

Dostarczamy w pierwszorzędnym wykonaniu:

TERMOSTATY
I TERMOREGULATORY

ZAWORY
regulujące, sterowane elektrycznie

ZAWORY
dławikowe do pary, wody i gazów

AUTOMATY ZEGAROWE

AUTOMATY SCHODOWE

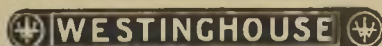
ZEGARY PRZEŁĄCZAJĄCE



WYŁĄCZNE PRZEDSTAWICIELSTWO:
TOWARZYSTWO TECHNICZNO-HANDLOWE
„POLAM”, Sp. z o. o.
Warszawa, Hoża 36. Telefon 9-27-64

WYTWÓRCY:
Fr. SAUTER, Tow. Akc.
w Bazylei (Szwajcaria)

**PROSTOWNIKI
METALOWE
ORYGINALNE ANGIELSKIE**



ZAPEWNIĄĄ
**100% NIEZAWODNOŚĆ
I TANIA EKSPLOATACJĘ**

SĄ STOSOWANE WSZĘDZIE
GDZIE NIEZBĘDNY JEST PRĄD STAŁY

JEDNOSTKI DO 50.000 A
DO 400.000 V
DO 20 kW.

PROSPEKTY I OFERTY NA ŻĄDANIE

Spółka Akcyjna dla Handlu
z Zachodem i Wschodem

„ZETWEST”

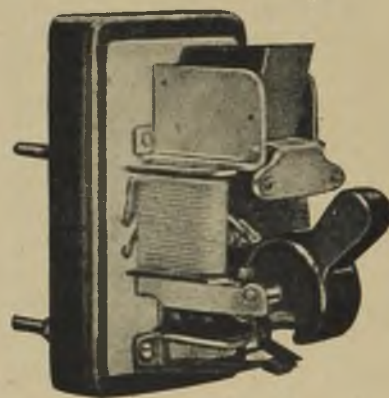
Warszawa, Moniuszki 10, tel. 613-24



I-bieg. automat US

Przy kupnie samo-
czynnych wyłączni-
ków nadmiarowych
do światła – żądajcie
tylko oryginalnych
jedno i dwubieguno-
wych US, posiada-
jących:

pewnie działające wyzwa-
lanie termiczne i elektro-
magnetyczne
magnetyczne gaszenie łuku
wolne sprzęgło zamka u-
niemożliwiające załącze-
nie na istniejące zwarcie.



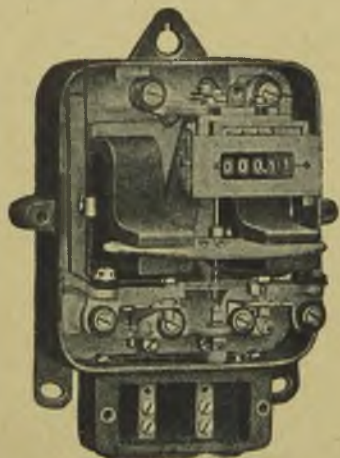
Automaty US są idealną ochroną instalacji elektrycznych!
Wystrzegaj się nieudolnych naśladownictw.

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH
S. KLEIMAN i S^{WIE}

LICZNIKI ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

prądu stałego i zmiennego

Sprzedaż i naprawa z urzędowym cechowaniem



ZAKŁAD ELEKTROMIERNICZY JULJAN SZWEDE

Warszawa, Kopernika 14, tel. 250-03

Koncesjonowane przez Główny Urząd Miar,
Laboratorium Elektromiernicze i Punkty Legalizacyjny

Okładki do roczników 1934

wykonane z płótna bordo ze złoceniami są do nabycia w Administracji w cenie

1 zł. 80 gr.

łącznie z przesyłką.

Specjalne zamówienia okładek w drodze korespondencji są zbyt częste – wystarczy adnotacja na odwrocie blankietu nadawczego P. K. O. (konto Nr. 255) „Wpłata na okładkę do rocznika 1934”. Okładki będą wysyłane dopiero po otrzymaniu należności. Zamówienia bez równoczesnej wpłaty – załatwiane nie będą.

Uwaga: Prenumeratorzy miejscowi mogą bezpośrednio dostarczać roczniki „Wiadomości” do Zakładu Introligatorskiego B. Zjawieńskiego, ul. Nowy Świat 41, tel. 586-71, przyczem opłacają introligatorowi za okładkę i oprawienie razem 2 zł. 40 gr.

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

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

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD”

Spółka z ogr. odp.

WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 87. Telefony: 9-42-85, 9-42-87

PRZEWODY IZOLOWANE

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



Jedynie

CELOWEM ZABEZPIECZENIEM ELEKTRYCZNYCH URZĄDZEŃ
 DWUPRZEWODOWYCH JEST PEWNY W KONSTRUKCJI
 I DZIAŁANIU NASZ WYŁĄCZNIK SAMOCZYNNY TYPU WELLS II.

KAŻDA ILOŚĆ ZE SKŁADU

ELEKTROAUTOMAT

WARSZAWA, DZIELNA 72

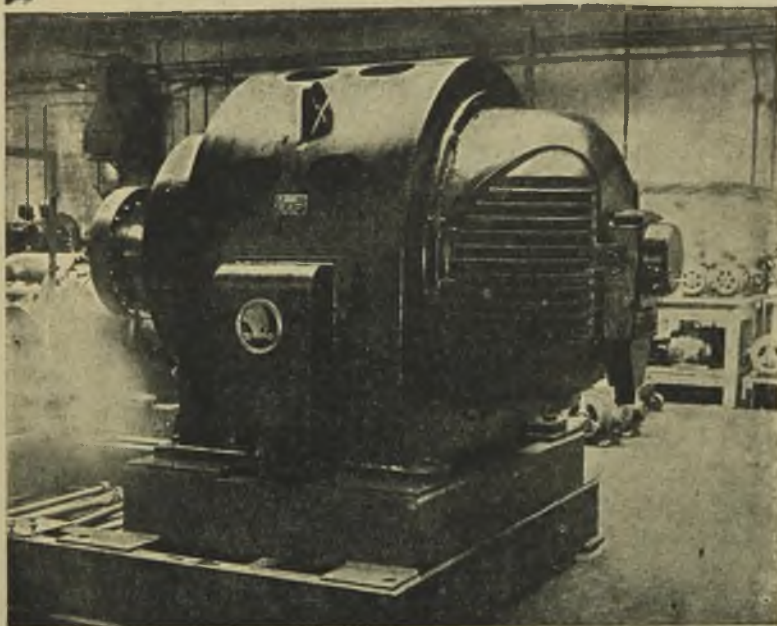
WYKONANO W POLSCE



SKODA

WARSZAWA
Złota 68

telefon
260-05



Silnik elektryczny 465 kW, 500 V, 985 obr./m. 50 okr./sek. do napędu pompy turbinowej dostarczony Zakł. Wodociąg. m. Lwowa.

ODDZIAŁY

I PRZEDSTAWICIELSTWA:

Chorzów, Krzywa 7, tel. 407-85

Łódź, Kilińskiego 96, tel. 205-84

Lwów, Halicka 20, tel. 107-40

Bydgoszcz, Chodkiewicza 5/6,
tel. 11-17

Wilno, Bosaczkowa 5, tel. 12-77

Poznań, Br. Pierackiego 12,
tel. 37-78

Gdańsk, Paradiesgasse 35,
tel. 266-27

Z. A. T.



ZAKŁADY AKUMULATOROWE SYST.

„TUDOR” S. A.

WARSZAWA, UL. ZŁOTA 35, TELEFON 562-60

AKUMULATORY

OŁOWIANE I ŻELAZONIKLOWE

WYRABIANE CAŁKOWICIE W KRAJU

do najróżnorodniejszych celów
dla wszelkich pojemności
we wszystkich możliwych wykonaniach

ODDZIAŁY:

Bydgoszcz, ul. Gdańska 51, Tel. 13-97

Katowice, ul. Moniuszki 6, Tel. 326-20

Lwów, ul. Potockiego 4, Tel. 252-35

Poznań, ul. Działyńskich 3, Tel. 11-67

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

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

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

R O K III • L I S T O P A D 1935 R. • Z E S Z Y T 11

TREŚĆ ZESZYTU 11-GO: 1. SPÓŁCZYNNIK MOCY I JEGO ZNACZENIE inż. el. St. Hulanicki. 2. CO INSTALATOR O ZWALCZANIU ZAKŁÓCEŃ W ODBIORZE RADJOWYM WIEDZIEĆ POWINIEN? prof. D. M. Sokolcow. 3. SILNIKI ASYNCHRONICZNE inż. el. W. Józwiak. 4. REKLAMY ŚWIETLNE inż. M. Wodnicki. 5. TECHNIKA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH inż. T. Kuliszewski. 6. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 7. SKRZYŃKA POCZTOWA. 8. RÓŻNE.

Spółczynnik mocy (kosinus fi) i jego znaczenie.

inż. elektr. ST. HULANICKI.

W elektrowniach, wytwarzających i rozdzielających energię elektryczną w postaci prądu zmiennego coraz większą uwagę zwraca się na wielkość współczynnika mocy czyli t. zw. kosinusa fi ($\cos \varphi$), przy jakim energia ta jest wytwarzana i przesyłana. To zainteresowanie tłumaczy się tem, że każde obniżenie się współczynnika mocy w porównaniu do jego wielkości, na którą przewidziane są elektryczne urządzenia prądowórcze i rozsyłowe, nie tylko powiększa straty, zachodzące przy wytwarzaniu i rozsyłaniu, lecz również zmniejsza moc maksymalną (największą), jaką elektrownia jest w stanie wytworzyć, ograniczając ponadto zdolność przesyłową sieci.

Z tego też względu zarówno pracownicy w elektrowni, jak i instalatorzy oraz odbiorcy energii elektrycznej, winni dokładnie zadać sobie sprawę z najważniejszych zjawisk, związanych z istnieniem współczynnika mocy, a mianowicie:

1. z istoty współczynnika mocy ($\cos \varphi$);
2. z wpływu, jaki wywiera jego zmniejszenie się na pracę elektrowni oraz sieci;
3. z przyczyn, powodujących zmniejszenie się współczynnika mocy, i wreszcie
4. ze sposobów, umożliwiających uniknięcie zmniejszania się współczynnika mocy.

W sieciach prądu stałego oraz w sieciach prądu zmiennego, z których czerpią energię tylko takie odbiorniki, jak żarówki, grzejniki, piece elektryczne i t. d., — prąd płynący w sieci odpowiada pracy mechanicznej wytworzonej przez maszyny, napędzające prądnice (generatory) ustawione w elektrowni. Praca ta przekształcana jest w generatorach na energię elektryczną, a następnie wykorzystywana w odbiornikach, przyłączonych do sieci i czerpiących z niej energię elektryczną. Z tego punktu widzenia prąd, płynący w sieci pod pewnym napięciem, traktować możemy, jako energię dającą się łatwo przesyłać na większe odległości, — linję zaś elektryczną uważać

możemy za pewnego rodzaju pomost, po którym praca mechaniczna płynie w postaci energii elektrycznej z elektrowni do odbiorców.

Jednokierunkowy ten przepływ energii z elektrowni do odbiorców zostaje jednakże **zakłócony** z chwilą, gdy do sieci prądu zmiennego przyłączymy odbiorniki, posiadające **pole magnetyczne**, zasilane z sieci. Takimi odbiornikami są: silniki asynchroniczne, transformatory, dławiki, elektromagnesy i t. p. Pole magnetyczne tych odbiorników, z powodu okresowo zmieniającego się napięcia w sieci (najczęściej 50 okr./sek), nie posiada wartości stałej, lecz zmienia się **okresowo**, zarówno co do wielkości, jak i kierunku — w takt zmian napięcia sieci.

W polu magnetycznym odbiorników zawarta jest pewna ilość energii, przyczem wielkość jej zależy od wielkości tego pola. Z tego też względu w chwilach, kiedy pola magnetyczne w przyłączonych do sieci odbiornikach rosną, energia dopływa do tych pól z sieci; zostaje ona w nich na krótki moment zatrzymana, poczem — w miarę zmniejszania się tych pól — odpływa spowrotem do sieci. Okresowy dopływ i odpływ energii pól magnetycznych odbywa się przy częstotliwości prądu 50 okr./sek. — 100 razy na sekundę.

Z powyższych rozważań widzimy, że z chwilą przyłączenia do sieci odbiorników posiadających pole magnetyczne zasilane z sieci, — w tej ostatniej — **obok energii** jednokierunkowo **przepływającej** z elektrowni **do odbiorników** (której wielkość zależy od ilości przetwarzanej w odbiornikach energii), — pojawi się **drug** i czynnik, a mianowicie **kołysząca się energia pól magnetycznych**, której wielkość zależy jedynie od wielkości tych pól w poszczególnych odbiornikach. Kołysanie się tej energii, pomijając tę jej część, która zamienia się na ciepło z powodu oporności przewodów oraz histerezy i prądów wirowych w żelazie, nie zwiększa pracy maszyn w elektrowni, a zaznacza się jedynie pewnym **dotk**o w y m prądem w prądnicach i w sieci.

Musimy więc rozróżniać w tych wypadkach **dwa prądy** płynące w prądnicach i przewodach, a mianowicie: **jeden**, odpowiadający energii **płynącej użytecznie** z elektrowni do odbiorników, oraz **drug** i, odpowiadający energii **bezużytecznie kołyszącej się** między elektrownią a polami magnetycz-

nemi odbiorników. Pierwszy z nich nazywamy prądem w a t o w y m, drugi — prądem b e z w a t o w y m. Obydwa te prądy sumują się w odpowiedni sposób, dając prąd **wypadkowy**, którego natężenie wskaże nam włączony do sieci **amperomierz**.

Zupełnie podobnie rozróżniamy moc r z e c z y w i s t ą P_{rz} , która dla sieci trójfazowej oblicza się ze wzoru:

$$P_{rz} = \frac{1,73 \times J_w \times V}{1000} \text{ kW} \quad (1)$$

gdzie J_w oznacza prąd watowy, V zaś — napięcie międzyprzewodowe, oraz moc b e z w a t o w ą (czyli urojona) P_u , która oblicza się ze wzoru:

$$P_u = \frac{1,73 \times J_b \times V}{1000} \text{ kVA} \quad (2)$$

gdzie J_b oznacza prąd bezwatowy, V zaś — napięcie międzyprzewodowe.

Jeżeli w podobny sposób utworzony iloczyn, biorąc prąd J wskazywany przez amperomierz, otrzymamy t. zw. moc p o z o r n ą P , mierzoną w kilowoltoamperach, przyczem:

$$P = \frac{1,73 \times J \times V}{1000} \text{ kVA} \quad (3)$$

Otóż **spółczynnikiem mocy** ($\cos \varphi$) nazywamy **stosunek prądu watowego do prądu całkowitego** mierzonego amperomierzem; inaczej mówiąc, **spółczynnik mocy**

$$\cos \varphi = \frac{J_w}{J} \quad (4)$$

Inaczej jeszcze określić można **spółczynnik mocy**, jako **stosunek mocy rzeczywistej do mocy pozornej**:

$$\cos \varphi = \frac{P_{rz}}{P} \quad (5)$$

Widzimy stąd, że **spółczynnik mocy** określa, jaka część zmierzonego prądu jest prądem watowym albo też, jaka część energii płynącej w sieci jest energią przesłaną u ż y t e c z n i e z elektrowni do odbiorników.

Niski **spółczynnik mocy** ($\cos \varphi$) dowodzi, że mamy w sieci duże ilości kołyszającej się energii pól magnetycznych i że przewody są b e z u ż y t e c z n i e obciążone tą energią, prowadząc zbyt duży prąd bezwatowy. I odwrotnie: **duży współczynnik mocy** oznacza, iż mamy w przewodach niedużą stosunkowo ilość prądu bezwatowego, czyli że **przewody** — z punktu widzenia przenoszenia mocy rzeczywistej — są **dobrze wykorzystane**. Należy zaznaczyć, że największa osiągalna wartość współczynnika mocy wynosi $\cos \varphi = 1$, co zresztą wynika z przytoczonych wyżej wzorów.

Po wyjaśnieniu i s t o t y **spółczynnika mocy** omówimy **sposoby obliczania jego wartości** w sieci. Jak wynika z podanych wyżej wzorów (4) i (5), dla obliczenia **spółczynnika mocy** ($\cos \varphi$) znać musimy prąd całkowity J oraz prąd watowy J_w , albo też: moc pozorną P oraz moc rzeczywistą P_{rz} . Wyznaczenie prądu całkowitego w linii J nie nastręcza trudności, wskazuje go bowiem amperomierz włączony w przewód. Nie posiadamy natomiast przyrządu do bezpośredniego pomiaru prądu watowego J_w . Z tego też względu wzór (4) nie nadaje się do obliczania **spółczynnika mocy** i ko-

rzystamy w praktyce ze wzoru (5). Moc pozorną P obliczamy ze wzoru (3), podstawiając do wzoru wielkości natężenia prądu J oraz napięcia V jednocześnie wskazane przez amperomierz oraz woltomierz, załączony między przewody sieci. Tak np. jeżeli odczytamy na amperomierzu 40 amperów i jednocześnie woltomierz wskaże 380 woltów, wówczas moc pozorną P równać się będzie:

$$P = \frac{1,73 \times 40 \times 380}{1000} = 26,3 \text{ kilowoltoamperów (kVA)}$$

Moc rzeczywistą P_{rz} bezpośrednio wskaże nam włączony do sieci watomierz. Jeżeli wartość odczytana na watomierzu (jednocześnie z odczytem amperomierza i woltomierza) wyniesie np. 20 kW, wówczas na podstawie wzoru (5) otrzymamy:

$$\cos \varphi = \frac{P_{rz}}{P} = \frac{20}{26,3} = 0,76.$$

Drugim b. często w praktyce spotykanym zagadnieniem jest **obliczanie całkowitego prądu** pobieranego przez kilka odbiorników. O ile chodzi o gotową instalację, — wystarczy włączyć amperomierz w przewód przed rozgałęzieniem prądu do odbiorników. Gdy natomiast obliczamy nieistniejącą jeszcze instalację, znając moce poszczególnych odbiorników oraz **spółczynniki mocy**, przy których odbiorniki te pracują, wówczas obliczamy prądy, pobierane przez każdy odbiornik z osobna. Dodawać do siebie możemy jednakże prądy te wówczas tylko, gdy odnośnie odbiorniki pracują przy j e d n a k o w y m **spółczynniku mocy** $\cos \varphi$. Do takich odbiorników należą odbiorniki, nie posiadające pola magnetycznego (żarówki, grzejniki elektryczne i t. p.); pracują one wszystkie przy jednakowym **spółczynniku mocy** równym jedności ($\cos \varphi = 1$). Inaczej mówiąc, całkowity ich prąd jest prądem watowym i dlatego też prądy pobierane przez te odbiorniki możemy bez zastrzeżeń sumować.

Jeżeli natomiast odbiorniki pracują przy r ó ż n y c h **spółczynnikiem mocy** (np. silniki asynchroniczne), wówczas musimy po obliczeniu prądu, pobieranego przez każdy z tych odbiorników, r o z ł o ż y ć prąd ten na prądy: watowy i bezwatowy. Następnie sumujemy o s o b n o prądy watowe osobno zaś bezwatowe, poczem obie te sumy dodajemy do siebie, jednakże nie arytmetycznie, lecz **geometrycznie**.

O ile chodzi o dodawanie **geometryczne** (z wynikiem przybliżonym), to najprościej wykonać je można w y k r e ś l n i e. Tak np., jeżeli obliczony przez nas w instalacji prąd watowy J_w wynosi np. 32 A, prąd zaś bezwatowy $J_b = 18$ A, wówczas całkowity prąd J (prąd rzeczywisty), — jako sumę geometryczną prądów J_b oraz J_w , otrzymamy w następujący sposób: odkładamy w dowolnej skali (np. jak na rys. 1, gdzie 1 amper = 2 mm) odcinek $AB = 64$ mm; odcinek ten odpowiada prądowi $J_w = 32$ A, albowiem $32 \text{ A} \times 2 \text{ mm/A} = 64 \text{ mm}$. Od punktu A odkładamy następnie odcinek $AC = 36$ mm; odcinek ten odpowiada prądowi $J_b = 18$ A, bowiem $18 \text{ A} = 2 \text{ mm/A} \times 36 \text{ mm}$. Łącząc punkty B i C , otrzymamy szukaną sumę geometryczną J utworzoną z prądów J_w oraz J_b . Przykładając miarkę do odcinka BC , widzimy, że długość jego wynosi w przybliżeniu 72 mm, co odpowiada prądowi: $J = 72 \text{ mm} : 2$

$A/mm = 36 A$. A zatem prąd rzeczywisty J wynosi w tym wypadku 36 amperów^{*)}.

Rachunkowo ten sam wynik otrzymamy, jako

$$J = \sqrt{J_w^2 + J_b^2}$$

Skolei wyjaśnimy bliżej, w jaki sposób obliczać należy prądy wiatowy i bezwiatowy, mając prąd całkowity J odbiornika. W tym celu znać musimy przede wszystkim współczynnik mocy, przy jakim odbiornik ten pracuje. Jeżeli np. odbiornik pobiera prąd $J = 100$ amperów przy współczynniku mocy $\cos \varphi = 0,8$, wówczas na podstawie wzoru (4) prąd wiatowy wyniesie:

$$J_w = J \times \cos \varphi \quad (6)$$

Podstawiając do tego wzoru $J = 100 A$ oraz

$\cos \varphi = 0,8$, otrzymamy:

$$J_w = 100 \times 0,8 = 80 \text{ amperów.}$$

Prąd bezwiatowy J_b obliczamy, jako różnicę między prądem całkowitym J a prądem wiatowym J_w , — różnicę jednakże nie arytmetyczną, lecz t. zw. różnicę geometryczną, czyli że otrzymamy w tym wypadku:

$$J_b^2 = J^2 - J_w^2,$$

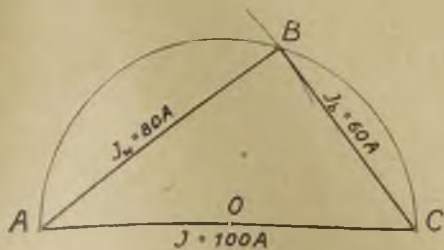
skąd otrzymujemy po wyciągnięciu pierwiastka kwadratowego z obu stron równania:

$$J_b = \sqrt{J^2 - J_w^2} \quad (7)$$

Podstawiając do wzoru (7) liczby z naszego przykładu, otrzymamy:

$$J_b = \sqrt{100^2 - 80^2} = \sqrt{10000 - 6400} = \sqrt{3600} = 60 \text{ amperów.}$$

Obliczenie różnicy geometrycznej, czyli wzoru (7), dokonać można łatwo (bez znajomości algebry), podobnie jak i obliczenie sumy geometrycznej, — wykreślnie. W tym celu odkładamy (rys. 2) odcinek AC , odpowiadający w pewnej obranej przez nas skali, prądowi rzeczywistemu $J = 100$ amperów. Przy skali wynoszącej np. $1 \text{ mm} = 2$ ampery, długość odcinka AC wynosić



Rys. 2.

