

wyłączniki samoczynne sterowane elektrycznie z odległości

nowy
typ

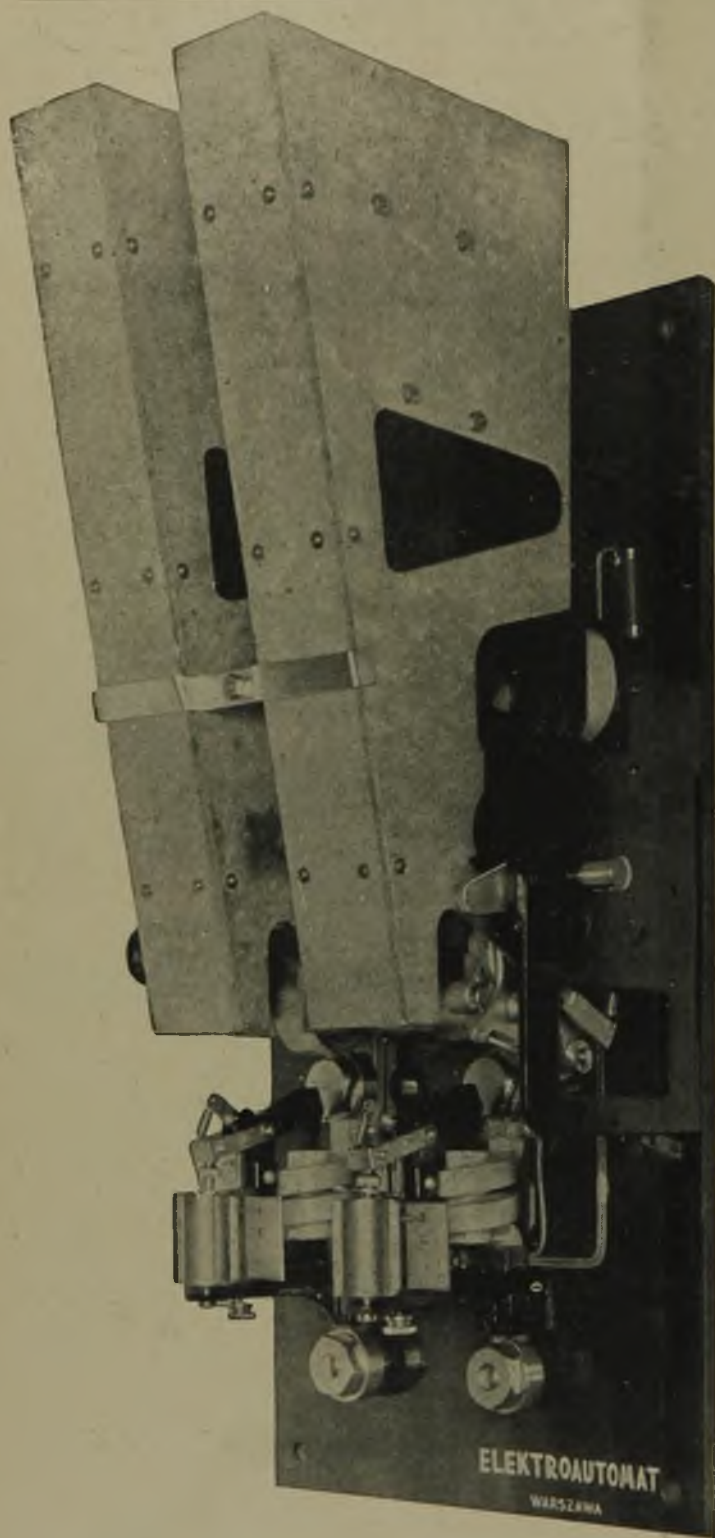
• Z WYZWAŁACZAMI TERMICZNYMI I ELEKTROMAGNETYCZNYMI – JAKO WYŁĄCZNIKI NADMIAROWOZANIKOWE DO OCHRONY SILNIKÓW

• BEZ WYZWAŁACZY NADMIAROWYCH – JAKO WYŁĄCZNIKI PRZEKAŹNIKOWE

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

S. KLEIMAN i S^W

WARSZAWA – OKOPOWA 19



WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNNE OLEJOWE I SUCHE

z a n i k o w e
n a d m i a r o w e
n a d m i a r o w o -
z a n i k o w e
n a d m i a r o w o -
z w r o t n e
do 600A 500V
pr. stałego i
pr. zmiennego

zabezpieczą Wasze urządzenia i maszyny przed każdym zaburzeniem elektrycznym

Nasze biuro techniczne projektuje i doradza jakiego rodzaju rozwiązanie należy stosować w każdym przypadku

2-biegunowy wyłącznik nadmiarowo-zanikowy, z opóźnieniem niezależnym oraz elektromagnetycznym wydmuchem łuku 600 A 270 V, prądu stałego, typ STE.

ELEKTROAUTOMAT

ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE, SPÓŁKA Z OGR. ODP.
WARSZAWA, DZIELNA 72, TEL. 11-94-77 i 11-94-88.

Tablice
licznikoweWyłączniki
dźwinkoweBezpieczniki
domowe

Lampy ręczne



Wtyczki



Inż. Wł. Piata i Paweł Zauder Fabryka Elektrotechniczna
Łódź, ul. Sienkiewicza 163

LICZNIKI

sprzedaż
naprawa
legalizacja

Koncesjonowany przez Główny Urząd Miar
ZAKŁAD ELEKTROMIERNICZY

JULIAN SZWEDE

WARSZAWA, KOPERNIKA 14. TEL. 2.50-03.

energii elektrycznej na
prąd stały i zmienny

Uwaga. Zakład po-
siada na składzie
prądnice i silniki
elektr. na prąd stały
110, 220 i 440 voltów

JAN TURALSKI

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWY KOMINÓW
FABRYCZNYCH I OBMUROWAŃ KOTŁÓW
PAROWYCH

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

BUDOWA i nadbudowa oraz obręczowanie
kominów fabrycznych podczas
ruchu fabryki.

BUDOWA placów przemysłowych wszelkich
systemów.

OBMUROWANIE kotłów parowych oraz
przebudowa i naprawa.

EKSPERTYZY, KOSZTORYSY
PROJEKTY, SZKICE

35 - letnie doświadczenie.
500 obiektów wykonanych.



CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW

„CENTROPRZEWÓD“

Spółka z ogr. odp.

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

PRZEWODY IZOLOWANE

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

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

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

WIEPOFANA S. A. - POZNAŃ - DĄBROWSKIEGO 81

W POLSKIM BIURZE-POLSKA MASZYNA DO PISANIA. W POLS
 W POLSKIM BIURZE-POLSKA MASZYNA DO PISANIA. W POLS
 W POLSKIM BIURZE-POLSKA MASZYNA DO PISANIA. W POLS
 W POLSKIM BIURZE-POLSKA MASZYNA DO PISANIA. W POLS
 W POLSKIM BIURZE-POLSKA MASZYNA DO PISANIA. W POLS
 W POLSKIM BIURZE-POLSKA MASZYNA DO PISANIA. W POLS



BIURO SPRZEDAŻY WARSZAWA - HRAKOWSKIE PRZEDM. 11
 PAŃSTWOWE WYTWORNIĘ UZBROJENIA

Okladki do roczników 1936

wykonane z płótna bordo ze złoconymi 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 1936”. 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, przy czym opłacając introligatorowi za okładkę i oprawienie razem **2 zł. 40 gr.**

Zamów z góry

KALENDARZYK SEP ELEKTROTECHNICZNY

NA ROK 1938

W OPRACOWANIU INŻ. BOLESŁAWA KONORSKIEGO

WYDAWNICTWA ROK VI.

Wszystkie dotychczasowe nakłady, jak wykazała praktyka, zostawały w krótkim czasie rozsprzedane całkowicie. Nawet nakład obecny – 6000 egzemplarzy – może okazać się niewystarczającym.

Kalendarzyk SEP na rok 1938 został znacznie rozszerzony. Dział informacji ogólnych i technicznych powiększył się o około 110 stron przez dodanie szeregu nowych tablic oraz podstawowych wzorów, wykresów, schematów połączeń i przykładów ułatwiających w znacznym stopniu korzystanie z podanego materiału. Nowe wydanie Kalendarzyka zostało dokładnie przejrzane i skorygowane, dając zupełnie ściśle informacje z których można korzystać z pełnym zaufaniem. Całość obejmuje około 440 stron druku w formacie kieszonkowym 85 × 130 mm, w tym 350 stron działu technicznego zawierającego 227 tabel numerowanych kolejno i zaopatrzonych w alfabetyczny skorowidz rzeczowy. Terminarz i notatnik stanowią luźną wkładkę, którą można będzie wymieniać w następnych latach, jest więc Kalendarzyk wydawnictwem o trwałej wartości.

Kalendarzyk S. E. P. składa się z następujących działów:

Kalendarzyki na rok 1938 i 1939.

Część informacyjna: I. Taryfy i normy. II. Astronomia i geografia. III. Statystyka. IV. Informacje specjalne. V. Komunikacja.

Część techniczna ogólna: I. Tabele matematyczne. II. Miary i jednostki. III. Materiały. IV. Tabele mechaniczne. V. Hydraulika. VI. Ciepło i kotłownia.

Oświetlenie.

Elektrotechnika: I. Jednostki i materiały. II. Przewody. III. Grzejniki. IV. Maszyny i transformatory. V. Radiotechnika.

Terminarz i notatnik.

Informacje o źródłach zakupu (ogłoszenia).

Ceny w przedpłacie do 15 grudnia

Egzemplarz opr. w karton . . . zł. 4. —

„ „ w libroid . . . zł. 4.75

Ceny normalne po 15 grudnia

Egzemplarz opr. w karton . . . zł. 5. —

„ „ w libroid . . . zł. 5.75

łącznie
z
prze-
syłką

Zamówienia pisemne są zbędne. Wystarczy wpłata na konto w P. K. O. Nr. 625 (Stowarzyszenie Elektryków Polskich).

Kalendarzyk zostanie rozesłany z końcem grudnia w kolejności zamówień.

ZARZĄD MIEJSKI W TARNOPOLU

rozpisuje nieograniczony

**przetarg ofertowy
na sprzedaż:**

- 1) prądnicy prądu stałego o mocy ok. 400 kW, 230 V, 1000 obr/min, wyrobu „Ceskomoravska - Kolben - Danek” (rok budowy 1929),
- 2) regulator napięcia do powyższej prądnicy z kółkiem napędowym,
- 3) wyłącznik nadmiarowy, jednobiegunowy, do 3000 A,
- 4) dwa amperomierze z bocznikami na 2500 A,
- 5) licznik prądu stałego z przynależnymi bocznikami na 2500 A,
- 6) dwa wyłączniki drążkowe, jednobiegunowe, do 1000 A,
- 7) prądnica prądu stałego o mocy 140 kW, 340 V, 410 A, 165 obr/min, fabrykat firmy Siemens-Schuckert (rok budowy 1912),
- 8) prądnica prądu zmiennego trójfazowego o mocy 64 kVA, 231/400 V, 92 A, $\cos \varphi = 0,8$, 1500 obr/min, wraz z wzbudnicą 27 V, 75 A, wyrobu „Siemens-Schuckert-Werke” i regulatorem napięcia (rok budowy 1935),
- 9) silnik prądu stałego 330 V, 50 A, 2500 obr/min, wyrobu firmy „Elin-Wien-Weitz”,
- 10) silnik prądu stałego 330 V, 19,4 A, 1150 obr/min, wyrobu firmy „Oesterreichische Dynamowerke”,
- 11) szyny miedziane o przekroju prostokątnym 10×100 mm o długości 26 m. b.

Wszystkie wyżej wymienione maszyny i urządzenia, oglądać można w Miejskim Zakładzie Elektrycznym w Tarnopolu.

Warunki wzięcia udziału w przetargu:

reflektanci winni wnieść w terminie nieprzekraczalnym do dnia 25 listopada 1937 r. pisemne zamknięte oferty do Zarządu Miejskiego w Tarnopolu, pokój Nr. 8 i zapodać cenę oferowaną za każdy obiekt osobno loco M. Z. E. w Tarnopolu. Oferty można składać zarówno na wszystkie obiekty łącznie, jak i na pojedyncze obiekty. Do ofert należy dołączyć kwit na złożone w kasie Miejskiego Zakładu Elektrycznego w Tarnopolu wadium w wysokości 5% oferowanych kwot.

Otwarcie ofert nastąpi dnia 25 listopada 1937 r. w pokoju Nr. 5 Zarządu Miejskiego w Tarnopolu o godz. 12-ej. Przy otwarciu ofert mogą być obecni oferenci.

Zarząd Miejski zastrzega sobie wolny wybór oferenta, oraz unieważnienie przetargu. W wypadku zatwierdzenia oferty przez Zarząd Miejski, przypadające należytości za zakupione przedmioty muszą być w gotówce złożone w kasie Miejskiego Zakładu Elektrycznego w Tarnopolu najpóźniej do dnia 14-tu, w przeciwnym razie złożone wadła przepadają na rzecz Zarządu Miejskiego w Tarnopolu.

PREZYDENT MIASTA
wz. Wiceprezydent Miasta
Mr JAN PAWŁOWSKI mp.



HYDRA

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

W Y K A Z FIRM I TYPÓW LICZNIKÓW, do których posiadamy na składzie **wymienne części**

Szpotkański BT3, BT4, BT5.
Kontakt Lj.
A. E. G. Lja, Ljc, Ef1, LRa.
Aron BF, CF, CR, Efb.
Bergman A.
C-cie de Construction Electrique BTIIV.
C-cie pour la Fabrication des Compteurs
ACT, ACT4, ACT5.
Ganz BA1, Bb1, BC1*, Bd1.
Körting & Mathiesen GZ1.
Landis et Gyr IB, CB, CE, CG1.
Paul Meyer I, Iz.
Siemens W3, W5, W8, W8*, W9, W10,
A3, A4, G5, Gk.
Chasseral EM2.

„WEPP”
WYTWÓRNIĄ ELEKTRYCZNYCH APARATÓW
I PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH
Spółka z ogr. odp.

WARSZAWA 1, UL. ŻŁOTA 3
telefon 6.14-19



SKODA

POLSKIE ZAKŁADY SKODY

SPÓŁKA AKCYJNA

Warszawa, Złota 68

tel. 260-05

W Y K O N Y W A

SILNIKI TRÓJFAZOWE w różnych wykonaniach – dla wszystkich gałęzi przemysłu

TRANSFORMATORY

GENERATORY

SILNIKI TRAMWAJOWE

BIURA WŁASNE: ŁÓDŹ
CHORZÓW

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



PIROMETRY

nasze służą do pomiarów
temperatury w granicach
od -150 do $+3000^{\circ}\text{C}$

CHAUVIN ARNOUX

FABRYKA APARATÓW POMIAROWYCH
ELEKTRYCZNYCH W POLSCE

PRODUKCJA WG LICENCJI FIRMY
CHAUVIN ARNOUX W PARYŻU

WARSZAWA, CZERSKA 12
TELEFONY: 9.72-65, 9.71-29 CENTRALA

W I A D O M O Ś C I ELEKTROTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

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

R O K V • LISTOPAD 1937 R. • ZESZYT 11

Treść zeszytu 11-go. 1. ELEKTRYCZNE SPAWANIE ŁUKOWE inż. el. T. Żarnecki. 2. USZKODZENIA PŁASZCZY OŁOWIANYCH KABLI ZIEMNYCH inż. St. Bładowski. 3. ELEKTRYCZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE inż. T. Kuliszewski. 4. REKLAMY ŚWIETLNE. PRZYKŁADY WYKONANYCH REKLAM NEONOWYCH inż. M. Wodnicki. 5. Z PRAKTYKI I RUCHU. 6. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 7. SKRZYNKĄ POCZTOWĄ. 8. RÓŻNE.

Elektryczne spawanie łukowe.

Inż.-el. T. ŻARNECKI.

Spawanie elektryczne jest w chwili obecnej jedną z najżywoniejszych i najbardziej rozwijających się gałęzi elektrotechniki przemysłowej. Elektrycy zatrudnieni w elektrowniach, w zakładach rozdzielczych i na sieci stykają się coraz częściej ze spawaniem elektrycznym w związku z szybko wzrastającą liczbą przyłączanych do sieci maszyn spawalniczych znacznej nieraz mocy. Instalatorzy coraz więcej otrzymują zleceń na wykonywanie instalacji elektrycznych do zasilania spawarek pracujących w warsztatach rzemieślniczych. Pracownicy przemysłu elektrotechnicznego, podobnie zresztą, jak wszyscy w ogóle metalowcy, stykają się na każdym niemal kroku z konstrukcjami spawanymi. Radiotechnicy wreszcie odkrywają niejednokrotnie w pobliskiej maszynie spawalniczej jedno z wielu źródeł zakłóceń w odbiorze radiowym.

Obecnie rozwija się obok siebie, a przy tym niezależnie jeden od drugiego, kilka rodzajów spawania elektrycznego. Na pierwszym miejscu wymienimy spawanie łukowe, przy którym spawane przedmioty łączą się pod wpływem ciepła, wydzielonego przez łuk elektryczny. Ten właśnie sposób spawania stanowi temat niniejszego artykułu. Poza tym istnieją sposoby spawania bezłukowego, do których należą spawanie oporowe oraz punktowe, przy których połączenie metali następuje bez udziału łuku; te sposoby spawania omówimy osobno — na innym miejscu.

Wszystkie te jednak rodzaje spawania elektrycznego, a więc zarówno spawanie łukowe, jak i bezłukowe, posiadają jedną wspólną cechę — tę mianowicie, że przy spawaniu elektrycznym energia elektryczna zamienia się na energię cieplną. Wyzwolona przy tym duża ilość ciepła podnosi temperaturę łączonych metali w miejscu spawania. Gdy temperatura ta dojdzie do odpowiedniej wysokości, następuje połączenie spawanych części, które znajdują się wówczas w stanie płynnym lub półpłynnym (ciastowatym). Nie zmienia podobieństwa różnych rodzajów spawania fakt, że w niektórych rodzajach spawania elektrycznego (np. przy spawaniu punktowym i oporowym) podgrzane uprzednio części dociska się siłą zewnętrzną, podczas gdy w spawaniu łukowym jedynym czynnikiem łączącym ze sobą części spawane jest ciepło łuku elektrycznego.

Warunki powstawania łuku elektrycznego.

Aby dokładnie zrozumieć zjawisko łuku elektrycznego, tak istotne dla spawania łukowego, należy wpięrcz zapoznać się z warunkami, w których łuk elektryczny powstaje. Przy stopniowym zbliżaniu do siebie dwóch przewodów przyłączonych do różnoimiennych biegunów prądu stałego zauważymy w pewnej chwili iskrę elektryczną przeskakującą między obydwojma przewodnikami. Iskra ta zamyka obwód elektryczny przed zetknięciem przewodników ze sobą, — kiedy końce ich znajdują się w pewnej od siebie odległości. Odległość ta, czyli grubość warstwy powietrznej przebitej przez iskrę, zależy głównie od wysokości przyłożonego napięcia, a więc, krótko mówiąc, od napięcia źródła energii elektrycznej. O ile moc tego źródła jest dostatecznie duża, zamiast iskry powstanie łuk elektryczny (rys. 1), który możnaby nazwać trwałym przepływem prądu elektrycznego przez przerwę powietrzną między elektrodami przy jednoczesnym obfitym wydzielaniu się ciepła i światła.

Łuk elektryczny powstać może również przy przerywaniu obwodu elektrycznego.

Warunkiem powstania łuku jest w tym wypadku zarówno dostatecznie duże natężenie prądu w obwodzie, który przerywamy, jak i wystarczająca wysokość napięcia źródła energii elektrycznej.

W normalnych warunkach powietrze jest dobrym izolatorem; to też łuk elektryczny może powstać i utrzymywać się w powietrzu tylko wówczas, gdy straci ono swe własności izolacyjne. Stanie się to wtedy, gdy cząsteczki powietrza posiadać będą ładunki elektryczne, podlegające przyciąganiu (lub odpychaniu) przez elektrody, czyli, inaczej mówiąc, gdy nastąpi t. zw. jonizacja powietrza. Jonizacja powietrza nastąpić może albo pod wpływem wysokiego napięcia, albo też wskutek oddziaływania



Rys. 1.
Łuk elektryczny przy spawaniu metodą Sławianowa.

wysokiej temperatury, która czyni powietrze przewodzącym. Dlatego też przy spawaniu łukowym — dla utrzymania łuku — staramy się zapobiec rozpraszaniu się ciepła wydzielanego przez łuk; o ile bowiem łuk będzie się szybko chłodził, utrzymanie jego stanie się trudne, albo wręcz niemożliwe. To też szybkim odprowadzeniem ciepła i związanym z nim obniżaniem się temperatury można wytłumaczyć dobrze znaną spawaczom trudność utrzymania łuku między płytą miedzianą a prętem miedzianym (duże przewodnictwo cieplne miedzi). Natomiast przy tym samym napięciu i prądzie, przy których spawanie miedzi jest utrudnione, prowadzenie łuku elektrodą żelazną na żelaznej płycie nie przedstawia na ogół trudności. Tłumaczymy to tym, że przewodnictwo cieplne żelaza jest mniejsze od przewodnictwa cieplnego miedzi.

