprzedzające pole główne. Oba te fazowo przesunięte pola wytwarzają w tarczy aluminiowej moment obrotowy, który wprawia tarczę w ruch. Obracając ruchomym nabiegunnikiem przy pomocy skali stopniowej, można dowolnie zmieniać moment obrotowy tarczy. W położeniu 0° skali działania obu cewek zwartych dodają się, co daje maksymalny moment obrotowy, w położeniu zaś 180° uzwojenia cewek ustawione są przeciw sobie to też moment obrotowy nie występuje.

Na osi tarczy osadzony jest mały bęben, na który nawijają się może w czasie ruchu tarczy nitka przymo-



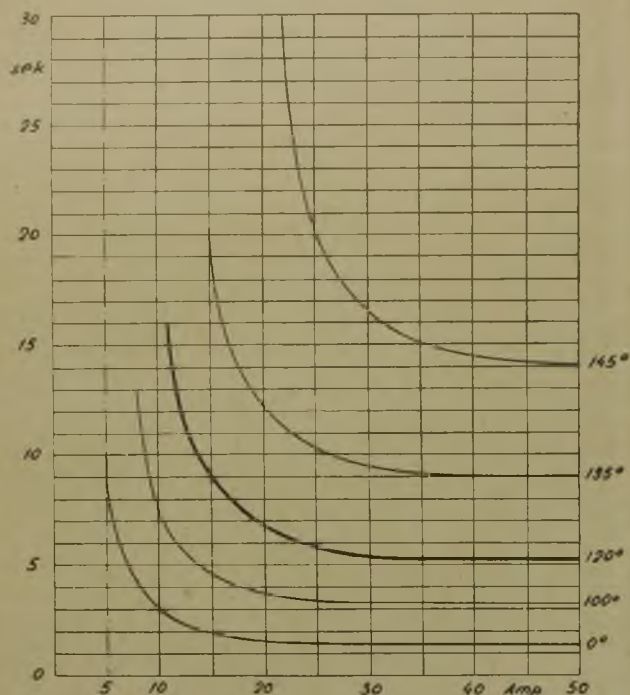
Rys. 6.

Charakterystyka wyzwalacza o przebiegu niezależnym od natężenia prądu.

kontaktowym 23. Obracając zabieraczem 17 (np. w kierunku B), powodujemy obrót koła 19 w tymże kierunku. Przez nacisk bowiem sprężyny 16 (zahaczonej drugim końcem o zabieracz) na kołek 15 zostaje koło zębate 19 elastycznie sprężone z zabieraczem 17; urządzenie to służy do regulacji czasowej wyzwalacza. Obracając bowiem zabieraczem, zmieniamy długość drogi, którą ma przebyć kołek 15 zanim zetknie się on ze sworzniem 20, zmieniamy więc czas, po upływie którego wyzwalacz zadziała. Regulacja prądu wyzwalającego dokonywa się przez napinanie, względnie zwalnianie, sprężyny 29. Do nastawiania obu tych elementów, a więc czasu i prądu, służą dwie okrągłe tarcze z podziałkami, dostępne od przodu apa-

cowane drugim końcem do skali czasowej; nitka ta obciążona jest po środku ciężarkiem (przeciwwagą). Obracając skalę, nawijamy na nią nitkę, przez co zmienia się długość posuwu przeciwwagi, a co za tym idzie,

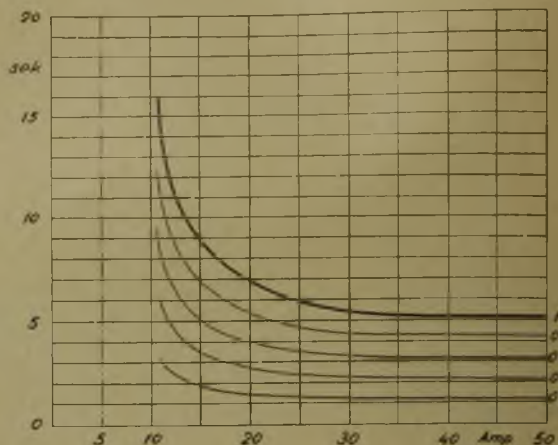
przeżęcenie w obwodzie chronionym. Ruch przeciwwagi ku górze trwa tak długo aż zetknie się ona ze sprężyną kontaktową i spowoduje wysłanie impulsu do cewki wyłącznika, po otwarciu którego przeciwwaga opada znów



Rys. 7.