Wykreślnie odejmowanie prądów.

^{*)} Na rys. 1 wielkości odcinków AB , AC i BC są co najmniej większe od wartości podanych w tekście — ze względu na pewne niedokładności w wykonaniu kliszy.

będzie $100 A : 2 A/mm = 50 \text{ mm}$. Następnie na odcinku AC , jako na średnicy, budujemy półkole, zataczając je (ze środka O odcinka AC) promieniem równym 25 mm , poczem z punktu A zataczamy łuk promieniem równym 40 mm , co w obranej przez nas skali odpowiada prądowi $J_w = 80 A$; łuk ten przetnie półkole w punkcie B . Jasne jest, że przyprostokątna BC trójkąta prostokątnego ABC odpowiada różnicy geometrycznej odcinków AC oraz AB , gdyż odcinek AC jest sumą geometryczną ustawionych względem siebie pod kątem prostym odcinków AB oraz BC . Mierząc długość odcinka $BC = 30 \text{ mm}$ i biorąc pod uwagę, że w obranej przez nas podziałce 1 mm odpowiada 2 amperom, obliczymy łatwo prąd wyrażony przez odcinek BC , czyli prąd bezwiatowy J_b , jak następuje: $J_b = 30 \text{ mm} \times 2 A/mm = 60 A$. Otrzymaliśmy więc wynik zgodny z poprzednim, uzyskanym na drodze rachunkowej.

Obecnie potrafimy już obliczyć sumę prądów, pobieranych przez kilka odbiorników o różnych współczynnikach mocy. Rozpatrzmy więc przykład liczbowy.

Przypuścimy, że mamy zainstalować dwa silniki asynchroniczne, z których jeden pobiera z sieci moc 40 kW przy $\cos \varphi = 0,9$, drugi zaś, pobiera 30 kW przy $\cos \varphi = 0,6$. W celu zaprojektowania sieci obliczyć musimy prąd, pobierany przez oba silniki łącznie — przy pełnym ich obciążeniu. Prąd pobierany przez każdy silnik z osobna obliczamy ze wzoru:

$$J = \frac{P \times 1000}{1,73 \times V \times \cos \varphi} \quad (8)$$

gdzie P oznacza w kilowatach moc, pobieraną przez silnik z sieci,

V oznacza napięcie międzyprzewodowe sieci w woltach (380 woltów).

Stąd otrzymamy prąd J_1 (w amperach), pobierany przez pierwszy silnik z sieci:

$$J_1 = \frac{40 \times 1000}{1,73 \times 380 \times 0,9} = 67,7 A,$$

zaś składowe tego prądu: wiatowa J_{1w} oraz bezwiatowa J_{1b} otrzymamy, jak następuje:

$$J_{1w} = J_1 \times \cos \varphi = 67,7 \times 0,9 = 60,9 A,$$

oraz

$$J_{1b} = \sqrt{J_1^2 - J_{1w}^2} = \sqrt{67,7^2 - 60,9^2} = 29,5 A.$$

Podobnie otrzymamy dla drugiego silnika:

$$J_2 = \frac{30 \times 1000}{1,73 \times 380 \times 0,6} = 76,0 A,$$

$$J_{2w} = 76,0 \times 0,6 = 45,6 A \text{ oraz}$$

$$J_{2b} = \sqrt{76,0^2 - 45,6^2} = 60,8 A.$$

Całkowity prąd wiatowy pobierany przez obydwa silniki z sieci wyniesie zatem:

$$J_w = J_{1w} + J_{2w} = 60,9 + 45,6 = 106,5 A,$$

całkowity zaś prąd bezwiatowy:

$$J_b = J_{1b} + J_{2b} = 29,5 + 60,8 = 90,3 A.$$

Dla otrzymania całkowitego prądu rzeczywistego, pobieranego przez silniki, należy dodać geometrycznie sumę prądów wiatowych J_w i sumę prądów bezwiatowych J_b . Otrzymamy więc:

$$J = \sqrt{J_w^2 + J_b^2} = \sqrt{106,5^2 + 90,3^2} = 139,4 A.$$

Wreszcie obliczyć możemy, przy jakim współczynniku mocy płynąć będzie prąd z sieci, a zatem według podanych wyżej wzorów otrzymamy:

$$\cos \varphi = \frac{J_w}{J} = \frac{106,5}{139,4} = 0,764.$$

Zastanówmy się teraz bliżej nad drugim z postawionych wyżej zagadnień, a mianowicie nad tem, jak wpływa na pracę elektrowni obniżenie się współczynnika mocy, czyli wzrost prądu bezwrotnego.

Zespół przetwarzający w elektrowni pracę mechaniczną na energię elektryczną składa się, jak wiadomo, z dwóch maszyn: z silnika napędowego (np. turbiny parowej, silnika Diesla lub t. p.) oraz generatora (prądnicy). Granica, do której obciążać możemy każdą z maszyn turboszespołu, zależy od czynników zupełnie różnych. Jeżeli turbinę przeciążymy t. j. narzucimy jej pracę, większą od tej, na którą została on obliczona i zbudowana, wówczas turbina odmówi nam poprostu posłuszeństwa, zmniejszając obroty, a tem samem i moc. Dlatego też wielkość turbiny określamy w koniach mechanicznych albo w kilowatach; powiedzenie tedy, iż moc nominalna turbiny wynosi np. 5 000 kW oznacza, że dana turbina wytworzyć może na wale swym moc 5 000 kW, nie tracąc przytem obrotów.

Kres obciążenia generatora (prądnicy) zależy natomiast od innych zupełnie przyczyn. Z generatora energię elektryczną pobieramy w postaci prądu elektrycznego. Prąd ten, płynąc w uzwojeniach generatora rozgrzewa je, — tem silniej, im jest on większy. Nadmierny wzrost temperatury uzwojeń doprowadzić może do zwęglenia się izolacji uzwojeń, a tem samem do uniemożliwienia pracy generatora. Dlatego też **graniczne obciążenie generatora wyraża się pewnym prądem maksymalnym, przy którym uzwojenia generatora posiadają jeszcze temperaturę dopuszczalną dla danego rodzaju izolacji.**

Jak wiemy z poprzednich rozważań, o ile mamy w sieci zainstalowane silniki, transformatory i t. p., — prąd, płynący w przewodach a więc i w uzwojeniach generatora, nie określa mocy rzeczywistej, lecz jedynie **moc pozorną**. Dlatego też powiadamy, że dany generator posiada **moc pozorną** tyle a tyle kilowoltoamperów, co oznacza, że z danego generatora możemy czerpać pewien prąd przy określonym napięciu. Jaką zaś otrzymamy w tych warunkach moc, — zależy to całkowicie od współczynnika mocy ($\cos \varphi$), przy którym czerpiemy energię z generatora. Od czego zaś zależy wielkość współczynnika mocy, — o tem mowa będzie w dalszym ciągu artykułu.

Projektując wielkość obydwu maszyn turboszespołu, a więc turbiny i generatora, staramy się tak je dobrać, aby kres ich obciążenia pod względem mocy wzajemnie sobie odpowiadał. Dlatego też przy wyborze turboszespołu przewidzieć musimy, jaki współczynnik mocy będziemy mieli w sieci. Normalnie szacujemy go na 0,8 lub 0,7. Projektując zatem moc zespołu na 5 000 kW i licząc się ze współczynnikiem mocy 0,8, zamawiamy generator na moc pozorną.

$$P = \frac{5000}{0,8} = 6250 \text{ kVA},$$

która to moc wyraża nam łączną energję czerpaną z generatora t. j. energję użyteczną przesyłaną odbiorcom oraz kołyszącą się energję pól magnetycznych.

Zastanówmy się obecnie nad tem, co się stanie, jeżeli okaże się, że współczynnik mocy, przy którym powyższy generator pracuje, wyniesie nie 0,8, lecz 0,6? Dowodziłoby to, że w sieci mamy większą moc bezwrotną, niż przypuszczaliśmy, czyli, że mamy w sieci odbiorniki o większych, niż sądziliśmy, polach magnetycznych. W tym przypadku generator przy nominalnem obciążeniu turboszespołu 5 000 kW musiałaby oddać na sieć moc pozorną nie 6 250 kVA, jak przypuszczaliśmy, lecz

$$P = \frac{5000}{0,6} = 8330 \text{ kVA},$$

czyli o 25% większą, tem samem w uzwojeniach generatora płynąłby prąd o 25% większy od prądu dopuszczalnego. Prąd ten rozgrzałby nadmiernie uzwojenia generatora, któremu groziłoby uszkodzenie.

Nie chcąc narażać się na poważne niebezpieczeństwo, nie możemy przekroczyć nominalnej mocy generatora 6 250 kVA, musimy więc ograniczyć wytwarzaną przez generator moc rzeczywistą do wysokości $P_{rz} = 6250 \times 0,6 = 3750 \text{ kW}$. Inaczej mówiąc z powodu pogorszenia się współczynnika mocy ($\cos \varphi$), nie jesteśmy w stanie uzyskać z turboszespołu pełnej jego mocy 5 000 kW, lecz jedynie 3 750 kW, czyli o około 25% mniej. Sytuacja będzie więc taka, jak gdyby za cenę generatora o mocy 5 000 kW nabyliśmy generator o 25% mniejszy.

Poza wyżej opisanym wpływem współczynnika mocy na wyzyskanie zainstalowanych w elektrowni zespołów niski współczynnik mocy oddziaływa ujemnie zarówno na sprawność turbiny, jak i generatora, zwiększając powstające w nim straty.

Zwiększenie strat spowodowane jest przez następujące czynniki:

— **po pierwsze:** turbina, pracująca przy niższym (od nominalnego) obciążeniu posiada gorszą sprawność;

— **po drugie:** obniżenie się współczynnika mocy wskazuje, że uległa zwiększeniu kołysząca się w sieci energja pól magnetycznych; okazuje się przytem że i pole magnetyczne generatora dla utrzymania napięcia na stałej wysokości musi wzrosnąć. Pole zaś magnetyczne generatora zwiększamy przez powiększenie prądu stałego w elektromagnesach jego magniesnicy (wirmnika). Prąd ten wytwarzany jest, jak wiadomo, przez małą prądnicę, zwaną wzbudnicą i umieszczoną bezpośrednio na wale turbogeneratora. Zwiększenie obciążenia wzbudnicy obciąża turbinę, a tem samem powiększa straty zespołu;

— **po trzecie:** zwiększając pole magnetyczne prądnicy, wywołujemy zwiększenie strat w żelazie generatora. I wreszcie

— **po czwarte:** powodu zwiększenia się prądu, płynącego przy danej mocy w uzwojeniach generatora, rosną straty w tych uzwojeniach (t. zw. straty w miedzi).

(Dokończenie nastąpi).

Co instalator o zwalczaniu zakłóceń w odbiorze radiowym wiedzieć powinien?

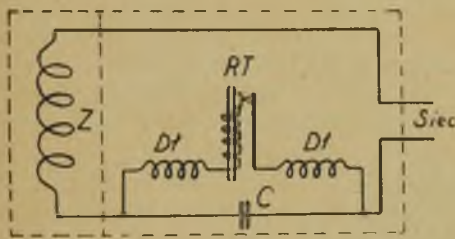
Prof. D. M. SOKOLCOW.

(Ciąg dalszy).

D. Środki przeciwzakłócenia stosowane przy przyrządach instalacyjnych oraz w instalacjach domowych i warsztatowych.

2. Grzejniki elektryczne, żelazka elektryczne i t. p.

W różnego rodzaju grzejnikach elektrycznych (np. grzałkach, żelazkach elektrycznych i t. d.) z automatyczną regulacją temperatury, źródłem zakłóceń jest zazwyczaj regulator temperatury, który, przerywając i zamykając obwód prądu, wywołuje prądy szybkozmienne o działaniu zakłócającym.



Rys. 45.

Regulator temperatury RT przy grzałce elektrycznej wraz z układem przeciwzakłócenia

Zabezpieczenie przed zakłóceniami ze strony takich grzejników uskuteczniamy, włączając równolegle do przerywanego kontaktu kondensator C o pojemności od 0,05 μF do 0,5 μF — przy prądzie zmiennym, oraz od 1 μF do 3 μF — przy prądzie stałym. O ile włączenie kondensatora nie odniesie skutku, wówczas w szereg z kondensatorem włączamy dwa dławiki DI wielkiej częstotliwości, jak na rys. 45. W niektórych wypadkach należy włączyć w szereg z kondensatorem C dwa opory o oporności 20 Ω każdy, dławiki zaś włączyć przed regulatorem temperatury RT grzejnika.



Rys. 46.

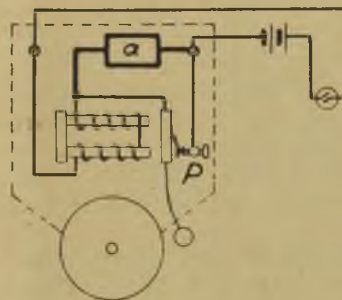
Żelazko elektryczne z samoczynną regulacją temperatury, zaopatrzone w układ przeciwzakłócenia (a).

Przy żelazkach elektrycznych, zaopatrzonych w automatyczne regulatory temperatury (Birka i inn.), stosujemy w celach przeciwzakłócenia układy kondensatorowe wbudowane do przewodu (a — rys. 46), gdyż dla normalnych kondensatorów temperatura panująca wewnątrz żelazka jest za wysoka. Na zakończenie należy raz jeszcze podkreślić, że grzejniki elektryczne, nie posiadające automatycznych regulatorów temperatury, zakłóceń nie wywołują.

3. Dzwonki elektryczne.

Układy przeciwzakłócenia stosowane przy dzwonkach elektrycznych są zasadniczo te same, co omówione poprzednio i podane na rys. 3 oraz rys. 41 — 44. Ponieważ jednak dzwonki elektryczne należą do b. rozpowszechnionych przyrządów elektrycznych, z którymi w instalacjach domowych mamy stale do czynienia, omówimy więc nieco bliżej sposoby ich unieszkodliwienia.

Odróżnić należy dzwonki zasilane z baterji (prądem słabym) od dzwonek zasilanych z sieci prądem zmiennym — najczęściej przez t. zw. transformatorek dzwonkowy. W pierwszym przypadku umieszczamy przy kontakcie przerywającym P dzwonka (nie przy źródle prądu) układ przeciwzakłócenia a (rys. 47), składający się z kondensatora o pojemności rzędu od 0,5 do 1 μF , połączonego w szereg z oporem rzędu kilkudziesięciu omów. Układ ten



Rys. 47.

Układ przeciwzakłócenia a przy dzwonku elektrycznym, zasilanym prądem słabym.

umieszczony jest zazwyczaj w metalowym pudełku (a) połączonym z korpusem dzwonka. Na rys. 48 widzimy dzwonek elektryczny, zaopatrzonego w kondensator pr-zakł. *) (a).

Jeżeli uzwojenie elektromagnesu dzwonka podzielone jest na dwie części, umieszczone symetrycznie w stosunku do przerywacza P (jak się to obecnie czasem robi, wzgl., jak to należy

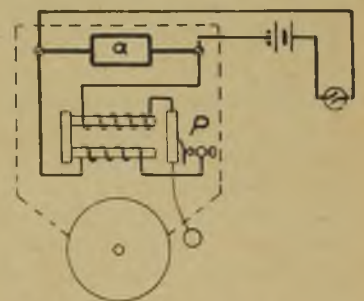
robić w celu zwalczania zakłóceń), wówczas można często nie dawać równolegle do przerywacza żadnego układu przeciwzakłócenia; wystarczy umieścić układ taki przy zaciskach dzwonka, jak na rys. 49; na rys. tym pudełko, zawierające uk. pr-zakł. **) zaznaczone jest literą a.

Przy zasilaniu dzwonka z sieci prądu silnego — bezpośrednio lub też przez transformatorek, — stosujemy układ przeciwzakłócenia, pokazany schematycznie na rys. 50; jest to znany nam układ, składający się z dwóch kondensatorów C o małej pojemności (rzędu od 0,01 μF



Rys. 48.

Dzwonek elektryczny zaopatrzonego w kondensator przeciwzakłócenia (a).



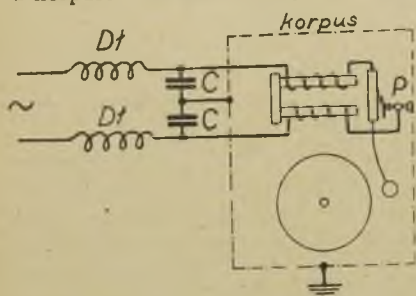
Rys. 49.

Układ przeciwzakłócenia a przy dzwonku z symetrycznym uzwojeniem elektromagnesu.

*) w dalszym ciągu zamiast słowa „przeciwzakłócenia” oraz jego odmian używać często będziemy skrótu „pr-zakł.”

**) „uk. pr-zakł.” oznacza: „układ przeciwzakłócenia”.

do 0,1 μF każdy) i dwóch dławików Df wielkiej częstotliwości. Środkowy punkt kondensatorów połączyć należy z korpusem dzwonka, który winien być starannie uziemiony.



Rys. 50.

Układ przeciwzakłóceńowy przy dzwonku elektrycznym, zasilanym z sieci prądu silnego.

4. Ogólne uwagi dotyczące przyrządów napędzanych zapomocą małych silników przenośnych.

Wśród instalacji niskiego napięcia na specjalną uwagę zasługują przyrządy, poruszane przez małe silniki przenośne. Są to wszelkiego rodzaju odkurzacze, wentylatory, maszyny do szycia i t. p. — uruchamiane zapomocą małych silników komutatorowych (t. zw. uniwersalnych); odbiorniki te stanowią jedno z najbardziej trudnych do zwalczania źródeł zakłóceń w odbiorze radiowym, albowiem silniki zasilane są tu naogół z tej samej sieci, co i odbiornik radiofoniczny.

W celu ich unieszkodliwienia stosujemy zasadniczo te same środki, co i przy dużych maszynach elektrycznych. Należy tu jednak wziąć pod uwagę sposób, w jaki się korzysta ze wspomnianych przyrządów domowych; otóż znajdują się one zazwyczaj w ręku osoby obsługującej, — która, trzymając w jednym ręku przyrząd z silniczkiem, może — drugą ręką — dotykać przedmiotów, stanowiących uziemienie (np. rur wodociągowych, gazowych i t. p.), co stwarza dla tej osoby niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego. Dlatego też w każdej instalacji zaopatrzonej w mały silnik elektryczny obowiązkowe jest włączenie t. zw. kondensatorów zabezpieczających (kondensatory C_3 na rys. 9 i 11)*. Specjalne uziemienie natomiast w instalacjach tych nie jest potrzebne; przeciwnie — z punktu widzenia zakłóceń w odbiorze radiowym (o ile silniczki używane jest w tym samym pomieszczeniu, w którym znajduje się odbiornik radiofoniczny) przyłączenie silniczka do wspólnej z odbiornikiem sieci uziemiającej, np. wodociągowej, jest raczej szkodliwe.

Po tych ogólnych wyjaśnieniach omówimy układy pr-zakł., stosowane przy najbardziej typowych instalacjach domowych, z którymi instalator spotyka się w swej praktyce b. często.

5. Odkurzacze, wentylatory i t. p.

Przy odkurzaczach elektrycznych stosować należy zarówno zabezpieczenie wewnętrzne, bezpośrednio przy silniku napędowym odkurzacza, jak i zewnętrzne — przy przewodach, zapomocą których odkurzacze przyłączone jest do sieci.

Układ pr-zakł. z w n ę t r z n y składa się z dwóch połączonych w szereg kondensatorów o pojemności 0,1 μF każdy; środkowy punkt kondensatorów połączony jest z metalową rękąjescią r odkurzacza — poprzez kondensator zabezpieczający o pojemności rzędu ok. 5 $\text{m}\mu\text{F}$. Całość mieści się w pudełku, jak to pokazane jest na rys. 51 (a). Tego rodzaju układy przeciwzakłóceńowe znajdują się już w sprzedaży pod nazwą „kondensatory sznurowe”.

W e w n ę t r z n y układ pr-zakł. składa się z d w u c h jednakowych układów, podobnych do układu zewnętrznego. Jeden z nich umieszczamy na komutatorze (a — rys.

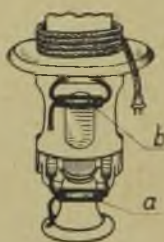
52), drugi zaś — na zaciskach silniczka napędowego (b — rys. 52). Na rys. 53 pokazany jest schemat połączeń wewnętrznego układu przakł. przy odkurzaczu elektrycznym.



Rys. 51.

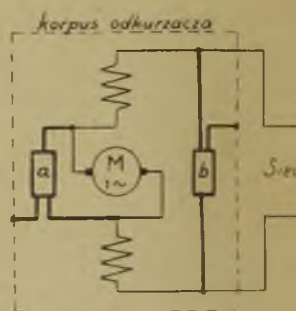
Widok rączki r odkurzacza, zaopatrzonego w zewnętrzny układ przeciwzakłóceńowy a.