Ciepło wydzielane jest w niejednakowym stopniu na całej długości łuku, przy czym rozkład ciepła wydzielanego przez łuk związany jest z **rozkładem napięcia** wzdłuż łuku.

Rozkład napięcia wzdłuż łuku.

Zjawiska cieplne, zachodzące w łuku.

Rozpatrzmy łuk elektryczny przyłączony do źródła prądu stałego (rys. 2). Napięcie przyłożone do łuku U_l można podzielić na trzy części, a mianowicie: na spadki napięć na obu elektrodach, t. j. na anodzie u_a i katodzie u_k — oraz na spadek napięcia u w przerwie iskrowej. Podobnie wydzielaną w łuku **energię cieplną** można podzielić — co do jej rozkładu wzdłuż łuku — na trzy części proporcjonalne do powyższych spadków napięcia i im odpowiadające.

Rozkład temperatury na poszczególne części łuku zależy od dwóch czynników: od **rozdzielenia** wydzielonej energii cieplnej wzdłuż łuku oraz od **warunków odprowadzania** ciepła, panujących w poszczególnych częściach łuku. Przy krótkim łuku, kiedy spadki napięcia na anodzie u_a i katodzie u_k są stosunkowo duże w porównaniu ze spadkiem napięcia na łuku U_l (rys. 2), — ok. 80% całkowitego ciepła wydziela się **na obu elektrodach**, t. j. na anodzie i na katodzie. Anoda, t. j. elektroda przyłączona do bieguna dodatniego (+) źródła prądu, osiąga często temperaturę dochodzącą do 4000°; temperatura zaś na katodzie, t. j. elektrodzie przyłączonej do bieguna ujemnego (-), dochodzi do ok. 3400°. Dane te odnoszą się do łuku między elektrodami węglowymi. Przy jednej lub obu elektrodach metalowych wysokość temperatury ograniczona jest przez temperaturę właściwą wrzenia danego metalu.

Gdy przy niezmiennym natężeniu przepływającego przez łuk prądu odległość między elektrodami wzrasta, — napięcie

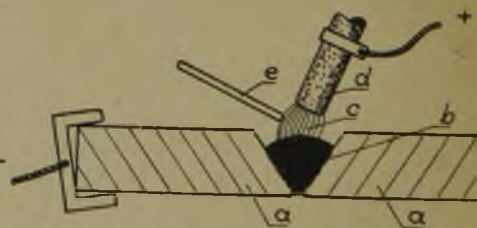
łuku będzie również wzrastać, czyli że w tym przypadku będziemy musieli podwyższać napięcie przyłożone do łuku U_l aby utrzymać stałe natężenie prądu (rys. 3). Spadki napięć na obu elektrodach, t. j. u_a i u_k pozostają przy tym niezmiennione, rośnie natomiast spadek napięcia u w przerwie powietrznej (iskrowej). Dlatego też przy wydłużaniu łuku spadek napięcia u w środkowej części odgrywa procentowo większą rolę, niż ma to miejsce w łuku krótkim. Podobnie i ilość ciepła wydzielonego w środkowej części łuku jest stosunkowo większa w łuku długim niż w krótkim.

Ciepło, wydzielone w środkowej części łuku, rozprasa się (na promieniowanie), — jest więc ono ciepłem straconym. **Użytecznym** natomiast, z punktu widzenia techniki spawania, jest **ciepło** wydzielone **na elektrodach**,

t. j. na anodzie i katodzie. Dlatego też należy spawać łukiem krótkim, w którym większa część doprowadzonej do łuku energii elektrycznej zostaje zamieniona na elektrodach na ciepło użyteczne; a jeżeli w pewnych wypadkach — ze względów metalurgicznych — konieczne jest spawanie łukiem długim, to są to raczej przypadki wyjątkowe.

Sposoby użycia łuku do spawania elektrycznego.

Zastosowanie łuku elektrycznego do spawania zapoczątkowali **Olszewski** *) i **Benardos**, zgłaszając w r. 1885 patent na metodę spawania łukowego. Sposób spawania zaproponowany przez Olszewskiego i Benardosa pokazany jest schematycznie na rys. 4. Praca spawającego wzorowana jest przy tej metodzie na spawaniu acetylenowym. Ciepła, potrzebnego do stopienia krawędzi spawanego metalu, dostarcza łuk c (rys. 4) między trzy-

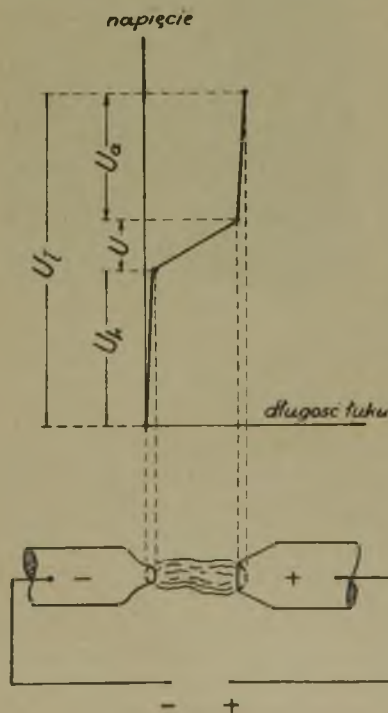


Rys. 4.

Sposób spawania wdg. Olszewskiego — Benardosa.

maną w uchwycie elektrodą węglową d a spawanym metalem a . Dodatkowy materiał do spoiny b , łączącej obie części spawanego przedmiotu, doprowadzony jest w postaci metalowej pałeczki e , podobnie, jak to ma miejsce przy spawaniu acetylenowym. Metodę Olszewskiego — Benardosa wyparły z użycia późniejsze, bardziej doskonałe, metody spawania łukowego, zwłaszcza zaś metoda Sławianowa. To też obecnie sposób spawania przy użyciu elektrody węglowej stosuje się jeszcze tylko przy spawaniu miedzi oraz jej stopów, jak również przy spawaniu cienkich blach i stali specjalnych. W tym ostatnim przy-

*) W r. 1935 wydana została dla uczczenia 50-lecia wynalazku S. Olszewskiego broszura inż. W. Koczyńskiego p. t. „Spawanie łukiem elektrycznym”.

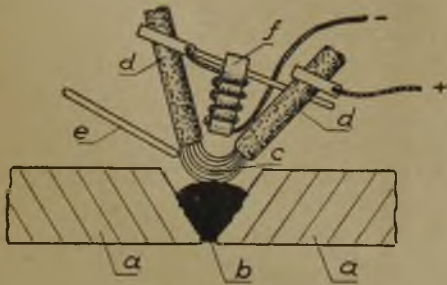


Rys. 2.

Rozkład napięcia wzdłuż łuku.

padku w uchwycie elektrody wbudowana bywa (współśrodkowo z elektrodą) cewka, wydmuchująca łuk w kierunku spawanego przedmiotu.

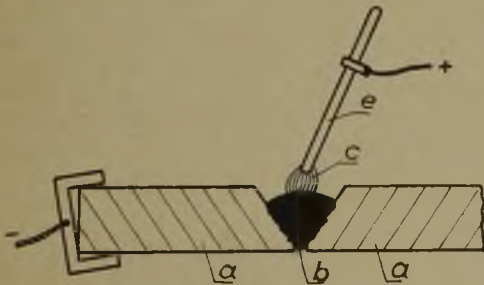
W r. 1889 **Zerener** opatentował odmienną od opisanej wyżej metodę spawania łukowego, której zasadę



Rys. 5.
Sposób spawania Zerenera.

przedstawia w sposób schematyczny rys. 5. Łuk elektryczny *c* zapala się tu między dwoma elektrodami węglowymi *d* umieszczonymi skośnie względem siebie. Pod wpływem cewki wydmuchowej *f* połączonej w szereg z lukiem *c* ten ostatni odchyła się w kierunku spawanego przedmiotu. Materiał dodatkowy zostaje doprowadzony podobnie, jak przy sposobie Olszewskiego — Benardosa, w postaci metalowej pałeczki *e*. Charakterystyczną cechą metody Zerenera jest wysunięcie spawanego przedmiotu poza obwód prądu, dzięki czemu unika się niebezpieczeństwa porażenia spawacza przy dotknięciu spawanego przedmiotu. Obecnie metoda Zerenera stosowana jest głównie przy t. zw. luto-spawaniu dla ogrzewania miejsca łączenia.

Znaczne uproszczenie metody Olszewskiego — Benardosa przedstawia opatentowana w r. 1890 metoda spawania **Sławianowa** przedstawiona schematycznie na rys. 6. Zamiast ogrzewać spawane miejsce łukiem powstałym pomiędzy spawanym metalem a elektrodą węglową i wprowadzać materiał dodatkowy do spoiny w postaci metalowej pałeczki, Sławianow przyłączył jeden biegun źródła prądu do pałeczki metalowej (*e* — rys. 6), drugi



Rys. 6.
Sposób spawania łukiem elektrycznym wdg. Sławianowa.

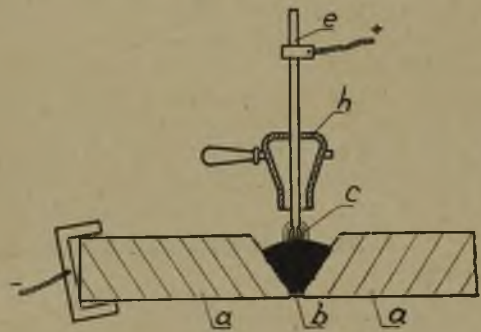
zaś biegun — do przedmiotu spawanego *a*. Powstały pomiędzy *a* i *e* łuk *c* ogrzewa miejsce spawania, topiący się zaś koniec elektrody *e* dostarcza potrzebnego do spoiny *b* materiału. Metoda Sławianowa została następnie ulepszona przez Strohmengera, który zamiast elektrod z gołego drutu zaczął stosować elektrody z drutu powleczonego specjalną masą, czyli t. zw. elektrody otulone. Obecnie metoda ta jest **najbardziej rozpowszechnioną** metodą spawania łukowego, wobec czego omówimy ją szczegółowo w dalszym ciągu artykułu.

Po wprowadzeniu wspomnianych trzech sposobów spawania nastąpiła dłuższa przerwa w ukazywaniu się nowych metod spawania łukowego i dopiero po wojnie

światowej technika elektrycznego spawania łukowego rozpoczyna dalszy szybki postęp. Należy zaznaczyć, że nowe metody spawania łukowego oparte zostały na wynikach badań, przeprowadzonych nad spoinami, otrzymanymi przy pomocy dawnych sposobów spawania; metody te omówimy po kolei.

Metoda spawania „**Arcogen**” stanowi połączenie dwóch niezależnych metod, a mianowicie: spawania acetylenowego ze spawaniem łukowym metodą Sławianowa. Właściwe spawanie prowadzone jest przy pomocy elektrody metalowej, płomień zaś palnika acetylenowego służy do podgrzewania spawanego przedmiotu oraz do wytworzenia atmosfery, która chroniłaby spoinę w chwili jej powstawania od przenikania do niej tlenu i azotu z powietrza. Płomień acetylenowy ogrzewa spoinę po jej wypełnieniu i zapobiega zbyt szybkiemu i nierównomiernemu stygnięciu metalu, przez co polepsza jakość spoiny. Dziś spawanie metodą Arcogen — wyparte przez inne — prawie nie ma zastosowania.

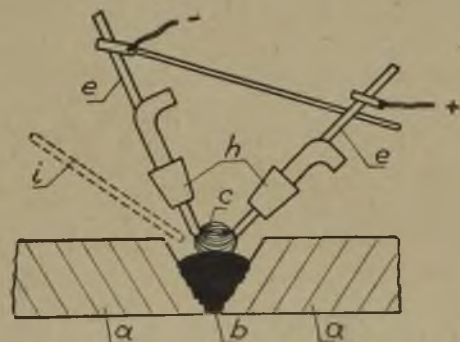
Metoda **Alexandra**, opatentowana w r. 1925, ma na celu wytworzenie dookoła łuku ochronnej koszulki gazowej dla zapobiegania przenikaniu tlenu i azotu do spoiny; jako gazu, użyto do tego celu metanolu; gaz ten doprowadza się dyszą, otaczającą współśrodkową elektrodę metalową (rys. 7), która to elektroda pracuje w tym przypadku według metody Sławianowa.



Rys. 7.
Sposób spawania łukowego wdg. Alexandra.

Praca przy spawaniu sposobem Alexandra jest stosunkowo kłopotliwa, gdyż wymaga od spawacza jednoczesnego prowadzenia dyszy i elektrody. To też rozwój techniki spawania elektrodami otulonymi, wytwarzającymi dookoła łuku osłonę gazową ze spalającej się w łuku otuliny, odebrał rację bytu metodzie Alexandra, która posiada obecnie znaczenie raczej historyczne.

Przy spawaniu metodą „**Arcatom**” opatentowaną w r. 1924 łuk elektryczny pali się w atmosferze wodoru. Jako elektrody, służą dwie pałeczki wolframowe (*e* — rys. 8) umieszczone we wspólnym uchwycie i nachylone do siebie pod pewnym kątem. Wodór doprowadzany jest do



Rys. 8.
Sposób spawania metodą „Arcatom”.

łuku pod niewielkim ciśnieniem przez dwie dysze h, obejmujące współśrodkowo obie elektrody. Opracował metodę „Arcatom” uczony angielski Langumir w czasie studiów nad przewodzeniem ciepła przez gazy. Stwierdził on, że odprowadzanie ciepła z rozżarzonego włókna wolframowego przez gazy obojętne (jak np. argon lub neon), proporcjonalne jest w przybliżeniu do drugiej potęgi temperatury (bezwzględnej) włókna; podobnie zachowuje się azot. Dla wodoru prawo to słuszne jest tylko do temperatury wynoszącej ok. 1700°. Natomiast powyżej tej temperatury ilość ciepła przeznaczanego przez wodór szybko w r a s t a i przy temperaturach powyżej 3000° ilość tego ciepła jest już 20 razy większa od ilości ciepła, jaka byłaby przenoszona w tej temperaturze przy zastosowaniu azotu. Ciekawe to zjawisko można wytłumaczyć w ten sposób, że przy wysokiej temperaturze dwuatomowe cząsteczki wodoru rozpadają się na pojedyncze atomy. Do rozszczepienia cząsteczki wodoru na atomy potrzebna jest duża ilość ciepła, pobierana z elektrod. Łącząc się z powrotem na powierzchni spawanego metalu w cząsteczki dwuatomowe, atomy wodoru o d d a j ą ciepło, pobrane poprzednio na rozszczepienie, i w ten sposób podnoszą temperaturę metalu w miejscu spawania.

Pomimo swej wysokiej temperatury topnienia wolframowe elektrody ulegają w niechłodzonym łuku elektrycznym szybkiemu zużyciu. Przy metodzie „Arcatom” elektrody te są intensywnie chłodzone przez rozszczepiające się na atomy cząsteczki wodoru i dlatego prawie nie zużywają się. Strumień wodoru stwarza koszulkę ochronną naokoło powstającej spoiny i chroni ją od przenikania tlenu i azotu.

Spawanie metodą „Arcatom” zalecane jest do blach cienkich oraz do stali specjalnych (nierdzewnych).

(C. d. n.)

Uszkodzenia płaszczy ołowianych kabli ziemnych.

inż. STANISŁAW BŁADOWSKI

Uwagi ogólne.

Płaszcz ołowiany ma na celu ochronę wnętrza kabla, a w szczególności jego izolacji, przed wpływami chemicznymi oraz wilgocią. Naprasowany szczelnie na rdzeń kabla płaszcz ten stanowi jednakże skuteczną ochronę jedynie tak długo, dopóki z jakichkolwiek powodów nie ulegnie uszkodzeniu. Wówczas przez szczeliny, powstałe w płaszczu ołowianym na skutek uszkodzenia, przedostać się może do wnętrza kabla wilgoć, pociągając za sobą przebicie izolacji.

Badania wykazały, iż po uszkodzeniu płaszcza **przenikanie wilgoci** do wnętrza izolacji, wykonanej z papieru nasyconego olejem mineralnym, postępuje stosunkowo wolno i niespostrzeżenie, gdyż warstwy papieru izolacyjnego stanowią dość znaczny opór dla wnikażącej wilgoci, przy czym im grubość izolacji papierowej jest większa, a więc w kablach na wyższe napięcia, tym przenikanie wilgoci do wnętrza postępuje wolniej. To też przebicie izolacji na skutek wilgoci, jaka przedostała się do wnętrza kabla następuje nieraz dopiero po dłuższym czasie, — a mianowicie w kilka miesięcy lub nawet po **kilku latach** od chwili uszkodzenia płaszcza ołowianego.

Mimo uszkodzenia płaszcza ołowianego i ustawicznego przenikania wilgoci do wnętrza kabla, wielkość oporu izolacji nie wykazuje początkowo większych różnic i dopiero niedługo przed przebicciem stwierdzić można bar-

dzo znaczne obniżenie się wartości oporu izolacji papierowej.

Zjawiska **przebicia izolacji** w sieciach kablowych niskiego i t. zw. średniego napięcia (od 1000 do 6000 woltów), gdzie naprężenia elektryczne izolacji kabla są jeszcze nieznaczne, są w większości wypadków **wynikiem uszkodzenia płaszcza ołowianego** i dostania się wilgoci do wnętrza kabla. Dlatego też szczelność powłoki ołowianej kabla jest czynnikiem ważnym, decydującym o bezpieczeństwie ruchu linii kablowej.

Wypadki uszkodzeń płaszczy ołowianych, spotykane w praktyce, podzielić można na 3 kategorie, a mianowicie na:

a. uszkodzenia mechaniczne powłoki ołowianej np. skutkiem uderzenia, skaleczenia lub przebicia płaszcza ołowianego,

b. uszkodzenie płaszcza na skutek **działań chemicznych** składników, znajdujących się w otoczeniu kabla, czyli t. zw. „korozja chemiczna” płaszcza ołowianego, i wreszcie

c. uszkodzenia powodowane **przez działania elektrochemiczne prądów błądzących**, czyli t. zw. „korozja elektrolityczna”.

Niektóre z pośród tych uszkodzeń, jak np. uszkodzenia mechaniczne, zdarzyć się mogą już w czasie układania kabla, inne natomiast występują dopiero w czasie pracy kabla w sieci. Wszystkie te przypadki uszkodzeń omówimy po kolei.

Mechaniczne uszkodzenia płaszczy ołowianych.

Uszkodzenia czysto mechaniczne.

Ołów jest materiałem miękkim i plastycznym, dzięki czemu kable obołowione możemy zginać i nawijać na bębny. Równocześnie jednak z powodu miękkości ołowiu bardzo łatwo można uszkodzić płaszcz kablowy. Ołów jest ponadto materiałem prawie że zupełnie nieelastycznym, to znaczy, że raz rozciągnięty nie wraca do swej pierwotnej postaci z chwilą, gdy ustąpią siły rozciągające.

W czasie zginania kabla, płaszcz ołowiany po stronie zewnętrznej środka krzywizny ulega rozciąganiu, po wewnętrznej zaś ściskaniu. Z powodu braku elastyczności płaszcz ołowiany pozostaje w stanie wydłużonym nawet po rozprostowaniu kabla. Po kilkakrotnym zginaniu kabla w różne strony, zwłaszcza zaś przy zginaniu na małym promieniu, można zauważyć na jego płaszczu ołowianym liczne fałdy i zmarszczki; w tych właśnie miejscach (osłabionych) płaszcz ołowiany ulec może bardzo łatwo pęknięciu. Z tego też powodu nie należy zginać kabli na małym promieniu; najmniejszy promień zginania kabli nie powinien być mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla.