Wykresy zależności czasu od prądu dla różnych położen nabiegownika. 0°; 100°; 120°; 135° i 145°.

czas. Ponad przeciwwagą umieszczone są sprężyny kontaktowe, na które naciskać może kabłąk obudowy przeciwwagi. Kontakty te pracować mogą, jako zwierające, rozwierające lub przełączające bez przerywania. Działanie wyzwalacza rozpoczyna się z chwilą, gdy natężenie prądu przekroczy wartość nastawioną. Wówczas moment obrotowy tarczy przewycięża moment spowodowany przeciwwagą i tarcza zaczyna się obracać, wskutek czego nitka zaczyna nawijać się na bęben przeciwwagi zaś unosi się ku górze. Tarcza wiruje tym prędzej, im większe wystąpiło



Rys. 8.

Wykresy przebiegu zależności czasu od prądu dla stałego położenia nabiegownika (120°) — przy różnych długościach nitki (1,0; 0,8; 0,6; 0,4 i 0,2).

pod wpływem własnego ciężaru do położenia początkowego.

Czas wyłączenia zależy tu jest od wielkości przeżęcenia oraz od położenia przeciwwagi (jej odległości od sprężyny kontaktowej). Jest on — przy pewnej nastawionej wartości prądu oraz przy pewnym nastawionym położeniu przeciwwagi — tym mniejszy, im większe jest przeżęcenie. Przy zwarciać jednak powyżej 2 do 4-krotnej wartości prądu znamionowego zatracą się zależności prądowa i czas wyłączenia staje się stały — bez względu na wartość prądu — i uzależniony jedynie od ustalonego położenia przeciwwagi. Zależności te pokazują wykresy (rys. 7 i 8); rys. 7 przedstawia zależność prądu wyłączającego od czasu dla poszczególnych położen nabiegownika i dla całkowitego posuwu przeciwwagi, który wynosi 72 mm. Rysunek zaś 8 przedstawia zależność dla stałego położenia nabiegownika obrotowego 120° oraz ułamków całkowitego posuwu przeciwwagi regulowanych przez nawijanie nitki na skalę czasową.

Inż. J. St.

D R O B N E O G Ł O S Z E N I A

OGŁOSZENIE KONKURSU

Od reflektanta wymaga się:

- obywatelstwo polskie,
- nieprzekroczony wiek 40 lat,
- ukończenie fachowej szkoły elektromonterskiej,
- 5-letnia praktyka na stanowisku samodzielnym monteru wysokiego napięcia w zakładach elektrotechnicznych lub na sieci wysokiego napięcia,

Oferty z podaniem warunków wraz z odpisami świadectw, referencji i życiorysem zaopatrzone literami E. R. należy składać pod adresem: Administracja „Wiadom. Elektr.” Warszawa 1, Królewska 15.

na stałą posadę monteru wysokiego napięcia do elektrowni na Kresach Wschodnich.

- ukończoną służbę wojskową w Armii Polskiej. Pożądany stopień oficera lub podoficera rezerwy,
- przedłożenie świadectw i referencji poprzedniej pracy,
- posada do objęcia od 1 września b. r. Wynagrodzenie odpowiednie. Bezpłatny pokój służbowy (z opałem i światłem), w którym monter obowiązany jest zamieszkiwać.

LICZNIKI prądu stałego i zmiennego do legalizacji i naprawy, przyjmuje urzędowo koncesjonowane laboratorium elektro-miernicze Stanisław P A S Z K E, Bydgoszcz, ul. Seminarjna Nr. 12 — — — Oferty na ządanie — — —

Kompletną tablicę legalizacyjną dla liczników jednofazowych

Pisemne zgłoszenia: **zakupimy.**
WŁADYSŁAW MIŁKOWSKI
Warszawa, ul. Koszykowa Nr. 43 m. 8

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

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

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

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

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

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