Przy silniczkach o porborze mocy mniejszej od 100 watów wystarczy przyłączenie samego układu b do zacisków silnika; natomiast przy silnikach większej mocy należy do układu kondensatorowego b dodać jeszcze układ dławikowy, składający się z dwóch dławików nawiniętych na wspólnym rdzeniu, jak przy układzie, pokazanym na rys. 36. Dla prądu o częstotliwości 50 okr./sek. dławik taki przedstawia, właściwie biorąc, opór omowy (poła magnetyczne wzajemnie się znoszą — wskutek odpowiedniego nawinięcia); natomiast dla zakłócających prądów szybkozmiennych dławik przedstawia duży opór indukcyjny, utrudniający przedostanie się ich do sieci.



Rys. 52.

Schemat montażowy wewnętrznych układów przeciwzakłóceńowych a i b przy silniku do napędu odkurzacza.



Rys. 53.

Schemat ideowy połączenia układów przeciwzakłóceńowych przy silniku do napędu odkurzacza.

Przy wentylatorach stosujemy układy pr-zakł. podobne do opisanych wyżej; na rys. 54 pokazany jest mały wentylator zaopatrzony w układ przeciwzakłóceńowy (a).



Rys. 54.

Wentylator zaopatrzony w układ przeciwzakłóceńowy (a).

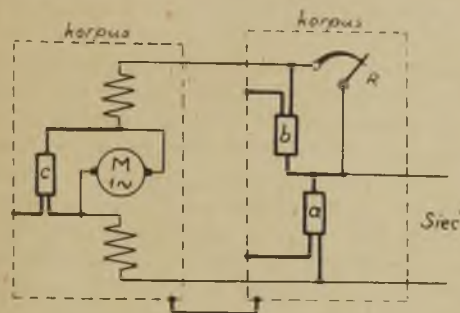
6. Maszyny do szycia.

Silniki napędzające maszyny do szycia zaopatrzone bywają zazwyczaj w rozruszniki, wskutek czego mamy tu dwa źródła zakłóceń: silnik oraz rozrusznik; każdy z nich należy unieszkodliwić z osobna. Oprócz tego cała instalacja, jako całość, winna posiadać układ pr-zakł., poprzez który przyłączamy ją do sieci. Na rys. 55 pokazany jest schemat kompletnego układu pr-zakł. dla maszyny do szycia, składającego się z trzech układów kondensatorowych (a, b i c). Każdy z tych układów składa się z trzech kondensatorów w układzie pokazanym na rys. 11-a [por. zeszyt 8 „W. E.” str. 231]. Kondensatory połączone szeregowo

*) Por. zeszyt 8 1935 r. „W. E.”, str. 231.

winy posiadać pojemność, wynoszącą co najmniej 0,02 μF ; przy silnym działaniu zakłócającym maszyny należy pojemność tę zwiększyć. Kondensatory zabezpieczające (C_3) po-

zasadniczo sposób walczymy z zakłócającym działaniem silników napędowych przy wiertarkach dentystycznych, w przyrządach do masażu i t. d.



Rys. 55.

Schemat ideowy połączenia układów przeciwzakłóceńowych przy silniku do napędu maszyny do szycia.



Rys. 57.

Widok silnika dźwigowego z układem przeciwzakłóceńowym.

siadać winny pojemność nie większą od 3000 μF (3 m μF). Sposób umieszczenia wspomnianych układów kondensatorowych przy silniku pokazany jest na rys. 56.

W praktyce niezawsze konieczne są wszystkie trzy układy kondensatorowe; zależy to od mocy i wykonania silnika napędowego; niekiedy wystarczy sam tylko układ zewnętrzny (a). Z drugiej jednakże strony często do zewnętrznego układu kondensatorowego dodać jeszcze należy układ dławikowy typu opisanego wyżej. O ile silnik i rozrusznik posiadają oddzielne pokrywy metalowe, należy je starannie ze sobą połączyć (metalicznie), jak to pokazane jest na rys. 55.

Należałoby jeszcze zaznaczyć, że b. nieprzyjemne działanie zakłócające wywierają samochody, zaopatrzone w silniki spalinowe. Tu źródłem zakłóceń jest t. zw. „świeca”, służąca do zapalania mieszanki w cylindrach silnika. Iskra, jaka tu powstaje, wytwarza fale o różnych częstotliwościach, działające zakłócająco na odbiór radiowy. Walka z działaniem „świecy” samochodowej odbywa się zasadniczo w sposób podany przy omawianiu sposobów walki z działaniem zakłócającym przerywaczy oraz iskierników.

8. Przyrządy fryzjerskie.

Przyrządy elektryczne stosowane przez fryzjerów, jak: maszynki do strzyżenia, suszarki do włosów (rys. 58) i t. p. wymagają zasadniczo tych samych środków prekt. co i odkurzacze. Należy jednak zwrócić uwagę na następujące zjawisko.

Otóż często się zdarza, że „nieuszkodliwiony” zapomocą odpowiedniego układu przyrząd fryzjerski nie działa zakłócająco po załączeniu na sieć, jednakże tylko do chwili dotknięcia go przez człowieka. Wystarczy bowiem obsługującemu wziąć przyrząd do ręki, jak natychmiast powstaje dość silne działanie zakłócające. Zachodzi to wskutek powiększenia wewnętrznych pojemności w przyrządzie przez pojemność ciała obsługującej osoby, co zwiększa zakłócające działanie przyrządu nazwaną. Zjawisko to można usunąć albo przez dodanie do układu kondensatorowego odpowiedniego układu dławikowego, albo też przez odpowiednie zwiększenie pojemności kondensatorów pr-zakł. (do 0,5 μF oraz 0,01 μF).



Rys. 58.

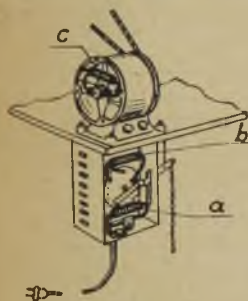
Elektryczna suszarka do włosów, zaopatrzona w układ przeciwzakłóceńowy.

Zjawisko to można usunąć albo przez dodanie do układu kondensatorowego odpowiedniego układu dławikowego, albo też przez odpowiednie zwiększenie pojemności kondensatorów pr-zakł. (do 0,5 μF oraz 0,01 μF).

E. Środki przeciwzakłóceńowe, stosowane przy aparatach lekarskich.

1. Ogólne uwagi, dotyczące walki z zakłóceniami przy przyrządach lekarskich.

Przyrządy elektromedyczne posługujące się prądami wielkiej częstotliwości stanowią jedno z najbardziej trudnych do zwalczania źródeł zakłóceń w odbiorze radiowym. W tych przyrządach prądy wielkiej częstotliwości nie sta-



Rys. 56.

Schemat montażowy układów przeciwzakłóceńowych a, b i c przy silniku do napędu maszyny do szycia.

7. Małe silniki warsztatowe, dźwigowe i t. p.

Wiertarki. Do napędu wiertarek i innych mniejszych maszyn do obróbki metali, używanych w małych warsztatach rzemieślniczych, stosowane są przeważnie małe silniki bocznikowe. W tych wypadkach wystarczy na zaciskach silnika umieścić kondensatorowy układ pr-zakł. O ile sama maszyna (obrabiaarka) jest uziemiona, wówczas środkowy punkt układu kondensatorowego przyłączamy wprost do korpusu maszyny. Jeżeli natomiast maszyna nie jest uziemiona, wtedy środkowy punkt łączymy z jej korpusem poprzez kondensator zabezpieczający. Wartości pojemności kondensatorów — jak wyżej przy poprzednich układach.

Dźwigi. Przy silnikach do napędu dźwigów przeciwzakłóceńowy układ kondensatorowy winien być umieszczony na szczotkach komutatora, przy czym umieszczenie układu pr-zakł. na zaciskach silnika nie jest stosowane. Wskazane jest zbocznikowanie kondensatorów blokujących komutator oporami o wartości kilkuset omów — celem szybkiego stłumienia wyładowań kondensatorów. Punkt środkowy kondensatorów należy połączyć z korpusem dźwigu. Rury metalowe, w których znajdują się przewody elektryczne należy starannie połączyć z korpusem urządzenia dźwigowego. Na rys. 57 pokazany jest mały silnik dźwigowy zaopatrzone w układ przeciwzakłóceńowy.

Przytoczonych przykładów wystarczy do wyjaśnienia, jak należy walczyć z zakłóceniami przy małych silnikach przenośnych oraz przy silnikach warsztatowych. W podobny

nowią bowiem przypadkowych prądów pasorzytnicznych, lecz są prądami normalnie przez te przyrządy wytwarzanymi. Dlatego też nie można brać tu pod uwagę środków, któreby zapobiegały powstawaniu tych prądów (jak gaszenie iskry i t. p.), oznaczałoby to bowiem całkowite unieruchomienie tych przyrządów. Można zatem mówić tu jedynie o środkach, zapobiegających przedostawaniu się prądów szybkozmiennych poza obręb właściwej instalacji medycznej.

Zakłócające oddziaływanie prądów szybkozmiennych, powstających w przyrządach medycznych, na odbiór radiowy odbywać się może trzema drogami, a mianowicie:

1. przez bezpośrednie promieniowanie;

2. przez indukcję — naskutek wzniesienia prądów szybkozmiennych w przewodach oraz masach metalowych znajdujących się w pobliżu aparatów elektromedycznych. Indukowane w ten sposób prądy wielkiej częstotliwości mogą rozmaitemi drogami przedostać się do odbiorników radiowych;

3. poprzez sieć zasilającą aparaturę medyczną; ta sama sieć zasilania bowiem odbiorniki radiowe, to też prądy wielkiej częstotliwości przedostają się przez sieć do odbiorników, zakłócając w silnym stopniu odbiór radiowy.

Omówimy sposoby walki z zakłóceniami we wszystkich trzech wspomnianych kierunkach; będą one polegały na zaekranowaniu instalacji oraz na stosowaniu odpowiednich układów przeciwzakłóceńowych.

2. Ekranowanie instalacji elektromedycznych.

Jedynym sposobem usunięcia bezpośredniego promieniowania instalacji jest zaekranowanie aparatów elektromedycznych. Nie wystarczy jednak zaekranować sam przyrząd, wytwarzający prądy wielkiej częstotliwości, czyli generator tych prądów. Prądy te bowiem wyprowadzone są nazewnątrz — do elektrod, poprzez które oddziałują na pacjenta. Ponieważ w pewnych przypadkach pacjent odgrywa rolę promieniującej anteny, zaekranować należy więc nie tylko właściwy przyrząd elektromedyczny, lecz cały w ogóle pokój, zawierający instalację oraz pacjenta z łóżkiem, względnie stołem, na którym zostaje on umieszczony na czas trwania zabiegu.

Szczegóły wykonania zaekranowania danego przyrządu zależą w dużym stopniu od typu przyrządu; dlatego też nie można omówić ich ogólnikowo. Omówimy kilka najczęściej w praktyce spotykanych aparatów, podając szczegóły zaekranowania zarówno poszczególnych części instalacji, jak i całej aparatury.

1. Aparaty z młotkiem wagnerowskim.

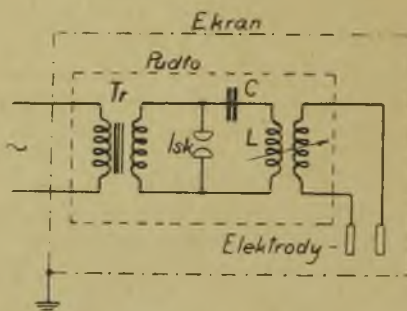
Przyrządy te należą z punktu widzenia zwalczania wywoływanych przez nie zakłóceń do najbardziej uporczywych. Główną część składową przyrządu stanowi t. zw. młoteczek Wagnera z przerywanym kontaktem, w którym ustawicznie przeskakuje iskra elektryczna. Przerywacz ten pobudza do drgań obwód składający się z cewki, pierwotnego uzwojenia transformatora oraz kondensatora. Ponieważ wtórne uzwojenie transformatora połączone jest z sondą, poprzez którą oddziaływamy bezpośrednio na pacjenta, powstaje więc tu otwarty obwód promieniujący, sprzężony z obwodem drgań, i składający się z sieci, przyrządu leczniczego, sondy, ciała pacjenta oraz ziemi. Przez ten obwód wypromieniowana zostaje nazewnątrz dość duża moc, przyczem wszystkie znajdujące się w pobliżu metalowe części otrzymują energię drgającą, rozsyłając ją następnie w różnych kierunkach.

W celu zwalczania powstałych w ten sposób zakłóceń, należy przedewszystkiem zaekranować przerywacz, umieszczając młoteczek Wagnera w pudełku (ekranie). Poza to zaekranować należy transformator, umieszczając go w meta-

lowej skrzyni, którą należy połączyć grubym drutem ze środkowym punktem układu kondensatorowego, poprzez który aparat przyłączony jest do sieci. W niektórych przypadkach wskazane jest uskutecznienie tego połączenia poprzez kondensator o pojemności rzędu kilku μF . W czasie wykonywania zabiegu pacjent trzyma się jedną ręką za skrzynię transformatora, na drugą zaś jego rękę działa elektroda zewnętrzna (sonda). Tą drogą wspomniany wyżej otwarty obwód promieniujący zamienia się na obwód zamknięty o przebiegu: zewnętrzna elektroda przyrządu — pacjent — skrzynia transformatora — pojemność pomiędzy skrzynią a uzwojeniami transformatora — elektroda. Taki obwód zamknięty promieniuje znacznie słabiej, aniżeli obwód otwarty. O ile pacjent obsługiwany jest przez drugą osobę, to skrzynię transformatora wykonywa się, jako zdejmowaną; poza to elektroda posiada specjalną konstrukcję, umożliwiającą powstanie obwodu zamkniętego, obejmującego obie osoby, elektrodę oraz transformator.

2. Przyrządy diatermiczne wielkiej częstotliwości.

Są to właściwie generatory iskrowe, zasilane z sieci prądu zmiennego. Układ połączeń przyrządu diatermicznego pokazany jest na rys. 59. W tym wypadku należy zaekranować



Rys. 59.

Schematyczny układ połączeń przyrządu diatermicznego wielkiej częstotliwości.

Tr — transformator; Isk — iskiernik; C — kondensator; L — cewka o zmiennej indukcyjności.

zarówno źródło prądu, jak i całą instalację wraz z pacjentem oraz z doprowadzeniami do sieci. Podwójne to zaekranowanie pokazane jest za pomocą linii kreskowanych na rys. 59 i uskutecznia się je drogą zaekranowania całego pokoju w sposób opisany niżej w p. 5.

3. Aparaty rentgenowskie. Szczególnie uporczywe z punktu widzenia działania zakłócającego są aparaty rentgenowskie starej konstrukcji z wirującymi prostownikami mechanicznymi, na których powstają iskry, wytwarzające t. zw. gasnące drgania elektryczne. Drgania te są naogół b. silne, o rozmaitych częstotliwościach i wprowadzają poważne zaburzenia do odbiorników, ustawionych w obszarze ich działania. Znacznie mniej szkodliwe są pod tym względem przyrządy rentgenowskie z prostownikami lampowymi. Obok zastosowania odpowiednich środków przeciwzakłóceńowych jedyną radą na pozbycie się szkodliwego promieniowania aparatu jest zaekranowanie prostownika oraz całego urządzenia.

4. Małe (przenośne) przyrządy lekarskie.

Przyrządy te wywołują zakłócenia w rozmaity sposób. Posiadają one zazwyczaj cewki indukcyjne z przerywaczami, wytwarzającymi iskry. Stosować w aparatach przenośnych ekranowanie z dobrym uzziemieniem jest z natury rzeczy niemożliwe i dlatego też jedynym środkiem pozbycia się zakłócającego działania, pochodzącego od bezpośredniego promieniowania przyrządu, jest przetworzenie silnie promieniującego obwodu otwartego na znacznie słabiej promieniujący obwód zamknięty. Uskutecznia się to w sposób pokazany schematycznie na rys. 60.

Jak widzimy, przyrząd promieniuje nazewnątrz dwiema drogami: przez elektrodę E_1 , za pomocą której oddziaływamy na pacjenta, oraz przez elektrodę E_2 , za którą pacjent trzyma się ręką. W ten sposób powstaje obwód zam-

knięty: przyrząd — elektroda lecznicza E_1 — pacjent, druga elektroda E_2 — przyrząd.

Naogół biorąc, walka z zakłócającym działaniem tego rodzaju przyrządów jest b. trudna, gdyż sztuczne wytworzenie obwodu zamkniętego niezawsze pomaga; wówczas zastosować należy dodatkowo filtr, składający się z dwóch dławików o indukcyjności wynoszącej ok. 1 mH każdy, oraz jednego kondensatora o pojemności 0,2 μ F. Filtr ten umieszczony jest w pudełku a, pokazanym na rys. 60.



Rys. 60.

Układ o obwodzie zamkniętym przy małym przenośnym przyrządzie medycznym.

5. Budowa ekranu. Co się tyczy budowy ekranu, to stosujemy zazwyczaj ekranowanie podwójne — ekranujemy bowiem oddzielnie części składowe aparatury, a następnie całe urządzenie wraz z pacjentem (t. j. cały pokój, w którym instalacja jest umieszczona).

Do wykonania ekranu używać należałoby w zasadzie blachy miedzianej o grubości 1 mm. Ponieważ jest ona droga, więc używamy jej zazwyczaj tylko do zaekranowania poszczególnych części instalacji — bądź w postaci blaszanych pudełek, bądź też do wykładania ścianek drewnianych pudełek.

Zaekranowanie natomiast całych pokoi lub przedziałów uskuteczniamy albo zapomocą siatki miedzianej z drutu o grubości 0,5 mm z oczkami o wielkości 2×3 mm., albo też z siatki żelaznej ocynkowanej, tych samych mniej-więcej wymiarów. Siatka żelazna działa zupełnie dobrze, a przytem jest znacznie tańsza od miedzianej. Miejsca skrzyżowania drutów siatki winny być dobrze zlutowane inaczej bowiem z biegiem czasu ekranujące działanie siatki wskutek utleniania się drutów znacznie się pogorszy. Siatki ekranujące winny być zawieszane nie tylko na ścianach, podłogach i sufitach, lecz i na drzwiach pokoju oraz na oknach. Te ostatnie winny być tak skonstruowane, aby można je było otwierać, zwijając przytem siatkę w rolkę.

Zagranicą w nowych budynkach specjalnie wznoszonych do celów leczniczych, siatki ekranujące umieszcza się wewnątrz ścian, w podłodze oraz sufitach — już przy budowie gmachu.

Poszczególne siatki ekranu oraz wszystkie pudła metalowe z przyrządami instalacji elektromedycznej winny być starannie ze sobą połączone (metalicznie) i dobrze uziemione zapomocą możliwie krótkich drutów miedzianych o przekroju 16 mm². Zaleca się włączenie w przewód uziemiający dławika o odpowiedniej indukcyjności.

Pozatem winny być opancerzone wszystkie przewody i kable — zarówno zasilające aparaturę, jak i wogóle znajdujące się w pomieszczeniu, a więc także i przewody sieci oświetleniowej. Winny być przytem opancerzone wszystkie przewodniki, służące do połączenia ze sobą poszczególnych części aparatury. Opancerzenia te należy dokładnie uziemić. Opancerzenia przewodów, należących do aparatury medycznej, winny być połączone metalicznie ze skrzyniami metalowymi i ekranami poszczególnych części aparatury oraz dokładnie uziemione.

3. Układy przeciwwzakłócenlowe stosowane przy instalacjach elektromedycznych.

Wykonane w opisany wyżej sposób zaekranowanie i opancerzenie aparatury, przewodów oraz pomieszczenia, w którym się ona znajduje, zabezpiecza wprawdzie znajdujące się w pobliżu odbiorniki radiowe od zakłócającego działa-



Inż. Józef IMASS

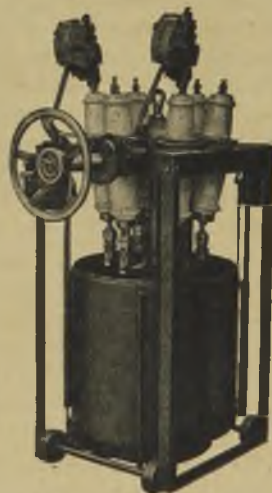
FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

Łódź, ul. Piotrkowska 255. Dom własny

FABRYKA ZAŁOŻONA W R. 1908. TELEFON NR. 138-96 i 111-39



OGRANICZNIKI PRĄDU 120-220 V, 0,07-5 A

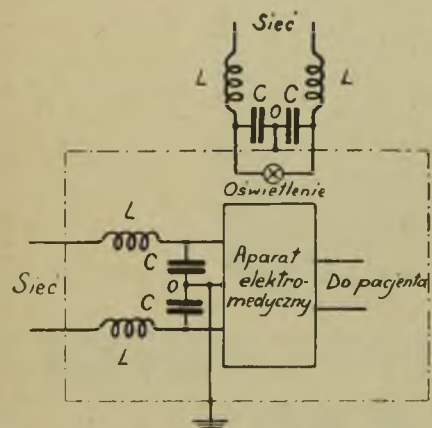


WYŁĄCZNIKI OLEJOWE O DUŻEJ MOCY ODŁĄCZALNEJ

nia zarówno wskutek bezpośredniego promieniowania aparatów medycznych, jak i indukcyjnego ich działania na znajdujące się w pobliżu przewody oraz masy metalowe, — nie może ono natomiast nic zdziałać przeciwko rozchodzeniu się powstających w urządzeniach medycznych drgań wielkiej częstotliwości wzdłuż sieci zasilającej te urządzenia.

Przechodząc do omówienia układów, wstrzymujących rozchodzenie się szkodliwych tych drgań wzdłuż sieci, musimy raz jeszcze zaznaczyć, że stosowanie układów przeciwzakłóceńowych w postaci kondensatorów, cewek oraz oporów nie będzie tu miało na celu przeszkadzanie normalnemu powstawaniu prądów w przyrządzie medycznym oraz ich oddziaływaniu na pacjenta, lecz jedynie zapobieganie w przedostawaniu się tych prądów do sieci.

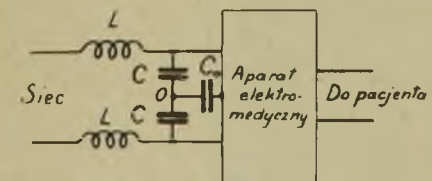
W tym celu włączamy pomiędzy urządzenie elektromedyczne a sieć układy filtrowe; nie powinny one stanowić przeszkody dla prądów zmiennych o częstotliwości 50 okr./sek., zasilających urządzenie elektromedyczne, winny



Rys. 61.