W wypadkach, gdy zachodzi możliwość, iż kable — w czasie układania lub też po ułożeniu — podlegają będą naprężeniom mechanicznym (np. rozciąganiu) winny one — dla ochrony płaszcza ołowianego posiadać na zewnątrz pancerze z ocynkowanych drutów stalowych — płaskich lub okrągłych. Natomiast pancerze z taśm stalowych nawiniętych spiralnie na kabel nie stanowią dostatecznej ochrony przed naprężeniami mechanicznymi; stanowią one jedynie rodzaj ochronnego opakowania dla zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniem w czasie transportu i układania.

Celem ochrony przed uszkodzeniem kabla po zakopaniu w ziemi (np. w czasie robót ziemnych) układa się kable na głębokości nie mniejszej, jak 75 cm pod po-

wierzchnią ziemi; ponadto przykrywa się je po ułożeniu warstwą czerwonych cegieł. Warstwa tych cegieł ma za zadanie nie tyle ochronę kabla przed bezpośrednim uderzeniem kilofa lub łopaty o kabel, ile zwrócenie swą obecnością w ziemi uwagi robotników zajętych przy pracach ziemnych, że pod cegłami ułożony jest kabel elektryczny. Mimo to wypadki uszkodzenia kabla przy robotach ziemnych trafiają się niestety w praktyce dość często. To też najpewniejszy środek zapobieżenia temu stanowi sprawna organizacja dozoru sieci kablowej oraz ścisła i harmonijna współpraca wszystkich instytucji, posiadających swe przewody pod ziemią, a mianowicie: zakładów gazowych, wodociągowych, zarządów poczt i telegrafów itp. Przed rozpoczęciem wykopów ziemnych należy uprzednio **zawiadomić wszystkie instytucje sprawujące nadzór nad urządzeniami podziemnymi o zamierzonych pracach ziemnych.** Wymaga tego nawet ustawa o „Bezpieczeństwie robót budowlanych” (Dz. Ust. Nr. 50, poz. 329) wydana przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych oraz Ministerstwo Opieki Społecznej w dn. 23 maja 1935 r. Nieprzestrzeganie tej ustawy narazić nas może na szereg przykrości i kosztów — w wypadku uszkodzenia obcego kabla lub t. p. Przekładanie kabli, układanie na nich innych urządzeń podziemnych, jak rur, kabli itp., może być wykonywane wyłącznie za zgodą i wiedzą kierownictwa sieci elektrycznej i pod nadzorem odpowiedzialnego dozorczy trasy kablowej. Przestrzegając tych trudnych napozór, lecz w rzeczywistości koniecznych formalności, będziemy mogli uchronić sieć kablową od wielu uszkodzeń i przerw w ruchu.

Uszkodzenia płaszczy ołowianych zagrażają nie tylko ze strony ludzi, ale także i zwierząt. Znane są wypadki pogryzienia płaszczy ołowianych przez szczury; ponadto w niektórych okolicach, zwłaszcza w krajach południowych, żyje wiele gatunków mrówek, które z upodobaniem wiercą dziury w płaszczach ołowianych.

Korozja międzykrystaliczna.

Do uszkodzeń mechanicznych płaszczy ołowianych zaliczyć należy także uszkodzenia powstałe na skutek drgań i wstrząsów; uszkodzenia te określamy zazwyczaj nazwą **korozji międzykrystalicznej** ołowiu.

Pod wpływem długotrwałych drgań i wstrząsów w ołów ulega zmęczeniu. Wewnątrz ołowiu następuje t. zw. zjawisko rekrytalizacji czyli tworzenia się wielkich kryształów ołowiu, przy czym — pod wpływem drgań — płaszcz ołowiany zaczyna pękać na krawędziach kryształów.

Płaszczce ołowiane, podlegające korozji międzykrystalicznej, wykazują niekiedy na wewnętrznej swej stronie liczne siatkowate rysy, widoczne zwłaszcza po rozprostowaniu ołowiu. Rysy te sięgają nieraz przez całą grubość płaszcza, tworząc dziury na wylot. Celem zbadania struktury ołowiu wykonać możemy następujące doświadczenie: kawałek ołowiu zanurzamy do kwasu azotowego, następnie zaś — po wyjęciu — poddajemy go na chwilę działaniu powietrza, poczem opłukujemy czystą wodą. Zazwyczaj już gołym okiem zauważać będzie można krystaliczną budowę ołowiu. Płaszcz ołowiany zdrowego kabla wykazywać będzie budowę drobno-krytaliczną, próbka natomiast wzięta z płaszcza ołowianego, który uległ korozji międzykrystalicznej, wykaże liczne wielkie kryształy ołowiu.

Uszkodzeniom na skutek korozji międzykrystalicznej podlegają często kable ułożone na mostach kolejowych oraz wzdłuż torów kolejowych, kable umocowane na ścianach, wzdłuż których prowadzone są transmisje,



kable zawieszane na linkach nośnych na słupach oraz kable ułożone na statkach napędzanych przez silniki szybkoobrotowe. Niebezpieczeństwo powstawania korozji międzykrystalicznej jest tym większe, im częstotliwość drgań, na które narażone są kable, jest większą. W praktyce, w wypadkach, w których na skutek drgań i wstrząsów zachodzić może niebezpieczeństwo rekrytalizacji ołowiu, stosujemy płaszczce ołowiane wykonane ze stopu ołowiu z dodatkiem cyny (od 1 do 3%). Płaszczce ołowiane ze stopu ołowiu i cyny okazały się wielokrotnie **odporniejsze** na wstrząsy, aniżeli płaszczce wykonane z czystego ołowiu.

Tworzenie się większych kryształów ołowiu w płaszczach kablowych następować może nie tylko na skutek drgań i wstrząsów, ale także pod wpływem wyższych temperatur. Jeżeli kabel podlega silnemu przegrzaniu, a następnie powolnemu ostudzeniu, kryształy ołowiu zaczynają szybko rosnąć, tworząc podobne niebezpieczeństwo pęknięcia, jak to ma miejsce wskutek drgań mechanicznych.

W normalnych warunkach pracy rzadko kiedy pozwalamy na nadmierny wzrost temperatury kabla, to też niebezpieczeństwo rekrytalizacji całego płaszcza ołowianego zachodzić będzie w praktyce rzadziej. Zjawisko to występować może jednakże niekiedy w płaszczu ołowianym, jako zjawisko miejscowe, a mianowicie niedaleko muf, szczególnie zaś muf ołowianych. Przy wykonywaniu połączenia kabli przy pomocy muf ołowianych, względnie muf żeliwnych z wkładką ołowianą, musimy mufę ołowianą szczelnie przylutować do ołowianego płaszcza kabla. W tym celu podgrzewamy lampą benzykową miejsce lutowania, zalewając je roztopioną cyną. Otóż jeżeli podczas lutowania płaszcz ołowiany przegrzejemy nadmiernie do zbyt wysokiej temperatury, ołów w tym miejscu ulec może rekrytalizacji. Znaczną kruchość ołowiu oraz wypadki pęknięcia płaszczy ołowianych w sąsiedztwie muf ołowianych możemy m. in. wytłumaczyć sobie tworzeniem się struktury grubokrystalicznej ołowiu, — na skutek nadmiernego przegrzania płaszcza kablowego w czasie lutowania.

Dodatek cyny do ołowiu chroni skutecznie płaszcz kablowy również i w tym przypadku przed niebezpieczeństwem tworzenia się większych kryształów, pod wpływem wyższych temperatur.

Uszkodzenie na skutek korozji chemicznej.

Znaną jest ogólnie odporność ołowiu na wpływy chemiczne. Polega ona na tym, że powierzchnia czystego ołowiu bardzo prędko pokrywa się warstwą ochronną, najczęściej tlenków ołowiu, które stanowią doskonałą ochronę przed działaniem wpływów chemicznych. Natomiast czysty ołów jest stosunkowo bardzo podatny na wpływy chemiczne. Kawałek czystego ołowiu wystawiony na działanie powietrza szybko traci swój srebrzysty połysk i pokrywa się warstwą szarego tlenku ołowiu. Odporność ołowiu na działania chemiczne istnieje jednak tak długo, jak długo zewnętrzne warstwy ochronne nie ulegną

zniszczeniu. To też o ile z jakichkolwiek powodów zewnętrzne warstwy ochronne ołowiu ulegną uszkodzeniu lub rozpuszczeniu, tak że czysty ołów zostanie obnażony, — wnet utworzy się nowa warstwa ochronna, przy czym dzieje się to z coraz większym ubytkiem metalu, aż wreszcie nastąpić może przeżarcie płaszczki ołowianego. Tak np. tlenek ołowiu, który stanowi najczęściej spotykaną warstwę ochronną na powierzchni ołowiu, jest do pewnego stopnia rozpuszczalny w wodzie. W miejsce rozpuszczonego w wodzie tlenku ołowiu tworzy się na płaszczu ołowianym (dzięki obecności tlenu w wodzie) nowa warstwa ochronna tlenku ołowiu, oczywiście, z ubytkiem ołowiu. Reakcja ta jednak postępuje bardzo wolno, tak że czysta woda, praktycznie biorąc, nie działa szkodliwie na ołów. Natomiast rozpuszczone w wodzie sole, zarówno kwaśne jak i obojętne, działają szkodliwie na płaszcz ołowiany, powodując korozję. Również znajdujący się niekiedy w ziemi węglan wapniowy atakuje silnie ołów, tworząc, w wyniku korozji, na powłoce ołowianej zasadowe węglany ołowiu w postaci białego proszku, wypełniającego uszkodzone miejsca w płaszczu ołowianym.

Zawarte w ziemi rozmaite kwasy organiczne, substancje humusowe itp. działają również na płaszczki ołowiane w sposób powodujący korozję. Z tego powodu **nie należy kabli ziemnych prowadzić** przez bagna, wzdłuż ścieków i zlewów, w bliskości stajen, dołów kłocznych itp.

Bardzo niebezpieczny jest dla kabli ziemnych **kwias solny**. W pewnym wypadku kwas solny, użyty do zmywania fasady kamiennej wykonanej z czerwonej cegły, spływając do ziemi, spowodował w krótkim czasie doszczętne przeżarcie płaszczki ołowianych kabli ułożonych obok tego budynku. W resztkach płaszczki ołowianego stwierdzono związek chloru i ołowiu.

Również **wapno** działa szkodliwie na płaszczki ołowiane kabli. W praktyce znane są wypadki zupełnego zżarcia płaszczki ołowianego kabli gołych ułożonych bezpośrednio pod tynkiem. Z tego powodu nie należy też prowadzić kabli ziemnych przez miejsca, gdzie znajdowały się doły do gaszenia wapna.

Przyczyną uszkodzeń chemicznych ołowianych płaszczki kablowych mogą być nie tylko składniki zawarte w ziemi otaczającej kabel. Okazało się, iż nieraz w warstwach juty, otaczającej płaszczki ołowiane kabla, znajdują się mogą związki chemiczne działające szkodliwie na ołów.

Jak wiadomo, warstwy juty nawinięte na kabel, nasyczone są masą impregnacyjną dla zapobiegania wsiąkania wilgoci i gnicia włókien. Do nasycania juty stosuje się rozmaite mieszaniny asfaltowe, najczęściej t. zw. „tery” otrzymane przy suchej destylacji węgla kamiennego. „Tery”, wzgl. smoły węglowe, stosowane do impregnacji juty muszą być jaknajdokładniej uwolnione od kwasów terowych i karbolowych (fenoli). Okazało się bowiem, iż składniki te pod wpływem powietrza i wilgoci powodować mogą korozję płaszczki ołowianych. Podobnemu uszkodzeniu ulegać mogą również kable w gołym płaszczu ołowianym, stykające się bezpośrednio ze świeżym drzewem bukowym i dębowym.

Celem uniknięcia niebezpieczeństwa korozji chemicznej płaszczki ołowianych kable ułożone w ziemi posiadają zazwyczaj na ołowiu dwie (lub więcej) warstwy papieru asfaltowanego oraz obwój z juty nasyczonej. Kable w gołym płaszczu ołowianym stosujemy rzadko, i to jedynie tam, gdzie nie ma najmniejszego niebezpieczeństwa chemicznego i mechanicznego uszkodzenia płaszczki ołowianego.

Projektując przebieg linii kablowej, staramy się prowadzić kable w ten sposób, aby unikać miejsc, w których mogłoby zachodzić niebezpieczeństwo korozji chemicznej. W przypadkach wątpliwych, kiedy skład gleby lub warunki lokalne nasuwają przypuszczenia, iż mogą zajść uszkodzenia chemiczne ołowiu, ołowiane płaszczki kabli ziemnych należy zaopatrzyć w specjalną „ochronę przeciwkorozyjną” — w postaci nawiniętych na płaszcz 6 do 8 taśm papierowych, dokładnie przesyconych asfaltem; możemy też kable ułożyć w korytach drewnianych lub betonowych, wylanych masą asfaltową.

Dla kabli ułożonych po wierzchu (np. w budynkach fabryk chemicznych), gdzie mogą występować szkodliwe pary lub gazy żrące, bardzo skuteczną ochroną okazało się naprasowywanie na goły płaszcz ołowiany szczelnej powłoki z gumy wulkanizowanej; powłoka ta zapobiega bezpośredniemu stykaniu się gazów i par z ołowianym płaszczem kabla, chroniąc skutecznie ten ostatni.

(Dokończenie nastąpi).

Elektryczne przyrządy pomiarowe.

Inż. T. KULISZEWSKI

(Ciąg dalszy).

Części składowe przyrządów pomiarowych.

d. Urządzenia tłumiące.

Gdybyśmy na ruchomym układzie przyrządu pomiarowego nie umieścili żadnego urządzenia, tłumiącego wahań wskazówki, — to wskazówka — po wychyleniu się — wahałaby się tam i z powrotem stosunkowo długo, uniemożliwiając dokonanie odczytu. Dlatego też **k a ż d y** przyrząd pomiarowy musi posiadać urządzenie tłumiące. Moment, który ma na celu **tłumienie** wahań wskazówki przyrządu pomiarowego, powstaje w czasie ruchu (wychylenia) układu ruchomego, przy czym może on być wytworzony trzema sposobami, a mianowicie sposobem:

- mechanicznym,
- magnetycznym oraz
- elektromagnetycznym.

Urządzenia, które — niezależnie od tego, czy innego sposobu — służą do wytwarzania momentu tłumiącego, nazywać będziemy **t ł u m i k a m i**.

Przy **mechanicznym** sposobie tłumienia rozróżniamy kilka typów tłumików. Najczęściej spotykanym jest tu **tłumik powietrzny**, t. zw. **skrzydełkowy**; może on być pojedynczy (czyli jednoskrzydełkowy) albo podwójny (dwuskrzydełkowy). Oba te rodzaje tłumików pokazane są na rys. 27. Jak widzimy z rys. 27, skrzydełko **t** tłumika przymocowane jest do układu ruchomego przyrządu i umieszczone w zamkniętym ze wszystkich stron pudełku **p**. Podczas ruchu układu ruchomego, skrzydełko **t** porusza się w pudełku **p**, przy czym znajdujące się w pu-

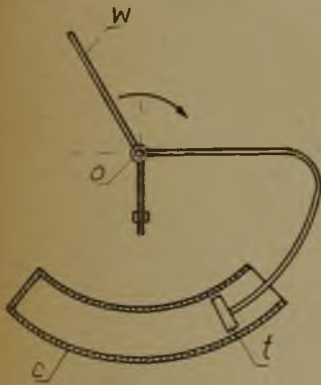


Rys. 27.

Tłumik jednoskrzydełkowy. Tłumik dwuskrzydełkowy.

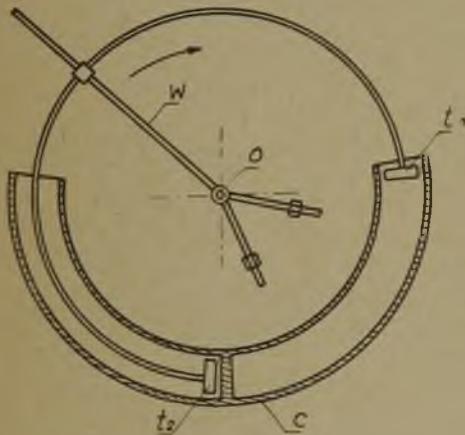
delku powietrze wywiera nacisk na powierzchnię skrzydełka, powodując w ten sposób hamowanie jego ruchu, a jednocześnie tym samym tłumienie wahań ruchomego układu, a więc i wskazówki przyrządu. Zarówno brzegi skrzydełka, jak i jego ośka, nie powinny nigdzie dotykać powierzchni pudełka, będąc do tej powierzchni jak najbardziej zbliżone (np. na 0,5 mm), a to w celu uzyskania większego tłumienia.

Na podobnej zasadzie zbudowany jest powietrzny tłumik tłokowy, który może być wykonany, jako pojedynczy lub, jako podwójny. Na rys. 28 pokazany jest tłumik tłokowy pojedynczy. Ruchomy układ przyrządu wraz ze wskazówką *w*, przeciwwagą oraz zakrzywionym ramieniem powietrznego tłoczka *t* tłumika obraca się na osi *o*. Tłoczek *t* porusza się przy tym w zamkniętym z drugiej strony cylindrze *c* znajdujące się w cylindrze powietrze tłumia ruch tłoczka. Także i w tej konstrukcji tłoczek nie powinien dotykać ścianek cylindra.



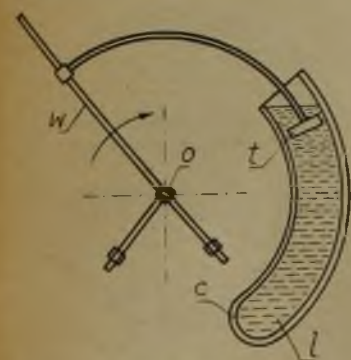
Rys. 28. Tłumik powietrzny tłokowy (pojedynczy).

Na rys. 29 pokazany jest podwójny powietrzny tłumik tłokowy, w którym działają dwa tłoczki *t₁* i *t₂*, poruszając się we wspólnym cylindrze *c*, przedzielonym



Rys. 29. Podwójny powietrzny tłumik tłokowy.

w środku ścianką przegradzającą; ramiona obu tłumików przymocowane są do wskazówki *w*. Tego rodzaju tłumik używany jest często w przyrządach wymagających silnego tłumienia.



Rys. 30. Tłumik olejowy.

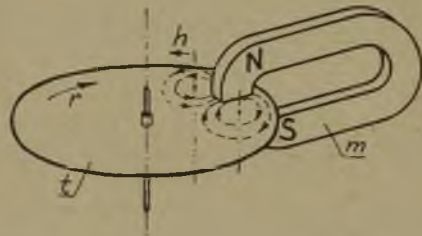
W wypadkach, gdy konieczne jest jeszcze większe tłumienie wahań wskazówki przyrządu zwłaszcza zaś w przyrządach dużych, których układ ruchomy posiada znaczną bezwładność, stosowany jest przy mechanicznym sposobie tłumienia tłumik w postaci tłoczka zanurzonego w oliwie. Jest to t. zw. tłumik olejo-

wy. Przyrządy z tego rodzaju tłumikami powinny być tak ustawione, aby oliwa nie wylewała się z nich. Na rys. 30 pokazany jest tłumik olejowy. Zasada działania tego tłumika jest ta sama, co i powietrznego tłumika tłokowego, z tą tylko różnicą, że zamiast powietrza w cylindrze *c* mamy oliwę *l*, której działanie tłumiące na tłoczek *t* jest silniejsze od działania powietrza.

Skrzydełka lub tłoczki tłumików wykonane są z cienkiej blachy aluminiowej z usztywnionymi brzegami, całość zaś jest dokładnie wyważona wraz z ruchomym układem przyrządu.

Po omówieniu mechanicznego sposobu tłumienia — przejdziemy do następnego sposobu — **magnetycznego**. Tłumienie wahań wskazówki przyrządu tym sposobem polega na wytwarzaniu prądu indukowanego w zwartym obwodzie elektrycznym w czasie ruchu tego obwodu w polu silnego magnesu stałego; współdziałanie prądu, wzniesionego w zwartym obwodzie, z polem magnesu powoduje powstawanie momentu o kierunku przeciwnym do momentu obrotowego (czynnego). Takim urządzeniem jest np. dodatkowe uzwojenie zwarte, nawinięte na cewce ruchomej, stosowane niekiedy w przyrządach ze stałym magnesem i ruchomą cewką. Urządzenie to poznamy przy opisie przyrządów tego typu.

Można również wytworzyć moment tłumiący sposobem magnetycznym, umieszczając na osi ruchomego układu tarczę aluminiową lub blaszkę w postaci sektora, która przy obrocie ruchomego układu przesuwa się między biegunami magnesu stałego. W czasie ruchu tarczy pole magnesu stałego wzniesie w tarczy (lub blaszce) prądy wi-



Rys. 31. Tłumik magnetyczny.

rowe, które powodują powstawanie sił, hamujących ruch tarczy, a więc i całego układu ruchomego.