Schemat aparatu elektromedycznego całkowicie zaekranowanego i zaopatrzonego w filtry.

natomiast zamykać drogę dla prądów szybkozmiennych i odprowadzać je do ziemi. Filtr taki składa się z dwóch połączonych szeregowo kondensatorów o pojemności ok. 0,1 — 0,2 μF każdy; środkowy punkt układu połączony jest z korpusem (z zaekranowaniem pudłem) przyrządu elektromedycznego oraz uziemiony. Pojemność kondensatorów (w zależności od rodzaju urządzenia elektromedycznego oraz sieci zasilającej) wahać się może w b. szerokich granicach (od 0,1 do 2 μF) i winna być dobrana w drodze prób. Dławiki posiadają indukcyjność rzędu 0,5 mH. Podobny filtr winien być włączony także i na odgałęzieniach sieci oświetleniowej pokoju, w którym zainstalowana jest aparatura elektromedyczna. Tego rodzaju układ pokazany jest na rys. 61.



Rys. 62.

Schematyczny układ połączeń filtru przeciwzakłóceńowego z kondensatorem zabezpieczającym C_0 .

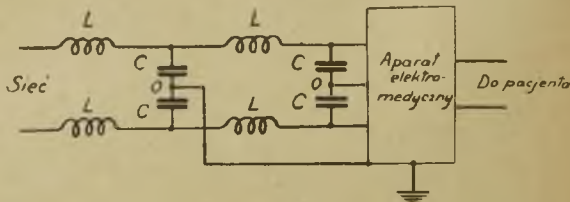
Często zaleca się przyłączać wspólny punkt środkowy połączonych szeregowo kondensatorów nie bezpośrednio do pudła (ekranu) urządzenia elektromedycznego, lecz poprzez kondensator C_0 (rys. 62), zwłaszcza o ile uziemienie aparatu elektromedycznej nie jest zbyt pewne.

Połączenie takie staje się natomiast bezwzględnie konieczne w wypadkach, gdy aparatura medyczna nie jest uziemiona. Pojemność kondensatora zabezpieczającego C_0 waha się w granicach od 1000 do 5000 cm., czyli od 1 do 5 $\text{m}\mu\text{F}$.

O ile aparatura elektromedyczna znajduje się w pobliżu odbiornika (w tym samym domu), jeden filtr okazać się może niedostateczny; wówczas należy dać dwa jednakowe

filtry (rys. 63), czyli t. zw. łańcuch filtrowy. Środkowe punkty każdej pary kondensatorów winny być połączone z korpusem (ekranem) przyrządu i uziemione.

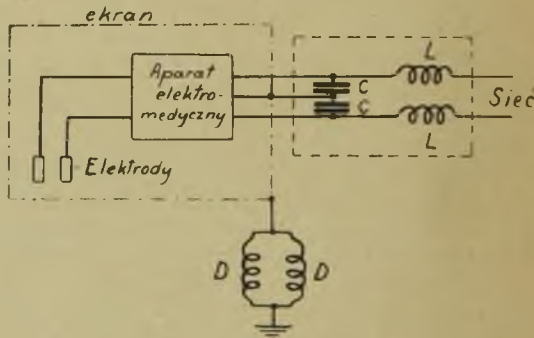
Dławiki umieszczamy czasami na odprowadzeniu uziemiaczem instalację elektromedyczną; szczególnie jest to potrzebne, o ile niema dobrej „ziemi”. Włączamy wtedy dwa jednakowe (takie same, jak w filtrach sieciowych) dławiki,



Rys. 63.

Schemat połączeń aparatu elektromedycznego, zaopatrzonego w podwójny filtr przeciwzakłóceńowy.

połączone równolegle, możliwie jaknajbliżej ekranu instalacji; odpowiedni układ pokazany jest na rys. 64. W aparatach z młoteczkim Wagnera wskazane jest uziemienie drgającej części młoteczka poprzez kondensator o pojemności 2 μF .

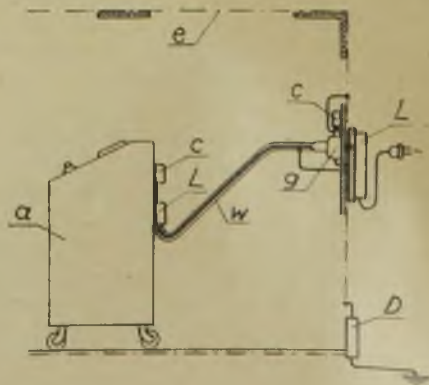


Rys. 64.

Schemat uziemienia instalacji elektromedycznej przez dławiki.

Na rys. 65 pokazany jest schemat montażowy przyłączenia aparatu elektromedycznego diatermicznego do sieci a także zabezpieczenia oraz zaekranowania całej aparatury diatermicznej.

Przeciwzakłóceńowe układy filtrowe winny być zaekranowane, czyli umieszczone w metalowych pudełkach; pudełka te należy starannie połączyć z ekranem całej instalacji oraz uziemić.



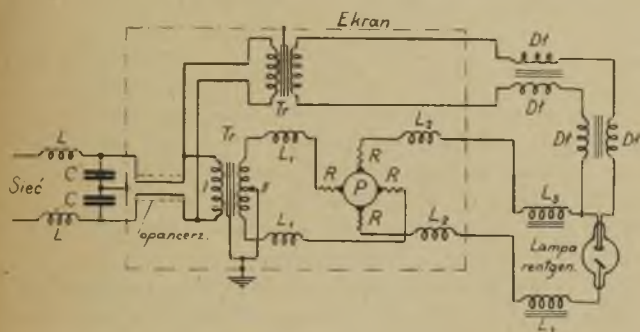
Rys. 65.

Sposób umieszczenia układów przeciwzakłóceńowych przy aparacie diatermicznym. a — aparat diatermiczny; C — kondensatory prz-zakł.; e — ekran; g — gniazdko wtyczkowe, zawierające kondensator ochronny; L — dławiki prz-zakł.; w — kabel; D — dławik uziemiający.

4. Układy przeciwzakłócenlowe przy aparatach rentgenowskich.

W praktyce elektromedycznej używane są naogół dwa typy aparatów rentgenowskich: stare — z wirującymi prostownikami mechanicznymi, szeroko, niestety, jeszcze rozpowszechnione, oraz aparaty nowsze — z prostownikami lampowymi. Dla zakłóceń w odbiorze radiowym szczególnie niebezpieczny jest ten pierwszy (starszy) typ aparatu Röntgena, a to ze względu na iskrę powstającą w kontaktach prostownika. Nowsze natomiast aparaty z prostownikami lampowymi zakłóceń prawie wcale nie wytwarzają. Dlatego też, mówiąc o walce z drganiami pasorzytniczymi powstającymi w aparatach rentgenowskich, mamy na myśli właśnie instalacje starego typu z prostownikami mechanicznymi.

Na rys. 66 pokazany jest schemat tego rodzaju aparatury rentgenowskiej z układem pr-zakł. Aparat Röntgena przyłączony jest do sieci poprzez transformator, który ma na celu nie tylko odpowiednie podwyższenie napięcia sieci, lecz i zmniejszenie zakłóceń, jakie przedostać się mogą do sieci



Rys. 66.

Schemat aparatury rentgenowskiej zaopatrzonej w układy przeciwzakłócenlowe.

z aparatury rentgenowskiej. Przewody, zasilające pierwotne uzwojenie transformatora należy umieścić w uziemionej rurce metalowej; prócz tego należy tu włączyć zwykły filtr sieciowy. Uzwojenie wtórne transformatora zasilają prostownik P. Często wskazane jest umieszczenie tu dławika o indukcyjności rzędu od 1 do 2 mH. Środkowy punkt wtórnego uzwojenia transformatora należy uziemić — bądź bezpośrednio, bądź też łącząc go z uziemionym rdzeniem transformatora. Przewody wysokiego napięcia winny być możliwie krótkie.

Oprócz tego w prostowniku wtrącić należy do przewodów doprowadzających opory wysokoomowe R — celem osłabienia powstających tu prądów szybkozmiennych. Wielkości tych oporów zależą od wysokości napięcia; dla napięcia rzędu kilkuset tysięcy woltów opory R winny być rzędu 2 MΩ. Przewody, zasilające lampę rentgenowską winny posiadać odpowiednio dobrane dławiki — zarówno w obwodzie wysokiego napięcia (anodowym), jak i w obwodzie żarzenia.

Wogóle należy podkreślić, że „unieszkodliwienie” instalacji rentgenowskiej nie jest proste i wymaga starannego oraz trafnego dobrania (w drodze prób) dla każdej instalacji odpowiednich wartości pojemności, indukcyjności oraz oporności.

Oprócz specjalnych aparatów każda instalacja elektromedyczna posiada szereg maszyn i przyrządów elektrycznych, jak przetwornice, silniki, przełączniki, wyłączniki i t. p. Jest rzeczą jasną, że maszyny te oraz przyrządy winny być nieszkodliwe — każdy z osobna — z pomocą układów, o których mowa była w poprzednich rozdziałach artykułu.

(Dokończenie nastąpi).

Silniki asynchroniczne.

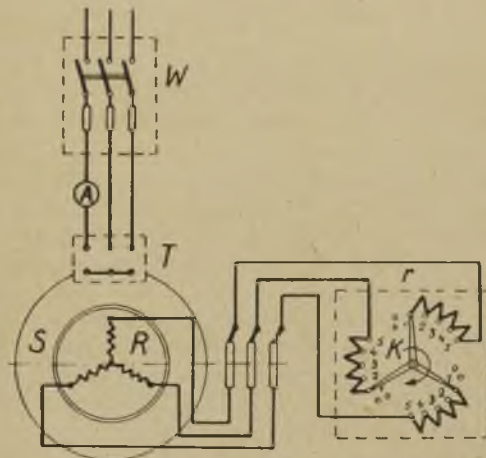
Inż. elektr. W. JÓZWIAK.

(Ciąg dalszy.)

Rozruch. Regulacja obrotów.

Aby uruchomić w należyty sposób silnik asynchroniczny, trzeba przedewszystkiem sprawdzić:

1. czy korba K rozrusznika (rys. 1) stoi na właściwym (początkowym, zerowym) kontakcie, t. j. czy cały opór rozrusznika włączony jest do obwodu wirnika;
2. czy zwiernik stoi we właściwym położeniu i czy szczotki przylegają do pierścieni ślizgowych.



Rys. 1.

Schemat przyłączenia silnika asynchronicznego do sieci oraz połączenia wirnika.

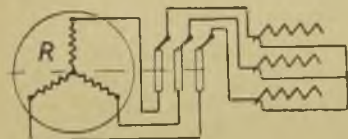
W — wyłącznik; T — tabliczka zaciskowa silnika; S — stojan; R — wirnik; K — korba rozrusznika; r — rozrusznik.

Niedopatrzenie chociażby jednego z tych warunków spowoduje przy pierwszej próbie uruchomienia silnika spalanie bezpieczników wzgl. wyłączenie samoczynnego wyłącznika, przyczem w pewnych wypadkach spowodować może nawet uszkodzenie silnika.

Po sprawdzeniu stanu rozrusznika oraz szczotek włączamy wyłącznik W (rys. 1). Z chwilą tą przez uzwojenie stojana zaczyna płynąć prąd z sieci, wytwarzając pole wirujące, które indukuje prąd w uzwojeniu wirnika. Ponieważ, jak widać z rys. 1, całkowity opór rozrusznika włączony jest w obwód wirnika, prąd w wirniku nie może osiągnąć zbyt dużej wartości i wielkość tego prądu będzie mniejsza od tej, jaka byłaby, gdyby oporu nie było. Wskutek tego prąd wirnika stosunkowo nieznacznie osłabi strumień magnetyczny stojana, dzięki czemu siła elektromotoryczna w uzwojeniu stojana będzie dostatecznie duża, aby nie wpuścić do silnika zbyt dużego prądu z sieci. Współdziałanie prądu wirnika z polem magnetycznym stojana wytworzy, jak wiemy, siłę obrotową, pod wpływem której silnik ruszy z miejsca i zacznie się obracać.

Przesuwając stopniowo korbę rozrusznika coraz dalej w kierunku, zaznaczonym strzałką na rys. 1, zauważymy, że wirnik obraca się coraz szybciej. Należy przytem uważać, aby korby K nie przesuwac zbyt szybko, ani też za wolno. Przy zbyt szybkim przesuwaniu korby powodujemy gwałtowne zmiany (skoki) prądu w wirniku, co objawiać się może nazwętną w postaci iskrzenia, a czasem nawet łuku na kontaktach. Z drugiej strony opory rozrusznika nie są przystosowane do dużego prądu, a zatem przy zbyt powolnym przesuwaniu korby mogą się zbyt rozgrzać. Najlepiej szybkość przesuwania korby rozrusznika regulować w ten sposób, że gdy silnik na danym kontakcie osiągnie

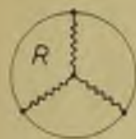
nie największą liczbę obrotów (chwile tę łatwo rozróżnić uchem), wówczas przesuwamy korbę na następny kontakt i t. d. O ile silnik zaopatrzony jest w amperomierz, wtedy uruchomienie silnika we właściwy sposób staje się b. łatwe; albowiem prąd, jaki stojan pobiera z sieci przy rozruchu, waha się pomiędzy dwiema wartościami — większą i mniej-



Rys. 2.
Schemat połączeń obwodu wirnika przy końcowym położeniu korby rozrusznika.

szą. Większą (górną) swą wartość osiąga prąd każdorazowo natychmiast po przejściu na następny kontakt rozrusznika; mniejszą zaś (dolną) wartość — po osiągnięciu największej liczby obrotów na danym stopniu rozrusznika. Z chwilą więc, gdy wskazania amperomierza A (rys. 1) przestają maleć, należy korbę K rozrusznika przestawić na następny kontakt i t. d.

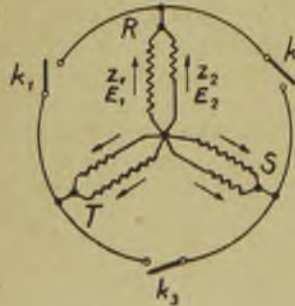
Gdy korba rozrusznika znajdzie się na ostatnim kontakcie, rozrusznik zostaje zwarty (rys. 2); staje się on zatem zbyt czyny, tembardziej że silnik posiada już pełną liczbę obrotów. Aby odłączyć przewody, łączące pierścienie ślizgowe z rozrusznikiem, a także w celu zaoszczędzenia szczotek i pierścieni, zwieramy przy pomocy zwiernika uzwojenia wirnika. Uskuteczniamy to w ten sposób, że w pierw zostają zwarte pierścienie, a potem dopiero podnosimy szczotki. Z chwilą tą uzwojenie wirnika zostaje zwarte i przedstawia się schematycznie, jak na rys. 3. Końce uzwojenia wirnika, które były poprzednio połączone z rozrusznikiem, są, jak widzimy, obecnie zwarte przy pomocy specjalnego pierścienia zwierającego.



Rys. 3.
Schemat uzwojenia wirnika w stanie zwartym.

Pożądane jest, aby natychmiast po zwarcie wirnika cofnąć korbę rozrusznika do położenia początkowego t. j. na pierwszy kontakt, tym bowiem sposobem najlepiej zabezpieczymy się od wszelkich niespodzianek przy następnym uruchamianiu silnika.

Chcąc z a t r z y m a ć silnik, należy przedewszystkiem odłączyć jego stojan od sieci, otwierając wyłącznik W, poczem rozwieramy uzwojenie wirnika zapomocą zwiernika, przyczem dzięki jednoczesnemu opuszczeniu szczotek na pierścienie ślizgowe wtrącamy w obwód wirnika pełny opór rozrusznika.



Rys. 4.
Schemat uzwojeń wirnika przy silniku pierścieniowym uruchamianym bez rozrusznika.

siadają ten sam przekrój. Przy rozruchu siły elektromotoryczne E_1 i E_2 , indukowane przez pole wirujące w każdej z faz, skierowane są przeciwko sobie, dzięki czemu częściowo się znoszą, i w obwodzie każdej z faz wirnika działają wówczas różnica sił elektromotorycznych $E_1 - E_2$, skut-

kiem czego prąd w obwodzie wirnika jest stosunkowo mały. Osiągamy więc w tym wypadku ten sam cel, co poprzednio przy pomocy rozrusznika, możemy bowiem tak dobrać liczbę zwojów z_1 oraz z_2 , aby przy rozruchu prąd w wirniku nie był zbyt duży.

Gdy silnik osiągnie obroty bliskie normalnych jego obrotów, przełącznik samoczynny, wirujący wraz z wirnikiem, spowoduje — wskutek działania siły odśrodkowej — włączenie wyłączników k_1 , k_2 oraz k_3 , wskutek czego uzwojenie wirnika zostanie przełączone na nowe obwody, w których wspomniane wyżej siły elektromotoryczne działają już równolegle (normalnie), wywołując odpowiednie prądy.

Gdybyśmy wyjęli wirnik z silnika asynchronicznego, poczem uzwojenie stojana przyłączylibyśmy do sieci, to wskutek małego oporu tego uzwojenia prąd w uzwojeniu osiągnąłby wartość, przekraczającą wielkość dozwoloną i uzwojenie silnika uległoby spaleni. O ile natomiast wewnątrz stojana umieścimy zwarty wirnik, zjawisko przebiegać będzie odmiennie. Wprawdzie w pierwszej chwili po załączeniu silnika na sieć, t. j. dopóki wirnik jest nieruchomy, prąd w stojanie wzrośnie ponad normalną swą wielkość ok. 4 — 6 razy — zależnie od rodzaju silnika (w rozpatrywanym obecnie stanie obwód wirnika rozumiemy, jako zwarty i pozbawiony rozrusznika). Gdy jednak wirnik zacznie się obracać, prąd w wirniku zacznie stopniowo maleć, a tem samem zacznie stopniowo spadać prąd, pobierany z sieci, przyczem wkrótce prąd ten osiągnie wielkość, na jaką wykonane zostało uzwojenie silnika.

Naogół biorąc, mamy do czynienia przy silnikach asynchronicznych z pewnego rodzaju oddziaływaniem wirnika na obwód stojana. Przejawia się ono w ten sposób, że prąd w stojanie silnika zmienia się w zależności od wielkości prądu w wirniku. Jeżeli prąd w wirniku wzrasta, to wzrasta jednocześnie w odpowiednim stosunku prąd w stojanie, i naodwrot, — gdy prąd w wirniku maleje, maleje jednocześnie prąd w stojanie.

Jak już wspomnieliśmy o tem poprzednio, silnik asynchroniczny zachowuje przy różnych obciążeniach obroty prawie stałe. Powstaje więc pytanie, czy i w jaki sposób regulować można obroty silnika asynchronicznego. Na to pytanie należy odpowiedzieć, że można wprawdzie zmieniać obroty silnika asynchronicznego, czynić to jednak możemy jedynie skokami, przyczem regulacja obrotów połączona jest bądź z pewnymi trudnościami technicznymi, bądź też jest nieekonomiczna (daje duże straty mocy).

Jak wiadomo, synchroniczna liczba obrotów silnika asynchronicznego wynosi:

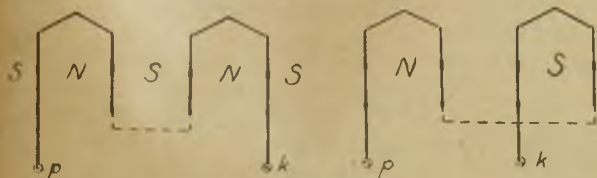
$$n = \frac{60 \times f}{p},$$

gdzie f oznacza częstotliwość prądu w sieci, zaś p — liczbę par biegunów silnika. A zatem synchroniczna liczba obrotów silnika zależna jest od częstotliwości sieci oraz od liczby biegunów silnika. Ponieważ częstotliwość prądu w sieci jest stała i jest jakgdyby narzucona z góry przez elektrownię, zatem liczbę obrotów silnika możnaby zmienić jedynie drogą zmiany liczby biegunów silnika, czyli że właściwie mówiąc należałoby silnik przewinać.

Chcąc otrzymać przy danym silniku d w i e różne liczby obrotów, należy tak wykonać jego uzwojenie, aby można je było przełączyć z jednej liczby biegunów na drugą. Wynika więc stąd pierwszy sposób zmiany liczby obrotów silnika asynchronicznego, a mianowicie:

1. drogą przełączania uzwojeń silnika na inną liczbę biegunów.

Rys. 5 przedstawia schematycznie sposób przełączenia uzwojenia jednej fazy stojana w czterobiegunowym silniku asynchronicznym ($2p = 4$) na uzwojenie dwubiegunowe ($2p = 2$). Gdy cewki poszczególnych faz silnika połączymy,

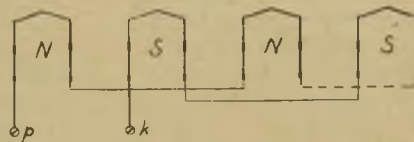


Rys. 5.

Schemat połączeń jednej fazy uzwojenia silnika przy czterech biegunach.

Rys. 6.

Schemat połączeń jednej fazy uzwojenia silnika przy dwóch biegunach.



Rys. 8.

Schemat połączeń jednej fazy uzwojenia silnika przy czterech biegunach.

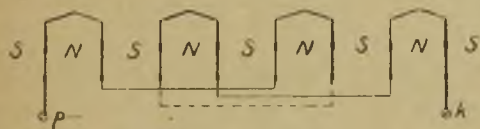
jak na rys. 5, otrzymamy silnik czterobiegunowy o synchronicznej liczbie obrotów:

$$n = \frac{60 \times f}{p} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500 \text{ obr./min.}$$

O ile natomiast cewki każdej z faz połączymy, jak na rys. 6, otrzymamy uzwojenie silnika dwubiegunowego o synchronicznej liczbie obrotów:

$$n = \frac{60 \times f}{p} = \frac{60 \times 50}{1} = 3000 \text{ obr./min.}$$

Na rys. 7 pokazany jest schematyczny sposób przełączenia uzwojenia ośmiobiegunowego na uzwojenie czterobiegunowe (rys. 8). Na rys. 7 i 8 pełne linie oznaczają



Rys. 7.

Schemat połączeń jednej fazy uzwojenia silnika przy ośmiu biegunach.

stałe połączenia między poszczególnymi cewkami uzwojenia, linją zaś przerywaną pokazane są połączenia przełączalne. Przy połączeniu wg. rys. 7 silnik posiadać będzie synchroniczną liczbę obrotów.

$$n = \frac{60 \times f}{p} = \frac{60 \times 50}{4} = 750 \text{ obr./min.}$$

natomiast po przełączeniu wg. schematu, pokazanego na rys. 8, synchroniczna liczba obrotów silnika wynosić będzie:

$$n = \frac{60 \times f}{p} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500 \text{ obr./min.}$$

Opisane wyżej przełączenia dokonywane są nazewną trz z silnika — zapomocą specjalnego nastawnika (t. zw. kontrolera). Należy przytem zaznaczyć, że powyższe przełączenia uzwojeń dokonywać należy zarówno w stojanie, jak i w wirniku silnika, gdyż oba te uzwojenia muszą być nawinięte na tę samą liczbę biegunów. Aby uniknąć zbyt skomplikowanego podwójnego przełączania, wykonywa się zazwyczaj tego rodzaju silniki z wirnikiem zwartym (klatkowym).

Jak widać z powyższych dwóch przykładów, niema tu mowy, ściśle biorąc, o regulacji ilości obrotów w pełnym tego słowa znaczeniu, lecz jedynie o ich zmianie — na dwa razy większą lub też na dwa razy mniejszą.

Jak już wiemy, przy rozruchu silnika asynchronicznego korzystaliśmy ze zmiany poślizgu (czyli ilości obrotów

silnika) naskutek włączenia do obwodu wirnika dodatkowego oporu (rozrusznika). Wynika stąd, że przez wtrącenie do obwodu wirnika dodatkowych oporów możemy regulować poślizg, a co zatem idzie liczbę obrotów silnika. Mamy już więc drugi sposób regulacji obrotów silnika, a mianowicie:

2. drogą włączania dodatkowych oporów w obwód wirnika.

Okazuje się przytem, że im większy opór wtrącimy w obwód wirnika, tem poślizg będzie większy, a więc tem liczba obrotów silnika będzie mniejsza. Jednakże ten sposób regulacji obrotów silnika asynchronicznego **nie jest ekonomiczny** (oszczędny), gdyż pociąga za sobą duże straty na ciepło, wywiązujące się w oporniku. Pozatem należy podkreślić, że zwykły rozrusznik nie może być w żadnym wypadku użyty do regulacji obrotów silnika, albowiem przekrój drutów oporowych w rozruszniku obliczony jest na chwilowe obciążenie, nie zaś na trwałą pracę, wobec czego jego druty mogłyby ulec przepaleniu. Prawidłowo zbudowany regulator obrotów będzie przy danym silniku znacznie większy, a przytem posiadać będzie o wiele lepsze chłodzenie, aniżeli rozrusznik.

Trzeba tu jeszcze zaznaczyć, że z większy liczbę obrotów silnika asynchronicznego (ponad normalną liczbę jego obrotów) zapomocą opornika nie jesteśmy w stanie.

Ponieważ obroty silnika asynchronicznego nie zależą od napięcia sieci, jak to ma np. miejsce przy silnikach prądu stałego, zatem niecelowe byłoby włączanie dodatkowych oporów w szereg z uzwojeniem stojana, lub też włączanie silnika na mniejsze napięcie (przy tym samym układzie połączeń stojana), niż to, na jakie silnik został zbudowany. Okazuje się bowiem, że przez zmniejszenie napięcia, doprowadzonego do silnika z sieci, zmniejszymy jedynie strumień magnetyczny silnika oraz prąd pobierany przez silnik z sieci. Wskutek tego silnik posiadać będzie mniejszą siłę obrotową oraz mniejszą moc, natomiast liczba jego obrotów pozostanie naogół bez zmiany.

(Dokończenie nastąpi).

Zeszyt 12-ty

„Wiadomości Elektrotechnicznych”

za miesiąc

Grudzień

ukaze się w połowie grudnia b. r.

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe S. A. Fabryka i biura: Biła k/Bielska, tel. Bielsko 20-43. Zarząd: Warszawa, Kopernika 13, tel. 539-09.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „TUDOR”, Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Śląska 13, tel. 13-77. Katowice, Moniuszki 6, telefon 326-50. Lwów, Potockiego 4, tel. 252-35. Poznań, ul. Działyńskich 3, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazoniklowych w Piastowie st. kol. Pruszków.

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

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

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

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

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

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kołowego.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

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

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

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

Automaty rozruchowe.

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

K. i W. Pustoła, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30.

Biura i zakłady elektr.

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

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

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

Cieplarki i suszarki.

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

Dźwigi elektryczne.

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

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

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

Elektrowiertarki i szlifiarki.

„Dea” Antoni Dąbrowski (wytwórnia krajowa), Warszawa, ul. Tamka 45-a, tel. 585-21.

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne.

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

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

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

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

Izolacyjne materiały.

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

W. Ochot, Katowice 2, Marcinkowskiego 6, tel. 323-65.

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

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

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

Kuchenki elektryczne.

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

Kwas siarkowy do akumulatorów.

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

Lampy.

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

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

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

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. Kaluszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Maszyny elektryczne (silniki prądnicze, 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, Kościuszki 22.

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

K. i W. Pustola, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30

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, Kościuszki 22.

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

Materiały instalacyjne.

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

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

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

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radio-technicznych.

Dom T/H. „Arko”, Sp. z o. o., Warszawa, Elektoralna 10, tel. 500-08 i 593-59.

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

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

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

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

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

Nagrzewnice płycinowe i zespoły grzejne.

„Ciepło i Powietrze”, fabr. maszyn, wł. A. Zukowski Inż., Warszawa, Nowosielecka 20, tel. 9-61-91.

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

„Elektro-Pretsch”, Poznań, Stroma 23.

Naprawa przyrządów pomiarowych.

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

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 33, tel. 974-06.

Ograniczniki prądu.

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

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

Oporniki dokładne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki suwakowe.

Inż. Edmund Romer, Zakład Pomocy Naukowych, adres poczt. i teleg.: Lwów, 14, tel. 78-37.

Piece elektryczne.

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

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

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

„Bracia Lange” Fabryka Maszyn i Odlewnia Żelaza, Sp. Akc. w Łodzi, ul. Andrzeja 21, tel. 120-38 i 160-38.

Piecyki elektryczne.

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

Piorunochrony i instalacje anten zbiorowych.

„Megacykl”, Sp. z o. o., Warszawa, Bema 91, tel. 287-75.

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

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.

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

„Polam” — W-wa, Hoża 36, tel. 927-64.

Rury izolacyjne obłożone syst. Bergmana.

Górnośląska Fabryka Kabli i Rur Izolacyjnych, S. A., Katowice 2, ul. Krakowska 4, tel. 321-95.

„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.

Rury stalowo-pancerne i syst. Peschla.

Górnośląska Fabryka Kabli i Rur Izolacyjnych, S. A., Katowice 2, ul. Krakowska 4, tel. 321-95.

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne”).

Syreny elektryczne alarmowe.

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

K. i W. Pustola, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30.

Szczotki węglowe.

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

Szkło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

Termostaty i termoregulatory.

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

Transformatory.

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

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

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

K. i W. Pustola, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30.

Transformatory miernicze.

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

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

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

Wentylatory.

„Ciepło i Powietrze”, fabr. maszyn, wł. A. Żukowski Inż., Warszawa, Nowosielecka 20, tel. 9-61-91.

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

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

Wyłączniki automatyczne.

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

Żarówki.

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

Żyrandole.

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.

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 8.78-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz: St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków: Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów: Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: „Technika” I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck: A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: Inż. Henryk Segal, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno: E. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Odbiorniki.

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

Radjoaparaty i części składowe.

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

Sprzęt radiofoniczny przeciwzakłóceniu.

„Megacykl”, Sp. z o. o., Warszawa, Bema 91, tel. 287-75.

Wzmocniacze wielkiej mocy.

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

Technika oświetleniowa.

Reklamy świetlne.

(Ciąg dalszy).

Inż. M. WODNICKI
Biuro Oświetleniowe S. E. P.

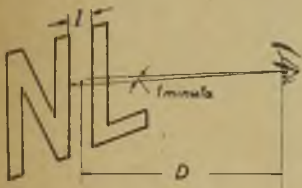
IV. Litery żarówkowe.

A. Litery żarówkowe, widziane z dużej odległości.

3. Ustalanie wymiarów liter żarówkowych.

Sposób obliczania wysokości liter oraz odstępów między nimi podaliśmy w swoim czasie (por. zeszyt 3/1935 „W. E.”, str. 85). Zasadniczo dwie sąsiednie linie reklamy świetlnej są przez nas rozróżniane z pewnej odległości, o ile wzajemny ich odstęp jest przynajmniej równy podwójnej odległości między sąsiednimi żarówkami w poszczególnych literach tej reklamy. Teoretycznie jednak najmniejszy dopuszczalny odstęp między dwiema sąsiednimi liniami nie jest dokładnie równy dwukrotnej odległości między wspomnianymi żarówkami. Zależy on właściwie od dwóch czynników: od normalnej ostrości widzenia oraz od kontrastu jaskrawości żarówki i tła, powodującego zjawisko irradacji.

Oko ludzkie zdolne jest rozróżnić dwa sąsiednie punkty, o ile kąt między temi punktami jest większy od 1 minuty (rys. 45).



Rys. 45.

Najmniejszy kąt, pod jakim normalne oko ludzkie rozróżnia jeszcze dwie sąsiednie linie.

A zatem odstęp J (w metrach) między dwiema krawędziami sąsiednich liter musi być większy od wartości obliczonej ze wzoru:

$$J_{(w \text{ metrach})} = \frac{3 D_{(w \text{ metrach})}}{10000} \dots \dots \dots (6)$$

gdzie D oznacza odległość obserwatora od reklamy.

Wzór ten oparty jest na założeniu silnego kontrastu między literami żarówkowymi a tłem. O ile zaś kontrast ten nie jest zbyt silny, wartość J musi być większa od $\frac{D}{1000}$.

W przypadku, gdy istnieje znaczna różnica między jaskrawością liter i tła, jak to np. ma często miejsce w reklamach o gołych żarówkach, — wartość J obieramy równą wartości, obliczonej ze wzoru (6), plus średnica S plamy świetlnej źródła światła obliczonej ze wzoru (5)*.

Przy projektowaniu reklam świetlnych z literami żarówkowymi powstaje niejednokrotnie pytanie, co jest korzystniejsze: czy stosowanie jednego rzędu żarówek, czy też dwóch rzędów żarówek mniejszej mocy. Umieszczenie dwóch rzędów żarówek nie jest np. wskazane wtedy, gdy wszystkie części rysunku reklamy są jednakowo ważne. O ile znów litery napisu reklamowego są różnych wymiarów, pożądane jest stosowanie dwóch rzędów żarówek.

Najprostszą drogą do rozstrzygnięcia wątpliwości co do ilości rzędów żarówek (jeden, czy też dwa) jest wykonanie szkicu reklamy w pewnej skali i przeprowadzenie odpowiednich prób, o których mowa będzie niżej.

4. Wpływ typu pisma oraz poszczególnych liter na wysokość reklamy.

Największa odległość, z jakiej można odczytać reklamę, zależy zarówno od typu zastosowanego pisma, jak i od poszczególnych liter, wchodzących w skład napisu. Kształt bowiem niektórych liter wpływa na pomylenie ich z innymi; tak np. literę B mylimy niekiedy z literami E , D , R . Litery natomiast I , A , J , L są łatwe do odczytania i nie mylimy ich z żadnymi innymi literami.

Próby rozpoznawania liter z dużych odległości wykazały, że jeżeli za podstawę do porównywania przyjmiemy literę E , to widzialność (rozpoznawalność) wszystkich liter będziemy mogli oszacować w zależności od widzialności litery E , przyczem trudnorozpoznawalne litery scharakteryzowane będą współczynnikiem mniejszym od jedności, zaś litery łatworozpoznawalne współczynnikiem większym od jedności (Tabela VI). Z tabeli tej widzimy, że najtrudniejszą do rozpoznania jest litera B (najmniejszy współczynnik), najłatwiejszą zaś — litera I (największy współczynnik).

TABELA VI.

Współczynnik rozpoznawalności poszczególnych liter.

B — 0,85	N — 1,00	O — 1,06	W — 1,13
H — 0,92	Z — 1,01	Q — 1,06	M — 1,13
G — 0,92	D — 1,03	K — 1,06	T — 1,15
S — 0,95	F — 1,04	C — 1,07	L — 1,19
R — 0,97	P — 1,04	U — 1,07	J — 1,21
E — 1,00	Y — 1,04	V — 1,18	A — 1,30
		X — 1,08	I — 1,41

Wysokość liter żarówkowych obliczamy z prostego wzoru praktycznego:

$$H = \frac{A}{250}$$

gdzie H jest wysokością litery (w metrach), A — zaś odległością (w metrach), z której normalne oko ludzkie może dobrze jeszcze rozpoznać najtrudniejszą do odczytania literę B .

Chcąc uwzględnić wszelkie warunki anormalne i ewentualną możliwość pochłaniania światła skutkiem dymu i mgieł, wskazane jest podwojenie wymiarów reklamy, obliczonych w omawiany wyżej sposób.

5. Określenie ilości żarówek w reklamie.

Dla łatwiejszego określenia ilości żarówek, jaką mamy zainstalować w projektowanej przez nas reklamie, ustalamy zależność między ilościami żarówek poszczególnych liter a ilością żarówek, jaka jest konieczna do oświetlenia litery I .

TABELA VII.

A — 2,42	G — 2,80	M — 3,70	T — 1,65
B — 3,47	H — 2,55	N — 2,27	U — 2,62
C — 2,30	I — 1,00	O — 2,77	V — 1,90
D — 2,95	J — 1,70	P — 2,52	W — 3,70
E — 2,62	K — 2,52	Q — 3,05	X — 1,90
F — 2,02	L — 1,65	R — 2,97	Y — 1,55
		S — 2,75	Z — 2,27

Tabela VII podaje, że jeżeli np. do oświetlenia litery I trzeba 5 żarówek, to dla litery K trzeba 2,52 razy więcej, czyli okrągło 13 żarówek, zaś dla litery N — 2,27 razy więcej, czyli 11 żarówek, zaś dla litery O 2,27 razy więcej, czyli okrągło 14 żarówek.

Tak więc razem do oświetlenia napisu **KINO** trzeba $13 + 5 + 11 + 14 = 43$ żarówek.

*) Por. zeszyt 10/1935 „W. E.”, str. 300.

6. Sprawdzanie projektu reklamy żarówkowej „metodą krążków”.

Po obliczeniu wymiarów poszczególnych liter reklamy, odstępów między żarówkami i t. d. możemy sprawdzić projekt reklamy w następujący sposób:

określamy minimalną i maksymalną odległość spostrzegania danej reklamy (np. 120 metrów i 450 metrów). Dla tych odległości obliczamy średnicę S plam świetlnych w myśl znanego nam wzoru:

$$S = \frac{83 D}{K + 0,027 D} + 0,29 D$$

Stąd otrzymujemy wymiary plam świetlnych, które niech np. wynoszą $S_{\min} = 9$ cm (dla $D = 120$ m) oraz $S_{\max} = 30$ cm, dla $D = 450$ m.

Na czarnym papierze (rys. 46) rysujemy (białą kredką lub białym tuszem) zarys liter reklamy w takiej skali, aby odczytanie jej było łatwe z odległości kilku lub kilkunastu metrów. Zarys liter tych oblepiamy następnie białymi krążkami o średnicy wynoszącej np. 3 mm.



Rys. 46.
Zarys liter reklamy, narysowany na czarnym papierze.



Rys. 47.
Dwie litery reklamy, zaklejone krążkami, wyciętymi z białego papieru (na rys. widoczne są te części liter, gdzie schodzą się dwie linie).



Rys. 48.
Badanie reklamy przez projektującego (opis w tekście).

Z punktu widzenia czytelności poszczególnych liter reklamy największą uwagę zwrócić należy na tę część liter, gdzie schodzi się kilka linii (część „krytyczna” reklamy); o ile okaże się, że ta właśnie część reklamy jest czytelna, to tem samym uważać możemy całą reklamę za czytelną. Dlatego też przede wszystkim zwracamy uwagę na litery, w których schodzi się kilka linii, pokrywając je białymi krążkami (rys. 47). Punkt obserwacji liter obieramy w odległości, będącej w takim stosunku do maksymalnej odległości spostrzegania reklamy (np. do 450 m), w jakim znajduje się średnica wyciętego z papieru krążka względem średnicy S_{\max} plamy świetlnej, czyli w stosunku $3 \text{ mm} : 30 \text{ cm} = 3 \text{ mm} : 300 \text{ mm} = 1 : 100$. Należy więc w tym wypadku badać reklamę z odległości 450 metrów $\times \frac{1}{100} = 4,5$ metra (rys. 48).

O ile okaże się, że „krytyczna” część reklamy z odległości tej jest czytelna, to wówczas uważać możemy nasz projekt za zadawalający. W przeciwnym razie wymiary reklamy należy powiększyć.

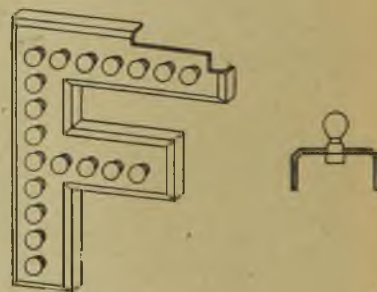
Uzyskawszy wynik zadawalający, określamy rzeczywiste wymiary reklamy żarówkowej, pamiętając o tem, że między wymiarami liter na szkicu pomocniczym, a wymiarami liter rzeczywistej reklamy świetlnej winien być zachowany taki stosunek, jaki istnieje między krążkiem a maksymalną średnicą plamy świetlnej S_{\max} (w naszym przykładzie 1 : 100).

Chcąc wreszcie zbadać, czy wrażenie ciągłości linii świetlnych jest wystarczające, a więc, czy rozmieszczenie żarówek jest właściwe, należy obserwować szkic reklamy z odległości, odpowiadającej minimalnej odległości spostrzegania reklamy, t. j. z odległości $120 \text{ m} \times \frac{1}{100} = 1,2$ metra. Przesuwając białe krążki i zmniejszając lub zwiększając odstęp między nimi, ustalamy najodpowiedniejsze praktycznie wymiary liter. Ten sposób sprawdzania projektów reklam świetlnych okazał się b. praktyczny, a przytem tani.

B. Żarówkowe reklamy szyldowe.

Jest rzeczą jasną, że reklamy szyldowe winny odpowiadać zgoła innym wymaganiom, aniżeli reklamy widzialne z dużej odległości, np. dachowe. Albowiem podczas, gdy te ostatnie są za dnia ledwo widoczne — ze względu na znaczną swe oddalenie, reklamy szyldowe rzucają się w oczy już z odległości kilku metrów. Dlatego też wymagamy od reklam szyldowych, aby i za dnia odpowiadały wymogom estetyki, harmonizując z architekturą swego otoczenia.

Niżej podajemy szereg typów liter żarówkowych od najdawniejszych i najprostszych aż do najnowszych i bardziej skomplikowanych, które całkowicie odpowiadają wymaganiom nowoczesnej techniki oświetleniowej.



Rys. 49.
Litera świetlna z nasadzonymi żarówkami.

1. Litery żarówkowe z nasadzonymi żarówkami.

Litery świetlne z nasadzonymi żarówkami (rys. 49) stanowią najstarszy, a zarazem najprostszy typ reklamy żarówkowej.

Przy wykonaniu reklamy szyldowej z liter z nasadzonymi żarówkami należy pamiętać o tem, aby odległość między poszczególnymi żarówkami nie była za duża, gdyż w przeciwnym razie znika wrażenie ciągłości linii świetlnych. Dla uniknięcia występującego tu często osłnienia stosować należy żarówki matowane, wzglę-



Rys. 50.
Napis świetlny, wykonany za pomocą liter z nasadzonymi żarówkami.

dnie kolorowane. Jednakże w reklamach szyldowych, wykonanych z tego typu żarówek, tło — z natury rzeczy — zawsze jest rozjaśnione, co wpływa na zmniejszenie kontrastowości oraz na nieczytelność napisu już z małej odległości (rys. 50).

Efekt dzienny liter żarówkowych z nasadzonemi żarówkami jest naogół niezadawalający, przyczem w literach tego typu następuje łatwo zanieczyszczenie żarówek oraz podkładów literowych.

W reklamach szyldowych, zawierających litery z nasadzonemi żarówkami, stosować należy t. zw. żarówki karzelkowe, gęsto uszeregowane; w reklamach zaś, widzianych z dużej odległości lub z dużej wysokości, instalujemy żarówki iluminacyjne wzgl. żarówki normalne *).

2. Litery żarówkowe z otwartym kanałem świetlnym.

Umieszczając żarówki w pomalowanym na biały kolor kanale podkładu metalowego, otrzymujemy większą równomierność oświetlenia i wyraźniejsze zarysy liter (rys. 51), gdyż kanał, działając, jako reflektor, posiada większą jasność, niżeli litery z nasadzonemi żarówkami. Pozatem tło reklamy pozostaje w tym wypadku nierozjaśnione.

Litery żarówkowe z otwartym kanałem świetlnym dają wrażenie ciągłości linii, które to wrażenie można jeszcze bardziej spotęgować, stosując żarówki matowane lub też kolorowane.

Jednakże i ten rodzaj liter żarówkowych nie daje jeszcze dobrego efektu dziennego; nadawać się więc mogą one tylko tam, gdzie nie przywiązujemy do tego wielkiej wagi, jak np. na dachach, na szczytach domów i t. p.

W każdym bądź razie nie należy stosować tego typu żarówek do reklam szyldowych umieszczanych nad witrynami sklepowymi i t. p.

3. Litery żarówkowe z kanałem świetlnym, częściowo przykrytym metalową listwą.

Litery żarówkowe wtedy tylko mogą wywołać dobry efekt zarówno wieczorem, jak i za dnia, gdy żarówki, z których są one wykonane, zostaną ukryte przed okiem widza.