Tego rodzaju tłumik pokazany jest na rys. 31; widzimy tu stały magnes *m*, tarczę aluminiową *t* oraz przypuszczalny przebieg prądów wirowych w tarczy, oznaczony liniami przerywanymi. Oddziaływanie magnesu na te prądy (w czasie ruchu tarczy) hamuje ruch tarczy; strzałka *r* wskazuje kierunek ruchu tarczy, strzałka *h* — kierunek siły hamującej ruch tarczy.

Co się wreszcie tyczy trzeciego sposobu tłumienia — **elektromagnetycznego**, to spotykane jest ono w praktyce b. rzadko, wobec czego nie będziemy go bliżej omawiali.

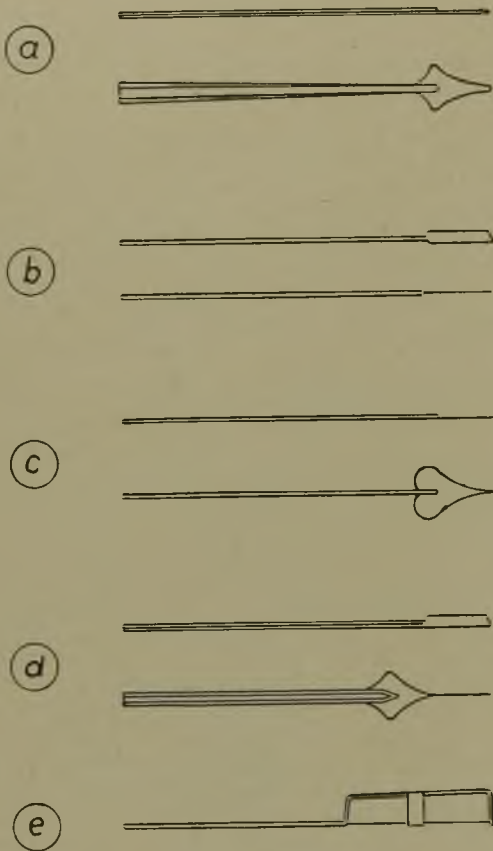
e. Wskazówki.

Wskazówka w elektrycznych przyrządach pomiarowych jest sztywno związana z układem ruchomym przyrządu i obraca się wraz z nim. Dążymy zwykle do tego, aby układ ruchomy był jak najlżejszy; wskazówka więc, jako część składowa ruchomego układu, musi być również wykonana z materiału możliwie lekkiego, lecz sztywnego. Materiałem takim jest aluminium oraz duraluminium.

Wskazówki najczęściej wykonane są z cienkiej blachy aluminiowej, specjalnie wykrojonej i usztywnionej wytłoczonym pośrodku żelazkiem. Kształt wskazówki tego rodzaju pokazany jest na rys. 32-a, są to t. zw. wska-

zówki włócznie, używane prawie zawsze do przyrządów tablicowych oraz do niektórych małych przyrządów kieszonkowych.

Drugim rodzajem spotykanych wskazówek są wskazówki zwane nożowymi (rys. 32-b). Wskazówki nożowe wykonane są najczęściej z cienkiej rurki duraluminiowej, na końcu której osadzona jest cienka płaska blasz-



Rys. 32.

Różne typy wskazówek do elektrycznych przyrządów pomiarowych (opis w tekście).

ka w postaci noża. Średnica tych rurek waha się w granicach od 0,2 do 2 mm. Grubość zakończenia nożowego wskazówki równa się zawsze grubości kreski podziałki skali. Niekiedy wskazówki włócznie wykonywa się również z rurki duraluminiowej; wówczas do końca rurki przymocowana jest cienka blaszka w postaci serca (rys. 32-c). Czasami spotykamy t. zw. wskazówki kombinowane, np. włócznie-nożowe (rys. 32-d). Są one b. wygodne, gdyż umożliwiają dokonanie mniej dokładnego odczytu z pewnej odległości od przyrządu, bardziej zaś dokładnego odczytu z bliskiej odległości.

Wskazówki przyrządów normalnych są bardzo cienkie, a to w celu uzyskania jak najmniejszego błędów w odczycie. Do tego celu używa się np. cienkiego włoska, naciągniętego na kabłączek, wykonany z rurki duraluminiowej (rys. 32-e); grubość włoska odpowiada przy tym grubości kreski podziałki skali.

W przyrządach b. dużych wskazówka winna posiadać specjalnie mocną budowę ponieważ posiada ona duże wymiary. Wykonywa się ją wówczas w postaci konstrukcji, sporządzonej z rurek duraluminiowych, jak to pokazane jest na rys. 33.

W laboratoryjnych przyrządach pomiarowych lusterkowych rolę wskazówki odgrywa odbity w lusterku promień świetlny, który rzucany jest wraz z cieniem nitki na płaską skalę przezroczystą.

Układ ruchomy przyrządu pomiarowego winien być, jak zaznaczyliśmy, dokładnie zrównoważony. Umieszczenie wskazówki na układzie ruchomym utrudnia (zakłóca) tę równowagę. To też dla zrównoważenia ciężaru wskazówki *w* (rys. 33) przytwierdzamy do układu ruchomego z odwrotnej strony wskazówki t. zw. przeciwwagi *p* — w liczbie dwóch (rys. 34) lub też niekiedy trzech (rys. 33).



Rys. 33.

Wskazówka o budowie wzmocnionej.

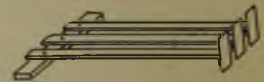
Są to ramiona wykonane w postaci aluminiowych lub miedzianych pręcików, często gwintowanych, z nasadzonymi na końcach ciężarkami przesuwanymi na pręcikach. Przesuwając ciężarki, możemy w łatwy sposób dokładnie zrównoważyć cały układ.



Rys. 34.

Dwie przeciwwagi przymocowane do wskazówki.

Specjalny rodzaj przyrządów — t. zw. częstościomierze — pozbawione są wskazówki w tej postaci, w jakiej spotykamy ją w innych przyrządach. Rolę wskazówki spełnia tu szereg sprężynek umieszczonych obok siebie w jednej linii prostej. Odczyt dokonywamy w tym miejscu, gdzie drgania sprężynek są największe. Dla większej widoczności i łatwiejszego odczytu do sprężynek przymocowane są na końcach małe białe kwadraciki papierowe. Na rys. 35 podane są trzy takie sprężynki częstościomierza.



Rys. 35.

Wskazówki częstościomierza.

f. Skale.

Skalą elektrycznego przyrządu pomiarowego nazywać będziemy nieruchomą tarczę, na której narysowana jest podziałka — w postaci kresek oznaczonych liczbami wyrażającymi poszczególne wartości mierzonej przez dany przyrząd wielkości elektrycznej, a więc np. natężenia prądu (w amperach); napięcia (w woltach) i t. d.

Najczęściej stosowane są skale płaskie z kreskami podziałki, umieszczonymi na obwodzie koła (zwykle na 1/4 obwodu koła).

Z chwilą wprowadzenia na rynek przyrządów profilowych kształt skali uległ zmianie. Kreski skal w tych przyrządach rozmieszczone są równoległe do siebie, przy czym powierzchnia skali bywa wypukła albo też płaska. Płaską skalę o kreskach równoległych posiadają również częstościomierze (rys. 36).

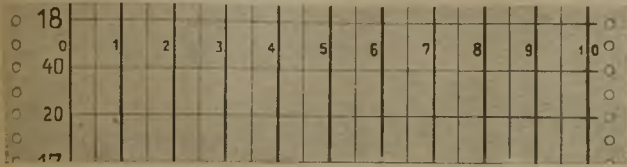
Za pewnego rodzaju skalę możemy uważać również wszelkiego rodzaju taśmy papierowe, które używane są w przyrządach rejestrują-



Rys. 36.

Skala częstościomierza.

ych. Taśmy te zaopatrzone są w podziałkę, odpowiadającą podziałce nieruchomej skali, z tą tylko różnicą, że kreski na taśmie biegną równolegle przez całą długość taśmy. Prócz tego taśmy przyrządów rejestrujących posiadają kreski poprzeczne, które oznaczają czas, w ciągu którego taśma przesuwa się o dany odcinek (rys. 37).



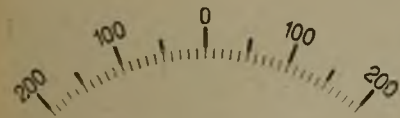
Rys. 37.

Taśma papierowa używana w elektrycznym przyrządzie rejestrującym.

Materiał, z którego wykonane są skale, może być rozmaity. Po większej części używany jest do tego celu gładki papier matowy średniej grubości, — t. zw. „alabastrowy”, na którym podziałka wykonana jest ręcznie lub drukowana. Skala papierowa bywa naklejona na płytke metalową.

Nadaje się do wyrobu skal także metal (zazwyczaj mosiądz) w postaci cienkiej blachy, z której skala jest wykrojona. Przed wydrukowaniem lub wyrysowaniem na nich podziałki skale metalowe są albo niklowane wzgl. srebrzone na matowo albo też powlekane białą emalią.

Wreszcie do wyrobu skal przyrządów — zwłaszcza dużych, — których skala oświetlona jest od środka, używa się szkła matowe lub t. zw. opalowe (białe).



Rys. 38. Skala z kreskami ułożonymi równomiernie.

Rozmieszczenie działek skali zależy w pierwszym rzędzie od typu przyrządu i bywa rozmaite. Zasadnicze rodzaje rozmieszczenia kresek podziałki bywają dwojakie — proporcjonalne oraz nieproporcjonalne. Skale proporcjonalne są to skale z kreskami, ułożonymi równo-

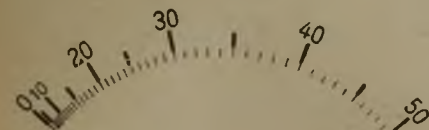


Rys. 39.

Skala z podziałkami ułożonymi równomiernie.

miernie; odległości pomiędzy poszczególnymi kreskami są tu równe, jak to widzimy na rys. 38 lub na rys. 39.

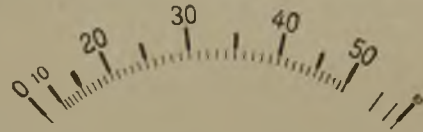
Skale nieproporcjonalne natomiast są to skale z kreskami ułożonymi nierównomiernie; nierówno-



Rys. 40. Skala nieproporcjonalna.

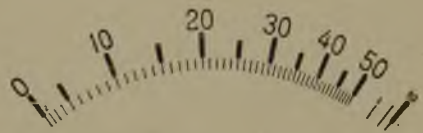
mierność ta może być rozmaita i zależna jest od wewnętrznej budowy przyrządu, przy czym może być ona w pewnych granicach zmieniana, — zależnie od potrze-

by. Spotykamy więc skale z podziałką bardziej zgęszczoną na początku i z poszerzonymi działkami na końcu skali (rys. 40), albo też z poszerzonymi działkami w środku skali, a zgęszczonymi na początku i końcu skali (rys. 41).



Rys. 41. Skala nieproporcjonalna.

Niekiedy również wymagane jest możliwe poszerzenie działek na początku skali; największe zgęszczenie może wówczas nastąpić w końcu skali, jak to widzimy na rys. 42.



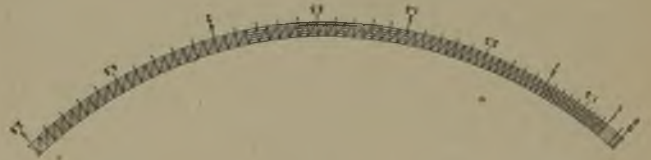
Rys. 42. Skala nieproporcjonalna o b. dużym zgęszczeniu na końcu skali.

W droższych przyrządach, posiadających w zasadzie skalę nieproporcjonalną, możemy, przez specjalną budowę przyrządu, uzyskać skalę prawie proporcjonalną (rys. 43), która, jak widzimy, jest nierównomierna tylko na niewielkim stosunkowo obszarze $\frac{1}{7}$ całego zakresu podziałki.



Rys. 43. Skala prawie równomierna uzyskana przez specjalną budowę przyrządu.

W przyrządach bardzo dokładnych, np. normalnych, stosowane są niekiedy skale z podziałką t. zw. poprzeczną (rys. 44). Skale tego rodzaju posiadają ukośne linie po-



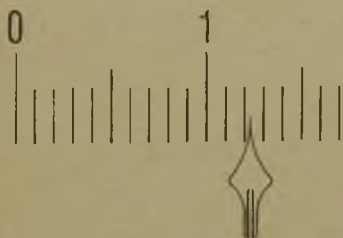
Rys. 44. Skala z podziałką poprzeczną.

OD ADMINISTRACJI

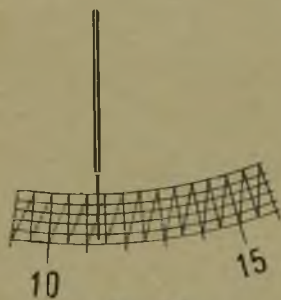
Reklamacje w sprawie nieotrzymanych zeszytów pisma są uwzględniane bezpłatnie tylko w ciągu 2-ch miesięcy od daty ukazania się numeru.

przecne, dzielące każdą działkę po przekątnej. Prócz tego skale poprzeczne mają linie biegnące wzdłuż skali; linie te dzielą skalę z góry na dół na 5 pasków jednakowej grubości. Przy pomocy tych linii oraz opisanych wyżej linii poprzecznych możemy **bardzo dokładnie odczytywać** wskazania przyrządu.

Grubość kresek podziałki odpowiada zwykle grubości ostrza poruszającej się na jej tle wskazówki. Im kreski są cieńsze oraz im cieńsze jest ostrze wskazówki, tym dokładniejszy może być odczyt. Bezcelowe jednakże byłoby rysowanie podziałki o bardzo cienkich kreskach dla przyrządu o niewielkim stopniu dokładności wskazań. Przyrządy takie winny posiadać kreski nieco grubsze oraz odpowiedniej grubości ostrze wskazówki. Prócz tego skalę przyrządów mniej dokładnych posiadają duże i wyraźne liczby, widoczne z odległości. Ma to miejsce szczególnie w dużych przyrządach tablicowych.



Rys. 45.
Odczyt „1,23”.



Rys. 46.
Odczyt „11,3”.



Rys. 47.

Skala przyrządu z dwoma podziałkami oraz lustrem.



PRZYRZĄDY
WESTON
E. I. C. Newark

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

ki; wówczas część tej działki należy odczytać „na oko”; Na rys. 45 podane jest położenie wskazówki między kreskami; położenie to należy odczytać; 1,23; na rys 46 widzimy znów skalę poprzeczną, na której położenie wskazówki odczytamy: 11,3.

Jeżeli skala przyrządu posiada wspomniane wyżej lustro, czyli, jak się tomówi, o ile mamy skalę lustrzaną, to odczyt

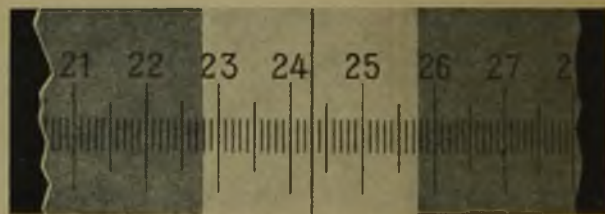
jest najdokładniejszy wówczas, gdy na wskazówkę patrzymy z takiego miejsca, z którego widzimy jej lustrzane odbicie **pokrywające się ze wskazówką**. Tak np. na rys. 47 pokazana jest skala przyrządu z dwoma podziałkami oraz lusterkiem. Jak widać, jest to skala nierównomierna przyrządu elektromagnetycznego dwuzakresowego. Przy wychyleniu wskazówki, jak to pokazane jest na rys. 47, odczytamy — o ile załączony jest górny zakres skali — „84,4”; w wypadku natomiast, gdy załączony jest dolny zakres skali, odczytamy przy tym samym wychyleniu ok. „17,32”.



Rys. 48.

Wskazówka normalnego przyrządu z kabłączkiem zaopatrzoną w biały kwadracik papierowy.

W przyrządach t. zw. normalnych wskazówka z kabłączkiem zaopatrzona jest w biały kwadracik papierowy, ponieważ włoski nie jest dobrze widoczny w lusterku. Odczytujemy wskazania przy tego rodzaju wskazówce, posługując się często lupą i przytrzymując się przytoczonych wyżej wskazówek (rys. 48).



Rys. 49.
Odczyt „24,3”.

Co się tyczy skal przyrządów lusterkowych, np. galvanometrów, to bywają one sporządzone ze szkła matowego lub celofanu, jak to podaje rys. 49, z którego możemy odczytać wskazanie: 24,3.



Rys. 50-a.
Dwa odczyty na skali częstotliwościarza:
„49,75”.

Rys. 50-b.
„50”.

W częstotściomierzach odczyt jest odmienny od opisanych wyżej; tak np. na rys. 50 należy odczytać, jak następuje: na rys. 50-a — „49,75” okresów na sekundę, zaś na rys. 50-b — „50” okresów na sekundę.

(Dokończenie nastąpi).

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe
S. A. Fabryka i biura: Biata k/Bielska — poczta Bielsko sk. p. 262, telefon: Bielsko, 20-43. Zarząd: Warszawa, ul. Kopernika 13, tel. 539-09.

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

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

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

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

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

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

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

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kołowego.

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

Armatury porcelanowe, wodoszczelne.

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

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

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

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

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

Automaty rozruchowe.

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

Automaty schodowe.

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

Bezpieczniki napowietrzne.

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

Biura i zakłady elektr.

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

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

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

Druty oporowe marki „Cekas”.

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

Dźwigi elektryczne.

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

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

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

Elektropompy, dmuchawki.

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

Elektrowiertarki i szlifierki.

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

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

Elementy grzejne i kształtki izolacyjne

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

Emaljowane przewodniki miedziane.

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

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

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

Galwanotechnika.

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

Grzejniki elektryczne.

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

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

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

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

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

Izolacyjne materiały.

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

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

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

Kondensatory.

„Hydra”, Berlin. Gen. Reprezentant:
Biuro Techn.-Handl. M. Godlewski,
Warszawa, ul. Krucza 3, tel. 860-44.

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

Kuchenki elektryczne.

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

Kwas siarkowy do aku- mulatorów.

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

Lampy.

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

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

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

Liczniki energii elek- trycznej.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Maszyny do spawania elektrycznego.

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

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

Materiały instalacyjne.

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

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

Spółka Akcyjna Przemysłu Elektryczne-
go „Czechowice” w Czechowicach,
Śląsk Cieszyński.

Inż. Wł. Piata i Paweł Zauder, Fa-
bryka Elektrotechniczna Łódź, ul.
Sienkiewicza 163, tel. 187-06.

Materiały izolacyjne, ste- atytowe i porcelanowe.

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

Materiały prasowane dla celów elektro- i radjo- technicznych.

„Elektroautomat”, Zakłady Elektrotech-
niczne, Warszawa, ul. Dzielna 72,
tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-86.

Jan Makowski, Fabryka Materiałów
Prasowanych i Elektrotechnicznych,
Łódź, Sienkiewicza 78, tel. 182-94.

Inż. Wł. Piata i Paweł Zauder, Fa-
bryka Elektrotechniczna Łódź, ul.
Sienkiewicza 163, tel. 187-06.

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

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

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

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

Naprawa przyrządów pomiarowych.

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

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

Nastawniki, elektroma- gnesy i t. p.

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

Neony.

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

Ograniczniki prądu.

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

Jan Makowski, Fabryka Materiałów
Prasowanych i Elektrotechnicznych,
Łódź, Sienkiewicza 78, tel. 182-94.

Oporniki dokładne.

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

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki suwakowe.

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

Inż. Edmund Romer, Lwów, ul. Obmiń-
skiego 16, tel. 278-37. Przedstawi-
cielstwa: Warszawa, Zygmunt Wa-
żyński, ul. Czerniakowska 202, tel.
920-28. Poznań, Michał Woźnicki, ul.
Wielka 15, tel. 37-59

Opory.

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

Piece elektryczne.

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

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

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

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Podkładki pod wyłączniki

„Teka” Fabryka Wyrobów Teklurowych,
Lwów, Mickiewicza 26.

Prostowniki

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

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

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

Przewody.

„Centroprewód”, Warszawa, Królewska 23, tel. 942-85, 942-86, 942-87.

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

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

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

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

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

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

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

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

Reflektory (daszki) emalowane.

Leon Bytner, Emaliernia i Wyłaczalnia „Titan”, Poznań 10, ul. Wrzesińska 2.