Pierwsze próby w tym kierunku polegały na częściowym przykrywaniu kanału świetlnego litery listwą metalową (rys. 52), a to w ten sposób, że przed otworem litery metalowej, czyli t. zw. podkładu, umieszczano powierzchnię (listwę) metalową tego samego profilu, lecz o wymiarach nieco mniejszych, pozostawiając szczelinę o szerokości 10 — 15 mm, przez którą przedostawało

się światło żarówek ukrytych wewnątrz litery. Listwę przykrywającą wykonywano w ten sposób, aby żarówki były niewidoczne nawet przy oglądaniu litery z boku.



Rys. 53.

Napis świetlny, wykonany za pomocą liter z częściowo przykrytym kanałem świetlnym.

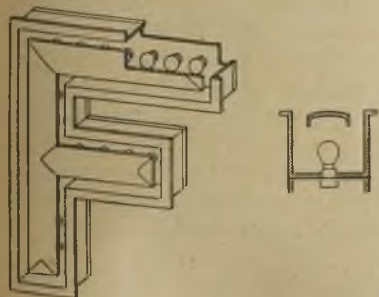
Efekt świetlny tego typu liter jest wieczorem (rys. 53) dość miły i spokojny, wrażenie natomiast za dnia jest mniej korzystne (rys. 54).



Rys. 54.

Efekt dzienny napisu pokazanego (w nocy) na rys. 53.

Lepszy efekt dzienny uzyskać można zaopatrzwszy opisaną wyżej literę w dodatkową listwę, stanowiącą wąskie obramowanie podkładu litery (rys. 55).



Rys. 52.

Litera świetlna z częściowo przykrytym kanałem świetlnym.

*) Żarówki karzelkowe posiadają trzonek Edison-Liliput (karzelkowy) o średnicy 10 mm; żarówki iluminacyjne posiadają trzonek Edison-Mignon (mały) o średnicy 14 mm, i wreszcie żarówki normalne posiadają normalny trzonek Edisona o średnicy 27 mm.

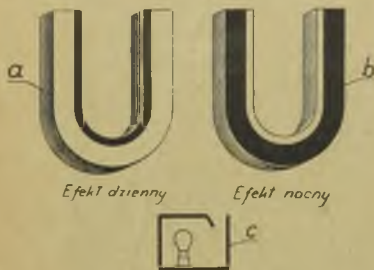


Rys. 55.

Efekt dzienny (a), efekt nocny (b) oraz przekrój (c) litery żarówkowej z częściowo przykrytym kanałem świetlnym.

Inne znów rozwiązanie, polegające na ułożeniu żarówek nie wzdłuż osi środkowej, lecz po bokach zarysu litery, widzimy na rys. 56; takie rozmieszczenie żarówek ułatwia często konstrukcję liter.

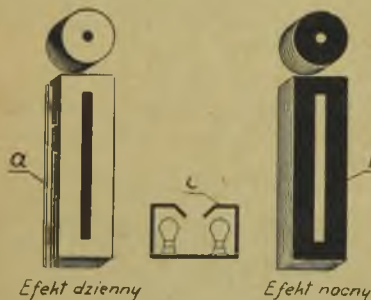
Dla uzyskania dużej jasności — stosujemy dwa rzędy żarówek, umieszczonych po obu bokach podkładu (rys. 57).



Rys. 56.

Efekt dzienny (a), efekt nocny (b) oraz przekrój (c) litery żarówkowej o bocznym rozmieszczeniu żarówek.

We wszystkich opisanych wyżej typach reklamy świetlnej, powierzchnia świecąca reklamy jest dość wąska, wskutek czego nadają się one tylko w tych wypadkach, gdy napis ma być czytelny z niezbyt dużych odległości. Ponadto litery żarówkowe wspomnianych wyżej typów stosować można jedynie pod warunkiem, że ich oczyszczanie



Rys. 57.

Efekt dzienny (a), efekt nocny (b) oraz przekrój (c) litery żarówkowej z ułożeniami w dwa rzędy żarówkami.

może być łatwo uskutecznione. Sprawa ta jest bardzo ważną, litery te bowiem są z konieczności otwarte, a więc zakurzenie ich jest stosunkowo łatwe, tembardziej, że wydzielane przez żarówki ciepło wytwarza prądy powietrza, potęgujące osadzanie się kurzu na literach. Z drugiej strony pomalowany kanał świetlny stanowi, bądź co bądź, powierzchnię porowatą, przyciągającą zawieszony w powietrzu cząsteczki kurzu. Dlatego też oczyszczanie (zmywanie) kanału świetlnego oraz żarówek winno być uskuteczniane dość często.

O ile warunki powyższe mogą być spełnione, wówczas opisane wyżej typy liter żarówkowych mogą być stosowane, tembardziej, że posiadają one duże walory dekoracyjne.

(C. d. n.)

Technika instalacji elektrycznych.

Inż.-elektr. T. KULISZEWSKI.

(Ciąg dalszy).

Układanie przewodów kabelkowych.

W pomieszczeniach wilgotnych oraz w pomieszczeniach, gdzie występują, chociażby przejściowo, żrące pary lub gazy, jakoteż w tych wszystkich instalacjach elektrycznych niskiego napięcia, przy których bezwarunkowo wymagana jest dalekoidająca ostrożność pod względem ogniowym lub wybuchowym, jak np. w kopalniach gazu ziemnego, prochniach, składach materiałów wybuchowych lub łatwopalnych (benzyna, wióry drewniane, siano i t. p.) używać należy przewodów kabelkowych, a w niektórych nawet wypadkach kabli ziemnych.

Przy instalacjach wykonanych zapomocą przewodów kabelkowych stosujemy przybory (puszki rozgałęzieniowe, wyłączniki, oprawki i t. p.) wodoszczelne, podobnie jak to miało miejsce przy instalacjach wykonanych zapomocą rur stalowo-pancernych, z tą tylko różnicą, że — zamiast z rurkami — łączymy przybory te bezpośrednio z przewodami kabelkowymi. Tego rodzaju instalację elektryczną nazywamy instalacją „hermetyczną”. Wykonanie instalacji elektrycznej przewodami kabelkowymi jest o wiele trudniejsze od wszystkich instalacji, jakie dotychczas poznaliśmy i wymaga stosunkowo dużej wprawy od wykonującego instalację elektryka.

Od instalacji hermetycznej wymagamy w pierwszym rzędzie absolutnej szczelności, musimy więc zwracać baczniejszą uwagę, aby każde uszczelnienie wykonane było jaknajstaranniej, gdyż od tego zależy dobroć instalacji hermetycznej. Szczelność instalacji wymagana jest po to, aby wilgoć, para lub gazy w małych nawet ilościach nie przenikały do warstw izolacyjnych przewodu. Jednakowoż starannie uszczelnić więc musimy zarówno wszelkie przybory instalacyjne, jak i korpusy przyrządów użytych do instalacji wykonanej przewodami kabelkowymi. Poza to szczelność konieczna jest także ze względu na niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu, jakie w wielu wypadkach zachodzi. Uszczelnić zatem musimy wszystkie te miejsca, w których powstają iskry, zabezpieczając je od przypadkowego przedostania się palnego gazu lub pyłu.

Z tego punktu widzenia rozróżnić musimy: przyrządy oraz części instalacji, w których iskry powstają zawsze, wzgl. w których zjawiać się one mogą dość często, oraz takie jej części, w których iskrzenie powstać może jedynie przypadkowo. Pierwsza kategoria przyrządów jest najbardziej niebezpieczna; należą do niej: wyłączniki, komutatory maszyn elektrycznych, pierścienie ślizgowe, bezpieczniki i t. p. Do drugiej, mniej niebezpiecznej, kategorii zaliczamy te części urządzenia oraz te części instalacji elektrycznej, w których iskry powstają tylko w wypadku uszkodzenia lub też wadliwego wykonania, jak np.: złe styki w połączeniach przewodów, wady (zwarcia) w uzwojeniach maszyn, w przyrządach, grzejnikach i t. p. Wszystkie wspomniane wyżej aparaty, wzgl. części instalacji hermetycznej winny być zatem całkowicie okapturzone i bardzo starannie uszczelnione, przyczem części, należące do kategorii pierwszej, winny być uszczelnione w sposób podwójny.

Niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu w omawianych pomieszczeniach zależne jest w dużym stopniu również od odległości dużych skupień pyłu lub gazu palnego od miejsca, w którym powstają iskry. Pod tym względem stosowane są do instalacji elektrycznych specjalne obostrzenia. Dla przykładu podajemy, iż przepisy polskie *) dla kopalni oleju i gazu ziemnego rozróżniają dwie strefy niebezpieczeństwa. Do pierwszej strefy (większego niebezpieczeństwa) zaliczają one teren, obejmujący w promieniu 30 metrów bezpośrednie źródło, a więc otwór wiertniczy, otwarty zbiornik na ropę, zbiornik na gaz i t. p. W strefie tej stosowane są większe obostrzenia, tak że np. w niektórych wypadkach nie wolno w ogóle instalować w tej strefie przyborów oraz części urządzeń instalacyjnych, należących do wspomnianej wyżej pierwszej kategorii.

Do drugiej strefy zaliczone zostały tereny, znajdujące się poza strefą pierwszą, do których jednak gazy palne dostać się mogą wskutek nieuszczelnienia w rurach doprowadzających, a także wskutek nieuszczelnienia dławic, kompresorów gazowych, zbiorników i t. p. Strefa ta jest mniej niebezpieczna od pierwszej, to też mogą tu być używane przyrządy

*) PNE-10 1931. „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych na kopalniach oleju i gazu ziemnego”.

dy obu wspomnianych wyżej kategorii. Co się tyczy małych pomieszczeń z amknietych, położonych w drugiej strefie niebezpieczeństwa, to w stosunku do instalacji elektrycznych, przeprowadzanych w tego rodzaju pomieszczeniach, stosujemy takie same obostrzenia, jak i w pierwszej strefie niebezpieczeństwa.

Przy instalacjach hermetycznych używamy zarówno przewodów kabelkowych płaskich lub okrągłych (KGap, KGao), jak i przewodów kabelkowych w ołowiu, lecz z uzbrojeniem (KGaup i KGato). Przewody kabelkowe z uzbrojeniem używane są tam, gdzie są one narażone na uszkodzenia mechaniczne. Zamiast przewodów kabelkowych w ołowiu — możemy też używać przewodu kabelkowego w płaszczu metalowym (Ra).

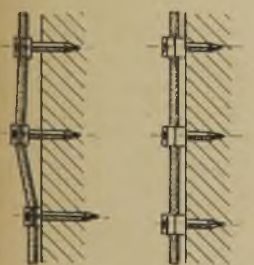
Przewody kabelkowe jednego lub drugiego typu prowadzimy na ścianach wzgl. na sufitach pomieszczeń, układając je na specjalnych zaciskach (rys. 195), wykonanych z drzewa lub też z materiału izolacyjnego. Przewody kabelkowe winny być tak zakładane, aby ich odległość od ściany lub sufitu wynosiła nie mniej, niż 1 cm. Do tego celu można użyć skobelków żelaznych, których kształt podany został w zeszycie 9 „W. E.” 1935 (str. 267, rys. 168), przy czym skobelki te należy starannie zabezpieczyć przed rdzewieniem przez grube ocynkowanie i polakierowanie. Jednakże używanie żelaznych skobelków nie jest zalecane i zagranicą np. nie są one w tych wypadkach stosowane.

Odległość pomiędzy miejscami zamocowania przewodu wynosić winna: dla przewodów kabelkowych w ołowiu bez uzbrojenia ok. 30 cm, dla przewodów zaś kabelkowych w ołowiu z uzbrojeniem oraz dla przewodów kabelkowych w płaszczu metalowym — od 50 do 60 cm. Co do odległości pierwszego skobelka np. od puszki rozgałęziowej lub od wyłącznika, to winna ona wynosić od 8 do 10 cm. Skobelki na długości przewodu kabelkowego winny być rozmieszczone w równych odstępach, przy czym wysokości skobelków muszą być jednakowe. Rażąca pod tym względem różnicę widzimy na rys. 196.

O ile przewód kabelkowy musi być przeprowadzony w powietrzu, jak np. w wypadkach, gdy mamy b. wysoki strop sali i prowadzenie przewodu po stropie nie jest konieczne lub też w wypadku przerzucania przewodu kabelkowego z budynku na budynek. — wówczas do prowadzenia przewodu używamy stalowej linki nośnej; linka taka, o średnicy od 2 do 3 mm, skręcona jest z kilku lub kilkunastu ocynkowanych drucików stalowych. Na linkę nośną nakładamy specjalne uchwyty do przewodu kabelkowego (rys. 197), przy czym umieszczamy je w tych samych odstępach, co i skobelki na ścianach. Uchwyty te obejmują przewód kabelkowy i podtrzymują go na linie nośnej w ten sposób, że przewód kabelkowy wskutek zwisu nie zostaje wcale naprężony, cała zaś siła naciągu przeniesiona zostaje na linkę nośną, jak to widzimy na rys. 198. Linkę nośną zamocowujemy do ściany zapomocą haka oraz specjalnego zacisku.

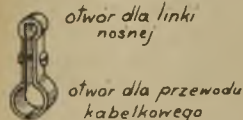


Rys. 195.



źle dobrze

Rys. 196.



otwór dla linki nośnej

otwór dla przewodu kabelkowego

Rys. 197.



Konstruktor mówi:

Miałem możność wypróbować nowe lampy radiowe TUNGSRAM. Nie jestem skłonny do przesady, muszę jednak przyznać, że jestem wprost mile zaskoczony ich odpornością na wstrząsy i daleko idącą niewrażliwością na defekty.

Nowoczesny odbiornik
nie do pomyslenia
bez nowych lamp radiowych

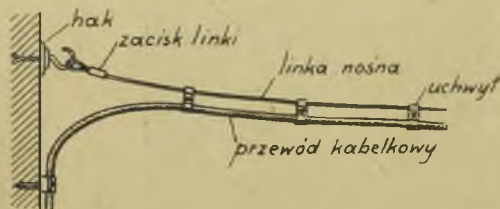


Przewody kabelkowe, podobnie, jak i inne, znajdują się w sprzedaży w stanie zwiniętym w kręgi. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji należy dokładnie wymierzyć potrzebne nam odcinki przewodu kabelkowego. W tym celu rozkręcamy przewód kabelkowy znanym nam sposobem*), poczem piłką do metalu rozcinamy go na odcinki potrzebnej długości. Przed wymierzeniem danego odcinka przewód należy wyprostować. O ile przewód kabelkowy posiada niewielki przekrój, a przytem wykonany jest w ołowiu bez uzbrojenia, możemy go wyprostować w rękę. — o ile, oczywiście, starczy nam do tego siły. Wszelkie inne przewody kabelkowe wyprostowywać możemy na przykładzie, podobnym do opisanego w zeszycie 10/1935 r. „W.

*) Por. zeszyt 6/1934 r. „W. E.”, str. 132, rys. 66.

E." (str. 293, rys. 189 i 190) w ten sam sposób, jak to czyniliśmy przy przewodach płaszczowych i pancernych.

Gdy przy wykonaniu instalacji zachodzi potrzeba zgięcia przewodu kabelkowego, wówczas zginamy go (pod żądanym kątem) bądź w ręku, podobnie, jak przewody w gołej powłoce ołowianej^{*)}, bądź też przy pomocy specjalnych szczypców rolkowych, przeznaczonych do gięcia



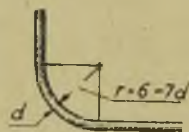
Rys. 198.

przewodów o większych przekrojach (rys. 199); musimy przytem uważać, aby nie pognieść powłoki ołowianej przewodu lub jego płaszczu metalowego. Promień zgięcia r nie powinien być mniejszy od sześciokrotnej średnicy zewnętrznej przewodu (rys. 200).

Jeżeli pracujemy w pomieszczeniu b. wilgotnem, należy przygotowane do zakładania (pocięte) odcinki przewodu kabelkowego zabezpieczyć prowizorycznie na obu



Rys. 199.



Rys. 200.

końcach przed przenikaniem wilgoci do warstw izolacyjnych przewodu. Zabezpieczenie to wykonać należy natychmiast po odcięciu przewodu, zanurzając jego końce np. do roztopionego, gorącego asfaltu.

Przed wprowadzeniem przewodu kabelkowego do puszek rozgałęzieniowej lub do obudowy któregośkolwiek przyrządu elektrycznego musimy zdjąć z przewodu otaczającą go warstwy ochronne oraz izolacyjne. W celu zdjęcia



Rys. 201.



Rys. 202

ślaniając nakładkę płaszczu metalowego (rys. 202), poczem zdejmujemy odsłonięty płaszcz metalowy znanym nam już sposobem^{*)}. Przy przewodach **kabelkowych w ołowiu bez uzbrojenia** (KGap lub KGao) wystarczy, nacinając nożem warstwy zewnętrzne przewodu, naciąć zlekka jednocześnie powłokę ołowianą. Lekko zginając następnie przewód kilkakrotnie (we wszystkie strony) w miejscu nacięcia (rys. 203),



Rys. 203.



Rys. 204.

powodujemy rozerwanie powłoki ołowianej w tem miejscu, poczem już da się ona łatwo ściągnąć z końca przewodu wraz ze wszystkimi warstwami zewnętrznymi (rys. 204)

O ile mamy do czynienia z przewodem **kabelkowym w ołowiu z uzbrojeniem**, składającym się z żelaznych drucików lub z dwuwarstwowego pancerza z taśmy żelaznej (KGaup lub KGato), wówczas nacinamy nożem (jak wyżej) warstwy zewnętrzne dookoła przewodu aż do uzbrojenia,



Rys. 205.



Rys. 206.

przyczem robimy to nie w jednym, lecz w dwóch miejscach, znajdujących się w odległości ok. 10 mm od siebie, zdejmując następnie odpowiednie warstwy na tej części przewodu. Odsłoniętą w ten sposób część uzbrojenia przewodu wiążemy drutem żelaznym (rys. 205), poczem ostrym pilnikiem nadpilnujemy uzbrojenie aż do ukazania się czarnej warstwy, odpowiadającej zewnętrznej warstwie przewodu kabelkowego w ołowiu bez uzbrojenia (rys. 206). Dalej po-



Rys. 207.



Rys. 208.

z przewodu **kabelkowego w płaszczu metalowym (Ra)** otaczających jego żyły warstw, nacinamy na danej długości zwykłym nożem monterskim wszystkie warstwy zewnętrzne dookoła przewodu — aż do płaszczu metalowego (rys. 201). Warstwy te zeszkrobujemy następnie nożem, od-

stępujemy już z przewodem podobnie, jak z przewodem kabelkowym w ołowiu bez uzbrojenia, poczem — w końcu — zdejmujemy wiązanie z drutu.

Po dokonaniu wszystkich tych czynności otrzymamy koniec przewodu kabelkowego oczyszczony ze wszystkich

^{*)} Por. zeszyt 10/1935 „W. E.”, str. 293, rys. 191.

^{*)} Por. zeszyt 10 1935 „W. E.”, str. 293, rys. 192.

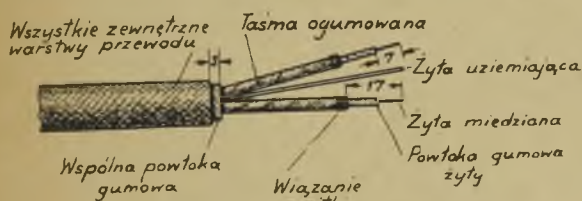
otaczających go normalnie zewnętrznych warstw ochronnych — oprócz wspólnej szczelnej powłoki gumowej, otaczającej skręcone izolowane żyły przewodu. Przy zdejmowaniu wspomnianych warstw zewnętrznych przewodu musimy uważać, aby nie zerwać żyły uziemiającej, która znajduje się tuż pod warstwą ołowianą lub pod płaszczem metalowym przewodu.



Rys. 209.

Wspólną powłokę gumową rozcinamy na końcu ostroszczykami (rys. 207), poczem rozrywamy ją palcami (rys. 208), ucinając wystające końce powłoki (rys. 209). Wspólna powłoka gumowa winna nieco (ok. 3 mm) wystawać ponad wszystkie zewnętrzne warstwy przewodu — dla ochrony jej żył przed uszkodzeniem przez ostre brzoży płaszcza lub uzbrojenia. Każdą z żył przewodu należy oczyścić z taśmy ogumowanej na długości ok. 17 mm od końca; aby taśma się nie odwijiała, należy przewiązać ją bawełnianą nitką. Warstwę gumy, otaczającej każdą żyłę, zdjąć należy na długości ok. 7 mm (rys. 210).

W ten sposób otrzymamy końce przewodu kabelkowego gotowe dołączenia. Należy jeszcze raz zaznaczyć, że przewód kabelkowy, pozbawiony izolacji na swych końcach, nie może leżeć w pomieszczeniu wilgotnym, należy więc go

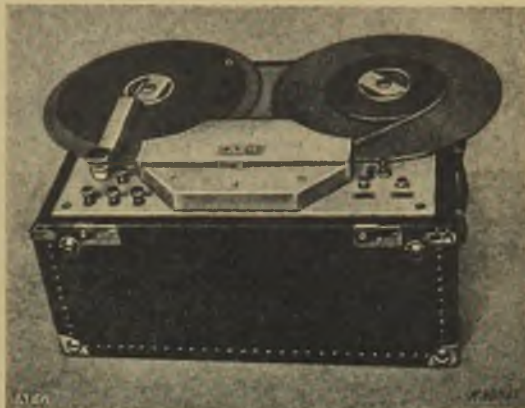


Rys. 210.

pozbawiać izolacji wtedy tylko, gdy zachodzi konieczna tego potrzeba. W innych wypadkach pozbawione izolacji końce przewodu kabelkowego chronić należy przed wilgocią, zanurzając je w gorącym asfalcie lub t. p. (C. d. n.).

śniku na dźwięki. Chcąc „skasować” utwaloną na stalowej taśmie rozmowę, muzykę, lub t. p., wystarczy przepuścić taśmę przez pole magnetyczne o stałym natężeniu przy czym „skasowana” w ten sposób taśmę użyć można niezwłocznie do ponownego nagrania.

Sposób magnetycznego utrwalania dźwięków posiada tę zaletę, że przy reprodukowaniu taśma nie ulega zużyciu, jak to ma np. miejsce przy płytach; pozatem zaletę stanowi



Rys. 1.

Przyrząd do magnetycznego utrwalania i odtwarzania dźwięków.

możność reprodukcji dźwięków natychmiast po ich nagraniu.

Obok niewątpliwych zalet nagrywanie na taśmie stalowej posiada jednakże wadę, polegającą na niemożności dłuższego przechowywania większej ilości nagranych rozmów i t. p., — a to ze względu na znaczny koszt stalowej taśmy; pozatem cena samego przyrządu do nagrywania i odtwarzania jest stosunkowo b. wysoka.

Dla przystępnienia przyrządu oraz umożliwienia dłuższego przechowywania większej liczby nagranych taśm opracowany został niedawno przez jedną z czołowych wytwórni niemieckich przyrząd zwany „magnetofonem”. W przyrządzie tym stalową taśmę zamieniono przez b. cienką taśmę papierową o szerokości 6,5 mm, posypaną z jednej strony żelaznymi opiłkami. Taśma ta jest o wiele lżejsza i tańsza od stalowej, przy czym zajmuje znacznie mniej od niej miejsca, a więc łatwiejsza jest do przechowywania. Utrwalone na taśmie tej dźwięki zachowują się bez zmian przez długie lata, przy czym taśma może być rozcinana na poszczególne części, a następnie ponownie sklejona.

Pokazany na rys. 1 przyrząd do magnetycznego utrwalania i odtwarzania dźwięków składa się z mikrofonu węglowego, dwulampowego wzmacniacza, z mechanizmu do nagrywania i odtwarzania dźwięków oraz z głośnika dynamicznego. Wykonany w postaci przyrządu walizkowego aparat ten nadaje się do utrwalania przemówień, wywiadów, sprawozdań, koncertów i t. p. Przyrząd pracuje całkowicie automatycznie i przeznaczony jest do przyłączenia na sieć prądu zmiennego 220 V.

(AEG — Mitteilungen. Zeszyt 9/1935 r.).

CORAZ TO NOWE ZASTOSOWANIA KOMÓRKI FOTOLEKTRYCZNEJ. Oprócz licznych zastosowań komórki fotoelektryczne (fotoceli), o których wspominaliśmy już niejednokrotnie na tem miejscu, podkreślić należy zastosowanie fotoelektrycznej komórki do automatyzacji niektórych procesów walcowniczych oraz hutniczych. Tak np. przy wyrobie cienkich drutów żelaznych o średnicy kilku milimetrów, urządzenia mechaniczne do samoczynnego sterowania przebiegu fabrykacji nie mogą być zastosowane, a to ze względu na znikomą wytrzymałość mechaniczną, jaką posiada żelazny drut w stanie rozżarzonej. Natomiast przy użyciu do tego celu komórki fotoelektrycznej, a zwłaszcza b. czułej na promienie ultraczerwone komórki cezowej, urządzenie automatyczne wykonać można stosunkowo łatwo, przytem wykorzystane zostaje naświetlanie komórki przez przeciągany obok niej rozżarzony drut.

Szerokie zastosowanie znalazły pozatem przekładniki zawierające komórkę fotoelektryczną w urządzeniach do liczenia różnego rodzaju przedmiotów, procesów i t. p.

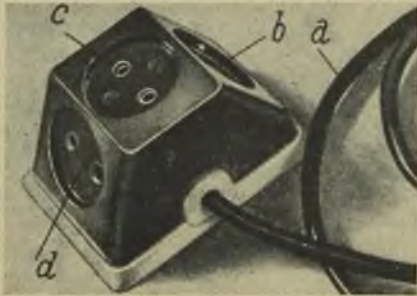
NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

NOWY PRZYRZĄD DO MAGNETYCZNEGO UTRWALANIA I ODTWARZANIA DŹWIĘKÓW. Jak wiadomo, stosowane są obecnie trzy sposoby utrwalania i odtwarzania dźwięków, a mianowicie: zapomocą igły na płycie, zapomocą światła (kino dźwiękowe) i wreszcie na drodze magnetycznej. Jakkolwiek ten ostatni sposób jest najprostsz, to jednak jest on szerszemu ogółowi stosunkowo mało znany. Zasada, na jakiej oparte jest magnetyczne utrwalanie dźwięków, jest następująca: w polu elektromagnesu, zasilanego prądem płynącym przez mikrofon, porusza się ze stałą szybkością cienka taśma stalowa. W miarę tego, jak mikrofon odbiera dźwięki, prąd, płynący przez mikrofon, ulega zmianom (podobnie, jak w instalacji telefonicznej), powodując wahania natężenia pola elektromagnesu, co pociąga za sobą odpowiednie zmiany w stopniu namagnesowania ruchomej taśmy stalowej. Tą drogą zostają „magnetycznie” utwalone na taśmie zmiany zachodzące pod wpływem dźwięków w mikrofonie.

W celu odtworzenia utwalonych na taśmie dźwięków przepuszczamy ją z tą samą co przy nagraniu szybkością przez odpowiednie urządzenie, w którym zmiany stopnia namagnesowania taśmy powodują odpowiednie wahania prądu, które zostają następnie zamienione w gło-

Do tego celu używane są — zależnie od szybkości, z jaką ma być dokonywane liczenie, — bądź zwykłe przekaźniki, bądź też specjalne urządzenia do szybkiego liczenia. Pierwsze z nich mogą wykonywać do 300 zliczeń na minutę, przy czym za każdym razem przedmiot przesuwający się przed naswietlaną fotocelą przerywa padający na komórkę promień świetlny i uruchamia w ten sposób specjalny przekaźnik z urządzeniem do liczenia. Przyrządy fotoelektryczne do szybkiego liczenia mogą wykonywać do 1200 zliczeń na minutę. (AEG — Mitteilungen. Zeszyt 2/1935 r.)

NOWY TYPI GNIAZDKA WTYCZKOWEGO. Niedawno ukazał się na rynku niemieckim nowy typ gniazdka wtyczkowego w dwóch wykonaniach, a mianowicie w wykonaniu do umieszczenia na ścianie oraz w wykonaniu do ustawienia na stole; jest ono zaopatrzone w sznur (a) zapo-



Rys. 2.
Nowy rodzaj gniazdka wtyczkowego.

mocą którego gniazdko zostaje przyłączone do najbliższego kontaktu ściennego. Zaletą gniazdka polega na tym, że daje ona możliwość jednoczesnego przyłączenia do sieci (b, c i d) trzech odbiorników prądu elektrycznego (rys. 2). Tak więc za pomocą gniazdka mogą być jednocześnie przyłączone do sieci: lampa, grzejnik oraz aparat radiowy lub też odku-

rzacz i imbryk elektryczny oraz żelazko i t. p. Gniazdko obu typów budowane są na prąd nominalny 10 A i na napięcie 250 woltów.

NOWE OBOSTRZENIA DOTYCZĄCE UŻYWANIA MIEDZI DO CELÓW ELEKTROTECHNICZNYCH W NIEMCZECH. Jak już informowaliśmy naszych Czytelników*), wprowadzono w styczniu b. r. w Niemczech szereg ograniczeń w stosowaniu miedzi do celów elektrotechnicznych. W dniu 19 lipca b. r. wydane zostało przez niemiecki Urząd do kontroli nad metalami nieszlachetnymi dodatkowe rozporządzenie wg. którego przekrój przewodów odzianych oraz izolowanych, powyżej jakiego nie wolno używać miedzi do wyrobu tych przewodów, obniżony został z 10 mm² do 6 mm². Ponadto zabronione zostało zakładanie przewodów miedzianych o przekroju powyżej 25 mm² wewnątrz budynków; dotychczas ograniczenie to nie było stosowane.

Pozatem wprowadzone zostały dalsze obostrzenia przy używaniu miedzi oraz jej stopów do wyrobu kabli silnoprądowych na napięcie do 1000 woltów.

(VEI — Zeitschrift. Zeszyt 32/1935 r.)

CIĘKAWY WYPADEK Z PRAKTYKI PRZECIWKŁÓCENIOWEJ. Interesujący wypadek miało niedawno miejsce w Berlinie, gdzie w jednym z domów stwierdzono gwałtowne zakłócenia odbioru radiowego, przyczem przebieg i sposób, w jaki objawiały się te zakłócenia, wskazywał na to, że źródło zakłóceń posiadać musi kontakt, przerywany co pewien czas. Szczególnie silnie występowały objawy zakłócające przy podmuchach wiatru oraz przy wstrząsach domu przez przejeżdżające obok samochody ciężarowe.

Zarówno instalator, powołany początkowo do wyszukiwania źródła zakłóceń, jak i sprowadzony następnie urzędnik pocztowej służby do walki z zakłóceniami, mieli nielada trudności przy wyszukiwaniu przyczyny zakłóceń, które występowały — rzecz ciekawa — z jednakową siłą na wszystkich piętrach domu. Po dłuższych wysiłkach, przy użyciu najnowszych przyrządów do wyszukiwania źródeł zakłóceń, stwierdzono wreszcie, że to ostatnie znajduje się na dachu. Przy bliższym badaniu okazało się, że jeden z haków, do których przytwierdzony był przewód uziemiający piorunochronu, uległ obluźnieniu, wskutek czego przy silniejszych wstrząsach oraz przy podmuchach wiatru przewód ten dotykał rynny. Ponieważ rynna i linka piorunochronu, stanowiąły pewien opór dla prądów szybkozmiennych indukowanych w nich przez fale radiowe, — powstawało więc na nich pewne napięcie. Wskutek wahań wielkości oporu stykowego między linką a rynną napięcie to ulegało dość dużym zmianom, powodując zmiany pola elektrycznego a tem samem silne trzaski w odbiornikach. Podobny wypadek mógłby się też zdarzyć, gdyby poszczególne części rynny deszczowej były luźno osadzone, co spowodowałoby powstawanie między nimi kontaktów o zmiennej oporności.

(VEI — Zeitschrift. Zeszyt 32/1935 r.)

NOWY RODZAJ LAMP OŚWIETLENIOWYCH. Niedawno wprowadzono na rynek niemiecki nowy typ lamp oświetleniowych, dających światło silnie zmniejszone. Lampa taka składa się z cokołu z gwintem, pasującym do normalnej oprawki, z małego transformatora oraz z przyłączonej do wtórnych jego zacisków żarówki. Całość wykonana jest w ten sposób, że lampa może być z łatwością wkręcona na miejsce normalnej żarówki, przyczem zajmuje ona mniej-więcej tyle miejsca co żarówka średniej mocy. Pobór mocy żarówki wynosi ok. 1,7 W; napięcie pierwotne transformatora wynosi 110 lub 220 V, wtórne zaś 4 V. Lamy te mogą być stosowane m. inn. w szpitalach, do oświetlenia schodów, piwnic, poddaszy i t. p. Pobór mocy transformatora przy biegu luzem jest tak mały, że licznik wcale go nie wykazuje.

Pozatem w związku z licznymi próbami obrony przeciwlotniczej miast, jakie odbyły się ostatnio w Niemczech, wypuszczono na rynek sprzęt oświetleniowy z podwójnymi oprawkami. Jedną z oprawek przeznaczoną jest dla normalnej żarówki, druga — dla żarówki zapatrzonej w bankę z ciemnego szkła, wzgl. dla żarówki opisanego wyżej typu z wbudowanym transformatorem. Obie żarówki wkręcone zostają w ten sposób, że stale świeci się jedynie żarówka normalna, dająca pełne światło, podczas gdy druga żarówka pozostaje niedokrecona. W razie nagłego alarmu przeciwlotniczego wystarczy częściowo wykręcić normalną ża-

*) Por. zeszyt 4/1935: „W. E.”, str. 121.

NARZĘDZIA ELEKTRYCZNE

BOSCH



WYŁĄCZNE PRZEDSTAWICIELSTWO NA POLSKĘ

BETEHA

WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 17, TEL. 554-60

rowkę, wkręcając jednocześnie do końca żarówkę „oszczędnościową”, by uzyskać oświetlenie silnie przyćmione.

(VEI — Zeitschrift. Zeszyt 17/1935 r.).

KSIĄŻECZKI PRACY W NIEMCZECH. Od dnia 1 kwietnia b. r. obowiązuje w Niemczech ustawa, dotycząca wprowadzenia t. zw. książeczek pracy (Arbeitsbuch). Książeczka ta, bez której już w niedługim czasie nie wolno będzie zatrudniać w Niemczech zarówno pracowników fizycznych, jak i umysłowych, stanowi ma urzędowy dowód wykształcenia zawodowego pracownika, a także jego kwalifikację zawodowych, oraz pracy w zawodzie. Ma ona na celu obsadzenie wszelkich stanowisk w życiu gospodarczym przez właściwych ludzi, zatamowanie dopływu nowych pracowników do zawodów „przepelnionych”, a wreszcie walkę z partactwem i pokątnym rzemiosłem, — słowem celowy podział sił roboczych w życiu gospodarczym Niemiec. Obowiązek posiadania książeczki pracy obejmuje wszystkich robotników i pracowników umysłowych oraz czeladników, uczniów i praktykantów. Wyjątki stanowią osoby, których uposażenie miesięczne przekracza kwotę 1000 marek niem., załogi okrętów oraz pracownicy domowi.

Książeczki pracy wydawane są od 1 czerwca b. r.; posiadanie ich obowiązuje narazie obszerną grupę zawodów, obejmujących przemysł, handel oraz bankowość, przyczem wliczono do niej także **przemysł elektrotechniczny**. Ma to być jeden ze środków, przy pomocy których spodziewane jest uzdrowienie stosunków panujących w niemieckim przemyśle elektrotechnicznym.

(VEI — Zeitschrift. Zeszyt 26/1935 r.).

SKRZYŃKA POCZTOWA.

„PE-DE”, Dąbrowa Górnicza. Pytanie. W jaki sposób można praktycznie odróżnić kabel niskiego napięcia na napięcie 220 woltów, od kabla wysokiego napięcia — na napięciu powyżej 3000 woltów, nie mierząc przytem oporności izolacji między żyłami kabla?

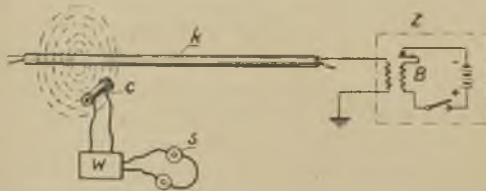
Odpowiedź. Odróżnienie „na oko”, który kabel zbudowany jest na niskie, który zaś na wysokie napięcie, — jest rzeczą stosunkowo trudną, a w każdym razie mało pewną. Dla danego przekroju oraz dla danej ilości żył kabla średnica zewnętrzna kabla rośnie wprawdzie ze wzrostem napięcia, na jakie kabel zbudowano, jednakowoż dla porównania tych średnic należałoby jeszcze wiedzieć, według jakich norm kabel został wykonany. Tak np. kabel trójżyłowy, z żyłami w kształcie sektora, zbudowany na napięcie 3000 woltów w wykonaniu według przepisów niemieckich VDE-28 jest cieńszy, aniżeli kabel o tej samej ilości żył i tego samego przekroju (z żyłami okrągłymi) na napięcie 1000 woltów, wykonany wg. przepisów polskich PNE-5; dlatego też odróżnianie kabli wg. zewnętrznego ich wyglądu lub budowy uznaje naogół trzeba za zawodne.

Dla odróżnienia kilku kabli ułożonych we wspólnym rowie, każdy z kabli winien posiadać t. zw. „znaczkę kablo-” założone co 2 — 3 metry. Są to pierścienie z blachy, na których wybite są: oznaczenie kabla, wielkość napięcia roboczego oraz przekrój żył kabla.

O ile przez zaniedbanie lub nieświadomość znaczków tych nie założono w czasie układania kabla, lub też z biegiem lat znaczkę te stały się nieczytelne wzgl. pogubiły się przy przekładaniu kabli, narazić się możemy na poważne niebezpieczeństwo w czasie późniejszego przecinania kabla, i zdarzyć się może, że przez pomyłkę monter przetnie kabel znajdujący się pod napięciem, a nawet kabel wysokiego napięcia.

W takich wypadkach zaleca się przeprowadzić odnalezienie szukanego kabla zapomocą specjalnych przyrządów służących do tego celu. Zasada działania tego rodzaju przyrządu jest następująca: do końca kabla **K** odłączonego od szyn zbiorczych (a więc pozbawionego napięcia) przyłączamy źródło prądu **Z** wytwarzające prąd przerywany, np. zapomocą brzęczyka **B** (rys. 1). Jeden biegun źródła prądu łączymy z żyłą wzgl. z kilkoma równolegle połączonymi żyłami kabla (o ile pancierz żelazny jest zdjęty), lub też z płaszczem metalowym kabla (przy opancerzeniu żelazem kabla), drugi zaś biegun źródła prądu uziemiamy. Przepływający przez żyły wzgl. przez opancerzenie prąd zmienny względnie prąd przerywany wytworzy dokoła kabla zmienne pole magnetyczne. Jeżeli teraz przesuwając będziemy wpoprzek

rowu z ułożeniami w nim kablami cewkę odbiorczą **C** połączoną z aparatem odbiorczym (wzmacniakiem) **W** oraz słuchawkami **S**, wówczas pod wpływem indukcyjnego działania linii sił pola magnetycznego na zwoje cewki **C** popłynie w obwodzie odbiorczym prąd elektryczny i usłyszymy



Rys. 1.

Układ połączeń do wyszukiwania kabla.

w słuchawkach **S** silne szmery. Dotykając natomiast cewką innych kabli leżących obok, wspomnianych szmerów nie usłyszymy wcale, wzgl. będą one słabe. Dla wzmocnienia odbioru szmerów włączony bywa często w obwód słuchawek **S** wzmacniak dwulampowy **W**.

inż. St. Bl.

Z. Z. Pytanie. Proszę o podanie wskazówek dotyczących rozmieszczenia odbiorników w instalacjach elektrycznych.

Odpowiedź. Przedewszystkiem zaznaczamy, że większość postawionych przez Pana pytań wymaga dla całkowitego ich wyczerpania b. obszernych odpowiedzi, na które brakłoby miejsca w Skrzynce Pocztovej. Dlatego też ograniczymy się z konieczności do podania ogólnych wskazówek.

Pierwsze pytanie jest również b. ogólnikowe; odpowiedź na nie musi być zatem z konieczności ogólnikowa.

Odbiorniki umieszczać należy z punktu widzenia celowości ich rozmieszczenia. Jeśli więc chodzi np. o lampy, to należy je tak umieszczać, aby oświetlały jaknajskuteczniej dane pomieszczenie, przyczem nie należy również zapominać o względach estetyki. Blizsze wskazówki w tej sprawie znajdzie Pan w „Zasadach Techniki Oświetleniowej” inż. F. S. Piaseckiego drukowanych w „W. E.”. **Gniazdko wtyczkowe** należy tak umieszczać, aby korzystanie z nich w danym pomieszczeniu było jaknajwygodniejsze; należy brać przytem pod uwagę przyrządy, z których korzystamy w pomieszczeniu, oraz miejsca, w których przyrządy te zazwyczaj są ustawione. Co się tyczy silników, to miejsce, w którym mają być one ustawione, zwykle jest określone z góry, tak że o wybieraniu dla nich miejsca nie może być naogół mowy. Podane wyżej względy decydują więc w pierwszym rzędzie o rozmieszczeniu odbiorników. Na drugim dopiero planie postawić należy kwestię zużycia ilości materiałów elektrotechnicznych. Jest rzeczą oczywistą, że o ile obojętne jest, gdzie ustawimy dany odbiornik (silnik lub t. p.), wtedy lepiej ustawić go bliżej punktu zasilającego, ponieważ wówczas przekroje linii dopływowych będą mniejsze, a także długość linii zasilającej będzie krótsza, co w sumie dać może nieraz znaczne oszczędności na materiałach instalacyjnych. Względ na zużycie materiału gra naogół tem większą rolę im większe (o większej mocy) mamy odbiorniki do zainstalowania. Tak np. o ile jest rzeczą naogół prawie że obojętną, czy żarówkę o mocy 25 woltów umiścimy w odległości 5 czy też 15 metrów od punktu zasilania, — o tyle przy silniku o mocy 100 KM sprawa ta nie będzie już tak dalece obojętną, różnica bowiem w kosztach materiału wpaść tu może już b. znaczna.

Ponieważ, jak zaznaczyliśmy wyżej, nie możemy odbiorników rozmieszczać naogół dowolnie, postępujemy więc zazwyczaj w następujący sposób: ustalamy rozmieszczenie odbiorników ze względu na ogólne potrzeby danego urzą-

DRUTY EMALJOWANE

miedziane oraz oporowe doborowej jakości wyrabiane według najnowszych metod zagranicznych poleca

FABRYKA DRUTÓW EMALJOWANYCH
„ELEKTROPRZEWÓD”
LWÓW, UL. GRÓDECKA 58.

zenia, poczem umieszczamy punkt zasilający naszej instalacji tak, aby znajdował się on mniej-więcej w środku ciężkości naszych odbiorników. Punkt zasilania (np. dopływ z elektrowni miejskiej) można bowiem w większości wypadków umieścić w dowolnym miejscu naszego pomieszczenia. W ten sposób osiągniemy jaknajmniej zużycie materiałów elektrotechnicznych, zaoszczędzając w dodatku na kosztach robocizny.

Pytanie. Proszę o podanie wskazówek dotyczących określenia mocy instalacji.