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 4, Jagiellońska 4—6 tel. 10-33-30 i 10-33-26.

Szczotki węglowe.

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

Szkló do oświetlenia i potrzeb technicznych.

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

Termostaty

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

Transformatory.

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

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

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

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

Transformatory miernicze.

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

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

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

Wentylatory.

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

Wyłączniki automatyczne.

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

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

Żarówki.

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

„Tungsram”, Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt.

175; Katowice, Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków, Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź, „Technika” I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań, inż. Henryk Segał, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno, S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Żyrandole.

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

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

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

RADJOTECHNIKA

Lampy radiowe.

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

Odbiorniki.

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

Radjoфонiczny sprzęt przeciwzakłóceńowy.

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

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

Wzmacniacze wielkiej mocy.

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

Technika oświetleniowa.

Reklamy świetlne

Inż. M. WODNICKI.

(Ciąg dalszy).

VII. Rury świetlące.

Przykłady wykonanych reklam neonowych.

Reklama neonowa stała się obecnie najpopularniejszą formą reklamy świetlnej. Tłumaczy się to tym, że każdą np. reklamę żarówkową musimy zestawiać z punktowych elementów świetlnych, natomiast rura neonowa nadaje się nie tylko do najtrudniejszych kompozycji, lecz i do najmniejszych pod względem wymiarów. Pamiętajmy bowiem regułę, wg. której reklama świetlna o gołych żarówkach winna posiadać taką wysokość liter, aby w (najprostszej) literze „I” możliwe było umieszczenie co najmniej 5 żarówek*). Tymczasem wielkość najmniejszej litery neonowej zależy jedynie od średnicy rury szklanej, z której jest ona wykonana. to też w praktyce spotykamy nawet kilkucentymetrowe litery neonowe.

Poza tym reklamy żarówkowe, szczególnie przy małej odległości, wywołują u widza zjawisko olśnienia, natomiast rura neonowa, świecąc na całej swej długości, wytwarza światło stonowane, miłe na ogół i łagodne, które nawet z bliskiej odległości nie razi obserwatora, a zwłaszcza wtedy, gdy szkło rury jest nieprzezroczyste.

Na rozpowszechnienie rur neonowych wpływa także b. ważny fakt natury ekonomicznej, — ten mianowicie, że trwałość rur neonowych jest co najmniej 5 razy większa od trwałości normalnych żarówek. Oprócz tego duże znaczenie dla właściciela reklamy neonowej posiada koszt jej eksploatacji, który jest stosunkowo niewielki w porównaniu z kosztem zużycia prądu w reklamie żarówkowej o tej samej wysokości liter. Koszt instalacji reklamy neonowej jest natomiast większy od kosztu zainstalowania podobnej reklamy żarówkowej.

Dobrze zaprojektowana reklama neonowa spełnia podwójną rolę: służy owocnie swemu posiadaczowi — przedsiębiorcy, zdobiąc jednocześnie miasto i podkreślając w udatnie skomponowanych liniach jego architekturę. Potraktowana natomiast niedbale lub nieudolnie rura neonowa szpeci widok miasta, wprowadzając w spokój architektury beład i dysharmonię.

W dalszym ciągu omówimy kilka przykładów zastosowania rur neonowych w reklamach zewnętrznych.



Rys. 141.

Reklama wraz z dekoracyjnymi liniami neonowymi.

*) por. „W. E.”, zeszyt 10/1935 r., str. 299.

Na rys. 141 pokazana jest reklama, przy której projektodawca umiejętnie podkreślił linią neonową architekturę fasady gmachu. Całkowita długość rur użytych w tej instalacji wynosi 180 metrów, wysokość liter — 80 cm; kolory świecenia: niebieski i czerwony.



Rys. 142.

Reklama dachowa wykonana z rur neonowych.

Rys. 142 przedstawia dobrze zaprojektowaną reklamę dachową firmy „Haberbusch i Schiele” w Warszawie w pobliżu dworca głównego (obecnie reklamę tę przeniesiono na dach przeciwległego domu). Układ reklamy jest bardzo przejrzysty i warto podkreślić udany dobór w niej kolorów: zielonego i pomarańczowo-czerwonego.

Na Placu Teatralnym w Warszawie rzuca się w oczy duża reklama dachowa firmy „Herbewo” (rys. 143). Reklama ta wykonana jest z rur neonowych koloru czerwonego, niebieskiego, zielonego i złocistego; „dym”, unoszący się z papierosa wykonany jest z żarówek. Ruch „dymu” uzyskano przy pomocy specjalnego aparatu kontaktowego. Z prawej strony reklamy „Herbewo” widzimy



Rys. 143.

Dachowa reklama neonowo-żarowa.

sylwetkę „Mickey-Mouse”, wykonaną z dwóch kompletów rur neonowych — niebieskich i czerwonych; świeci się ona w trzech kolorach, uzyskanych dzięki przyrządowi kontaktowemu (przełącznikowi) — niebieskim, czerwonym i różowo-fioletowym. „Mickey” zaprojektowana jest niezbyt fortunnie; posiada ona za dużo rur neonowych na swej powierzchni, co powoduje brak wyrazistości i przeładowanie rysunku.

Z rys. 144 widzimy, jak umiejętnie skonstruowane linie świetlące zdobią architekturę miasta; kilka zaledwie linii, wykonanych z rur neonowych — poziomych i pionowych — podkreślają nowoczesny charakter 15-piętrowego „drapacza”. Na rys. 145 i 146 widzimy napis oraz wywieszki neonowe umiejętnie przystosowane do fasady domów, na których są one zainstalowane.

Poza reklamami neonowymi, umieszczonymi na fasadach lub dachach domów spotykane są reklamy neonowe wykonane w chodnikach. W Warszawie mamy dwie takie reklamy neonowe. Jedną z nich przedstawia rys. 147; jest to reklama jednej z kolektur Loterii Państwowej. Re-

Przyglądając się uważnie zainstalowanym u nas reklamom neonowym, łatwo spostrzeżemy, że prawie wszystkie one są do siebie podobne; — są to bowiem albo litery, albo też znaki świetlne (neonowe) umieszczone na ciemnym tle. Ta nadmierna „gęstość gatunkowa”



Rys. 144.

Przykład umiętnego zastosowania rur neonowych w nowoczesnej architekturze.

klama ta przykryta jest grubym szkłem matowym, które nad rurkami neonowymi jest przezroczyste, dzięki czemu są one widoczne.

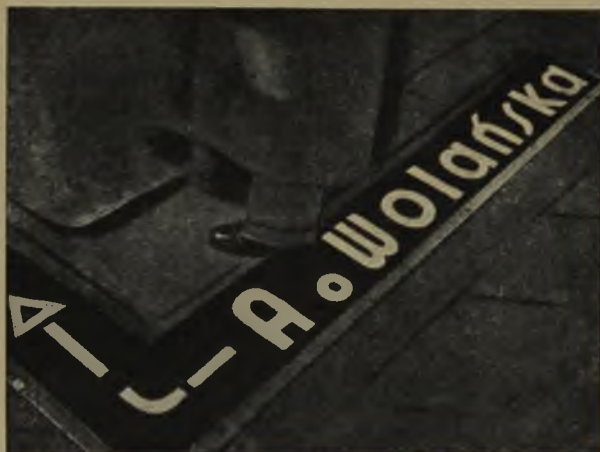
Rys. 148 przedstawia wywieszkę świetlną, w której obok rur neonowych (pantofel i dwie poziome linie dekoracyjne) użyto napisu prześwietlonego; mamy więc tu połączenie reklamy neonowej z transparentową. Do prześwietlenia napisów mogą służyć zarówno żarówki, jak i rury neonowe.



Rys. 146.

Wywieszka z rur neonowych.

reklam neonowych jednego typu powoduje, że reklamy w częstokroć nie prowadzą do zamierzonego celu; stale bowiem odczuwa się brak istotnych cech reklamy, a mianowicie nowości oraz wyróżniania się wśród otoczenia.



Rys. 147.

Pierwsza w Polsce reklama neonowa w chodniku.

Oprócz liter świetlnych nowoczesna technika reklam świetlnych ma, jak wiemy, do dyspozycji cały szereg innych możliwości wykonywania reklam, a więc litery sylkowe, szyldy transparentowe i naświetlone. Przy tym, jako źródłem światła, posługuje się ona nie tylko żarówką i rurą neonową, lecz także i innymi źródłami światła elektrycznego, a mianowicie lampami sodowymi i rtęciowymi. O zastosowaniu jednakże lamp sodowych i rtęciowych w reklamie mowa będzie w innym miejscu.



Rys. 145.

Napis wykonany z rurek neonowych.

W ostatnich dwóch latach obok przezroczystych rur neonowych zaczęto u nas stosować również rury nieprzezroczyste, co wpłynęło na powiększenie liczby używanych do reklam kolorów, a tym samym i na większe urozmaicenie reklam neonowych.



Rys. 148.

Reklama neonowa - transparentowa.

Reklamy neonowe w witrynach sklepowych.

Najbardziej atrakcyjnym i skutecznym środkiem reklamowym każdego sklepu jest jego witryna. Wie o tym każdy kupiec, to też stara się, aby jego okna wystawowe zwracały powszechną uwagę. Głównymi środkami do osiągnięcia tego celu są: **racjonalne oświetlenie** witryny oraz właściwie zaprojektowana **reklama świetlna**. Ostatnio coraz częściej spotykaną formą wystawowej reklamy świetlnej staje się **przenośna reklama neonowa**, o której niżej będzie mowa.

Umieszczana w oknach wystawowych przenośna reklama neonowa, zwana popularnie „skrzynką neonową” (rys. 149), składa się z następujących części:

lustrzanej szyby z tekstem lub rysunkiem trawionym (c), rurki neonowej (b) z dwoma ukrytymi elektrodami oraz z drewnianej skrzynki (a), w której mieści się transformator dostarczający reklamie prądu wysokiego napięcia. Tekst lub rysunek wytrawione są



Rys. 149.

Widok „skrzynki” neonowej.

po drugiej stronie szyby, której grubość wynosi od 5 do 9 mm; brzegi szyby są oszlifowane. Rurka neonowa oświetla jedynie litery i znaki wytrawione na szybie; reszta szyby pozostaje nieoświetlona (ciemna). W ten sposób uzyskujemy tekst i rysunek koloru srebrzystego na ciemnym tle. Trawiona szyba przymocowana jest śrubkami do brzegów drewnianej skrzynki, przy czym pod szkło podłożony jest ciemny podkład — celem zwiększenia efektu reklamy. W skrzynce tej znajduje się, jak już wspomnieliśmy, transformator wysokiego napięcia odpowiednio dobrany do danej rurki neonowej. Do końców uzwojenia wysokiego napięcia transformatora przyłączone są elektrody rurki neonowej ukryte w skrzynce. Do zacisków uzwojenia niskiego napięcia transformatora przyłączony jest przewód, zakończony wtyczką, którą można wprowadzić do dwubiegunowego gniazda wtyczkowego sieci prądu zmiennego o napięciu 120 lub 220 V.

Zalety reklamy tego typu stanowią **małe zużycie prądu** oraz możliwość stosunkowo **prostej i taniej zmiany tekstu lub rysunku** reklamy. Przenośna reklama neonowa omawianego typu zużywa średnio ok. 40 watów, co, oczywiście, nie jest dużo. Zmianę tekstu oraz rysunku można uzyskać przez zmianę trawionej szyby. Mając w zapasie kilka trawionych szyb można samemu łatwo zmienić teksty i rysunki — odpowiednio do okoliczności. Napisy wzgl. rysunki niekoniecznie muszą być trawione; mogą one być np. wykonane z metalu i przyklejone do szyby.

Skrzynki neonowe rozpowszechniły się u nas stosunkowo szybko. Szereg dużych wytwórni umieściło setki przenośnych reklam świetlnych u swych odbiorców, którzy chętnie je ustawiają w swych oknach wystawowych. Po godzinie 19 — po zamknięciu sklepów i zgaszeniu ogólnego oświetlenia wystawy — skrzynki neonowe pozostają oświetlone do godz. 24 lub też na całą noc. Światło neonowe nadaje bowiem wystawie pewien urok, szczególnie przy zgaszonym świetle żarowym.

Okazało się jednak, że skrzynka neonowa, zawierająca sporo tekstu i rysunków w jednym kolorze — np. szarym — jest mało czytelna, przez co nie daje efektu, na który liczą. To też przed kilku laty zgłoszono w Polsce do patentu **nowy typ skrzynek neonowych**, przy czym

chodziło o pewne **ożywienie** napisu, czy też trawionego rysunku. W wynalazku tym zostały wykorzystane własności niektórych gatunków farb, które świecą po zasileniu ich pewną ilością energii świetlnej. Skrzynka neonowa, wykona wg. tego pomysłu posiada trawiony tekst oraz rysunek, (rys. 150) podmalowane wspomnianymi farbami zaprawionymi materiałem kleistym. Obwód pierwotnego uzwojenia transformatora zasilającego skrzynkę zawiera urządzenie, przezerywające co pewien czas dopływ prądu do elektrod rurki skrzynki neonowej. Gdy automat przerywa dopływ prądu, rurka neonowa przestaje się świecić, zatrzymując się zaś przy witrynie przechodzień spostrzega **kolorowe napisy i rysunki** świecące na tle ciemnej wystawy (ogólne światło wystawy zostaje



Rys. 150.

Nowy typ skrzynki neonowej (napisy oraz rysunek — w kolorach).

przyćmione lub zgaszone); napisy te wzgl. rysunki świecą się bowiem pomimo zgaszenia światła dzięki wspomnianym wyżej własnościom farb. Należy podkreślić, że samo zapalenie i zgaszenie rurki neonowej jest już pewną atrakcją, zmuszającą przechodnia do zatrzymania się przed wystawą.

(Dokończenie nastąpi).

Z praktyki i ruchu.

Przypadek wadliwego przewinięcia twornika silnika prądu stałego.

Dwubiegunowy silnik bocznikowy prądu stałego, 440 V, 1450 obr/min o mocy 3,5 KM; 7,3 A — po naprawie, polegającej na całkowitej zmianie uzwojenia twornikowego, został uruchomiony tytułem próby bez obciążenia (na bieg jałowy), przy czym zauważono, że prąd biegu jałowego silnika wynosił 3 A, podczas gdy normalnie powinien on wynosić ok. 15% prądu nominalnego, czyli ok. 1,1 A; ponadto uzwojenie twornika przy biegu jałowym nadmiernie się grzało. Przesuwanie szczotek po komutatorze nie tylko, że nie poprawiło tego stanu rzeczy, lecz, przeciwnie, powodowało jeszcze większe iskrzenie. którego przy normalnym położeniu szczotek nie było. W tym stanie rzeczy nie mogło być mowy o uruchomieniu silnika.

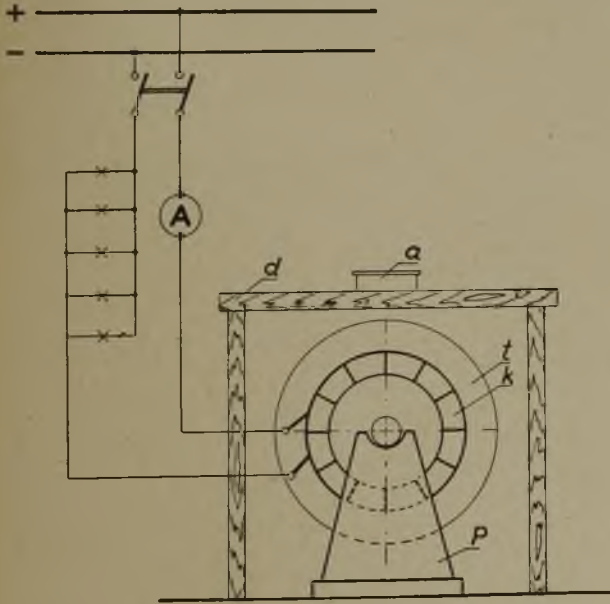
Ponieważ liczba obrotów silnika była większa od normalnej i przy biegu jałowym wynosiła 1500 obr/min, sprawdzono cewki magnesowe. Oporność jednakże obu cewek okazała się jednakowa, biegunowość ich była prawidłowa, nie zachodziło więc osłabienie pola magnetycznego. Przyczyna zatem wadliwego zachowania się silnika musiała tkwić w tworniku.

Pierwotnie przypuszczano, że w uzwojeniu twornika zachodzi zwarcie międzyzwojowe, fakt bowiem, że przy

biegu jałowym silnik zużywał nadmiernie dużo prądu wskazywał na to, że wykonywał on dodatkową pracę; badanie jednakże twornika wykrywaczem nie ujawniło zwarcia między zwojami.

Wówczas powstała obawa, czy przy przewijaniu twornika nie popełniono omyłki co do danych technicznych **uzwojenia**. Dane uzwojenia pierwotnego były następujące: liczba żłobków $Z = 48$, liczba wycinków komutatora $K = 48$, liczba zezwojów $S = 48$, liczba zwojów w każdym zezwoju 13, średnica drutu nawojowego 1 mm, poskok żłobkowy $y_z = 21$, poskok komutatorowy $y_k = 1$; uzwojenie ręczne. Przy przewijaniu twornika wszystkie poprzednie dane uzwojeniowe zostały na ogół zachowane; zmieniono jedynie poskok żłobkowy, czyniąc go równym $y_z = 24$; przy tym rozdzielono każdy zezwój na dwie części, tak że czołowe części 6 zwojów umieszczono z jednej strony wału, 7-miu zaś pozostałych zwojów — z drugiej strony, a to w celu nadania głowicy uzwojeniowej symetrycznego kształtu. Zachodziło więc pytanie, czy zmiana poskoku żłobkowego nie mogła spowodować wadliwej pracy silnika; zmienionemu uzwojeniu pod względem poprawności nic jednakże nie można było zarzucić; jest ono bowiem dokładnie średnicowe, poprzednie zaś było uzwojeniem o poskoku skróconym.

Wzrost poboru prądu przez silnik wskazywał na to, że w tworniku zachodzą niewątpliwie straty na pokonanie pewnej dodatkowej pracy przeciwdziałającej normalnemu biegowi silnika, co mogłoby mieć miejsce, gdyby część zezwojów nawinięto w odwrotnym kierunku. Sprawdzenia dokonano w ten sposób, że twornik (t — rys. 1)



Rys. 1. Sprawdzenie uzwojenia twornika.

ułożono czopami na kozłach tak, aby go można było obracać, do dwóch zaś sąsiednich wycinków komutatora k doprowadzono przez zespół połączonych równolegle żarówek prąd stały, który nie przekraczał nominalnego prądu gałęzi. Na drewnianej deseczce d umieszczono igłę magnesową a , która odwracała się z chwilą, gdy znalazła się nad zezwojem nawiniętym wadliwie. W ten sposób stwierdzono, że końce dwóch zezwojów (rys. 2) były skrzyżowane; popełniono więc b. poważny błąd przy uzwojowaniu twornika, pomimo zapewnień nawijacza, że robotę swą wykonał, jak należy.

Wzrost liczby obrotów silnika przy istnieniu powyższego błędu w uzwojeniu tłumaczy się tym, że ponieważ zmniejszyła się liczba szeregowo połączonych zezwojów w gałęzi, w których powstawała t. zw. siła przeciwelektromotoryczna (o kierunku przeciwnym do prądu dopływającego do silnika z sieci), — silnik, usiłując wytworzyć siłę elektromotoryczną prawie równą napięciu na szczotkach, odpowiednio zwiększył swe obroty.

Po usunięciu błędu w uzwojeniu silnik pracował bez zarzutu.

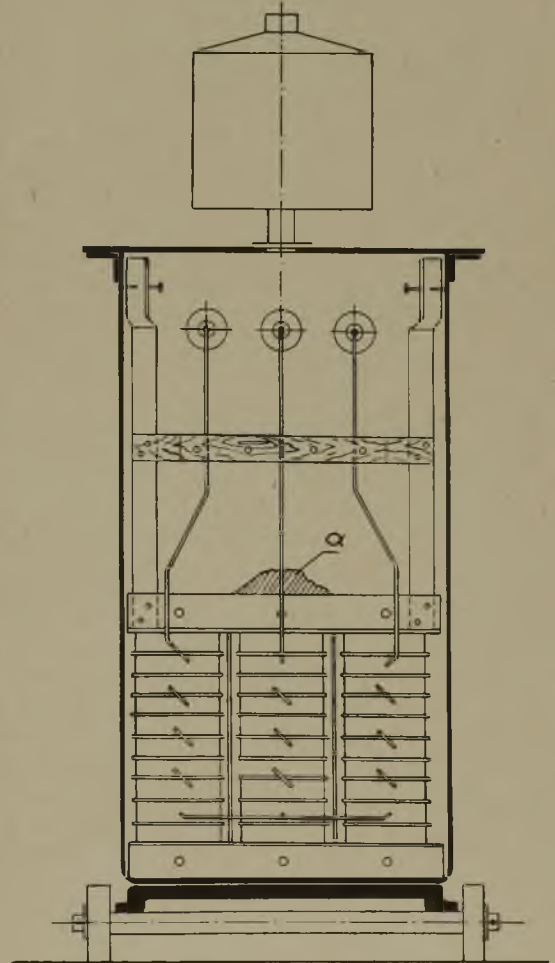


Rys. 2. Wadliwe przyłączenie końców zezwojów do komutatora.