Odpowiedź. Aby określić moc instalacji, musimy znać moce poszczególnych odbiorników. W gotowej instalacji moc tę mamy, oczywiście, daną; natomiast przy projektowaniu nowej instalacji postępujemy naogół w następujący sposób:

a. Silniki. Każdy silnik służy do napędu jakiegokolwiek maszyny, urządzenia, i t. p. Należy więc przedewszystkiem sprawdzić, jakie jest zapotrzebowanie mocy napędzanego przez silnik urządzenia. Można (najlepiej) to uczynić, informując się w firmie, która daną maszynę wzgl. urządzenie wykonała, lub też u właściciela urządzenia, zapytując go o zapotrzebowanie mocy. Otrzymane tą drogą informacje należy jednak traktować „z rezerwą”, gdyż są one często niezbyt dokładne. Można też wreszcie posługiwać się podanymi w podręcznikach monterskich tabelami, określającymi przybliżone zużycie mocy dla różnego rodzaju maszyn napędowych. Ten ostatni sposób daje jednakże rezultaty b. przybliżone, to też można się nim posługiwać jedynie dla ustalenia przybliżonego poboru mocy. Przy przystąpieniu do wykonywania instalacji wskazane jest dokładne ustalenie poboru mocy dla każdego z odbiorników.

b. Grzejniki i t. p. Przy grzejnikach elektrycznych postępujemy podobnie, jak przy silnikach; mamy tu zadanie o tyle ułatwione, że ustalenie poboru mocy jest przy grzejnikach stosunkowo proste i łatwe.

c. Oświetlenie. Istnieje kilka sposobów ustalenia mocy potrzebnej do oświetlenia danego pomieszczenia. Często stosowane jest w tym wypadku obliczenie przybliżone, a mianowicie: obliczamy poprostu ilość punktów zainstalowanych, przyczem zapotrzebowanie mocy ustalamy, zakładając dla każdego punktu świetlnego pewną średnią moc, np. 60 watów. Sposób ten daje naogół, o ile chodzi o obliczenie przekroju przewodów, rezultaty dość dokładne, lecz tylko w wypadkach normalnych instalacji oświetleniowych w prywatnych mieszkaniach, niewielkich biurach i t. p. Natomiast w lokalach, w których wymagane jest specjalne oświetlenie, lub też o ile w grę wchodzi lampy o dużej mocy (np. przy oświetleniu ulic, fabryk lub t. p.) przeprowadzić należy dokładne obliczenie w celu wyznaczenia mocy lamp na podstawie wymaganej jasności oświetlenia danego pomieszczenia. Obliczenie to jest dość skomplikowane; sposób jego przeprowadzenia omawiany jest w „Zasadach Techniki Oświetleniowej” inż. F. S. Piaseckiego, drukowanych w „W. E.”.

Pytanie. W jaki sposób oblicza się proste tory otwarte na spadek napięcia?

Odpowiedź. Proste tory otwarte oblicza się na spadek napięcia wg. wzorów, które podane są niżej. Jeżeli oznaczmy przez:

- Δv — spadek napięcia w woltach,
 - l — długość linii w metrach,
 - U — napięcie między przewodami w woltach,
 - P — moc w kilowatach,
 - J — prąd przewodowy w amperach,
 - s — przekrój przewodu w milimetrach kwadratowych (mm^2),
 - 57 — przewodność właściwa miedzi,
 - $\cos \varphi$ — współczynnik mocy
- wówczas wzory te przedstawiają się jak następuje:

przy prądzie stałym:

$$\Delta v = \frac{2 \times J \times l}{57 \times s} \quad \text{lub też:} \quad \Delta v = \frac{2 \times P \times l}{57 \times U \times s}$$

stąd przekrój s przewodu wyrazi się, jak następuje:

$$s = \frac{2 \times J \times l}{57 \times \Delta v} \text{ mm}^2 \quad \text{lub też:} \quad s = \frac{2 \times P \times l}{57 \times U \times \Delta v} \text{ mm}^2$$

przy prądzie zmiennym jednofazowym:

$$\Delta v = \frac{2 \times J \times l \times \cos \varphi}{57 \times s} \quad \text{lub też:} \quad \Delta v = \frac{2 \times P_w \times l}{57 \times U \times s}$$

P_w — oznacza moc w kilowatach, nie zaś w kilowoltoamperach

stąd przekrój s przewodu wyrazi się, jak następuje:

$$s = \frac{2 \times J \times l \times \cos \varphi}{57 \times \Delta v} \text{ mm}^2 \quad \text{lub też:} \quad s = \frac{2 \times P_w \times l}{57 \times U \times s} \text{ mm}^2$$

przy prądzie zmiennym trójfazowym:

$$\Delta v = \frac{1,73 \times J \times l \times \cos \varphi}{57 \times s} \quad \text{lub też:} \quad \Delta v = \frac{P_w \times l}{57 \times U \times s}$$

stąd przekrój s każdego z przewodów wyrazi się, jak następuje:

$$s = \frac{1,73 \times J \times l \times \cos \varphi}{57 \times \Delta v} \text{ mm}^2 \quad \text{lub też:} \quad s = \frac{P_w \times l}{57 \times U \times \Delta v} \text{ mm}^2$$

O ile mamy dany dopuszczalny spadek napięcia Δv w procentach, łatwo możemy określić spadek napięcia w woltach. Tak np. jeśli napięcie sieci $U = 220$ woltów, dopuszczalny zaś procentowy spadek napięcia wynosi 5% wówczas spadek napięcia w woltach wyrazi się: $\Delta v = 220 \times 0,05 = 11$ woltów. Istnieją wzory, na podstawie których przekrój przewodu oblicza się wprost z procentowego spadku napięcia (bez potrzeby znajdywania Δv). Przy wzorach tych jednak łatwiej jest o pomyłkę i dlatego też radzimy Panu korzystać z podanych wyżej wzorów.

Pytanie. W jaki sposób sprawdza się otwarte tory proste na grzanie?

Odpowiedź. Sprawdzamy tory na grzanie za pomocą specjalnych tabel, które są podane w każdym podręczniku monterskim. W tabelach tych podany jest największy dopuszczalny prąd dla każdego normalnego przekroju przewodu, przyczem istnieją osobne tabele dla kabli, osobne zaś dla przewodów izolowanych.

inż. T. V.

p. WYRZYKOWSKI Z., Poznań. Pytanie. Proszę o podanie schematu oraz opisu wyzwalacza f-my „Siemens” na niskie napięcie.

Odpowiedź. Istnieje tak wielka ilość wyzwalaczy na niskie napięcie f-my „Siemens”, że niemożliwością jest podanie w Skrzynce Pocztowej najkrótszego chociażby ich opisu. Dla udzielenia odpowiedzi na interesujące Pana pytanie prosimy więc o zakomunikowanie nam bliższych danych wyzwalacza a mianowicie:

1. jakiego typu jest to wyzwalacz (elektromagnetyczny nadmiarowy, termiczny nadmiarowy, zanikowy i t. p.);
2. na jaki prąd i napięcie nominalne jest ten wyzwalacz.

Przypuszczamy, że chodzi Panu o wyzwalacz do pewnego określonego wyłącznika samoczynnego i dlatego też prosimy o podanie nam typu tego wyłącznika (jest on podany na tabliczce firmowej wyłącznika samoczynnego). Pod tym tylko warunkiem będziemy mogli udzielić Panu konkretnej odpowiedzi.

inż. T. V.

KAŻDY ELEKTRYK WINIEN ZAPOZNAĆ SIĘ Z TREŚCIĄ KSIĄŻKI P. T.

„O PORAŻENIU PRĄDEM ELEKTRYCZNYM”

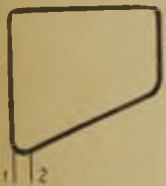
W. Kotelewskiego, J. I. Skowrońskiego stron 55. Cena 1 zł 65 gr. (z przesyłką).

Książka niniejsza stanowi uzupełniony i poprawiony przedruk szeregu artykułów, zamieszczonych pod tym samym tytułem w — zesz. 2, 3, 4 i 5 „Wiadomości Elektrotechnicznych” w r. 1933. Należność za książkę uprasza się wpłacać na konto P.K.O. Nr. 255 oznaczając na odwrocie blankietu nadawczego: „ZA KSIĄŻKĘ O PORAŻENIU...”

P. MRÓZ A. W., **Tluste.** Pytanie. Posiadam dwubiegunową prądnicę na prąd stały o mocy 1,7 kW, 120 V; liczba wycinków komutatora $K = 60$, liczba żłobków $Z = 20$. Proszę o podanie rodzaju uzwojenia, jakie należy w tym wypadku zastosować. Jaka jest liczba cewek, ile zwojów w każdej z cewek oraz jaka jest średnica drutu (przekrój), z którego cewki są nawinięte?

Odpowiedź. Należy zastosować w tym przypadku uzwojenie pętlicowe proste. Poskok żłobkowy $y_z = 9$. Liczba boków w żłobku 6, czyli że w żłobku mamy boki sześciu cewek, ułożonych w dwie warstwy. Liczba zwojów w cewce 5, a zatem w każdym żłobku mamy $5 \times 6 = 30$ drutów. Cewki nawinąć należy z drutu o średnicy 1,3 mm (wymiar gołego drutu); drut winien być izolowany 2 razy bawełną, przyczem średnica drutu po odizolowaniu bawełną wynosi 1,58 mm.

Schemat uproszczony cewki twornikowej podany jest na rys. 2; liczby (1 i 10) umieszczone obok boków cewki oznaczają numery żłobków; liczby umieszczone przy końcach cewki (1 i 2) są to numery wycinków komutatora, do których należy końce cewki przyłączyć.



Rys. 2
Cewka twornikowa.

Co się tyczy podręcznika, zawierającego „tabele”, na podstawie których można przeliczać uzwojenia dla różnych maszyn elektrycznych, to książki takiej w języku polskim nie ma. *Re.*

p. S. ROSENBLUM, **Międzyrzec Podlaski.** Pytanie. Jakimi wiadomościami i świadectwami powinien wykazać się przy egzaminie kandydat na instalatora w zakresie prądów niskiego i wysokiego napięcia. Gdzie i kiedy odbywają się tego rodzaju egzaminy?

Odpowiedź. Egzaminy kwalifikacyjne przewidziane są wyłącznie dla ubiegających się o koncesję na prowadzenie przemysłu instalacji elektrycznych o niskim napięciu. Egzaminy takie odbywają się przy następujących Szkołach: Państwowej Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie i Poznaniu; Państwowej Szkole Przemysłowej w Krakowie, we Lwowie i w Bielsku; Państwowej Szkole Budowy Maszyn w Grudziądzu, Państwowej Szkole Technicznej w Wilnie, Państwowej Szkole Górniczej i Hutniczej w Dąbrowie Górniczej oraz Państwowej Szkole Włókienniczej w Łodzi. Egzamin składa się z części technicznej oraz z części ogólnej.

W części technicznej wymagany zakres wiadomości obejmuje: odczytywanie planów budowlanych, rozmieszczenie odbiorników i określanie mocy instalacji; obliczanie prostych torów otwartych na spadek napięcia oraz sprawdzanie ich na grzanie. Układy sieci trójprzewodowych prądu stałego oraz trójprzewodowych i czteroprzewodowych prądu trójfazowego. Sposoby prowadzenia przewodów zewnętrznych niskiego napięcia. Sposoby prowadzenia przewodów w budynkach w warunkach zwykłych oraz w pomieszczeniach specjalnych. Mniejsze tablice rozdzielcze niskiego napięcia. Proste zagadnienia dotyczące budowy, montażu, obsługi i konserwacji silników elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Zagadnienia dotyczące instalowania i obsługi odbiorników świetlnych, wentylatorów, ogrzewaczy i t. p. Kosztorysowanie mniejszych instalacji. Sprawdzanie stanu urządzeń elektrycznych przy pomocy amperomierza, woltomierza i induktora. Przepisy budowy i ruchu.

Część ogólna: Księgowość małego przedsiębiorstwa. Zasadnicze wiadomości z prawa handlowego, wekslowego, czekowego oraz przemysłowego. Przepisy bezpieczeństwa pracy. Ratownictwo w wypadkach nagłych.

Przy zgłoszeniu się do egzaminu należy wykazać się co najmniej sześciomiesięczną praktyką w przemyśle instalacji elektrycznych, przedstawiając odpowiednie zaświadczenia.

Terminy egzaminów wyznaczane są w miarę zgłoszeń kandydatów, wobec czego radzimy Panu porozumieć się w tej sprawie z kancelarią jednej z wymienionych wyżej Szkół — w miesiącu, do którego przyjazd byłby związany z najmniejszymi kosztami oraz najmniejszą stratą czasu dla osoby zainteresowanej. *inż. J. S.*

„WU-PE”. Pytanie. Posiadam ukończoną Szkołę Rzemieślniczo-Przemysłową (wydział ślusarsko-mechaniczny). Po ukończeniu szkoły pracuję już od 6-ciu lat w zawodzie elektrotechnicznym. Obecnie chcę złożyć egzamin, aby otrzymać świadectwo kwalifikujące mnie zawodowo, jako elektryka. Zapytuję przeto: gdzie i przy jakiej szkole wzgl. instytucji naukowej można złożyć tego rodzaju egzamin, przyczem chodzi o egzamin na mistrza elektryka, nie zaś na czeladnika-elektryka.

Odpowiedź. Obowiązujące w Polsce ustawodawstwo przemysłowe nie włącza elektrotechniki do rzemiosła, niema zatem u nas w zawodzie elektrotechnicznym oficjalnych stopni zawodowych, jak: „mistrz”, „czeladnik” i t. p. Jeżeli chodzi Panu o egzamin, dający uprawnienie na wykonywanie instalacji elektrycznych niskiego napięcia, wówczas prosimy Pana o przeczytanie odpowiedzi p. S. Rosenblumowi, zamieszczonej w bieżącym zeszycie „W. E.”.

Pytanie. Często spotykam, jak niektórzy elektrycy dopisują sobie przy nazwisku: „technolog-elektryk”, „elektrotechnik”, „elektromechanik” i t. p. Czy używanie tego rodzaju tytułów jest prawnie unormowane i czy wymaga ono ukończenia odpowiednich studiów zawodowych? Jakie potrzebne jest wykształcenie, by móc np. używać tytułu „technolog-elektryk” lub „elektrotechnik”?

Odpowiedź. Z prawnego punktu widzenia używanie tytułów, jak „technolog-elektryk”, „elektromechanik”, „elektrotechnik” i t. p. jest naogół dowolne i niema na to żadnych norm prawnych; dlatego też jest ono zasadniczo dozwolone. O ile natomiast chodzi o z wyżej zasygnalizowane tytułów, to przyjęte jest u nas używanie tytułu „technolog-elektryk” przez osoby posiadające wykształcenie techniczne o poziomie wyższym, jednakże nie akademickim a więc np. przez osoby, kończące wydział elektryczny Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie lub Poznaniu (absolwenci tych szkół otrzymują dyplomy, przyznające im tytuł: „technolog-elektryk”). Tytułu „technik-elektryk” używają naogół osoby posiadające wykształcenie techniczne o poziomie średnim, a więc np. absolwenci Państwowych Średnich Szkół Technicznych w Wilnie, Łodzi i t. p. Wreszcie przyjęte jest używanie tytułów „elektrotechnik”, „elektromechanik” i t. p. przez osoby o wykształceniu niższym, rzemieślniczym.

Ustawowo unormowany i chroniony jest jedynie tytuł inżyniera o czym informowaliśmy już zresztą zainteresowanych Czytelników w odpowiedzi zamieszczonej w zeszyście 5 1935 r. „W. E.” (odpowiedź p. B. P. z Podmokli, Czechosłowacja).

Pytanie. Gdzie trzeba czynić starania na uzyskanie koncesji na prowadzenie przemysłu instalacji elektrycznych do siły i światła oraz budowy piorunochronów? Jakie są wymagane w tym celu kwalifikacje zawodowe?

Odpowiedź. Podania o koncesję składać należy do władz przemysłowych pierwszej instalacji. Co się tyczy wymaganych kwalifikacji, to odsyłamy Pana do odpowiedzi udzielonej p. J. Gintowowi w bieżącym zeszycie „W. E.”.

Pytanie. Czy wydawana koncesja ważna jest tylko na pewien okręg, czy też na całą Rzplita? Jakie koszty związane są z uzyskaniem koncesji?

Odpowiedź. Koncesje wydawane są z ważnością na całe Państwo Polskie. W sprawie kosztów (znacznki stempłowe i t. p.) związanych z uzyskaniem koncesji poinformuje dokładnie Pana władza przemysłowa pierwszej instalacji. *inż. J. S.*

p. J. GINTOW, **Warszawa.** Pytanie. Jakie kwalifikacje potrzebne są do uzyskania koncesji na prowadzenie instalacji elektrycznych do światła oraz instalacji reklam

Kto zalega z opłatą
prenumeraty, naraża się na zbędne dodatkowe koszty inkasa pocztowego i utrudnia pracę wydawnictwu.
Prosimy o regularne wpłacanie prenumeraty

neonowych? Czy potrzebna jest praktyka i jak długa? Czy można uzyskać koncesję w drodze złożenia egzaminu przed odpowiedzią komisją, gdyby ilość lat praktyki okazała się za małą?

Odpowiedź. Wyczerpującą odpowiedź na interesujące Pana pytania znajdzie Pan w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 9 grudnia 1927 r. w sprawie umiejętności zawodowej dla prowadzenia przemysłu koncesjonowanego (Dz. U. R. P. Nr. 111 z dnia 15.XII.1927 r. poz. 943) w § 2 i § 3. Zaznaczamy, że dla wykonywania urzędów neonowych potrzebna jest koncesja bez ograniczenia co do wysokości napięcia. Szczegóły dotyczące egzaminu kwalifikacyjnego, omówione są w bieżącym zeszycie w odpowiedzi p. Rosenblumowi przyczem zaznaczamy, że najmniejsza ilość lat wymaganej praktyki w przemyśle instalacji elektrycznych wynosi 6 (sześć).

M. WARM. Na zapytanie Pana, dotyczące trwałego zwarcia z ziemią jednej z faz w sieci pewnej elektrowni, odpowiedzi udzielić, niestety, nie możemy, a to wskutek trudności, związanych z otrzymaniem dokładnych informacji w tej sprawie. Podobnie nie jesteśmy w stanie poinformować Pana o sposobie zabezpieczenia sieci niskiego napięcia od przerzutu wysokiego napięcia w tejsze elektrowni.

Re.

RÓŻNE.

Zasługi pracownicy w elektrowniach.

Od roku 1929 Związek Elektrowni Polskich, na zasadzie uchwały Walnego Zgromadzenia, wprowadził zwyczaj corocznego wyróżniania zasłużonych pracowników — za długotrwałą i wzorową pracę w przedsiębiorstwach zrzeszonych. Warunkiem niezbędnym dla otrzymania odznaczenia ma być 15 lat wzorowej pracy w tem samym przedsiębiorstwie; w drodze wyjątku mogą być wyróżnieni wybitnie dzielni pracownicy, którzy chociaż tylko 5 lat pracują w tem samym przedsiębiorstwie, mają jednak za sobą 15 lat pracy w innych przedsiębiorstwach elektryfikacyjnych. Przez odznaczenie osób zasłużonych Związek Elektrowni pragnie wytworzyć w wielkiej rodzinie pracowników elektrowni atmosferę szlachetnego współzawodnictwa w przywiązaniu do zawodu i do przedsiębiorstw. Ci, którzy świecą przykładem poświęcenia i gorliwości, mogą liczyć na sprawiedliwą ocenę ich zasług.

Inicjatywa Związku Elektrowni znalazła żywy odzew wśród członków Związku, przyczem w roku bieżącym zgłoszonych zostało 17 kandydatur. Wybór kandydatur podlegał — w myśl obowiązującego regulaminu — dwukrotnemu sprawdzeniu — raz przez Komisję Kwalifikacyjną, do której powołani byli: pp. M. Altenberg, M. Kuźmicki, E. Sienkowski i R. Sredzki, następnie zaś — przez Radę Związku.

W roku bieżącym Rada Związku Elektrowni na podstawie uchwalonego regulaminu przyznała odznaczenia siedmiu osobom; odznaczenia otrzymali pp.: **Hoch Edward**, kierownik podstacji Elektrowni Okręgu Warszawskiego, zatrudniony przez lat 18, za gorliwą i pełną inicjatywy pracę — **medal złoty**; p. **Klimończyk Piotr**, starszy monter Elektrowni Krakowskiej, zatrudniony przez lat 28, za wysoką znajomość swego fachu i gorliwą pracę — **medal złoty**; p. **Krzysztofowicz Józef**, palacz Elektrowni Lwowskiej, zatrudniony przez lat 35, za obowiązkową i sumienną z poczuciem odpowiedzialności pracę — **medal złoty**; p. **Majewski Stanisław**, st. maszynista Elektrowni w Kielcach, zatrudniony przez lat 17, za gorliwą i sumienną pracę od chwili powstania firmy — **medal srebrny**; p. **Malinowski Wincenty**, st. monter Elektrowni Kutnowskiej, zatrudniony przez lat 18, za gorliwą i sumienną pracę — **medal srebrny**; p. **Skrzypczyk Jerzy**, mistrz kotłowni Śląskich Zakładów Elektrycznych w Katowicach, zatrudniony w przedsiębiorstwie przez lat 25, za wybitną pracę przy rozbudowie kotłowni — **medal złoty**; p. **Zieniewicz Józef**, monter Elektrowni Tramwajów Miejskich w Warszawie, zatrudniony w ciągu lat 25, za sumienną i fachową pracę — **medal srebrny**.

Z Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu.

W dniach 14 i 15 czerwca b. r. odbył się na wydziale elektrycznym Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu egzamin dyplomowy. Dyplomy z tytułem „technolog-elektryk” otrzymali pp.:

Fojudzki Bernard, Hoele Sylwester, Krawczyk Mieczysław, Pogoda Bronisław, Rybczyński Brunon, Stański Stefan, Szmytkowski Florjan, Wojciechowski Zenon, Zawlewski Edward oraz Żelazowski Edward.

D R O B N E O G Ł O S Z E N I A

SKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

J. TROJECKI

Warszawa, ul. Zielna 27, tel. 6.35-89 i 2.26-31

polecają:

WSZELKIE ARTYKUŁY WCHODZĄCE
W ZAKRES ELEKTROTECHNIKI.

Ceny ogłoszeń drobnych w „Wiadomościach Elektrotechnicznych” (kupno, sprzedaż, poszukiwanie pracy) są następujące:

za $\frac{1}{8}$ str. — 14 zł., za $\frac{1}{16}$ — 7 zł., za $\frac{1}{32}$ — 4 zł.

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

WARUNKI PRENUMERATY:

kwartalnie Zł. 3.-

półrocznie „ 6.-

rocznie „ 12.-

za zmianę adresu

(z naczkami pocztowymi) 50 gr.

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

Biuro Administracji czynne codziennie od 9-15, w soboty do 13.

Redaktor przyjmuje we środy od 19-ej do 20-ej.

Ceny ogłoszeń
podaje Administracja
na zapytanie

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