B. G.

Konserwator przyczyną zanieczyszczenia transformatora.

Transformator typu specjalnego o mocy 40 kVA i przekładni napięć 3000/240 V, który pracował na sieci przez czas dłuższy, został odłączony od niej w celu zre-



Rys. 3. Widok wewnętrzny transformatora.

widowania. Po wyjęciu transformatora ze skrzyni olejowej zauważono na konstrukcji jarzma (a — rys. 3) sporą kupkę (ok. 0,12 kg) brunatnej masy. Były to łuski rdzy oraz osady szlamu. Poza tym cewki i wewnętrzne ścianki skrzyni olejowej były pokryte nieznaczną warstwą osadu.

Według wyjaśnień obsługi w ciągu szeregu lat pracy transformatora poziom oleju wskutek nieznacznego przeciekania śruby spustowej u spodu skrzyni wielokrotnie się obniżał, przy czym — za każdym razem — dolewano oleju do normalnego poziomu oznaczonego kreską na konserwatorze. Otóż w czasie, gdy oleju w konserwatorze chwilowo nie było, tworzyły się na zewnętrznych jego ściankach łuski rdzy, które przy każdorazowym spływananiu oleju z konserwatora do skrzyni opadały wraz z grudkami szlamu na transformator, osiadając na jego częściach znajdujących się pod otworem konserwatora.

B. G.

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

ROZWÓJ GRZEJNIKÓW ELEKTRYCZNYCH OPARTYCH NA PRĄDACH WIROWYCH. Przy grzejnikach, ogrzewanych do temperatur poniżej 400°C (żelazka i kuchenki elektryczne, piecyki, tygły do topienia cyny itp.) szereg korzyści daje nagrzewanie przy pomocy prądów wirowych. A więc przede wszystkim budowa sprzętu grzejnego staje się stosunkowo prosta. Uzwojenia cewek magnesujących wykonywane są bądź z przewodów w izolacji azbestowej, bądź też pokrytych warstwą tlenków; gęstość prądu waha się od 20 do 50 A mm^2 . Przy umiejętnym ukształtowaniu powyższego uzwojenia może być ono umieszczone w ten sposób, że do podniesienia temperatury grzejnika wykorzystane zostaje — oprócz ciepła, jakie dają prądy wirowe, — także ciepło, powstające w uzwojeniu magnesującym podczas przepływu prądu elektrycznego. W ten sposób uzwojenie magnesujące staje się grzejnym i powstaje przyrząd o ogrzewaniu mieszanym — oporowym oraz przy pomocy prądów wirowych. Przez odpowiedni dobór oporności uzwojenia grzejnego oraz przenikalności magnetycznej płyty grzejnej w grzejnikach tego typu można uzyskać samoczynną regulację temperatury. Oporność uzwojenia przy temperaturze ok. 250°C wynosi o ok. 100% więcej, aniżeli w stanie zimnym; jednocześnie wzrasta oporność płyty grzejnej. Dzięki temu pobór mocy w stanie gorącym grzejnika jest dwukrotnie mniejszy od poboru mocy w stanie zimnym. Pozwala to — przy małej oporności uzwojenia w zimnym stanie — uzyskać przy odpowiednim doborze płyty grzejnej b. krótki czas rozgrzania grzejnika.

Spółczynnik mocy $\cos \varphi$ grzejnika zależy jest od procentowego udziału w pracy każdego z podanych wyżej sposobów nagrzewania grzejnika; w miarę tego, jak rośnie procentowy udział nagrzewania oporowego, — $\cos \varphi$ wzrasta, i odwrotnie — maleje on w miarę tego, jak ogrzewanie przejmują na siebie prądy wirowe kosztem ogrzewania oporowego. Poza tym $\cos \varphi$ zależy jeszcze od wielkości obciążenia grzejnika. Występujące przy tym typie grzejnika brzęczenie można zmniejszyć tak dalece, że staje się ono prawie wcale niesłyszalne.

(E. T. Z. Zeszyt 37/1937 r.).

PRZYKŁAD WZOROWEGO UŁOŻENIA KABLI.

W ub. roku pewna firma niemiecka wykonała dla jednej z kubrowni prace, polegające na ułożeniu szeregu kabli w kanałach kablowych. Sposób, w jaki kable ułożono, może być uważany za wzorowy i to zarówno ze względu na wyzyskanie miejsca, jak i na przejrzystość układu. Dzięki zastosowaniu specjalnych uchwytów, można było umieścić ok. 50 kabli zasilających w jednym obmurowanym kanale kablowym. Uchwyty te umożliwiły ułożenie kabli w znikomo małych odstępach jeden od drugiego, a przytem w położeniu poziomym. Ponadto wymiary kanału wypadły o wiele mniejsze, aniżeli miałyby to miejsce przy zastosowaniu uchwytów z taśmy stalowej. Użycie specjalnych

uchwytów przy zamocowaniu kabli pozwoliło pozatem na znaczne skrócenie czasu trwania robót kablowych. Całość robi wrażenie b. przejrzyste oraz dodatnie pod względem estetycznym (rys. 1). Całkowita długość kanału kablowego wynosi 160 metrów.

(Siemens Zeitschrift. Zeszyt 1/1936 r.).



Rys. 1.
Ułożenie kabli w kanale.

KONSERWACJA LINEK ALUMINIOWYCH PRZEZ NATŁUSZCZANIE. Pokrywanie tłuszczem linek aluminiowych (napowietrznych) stanowi dobrze wypróbowany środek ich konserwacji, zwłaszcza w tych miejscowościach, gdzie występują szkodliwe wpływy chemiczne, przede wszystkim zaś na wybrzeżach morskich. Wieloletnie próby, przeprowadzone przez niemieckie zakłady aluminiowe, wykazały, że przy umiejętnym traktowaniu linek aluminiowych wazeliną pochodzenia zagranicznego uzyskano doskonałe wyniki. Zasadnicze znaczenie — o ile chodzi o dobre wyniki — posiada sposób, w jaki natłuszczenie linek zostało uskutecznione; to też należy dokładnie się zapoznać z wypróbowanymi metodami konserwacji. Tak np. b. ważne jest nie tylko pokrycie linki tłuszczem z zewnątrz, lecz i należyte natłuszczenie każdej z jej żył z osobna. Należy zaznaczyć, że na skutek natłuszczenia wzrasta przewodność poprzeczna linek, co przy sieciach rozdzielczych niskiego napięcia z ich licznymi odgałęzieniami, utworzonymi przy pomocy złączek, posiada duże znaczenie. Na zakończenie artykułu autor wymienia tłuszcze pochodzenia krajowego, które jego zdaniem mogą zastąpić zagraniczną wazelinę przy konserwacji linek glinowych.

(E. T. Z. Zeszyt 40/1937 r.).

NOWY RODZAJ OCHRONNIKÓW PRZECIWPRIĘCIOWYCH. Do ochrony linii napowietrznych niskiego napięcia stosowane są za granicą coraz częściej odgromniki przeciwprzebiegowe, obniżające wielkość występującego w linii przepięcia do wartości nieszkodliwej. To też liczba konstrukcyjnych tych ochronników stale wzrasta. Jednym z nowszych typów ochronników dla linii niskiego napięcia jest t. zw. odgromnik ionowy. Zawiera on przestrzeń iskrową w szeregowym połączeniu z opornością, której wielkość zmienia się w zależności od wysokości przyłożonego napięcia. Przestrzeń iskrową stanowią dwie elektrody płytkowe powleczone specjalną warstwą; elektrody te wtopione są w bańkę szklaną napełnioną szlachetnym gazem, — co wyklucza wszelki wpływ zewnętrznych czynników, przede wszystkim zaś atmosferycznych. Opór zastosowany przy ochronniku ionowym maleje w zależności od trzeciej potęgi przyłożonego napięcia — to znaczy, że gdy przyłożymy do oporu podwójne napięcie, popłynie przez niego prąd osiem razy większy. W ten sposób przy znacznych przepięciach oporność ochronnika spada do wartości kilku zaledwie omów — prąd zaś płynący przez ochronnik osiąga wielkość kilkuset amperów.

Ochronniki ionowe budowane są w kilku wykonaniach, a mianowicie: — do sieci na napięcie robocze 250 V — prądu stałego i zmiennego, do sieci na napięcie $220/380\text{ V}$ prądu zmiennego i 250 V prądu stałego oraz na napięcie 500 V prądu zmiennego. Na rys. 2 pokazany jest ochronnik ionowy w wykonaniu napowietrznym, wodoszczelnym dla sieci na napięcie $220/380\text{ V}$. Ochronnik ten

umieszcza się na słupie w pobliżu przewodów, do zabezpieczenia których jest on przeznaczony. Elektryczne przyłączenie ochronnika odbywa się przy pomocy ocynowanych linek miedzianych (a i b — rys. 2) o przekroju 4 mm² i długości 40 cm.

(ETZ. Zeszyt 35/1937 r.).



Rys. 2.

Widok ochronnika przeciwprzepięciowego dla sieci niskiego napięcia.

NOWA METODA POMIARÓW ELEKTROKARDIOGRAFIKALNYCH. Jak wiadomo, pomiędzy dwoma dowolnymi punktami na powierzchni ciała ludzkiego występują t. zw. **napięcia bioelektryczne**, których wielkość może być w odpowiedni sposób zmierzona. Szczególnie wyraźnie występują te napięcia pomiędzy kończynami, a mianowicie między obydwoma kończynami górnymi, a więc dłońmi obu rąk, oraz pomiędzy każdą z dłoni a lewą nogą. Na podstawie odpowiednich pomiarów można tą drogą wyznaczyć — w sposób pośredni — wielkość, charakteryzującą działalność serca człowieka, czyli t. zw. elektryczny „wektor sercowy”. Do tego celu służy przyrząd zwany elektrokardiografem, szeroko obecnie stosowany w medycynie przy rozpoznawaniu schorzeń sercowych.

Wyznaczenie w powyższy sposób „wektora sercowego” daje jednakże obraz niekompletny i jakgdyby niekształcony. To też od r. 1926 prowadzone są badania w kierunku umożliwienia na podstawie pomiarów elektrokardiograficznych prawidłowego i kompletnego odtworzenia elektrycznego stanu serca ludzkiego, czyli wspomnianego „wektora sercowego”. Prace te, rozpoczęte przez Burgera, wykazały, że „wektor sercowy” w ciągu każdego uderzenia serca zmienia nie tylko swą wielkość, lecz i kierunek, a więc wiruje, opisując swym końcem pewną zamkniętą linię krzywą, zwaną „elektrycznym polem osi serca”. Linia ta mówi lekarzowi o stanie serca bez porównania więcej, aniżeli zwykłe dotychczas stosowane elektrokardiogramy.

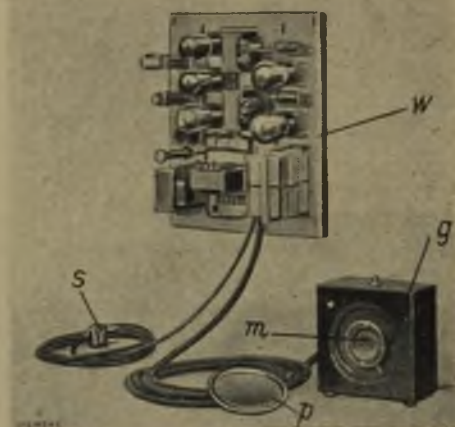
Ostatnio, w r. 1936, dwaj badacze niemieccy — Heller i Schellong — wprowadzili oscylograficzne zdejmowanie elektrycznych pól sercowych, opracowując t. zw. metodę triografu; przy rozpoznawaniu chorób sercowych metoda ta posiada doniosłe znaczenie i ma przed sobą dużą przyszłość. (E. T. Z. Zeszyt 40/1937 r.).

NOWY MODEL TELEFONU GŁOŚNIKOWEGO. Od szeregu lat stosowane są za granicą urządzenia, umożliwiające prowadzenie rozmowy na odległość przy pomocy mikrofonu i głośnika — wzamian stosowanego dotychczas mikrofonu trzymanego w ręku. Główne zalety tego urządzenia polegają na tym, że pozostawia ono biorącym udział w rozmowie obie ręce wolne, dzięki czemu w czasie rozmowy można pisać, przekładać akta i t. p. Poza tym udział w rozmowie brać może kilka osób, co daje dużą oszczędność czasu.

Zasadniczy pod względem technicznym moment stanowi tu zastosowanie specjalnego **przełącznika elektro-**

akustycznego, sterowanego na drodze akustycznej, czyli przez głos mówiącego; pod względem działania przełącznik podobny jest do przełącznika polaryzowanego, przy którym kotwiczka może być przełączana na obie strony. Kotwiczka przełącznika przełącza w odpowiednich chwilach automatycznie obwody mikrofonu i głośnika, przy czym samo przełączanie odbywa się niezmiernie szybko, gdyż trwa zaledwie 0,008 ÷ 0,02 sekundy. Włączone są zawsze mikrofon osoby mówiącej oraz głośnik osoby słuchającej. To też rozmowa prowadzona za pomocą tego rodzaju telefonu głośnikowego przypomina w dużym stopniu rozmowę prowadzoną osobiście.

Opracowany niedawno przez jedną z wytwórni niemieckich nowy model telefonu głośnikowego nie posiada, jak dotychczas, głośnika typu radiowego; badania bowiem wykazały, że głośniki radiowe nie nadają się w ogóle do porozumiewania się na drodze telefonicznej, gdyż niekształcąją prowadzoną rozmowę w pewnych zakresach częstotliwości. Dlatego też zastosowano nowy **głośnik dynamiczny** o niewielkich rozmiarach. Ponieważ stwierdzono, iż mówimy mimowoli w tym kierunku, skąd słyszymy głos ku nam skierowany, — umieszczono mikrofon (m — rys. 3) we wspólnej skrzynce z głośnikiem g. Urządze-



Rys. 3.

Nowy typ telefonu głośnikowego.

nie wzmacniakowe w przyłączone jest do sieci prądu zmiennego za pomocą wtyczki s; lampy wzmacniacza zasilane są prądem zmiennym. Skrzynka głośnikowa, która na rys. 3 pokazana jest z odjętą pokrywą p, może być ustawiona na biurku; wymiary jej wynoszą 15 × 15 × 10 cm.

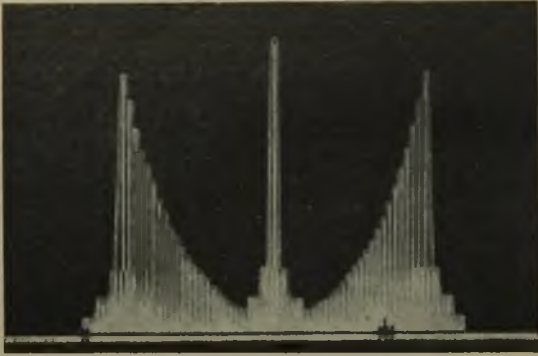
(Siemens Zeitschrift. Zeszyt 1/1936 r.).

GIGANTYCZNY STOPER ELEKTRYCZNY. Niedawno zbudowany został na olimpijskim stadionie sportowym w Berlinie olbrzymich rozmiarów stoper elektryczny. Stanowi go synchroniczny zegar elektryczny (z samoczynnym rozruchem), zaopatrzone jedynie we wskazówki minutową oraz sekundową, i umieszczony na jednej z wież przy wejściu na amfiteatr stadionu. O wielkości zegara świadczą najlepiej jego wymiary: średnica tarczy cyferblatu wynosi 3,5 m, długość zaś wskazówki sekundowej — 2,10 m. Sterowany przez naciśnięcie guzika kontaktowego (przez startera kierującego biegami), stoper ten pozwala — dzięki doskonałej swej widzialności — na łatwe orientowanie się w wynikach sportowych widzom, siedzącym nawet w najdalszych rzędach amfiteatru.

Zarówno estetycznie wykonany stoper (zamiast cyfr — nowoczesne „pałki”; obie wskazówki — połączone), jak i w podobnym stylu wykonany oraz umieszczony na lewej wieży zegar godzinowo-minutowy (również elektryczny) — stanowią piękną ozdobę stadionu. (Zeitschrift für Fernmeldetechnik. Zeszyt 6/1937 r.).

WIELKA FONTANNA ŚWIETLNA NA WYSTAWIE W DÜSSELDORFIE. W czasie tegorocznej wystawy w Düsseldorfie wykonano wielką fontannę, wychodzącą przymem z innych, niż dotychczas założen; postanowiono mianowicie ująć grę wody w dokładnie zakreślone strugi, nadając im kształty ściśle geometryczne o charakterze

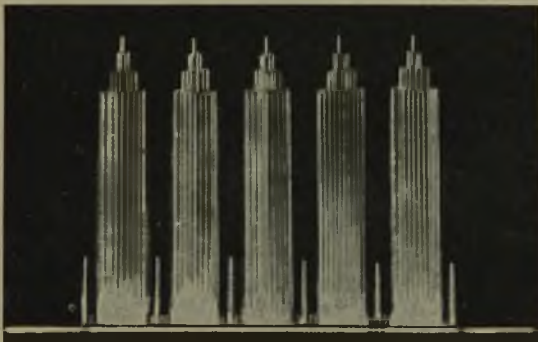
architektonicznym. W tych warunkach każdy strumień wody stawał się do pewnego stopnia elementem architektonicznym, z którego komponowano geometryczne figury wodno-świetlne, grupując strumienie o różnych wysokościach i łącząc je w odpowiedni sposób; wysokość poszczególnych strumieni przekraczała przy tym niejednokrotnie



Rys. 4.

Jedna z figur utworzonych przez strugi wody.

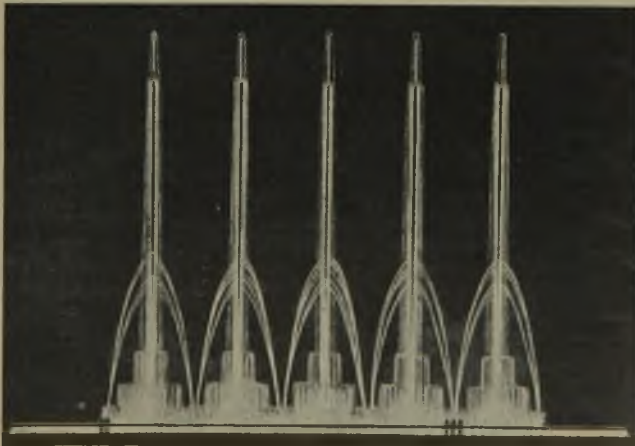
50 m. Basen dookoła fontanny o wysokości ok. 1 m oświetlony został od strony zewnętrznej za pomocą niewidocznych rur typu „linestra” w ten sposób, że górny brzeg otaczającej basen ściany pozostawał w cieniu. Dzięki temu obrazy, stwarzane przez poszczególne zespoły słupów wo-



Rys. 5.

Obraz utworzony przez strumienie wody.

dy, czyniły wrażenie wyrastających ze świetlnego fundamentu. Różnorodność obrazów uzyskiwano w ten sposób, że wewnątrz basenu rozmieszczono ok. 750 dysz wg. ściśle określonego planu; przez przełączanie odpowiednich ich kombinacji można było otrzymać do trzydziestu różnych obrazów; niektóre z pośród nich pokazane są na rys.



Rys. 6.

Widok jednej z wielu figur fontanny świetlnej.

4, 5 i 6. Warto zaznaczyć, że utworzone w ten sposób obrazy znajdowały się w ruchu; poszczególne strumienie oraz grupy strumieni wznosiły się z olbrzymią szybkością ku górze, opadając następnie ku dołowi. Ruchy te odbywały się rytmicznie, przyczem powstawanie i zanikanie poszczególnych obrazów ułożone zostały w pewnej z góry uplanowanej kolejności.

Do oświetlenia fontanny umieszczono w basenie na głębokości ok. 5 cm pod powierzchnią wody ok. 500 naświetlaczy, które dostarczały światła w rozmaitych odcieniach; dzięki odpowiedniemu doborowi kolorów oraz natężeń światła uzyskano efekt jedyny w swoim rodzaju.

Łączna moc pomp, użytych do przepompowywania wody w fontannie wynosiła 950 kW, moc zaś zainstalowanych reflektorów 250 kW; poza tym zużyto 2000 m rur oraz ok. 10 km kabli i przewodów elektrycznych. Średnica głównych przewodów zasilających (wodnych) w liczbie 18 wynosiła od 80 do 250 m. W urządzonej częściowo pod basenem hali maszynowej ustawiono 3 zespoły pomp o mocy 300 kW każdy. Wydajność każdej z pomp wynosiła 800 m³ wody na godzinę przy wysokości tłoczenia 100 m. W pełnym ruchu pompy wyrzucały w powietrze w ciągu jednej minuty 100 000 litrów wody, dzięki czemu całą zawartość basenu (1000 m³) przepompowywano w ciągu 10 minut.

Do sterowania instalacją fontanny ustawiono w jednym z pawilonów wystawowych specjalną nastawnię (rys. 7); osoba manipulująca przy nastawni mogła przez okno obserwować fontannę, zmieniając jej oświetlenie oraz wysokość poszczególnych strumieni wody drogą elektrycznego sterowania zasuw. Zmiana kolorów promieni, którymi naświetlano słupy wody, odbywała się samoczynnie przy pomocy specjalnego urządzenia kontaktowego. Większość



Rys. 7.

Nastawnia do regulacji strug wody oraz naświetlaczy.

naświetlaczy zaopatrzone w żarówki 1000-watowe, przy czym naświetlacze były jednokolorowe. Dzięki odpowiednim przełącznikom można było odrazu przełączyć oświetlenie fontanny na inny kolor — np. z czerwonego na niebieski.

(Siemens Zeitschrift. Zeszyt 8/1937 r.).

SKRZYŃKA POCZTOWA.

R. Ł. Pytanie. Do aparatu dla kopiowania technicznych rysunków z kalki na papier światłoczuły, składającego się z lampy rtęciowej, 220 V, na prąd stały w kształcie rury, silniczka elektrycznego do napędu wałka z papierem, samoczynnego wyłącznika rtęciowego, oporów oraz elektromagnesu do wspomnianego wyłącznika, — jedna z firm krajowych dostarczyła zapasową lampę, która po założeniu do aparatu nie zapala się, lecz ustawicznie miga, wyłącznik samoczynny zaś ciągle włącza i wyłącza obwód pomocniczy. Dawna lampa pracuje natomiast na tych samych zaciskach normalnie. W związku z powyższym zapytuję: jak zapalić nowo-dostarczoną lampę? (przy dawnej lampie napięcie na jej zaciskach spada z chwilą zapalenia się lampy z 210 na 75 woltów, przy czym pobór prądu wynosi 8 A; natomiast przy nowej lampie napięcie ciągle utrzymuje się na 210 V przy poborze prądu zaledwie 0,5 A).

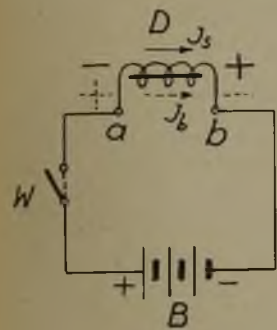
Przy sprawdzaniu kierunku prądu na schemacie wydaje mi się, że w obwodzie pomocniczym wyłącznika rtęciowego jest jakaś niedokładność (schemat przesłany do Redakcji wyznaczałem, nie zdejmując tablicy); w związku z tym zapytuję, czy są w schemacie tym niedokładności i jakie mianowicie? Do jakiego celu służy przy zapalaniu lampy obwód pomocniczy? I, wreszcie, — czym objaśnić konieczność przestrzegania biegunowości przy załączeniu lampy (przy zmianie biegunów powstaje zjawisko migania i dawna nawet lampa nie zapala się)?

Odpowiedź. Wszystkie pytania Pana łączą się w jedną całość, to też odpowiedź na nie potraktujemy łącznie. Przede wszystkim należy stwierdzić, że nowa lampa jest niewłaściwa; posiada ona, widocznie, albo niedostateczną próżnię, albo też inne jakieś uszkodzenie; przypuszczenie to opieramy na fakcie, że dawna lampa działa w tych samych warunkach zupełnie dobrze. Stąd też można wnioskować, że w przyrządzie do kopiowania nie ma błędów w układzie połączeń.

Co się tyczy schematu nadesłanego przez Pana do Redakcji, to został on zdjęty, zgodnie zresztą z wątpliwościami Pana, — błędnie; nie więc dziwnego, że, posługując się nim, nie może Pan zrozumieć dokładnie działania przyrządu w chwili zapłonu lampy oraz poznać roli pomocniczego obwodu przyłączonego do metalizowanej bańki lampy rtęciowej.

Zasadę działania pomocniczego obwodu, którego celem jest wytworzenie wysokiego napięcia dla ułatwienia zapłonu lampy, postaramy się wyjaśnić jak następuje.

Wyobraźmy sobie obwód (rys. 1) składający się z baterii, akumulatorów B , z dławika D o dużej indukcyjności, lecz o małej oporności omowej, oraz z wyłącznika W . Z chwilą zamknięcia wyłącznika W na końcówkach $a - b$ dławika D zjawi się napięcie i przez dławik zacznie przepływać prąd J_b , pokazany na rys. 1 przerywaną strzałką, którego wartość ustali się po pewnej chwili. Znaki (bieguny) „+” i „-” odpowiadające przyłożonemu do dławika napięciu pokazane są na zaciskach a i b dławika liniami przerywanymi.



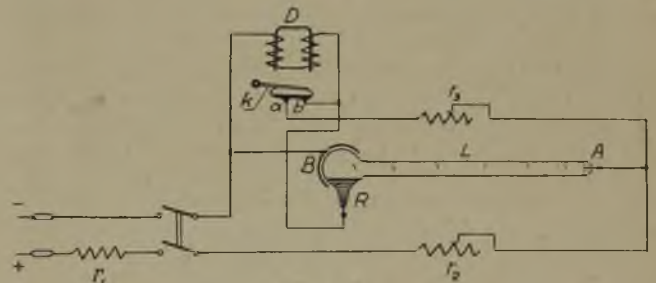
Rys. 1. Schemat dławika.

Jeżeli teraz przerwiemy w obwodzie prąd, otwierając gwałtownie wyłącznik W , to nastąpi zanik prądu w dławiku D . Gdyby dławik ten posiadał tylko oporność omową (rzeczywistą), zanik prądu byłby natychmiastowy i żadne inne zjawisko nie miałyby miejsca. Tak jednak nie jest, gdyż dławik D posiada samoindukcję, która uniemożliwia natychmiastowy (po przerwaniu obwodu) zanik w nim prądu i powoduje, że prąd ten zanika stopniowo — z początku szybko, a później coraz wolniej. Ten zanik prądu powoduje jednocześnie zanik (zmianę) strumienia magnetycznego w żelaznym rdzeniu dławika, wskutek czego na zaciskach a i b powstaje t. zw. siła przeciwelektromotoryczna, zwana inaczej „przeciwnapięciem”, albo siłą elektromotoryczną samoindukcji. Napięcie to będzie usiłowało podtrzymać w dławiku zanikający prąd I_b , wobec czego będzie ono miało znaki przeciwnie do poprzednio przyłożonego z baterii napięcia; na rys. 1 są one oznaczone liniami ciągłymi. Gdybyśmy w chwili zanikania prądu w dławiku D zwarli zaciski a i b , to w cewce dławika płynąłby prąd J_s zgodny co do kierunku z zanikającym prądem J_b ; dławik stałby się wówczas jakgdyby źródłem prądu, w którym ten ostatni przepływa od „-” do „+”; na rys. 1 kierunek prądu J_s oznaczony jest strzałką ciągłą. Prąd ten po pewnym czasie zaniknąłby do zera.

Siła elektromotoryczna samoindukcji zależy od wielkości zanikającego strumienia magnetycznego oraz od czasu, w jakim on zanika. Im większą więc wartość posiada strumień w chwili przzerwania obwodu oraz im szybciej będzie on zanikał, tym większą wartość siły elektromotorycznej samoindukcji otrzymamy na zaciskach dławika. Wielkość strumienia magnetycznego w dławiku zależy od liczby jego zwojów, ogólnie zaś biorąc od jego współczynnika samoindukcji L oraz od wielkości prądu,

czyli od oporności omowej R dławika. Im więcej zwojów ma dławik oraz im większy prąd przezeń przepływa (w chwili przzerwania obwodu), tym większy będzie strumień magnetyczny w rdzeniu dławika. Strumień ten nie może jednak być nieograniczenie duży, gdyż wielkość jego zależy od stopnia magnetycznego nasycenia żelaznego rdzenia dławika. Szybkość zanikania strumienia zależy od wielkości samoindukcji L dławika oraz oporności R , ściślej zaś mówiąc od stosunku $L : R$ (dlatego też nie daje się zbyt wielkiej samoindukcji L dławika, gdyż powiększałoby to czas zanikania strumienia).

Opisany wyżej dławik oraz całe zjawisko powstania znacznej siły elektromotorycznej samoindukcji zostały właśnie zastosowane w omawianym przyrządzie do kopiowania rysunków — dla ułatwienia zapłonu lampy rtęciowej. Poprawiony schemat tego przyrządu podajemy na rys. 2. Działanie urządzenia jest następujące: z chwilą włączenia wyłącznika do sieci popłynie prąd w następującym obwodzie: dodatni biegun (+) sieci — oporniki regulacyjne r_1, r_2 i r_3 , — styki wyłącznika rtęciowego $a - b$ — dławik D — ujemny biegun (-) sieci. Dławik D wykonany jest w ten sposób, że z chwilą, gdy przez jego uzwojenie przepływa prąd, przyciąga on swą kotwiczkę k , rozwierając styki wyłącznika rtęciowego $a - b$. Z chwilą rozwarcia tych styków, wskutek nagłej przerwy prądu w obwodzie dławika, powstanie na jego zaciskach (tj. na katodzie lampy rtęciowej R oraz na osłonie metalowej B) siła elektromotoryczna samoindukcji o znacznej wysokości. Wskutek tego zostanie zionizowany gaz wypełniający bańkę lampy rtęciowej L oraz pary rtęci zawarte w tej bańce. Jeżeli stopień zjonizowania będzie dostatecznie duży, nastąpi zapłon lampy rtęciowej L — w postaci łuku między anodą A lampy oraz katodą (rtęcią) R . O ile natomiast stopień zjonizowania nie będzie dostateczny — lampa miganie tylko, lecz się nie zapali. Wskutek tego nie zostanie podtrzymany prąd w dławiku D i kotwiczka jego odpadnie, zwierając styki wyłącznika rtęciowego $a - b$. Proces zapłonu wobec tego zacznie się na nowo i będzie tak długo się powtarzał, aż lampa się zapali.



Rys. 2. Poprawiony schemat obwodu lampy rtęciowej wraz z pomocniczym obwodem.

Jak widzimy z rys. 2, po zapaleniu się lampy prąd będzie przepływać przez lampę od anody A do rtęci R (nigdy zaś odwrotnie!), a następnie popłynie przez uzwojenie dławika D , podtrzymując wyłącznik rtęciowy k w stanie rozwartym.

Zjawisko niezapalenia się lampy może nastąpić, o ile jej napięcie znamionowe jest wyższe od napięcia faktycznie przyłożonego lub też o ile lampa jest uszkodzona. Gdy zamienimy bieguny sieci, to lampa również się nie zapali, a będzie tylko migać, wobec czego należy przestrzegać, aby biegun dodatni (+) sieci przyłączony był do anody A lampy.

Co się wreszcie tyczy prądu pobieranego przez lampę, to nie powinien on przekraczać wartości zaznaczonej specjalną kreską na amperomierzu; ten ostatni winien być tak włączony, aby wskazywał tylko prąd pobierany przez lampę, a nie zaś całkowity prąd, pobierany również przez urządzenia dodatkowe, jak np. wentylator. W tym przypadku przypuszczamy, że (po założeniu nowej lampy) amperomierz pokazywał jedynie prąd pobierany przez wentylator chłodzący lampę (0,5 A).

Inż. T. Ku.

p. SZANIAWSKI K., Warszawa. Pytanie. Na czym polega wynalazek Pana Prezydenta Rzplitej Prof. D-ra I. Mościckiego, znany pod nazwą „górskie powietrze”?

Od powiedź. Przypuszczalnie chodzi Panu o jeden z wynalazków Pana Prezydenta, stanowiący aparaturę do sztucznej jonizacji powietrza, która to aparatura pozwala na wytworzenie w zamkniętym pomieszczeniu atmosfery o właściwościach powietrza, zbliżonych do warunków wysokogórskich.

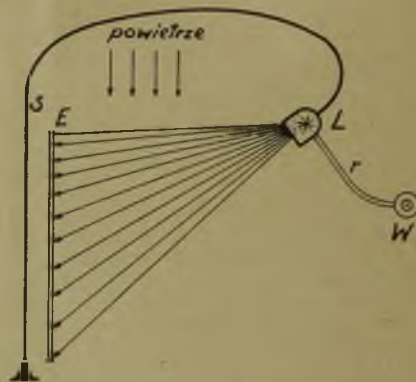
Zjonizowanym nazywamy powietrze, zawierające cząsteczki gazów (tlenu, azotu i innych składników powietrza) lub ich skupienia, obdarzone ładunkiem elektrycznym o znaku „+” lub „-”, czyli t. zw. jony dodatnie lub ujemne. W przyrodzie proces jonizacji powietrza powstaje samorzutnie np. naskutek działania promieni słonecznych, lub też na skutek działania t. zw. promieni „kosmicznych” (wykrytych w ostatnich czasach) czy też wreszcie wskutek działania ciał promieniotwórczych (np. radu).

Według współczesnych poglądów naukowych powietrze lekko i równomiernie zjonizowane (w stopniu spotykanym w warunkach naturalnych — w górach lub nad morzem) wywiera dodatni wpływ na organizm ludzki, oddziałując korzystnie na krążenie krwi, na oddychanie, układ nerwowy oraz na przemianę materii. Jak wykazują badania, w powietrzu znajduje się przeciętnie: w miastach ok. 800 jonów na 1 centymetr sześcienny powietrza, na wsi zaś — ok. 1600 jonów na 1 cm³. W pomieszczeniach zamkniętych, w których przebywają ludzie, liczba jonów zawartych w powietrzu b. szybko maleje, a to wskutek oddychania (w wydychanym powietrzu brak jest całkowicie jonów), pocenia się oraz przyciągania i zobojętniania jonów przez odzież ludzką.

Wynalazek Pana Prezydenta, znany powszechnie pod nazwą „przrządu do wytwarzania górskiego powietrza”, polega na sztucznym rozpraszaniu w powietrzu zamkniętego pomieszczenia ładunków elektrycznych przy pomocy lampy kwarcowej z odpowiednim ekranem oraz wentylatorem.

Schemat aparatury do powyższego celu pokazany jest schematycznie na rys. 3. Główną część urządzenia stanowi lampa kwarcowa L, umieszczona na statywie s i będąca źródłem silnych promieni, padających na chro-

mowany ekran E. Odbite od ekranu promienie rozpraszają się równomiernie w pomieszczeniu, powodując łagodne zjonizowanie zawartego w nim powietrza. Wentylator W połączony przy pomocy rurki r z lampą kwarcową



Rys. 3.

Schemat aparatury do wytwarzania górskiego powietrza.

wą powoduje łagodny ruch powietrza w pomieszczeniu oraz rozprzestrzenianie w nim pewnej ilości ozonu, powstającego w palniku lampy kwarcowej. Zjonizowane w ten sposób i zaopatrzone w domieszkę ozonu powietrze, posiada charakter oraz własności powietrza wysokogórskiego i wywiera dobroczynny wpływ na organizm ludzki.

inż. P. J.

p. JAN MATUSIEWICZ, Międzyrzec. Pytanie.

Na krytym blachą dachu gmachu, w którym mieści się fabryka narzędzi rolniczych, zainstalowano kilka piorunochronów o wysokości ok. 2 m od dachu do ostrza piorunochronu. W odległości dwóch metrów od jednego z piorunochronów zmontowano stojak dachowy pod przewody prądu elektrycznego (prąd stały 2×220 V). Stojak oparty jest o linkę piorunochronu przy czym odległość od przewodów do linki piorunochronu wynosi 60 cm. Tymi samymi przewodami doprowadzony jest prąd do odlewni, gdzie pracują robotnicy, trzymający w ręku lampy ręczne zasilane powyższym prądem. Zapytuję, czy przy wyładowaniu atmosferycznym może nastąpić przeskok (wyładowanie) na wspomniane wyżej przewody prądu stałego, i jakie może to pociągnąć za sobą skutki?

Od powiedź. Według wskazówek dotyczących ochrony budowli od elektrycznych wyładowań atmosferycznych, wydanych przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich (PNE — 22), wszelkie stojaki dachowe żelazne, a więc i stojaki dla przewodów prądu silnego, winny być uziemione. Jeżeli na dachu, na którym ustawiony jest stojak do przewodów prądu silnego, znajdują się piorunochron, to stojak winien być połączony z przewodem dachowym piorunochronu.

Obawa Pana co do niebezpieczeństwa przeskoku (wskutek wyładowań atmosferycznych) z przewodów piorunochronu na przewody elektryczne prądu silnego byłaby uzasadniona również wówczas, gdyby na dachu nie było wcale piorunochronu, ponieważ znajdujący się na dachu, uziemiony stojak przewodów elektrycznych odgrywa sam poniekąd rolę piorunochronu. Sprawa stanie się całkowicie jasna, jeżeli uprzytomnimy sobie, że w rzeczywistości piorun uderza najczęściej nie w jeden punkt „wybrany”, lecz „rozgałęzia się” w promieniu ok. 9 metrów, uderzając w całym tym obszarze w każdy wyraźny ostry występ, jak np. pobliskie drzewa itp. Dlatego też w wypadku uderzenia piorunu w ostrze piorunochronu, znajdujące się w bliskim sąsiedztwie przewodów elektrycznych linii napowietrznej, — piorun uderzy jednocześnie prawdopodobnie i w te przewody, porażając robotników, trzymających lampy ręczne.

Aby temu zapobiec, a w każdym bądź razie — zmniejszyć niebezpieczeństwo porażenia, wspomniane wyżej „Wskazówki” — poza uziemieniem stojaków — przewidują zabezpieczenie samej linii napowietrznej. Należy mianowicie zabezpieczać odpowiednimi odgromnikami wszelkie linie napowietrzne w miejscu ich wejścia do budynku odosobnionego, o ile odległość od tego budynku do innych budynków, jak również zasilającej te linie elek-

EKONOMICZNE i RACJONALNE OŚWIETLENIE

WNĘTRZ, SKLEPÓW, ULIC, PLACÓW ITD

UZYSKUJE SIĘ STOSUJĄC NASZE

OPRAWY

DO ŚWIATŁA

MIESZANEGO



ŚWIATŁO RTĘCIOWO-ŻAROWE.
ZBLIŻONE DO ŚWIATŁA DZIENNEGO

A. MARCINIAK S. A.
WARSZAWA

FABRYKA: ul. Wronia 23, tel. 592-02 i 614-81

SKLEP FABRYCZNY: ul. Bracka 4, telefon 960-55

trowni lub podstacji transformatorowej wynosi więcej niż 500 metrów. Odgromniki te należy łączyć z przewodami napowietrznymi i uziemiać, przy czym zaleca się umieszczać odgromniki nazewnątrz budynku.

Co się tyczy stopnia porażenia, jakimy mogliby ulec robotnicy, to zależy ono od rodzaju oraz warunków wyładowania atmosferycznego na przewody prądu silnego oraz od szeregu innych czynników.

Pytanie. Czy monter, który posiada koncesję na prowadzenie robót instalacyjnych, może podpisywać plany (tj. zgłoszenia instalacji do elektrowni) monterom nie posiadającym koncesji, i czy jest to karalne?

Odpowiedź. Warunki udzielania koncesji na prowadzenie robót instalacyjnych nie przewidują podpisywania przez właściciela koncesji i zgłaszania do elektrowni lub inspekcji elektrycznej planów instalacji wykonanych faktycznie przez monterów, nie tylko, że nie posiadających koncesji, ale często mało znanych podpisującym lub nawet wcale nim nieznanymi. W zasadzie więc właściciel koncesji nie powinien tego rodzaju planów instalacyjnych ani podpisywać, ani też zgłaszać do elektrowni. W praktyce dzieje się jednakże, jak wiemy, inaczej. Zazwyczaj instalator koncesjonowany wykonuje instalację albo osobiście, albo też przy pomocy monterów-elektryków, nieposiadających wprowadzonej koncesji, ale pracujących w jego przedsiębiorstwie — pod stałym jego dozorem. Często się jednak zdarza, że instalacja elektryczna zostaje wykonana przez „elektryka”, który ani nie posiada koncesji, ani też nie jest pracownikiem przedsiębiorstwa koncesjonowanego. Ponieważ osobnik taki niema prawa zgłoszenia instalacji do elektrowni, udaje się więc do instalatora koncesjonowanego, i wielu, niestety, z pośród koncesjonowanych instalatorów przyjmuje instalację, wykonaną przez pierwszego lepszego partacza na swą własną odpowiedzialność. Nie istnieją, jak dotychczas, żadne przepisy prawne, któreby wysoce szkodliwej tej procedurze mogły w skuteczny sposób zapobiec. Wydziały Przemysłowe Zarządów Miast walczą wprawdzie, jak mogą, z t. zw. „podpisywaczami”, walka ta jednakże ze zrozumiałych względów jest bardzo trudna.

Za przepisowe i należyte wykonanie przejętej na siebie, a wykonanej przez kogo innego, instalacji całkowitą odpowiedzialność ponosi przedsiębiorca koncesjonowany, tj. ten, który podpisał plan, zgłoszony do elektrowni. Właściwy natomiast wykonawca nie ponosi faktycznie żadnej odpowiedzialności, chyba, że w wypadku narażającym właściciela instalacji na straty, „podpiszwacz” pociągnie wykonawcę — „partacza” do odpowiedzialności prywatno-prawnej, i to wyłącznie na drodze cywilnej, albowiem prawo przemysłowe nie przewiduje odpowiedzialności montera nie posiadającego koncesji. Dlatego też „podpisywanie” planu instalacji, wykonanej przez „elektryka” wątpliwych najczęściej kwalifikacji, stanowi, właściwie mówiąc, duże ryzyko dla podpisującego, i naprawdę dziwić się należy, z jaką łatwością niejednen koncesjonowany instalator ryzyko to na siebie przejmuje.

Należy nadmienić, że według warunków, obowiązujących na terenie m. st. Warszawy każdy monter-elektryk, wykonujący instalacje elektryczne bez posiadania koncesji może być ukarany grzywną w wysokości do 1000 zł. lub aresztem do 2-ch tygodni.

inż. K.

p. PUTZKOWSKI JAN, Chojnice. Pytanie. Posiadam aparat do masażu „Omega” na prąd zmienny 220 woltów. Ponieważ w naszym mieście mamy tylko do dyspozycji prąd stały 220 V, przeto nie mogę przyrządu tego używać. Proszę o udzielenie mi wskazówek oraz schematu, na podstawie których mógłbym zbudować „zmiennik prądu” (t. zw. po niemiecku „Wechselrichter”), czyli pewnego rodzaju przetwornicę niewirującą.

Odpowiedź. Przetwarzanie prądu stałego na prąd zmienny bez pomocy maszyn wirujących (przetwornic maszynowych) — nie jest naogół rzeczą łatwą. I o ile też dla wypadku przeciwnego, tj. dla zamiany prądu zmiennego na stały („prostowanie” prądu) opracowano szereg przyrządów (prostowników) opartych na różnych zasadach działania (jak np. prostowniki rtęciowe, prostowniki suche stykowe, prostowniki lampowe i wreszcie prostowniki mechaniczne i elektrolityczne) — o tyle zagadnienie bezpośrednio i prostej zamiany prądu stałego na zmienny nie zostało dla celów techniki prądów silnych rozwią-

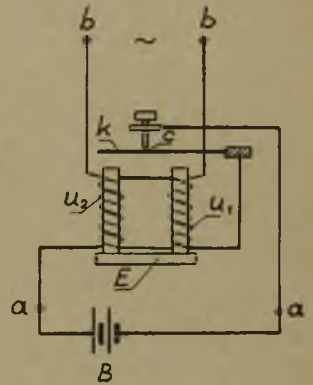
zane dotychczas w sposób zadawalający. To też w poważniejszych urządzeniach i tam, gdzie chodzi o większe moce, stosuje się z reguły przetwornice wirujące (maszynowe), które są jednakże dość kosztowne.

Bez pomocy układu maszyn wirujących możemy tylko przy b. małych mocach przetwarzać prąd stały na zmienny, — i to nie bez pewnych trudności, — a mianowicie przy pomocy znanych w technice prądów słabych — brzęczyka oraz za pomocą przetwornicy wahadłowej. Oba te sposoby omówimy po kolei.

Brzęczyk stanowi samoczynny przerywacz prądu, składający się z elektromagnesu z kotwiczką oraz kontaktu sprężynowego. Obok uzwojenia zasadniczego (pierwotnego) — u_1 , elektromagnes posiada uzwojenie dodatkowe (wtórne) — u_2 , w którym właśnie zostaje wzniesiony prąd zmienny w chwilach, gdy w uzwojeniu zasadniczym — u_1 , powstawać będzie i zanikać prąd tętniący, czyli jednokierunkowy prąd przerywany.

Najprostszy przykład podobnego rodzaju „generatora” brzęczykowego pokazany jest schematycznie na rys. 4.

Jeśli w obwód uzwojenia u_1 , elektromagnesu E i kontaktu c włączymy źródło prądu stałego (np. załączoną do zacisków $a - a$ baterię B), wówczas w uzwojeniu u_1 (zaciski bb) otrzymamy napięcie zmienne (w czasie) o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości drgań kotwiczki k elektromagnesu. Pod wpływem bowiem okresowych drgań (wahań) tej kotwiczki (podobnie, jak w zwykłym dzwonku) prąd w obwodzie uzwojenia u_1 będzie okresowo przerywany z częstotliwością jej drgań. Zamknięcie i pojawianie się prądu w uzwojeniu u_1 powodować będzie okresowe zanikanie i powsta-



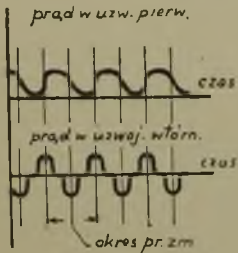
Rys. 4.

Schemat najprostszego brzęczyka.



oszczędzają prąd
nie czernieją
z biegiem czasu

wanie strumienia magnetycznego w rdzeniu elektromagnesu E , który, zmieniając się w ten sposób w czasie, — zmniejszać będzie w uzwojeniu u_2 siłę elektromotoryczną oraz prąd. Wykres (przebieg) prądów, jakie płyną będą w uzwojeniach pierwotnych u_1 i wtórnym u_2 brzęczyka, pokazuje w przybliżeniu rys. 5; — są to t. zw. „charakterystyki” brzęczyka. Jak widać z wykresów, w uzwojeniu pierwotnym u_1 mamy prąd jednokierunkowy, przerywany w chwilach, gdy przyciągnięta kotwiczka k powoduje przerwę kontaktów c . W uzwojeniu wtórnym u_2 powstaje prąd o przebiegu nieco zbliżonym do sinusoidy, przy czym zanikowi (maleniu) prądu w uzwojeniu u_1 odpowiada jeden kierunek prądu w uzwojeniu u_2 (jedna połówka sinusoidy), pojawianiu się zaś (wzrastaniu) prądu w uzwojeniu u_1 — dopowiada drugi kierunek prądu w u_2 .

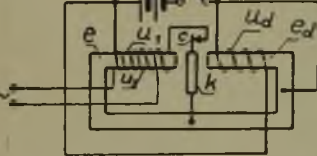


Rys. 5. Przybliżony wykres prądów w uzwojeniach brzęczyka.

Brzęczyk używany bywa powszechnie w technice prądów słabych, jako źródło prądu zmiennego o dość znacznej częstotliwości (kilkaset okresów na sekundę). Brzęczki teletechniczne, używane do sygnalizacji, przeznaczone są jednakże na **bardzo niewielkie moce**, to też prądy płynące w uzwojeniach u_1 i u_2 brzęczyka sygnalizacyjnego bywają zwykle rzędu kilku lub najwyżej kilkunastu miliamperów.

Chcąc zastosować brzęczyk do przetwarzania prądu silnego o stałym napięciu 220 V na prąd zmienny 50-cio okresowy o takim samym napięciu, napotykamy następujące zasadnicze trudności:

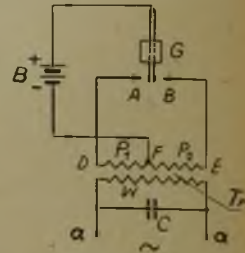
przy wyższym napięciu i większym prądzie pracę brzęczyka ogromnie utrudnia iskrzenie na styku (kontakt c — rys. 4) występujące nawet pomimo zastosowania kondensatora gaszącego iskrę. Poza tym niemałą trudność stanowi dobranie kotwiczki k elektromagnesu wraz ze sprężynką tak, ażeby jej drgania wyniosły zaledwie 50 okr./sek. Jest to ważne zwłaszcza w przypadku odbiornika takiego, jak **wibrator do masażu**, gdzie częstotliwość prądu posiada znaczenie zasadnicze. Należy poza tym zauważyć, że sprawność brzęczyka (stosunek mocy otrzymywanej w obwodzie uzwojenia u_2 do mocy pobieranej przez uzwojenie u_1) jest b. niska i wynosi nie więcej, jak 0,4 do 0,5.



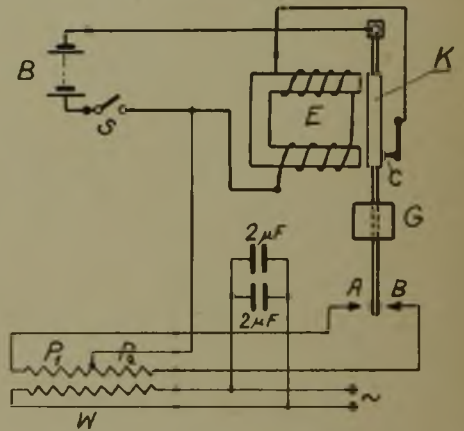
Rys. 6. Zasada działania brzęczyka typu „różnicowego”.

Z chwilą zamknięcia wyłącznika w prąd z baterii B przepływa przez uzwojenie u_d dodatkowego elektromagnesu e_d ; ten ostatni przyciąga ruchomą kotwiczka k , co powoduje (dzięki zamknięciu się kontaktu c) połączenie do baterii uzwojenia u_1 elektromagnesu e . Ponieważ liczba amperozwojów elektromagnesu e jest większa od liczby amperozwojów elektromagnesu e_d , przeto działanie jego przeważa i kotwiczka zostaje odciągnięta od biegunu e_d , wskutek czego prąd w uzwojeniu elektromagnesu głównego e zostaje przerwany i e_d przyciągnie kotwiczka ponownie. Gra ta powtarza się ustawicznie. Przerywany prąd w uzwojeniu u_1 powoduje wzniecanie prądu zmiennego w uzwojeniu u_2 . Brzęczyk różnicowy posiada tę wyższość nad brzęczykiem zwykłym, że pozbawiony jest przerwy iskrowej, która zawsze powoduje utlenianie styków i związane z tym kłopoty. Ponadto częstotliwość prądu zmiennego wytwarzanego przez taki brzęczyk nie zależy od obciążenia obwodu wtórnego, co ma, niestety, miejsce w brzęczyku zwykłym.

Przetwornica wahadłowa. Drugi sposób zamiany prądu stałego na prąd zmienny bez użycia maszyn wirujących polega na zastosowaniu „przetwornicy wahadłowej”; zasada budowy i działania tej przetwornicy podana jest na rys. 7. Charakterystyczną częścią składową przetwornicy stanowi kotwica z ciężarkiem G mogąca się poruszać pomiędzy stykami A i B . Istotną częścią składową przetwornicy stanowi transformator Tr z rdzeniem żelaznym; posiada on uzwojenie pierwotne składające się z dwóch połówek P_1 i P_2 oraz uzwojenie wtórne w . Działanie przetwornicy wahadłowej jest następujące: jeżeli kotwiczka przetwornicy wprowadzimy w jakikolwiek sposób sztuczny w ruch wahadłowy, wówczas w takt jej wahań tworzyć się będą (okresowo) następujące obwoły prądu; w pierwszej chwili (gdy kotwica dotyka styku A) będziemy mieli obwód zamknięty: bateria (+) — kotwica G — A — uzwojenie P_1 — F — bateria (—). W następnej chwili, gdy kotwica dotyka styku B powstanie obwód: bateria (+) — kotwica G — B — uzwojenie P_2 — bateria (—). Podczas jednego wahańcia kotwicy zmieniać się zatem będzie dwukrotnie kierunek prądu w pierwotnym uzwojeniu transformatora (a właściwie w jednej z jego połówek, gdyż druga połówka będzie wówczas bez prądu), w pierwszej bowiem chwili prąd ten płynie od punktu D do F , w następnej zaś od E do F itd. Odpowiednio zmieniać się też będzie i strumień magnetyczny w rdzeniu transformatora, dzięki czemu we wtórnym jego uzwojeniu w zostanie wzniecona zmienna a siła elektromotoryczna, względnie przepływać będzie prąd zmienny w razie połączenia do zacisków a — a jakiegos odbiornika. Częstotliwość otrzymywanego prądu zmiennego możemy regulować przez przesuwanie ciężarka G kotwicy w górę lub w dół. Przesunięciu G w górę (zmniejszenie bezwładności kotwicy) odpowiada wyższa częstotliwość drgań kotwicy, a więc i pulsacji prądu zmiennego, i odwrotnie. Kondensator C załączony równolegle do zacisków uzwojenia w transformatora ma za zadanie wygładzać kształt krzywej otrzymywanego w powyższy sposób prądu zmiennego. Wahadłowy ruch samej kotwicy zostaje uzyskany przy pomocy specjalnego elektromagnesu, jak to opisane jest poniżej.



Rys. 7. Schemat wyjaśniający zasadę działania przetwornicy wahadłowej.



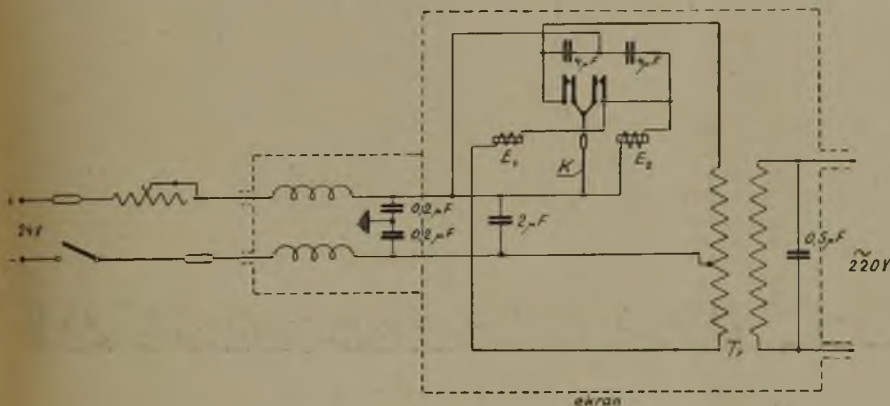
Rys. 8. Schemat montażowy przetwornicy wahadłowej.

Na rys. 8 pokazany jest montażowy schemat przetwornicy wahadłowej używanej w sygnalizacji do wytwarzania prądu zmiennego (sygnalowego). Przetwornica ta składa się z elektromagnesu E z uzwojeniem o oporności ok. 400 Ω oraz żelaznej kotwicy K , osadzonej na sprężynie z przesuwanym ciężarkiem G . W stanie spoczynku kotwica dotyka styku c , w ruchu zaś — styków A i B połączonych z zaciskami pierwotnego uzwojenia, omówionego już wyżej transformatora, składającego się z połówek P_1 i P_2 o oporności po 10 Ω każda. Uzwojenie wtórne w posiada oporność 220 Ω . Zasilając przetwornice prądem stałym (np. z baterii akumulatorów B o napięciu 12 lub 24 V), otrzymujemy na naciskach $b-b$ prąd zmienny o napięciu ok. 40 V. Działanie przetwornicy jest następujące: z chwilą włączenia wyłącznika S powstanie na-

stępujący obwód: bateria (—) kotwica **K** — styk **c** — uzwojenie elektromagnesu **E** — bateria (+). Wobec tego przez uzwojenie elektromagnesu popłynie prąd, rdzeń zaś zostanie namagnesowany i przyciągnie kotwicę. Spowoduje to przerwanie styku **S** i powstanie styku **A**. Na skutek przerwania poprzedniego obwodu zniknie prąd w uzwojeniu elektromagnesu, zaniknie zatem i strumień magnetyczny w rdzeniu magnesu; puszcza on więc kotwiczkę, która odskakuje pod wpływem siły sprężystości. Cofając się, kotwica osiąga styk **c**, a dzięki sile rozpędu także i styk **B**. Po osiągnięciu styku **c** przez kotwicę elektromagnes znów ją przyciągnie i gra rozpoczyna się na nowo.

Drgania kotwicy między stykami **A** i **B** powodują zmianę kierunku prądu w pierwotnym uzwojeniu transformatora, a zatem i wzniesienie zmiennego napięcia w jego uzwojeniu wtórnym. Częstotliwość prądu zmiennego otrzymywanego z takiej przetwornicy wynosi ok. 30 okr./sek.

W urządzeniach radiowych stosuje się podobne układy, polegające na zastosowaniu brzęczyka (różnicowego) lub przetwornicy wahadłowej i zwane konwerterami lub transwerserami prądu (rzadziej: „zmiennikami” wzgl. „zamieniaczami” prądu). Przetwarzają one prąd stały, czerpany np. z baterii akumulatorów, na prąd zmienny, którego napięcie zostaje z kolei podwyższone przez odpowiedni transformator; po wyprostowaniu — prąd ten zasila lampy anodowe w aparacie. Dla zorientowania Pana w całości schematu i zastosowania konwertera podajemy na rys. 9 przykład tego rodzaju



Rys. 9.

Schemat konwertera prądu syst. „Era”.

konwertera systemu „Era”, który służy do zamiany prądu stałego pobieranego z baterii akumulatorów o napięciu 24 V na prąd zmienny 220 V. Składa się on z układu elektromagnesów E_1 i E_2 , ruchomej kotwiczki kontaktowej **K**, transformatora **Tr** oraz filtrów (dławiki i kondensatory), służących dla przeciwdziałania w przedostawaniu się prądów wysokiej częstotliwości (pochodzących od wyładowań iskrowych na kontaktach) — do baterii akumulatorów. Brzęczyk wraz z transformatorem umieszczone są w uziemionej osłonie metalowej (ekran) chroniącej aparat radiową od wpływów indukcji.

Należy zaznaczyć, iż w danym wypadku częstotliwość brzęczyka, czyli częstotliwość prądu zmiennego o napięciu 220 V dostarczanego przez konwerter, nie odgrywa istotnej roli. Prąd zmienny bowiem jest tutaj i tak później w samym radiodbiorniku prostowany, konwerter zaś używany jest jedynie w celu możliwości podwyższenia przy pomocy transformatora napięcia z 24 na 220 woltów.

Reasumując wszystko powiedziane wyżej i wracając do przedstawionego przez Pana wypadku wibratora na prąd zmienny, pobierającego prawdopodobnie ok. 0,5 + 1 ampera, który chce Pan zasilać z sieci prądu stałego przy pomocy „zmiennika” prądu, — należy zaznaczyć, iż skonstruowanie sobie samemu podobnego „zmiennika” stanowić może próbę b. interesującą. Z uwagi jednakże na znaczne trudności natury zasadniczej i konstrukcyjnej, wynikające z powiedzianego wyżej, jakie napotyka Pan niewątpliwie w toku swej pracy, — wydaje się nam praktyczniej i prostszym rozwiązaniem, polegającym na zamianie posiadanego odbiornika elektrycznego na prąd stały na podobny aparat, lecz na prąd zmienny — za pewną, oczywiście, dopłatą.

inz. P. J.

RÓŻNE.

Zjazd w sprawie nauczania uczniów elektromonterskich oraz dokształcania monterów-elektryków.

Z inicjatywy Prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich p. dyr. inż. Hoffmanna oraz Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek” odbył się w Gródku w dniach od 24 do 26 września b. r. zjazd, którego głównym tematem było szkolenie uczniów elektromonterskich i dokształcanie monterów-elektryków. Zaproszeni zostali na zjazd zainteresowani przedstawiciele szkolnictwa z Kuratorium Okręgu Szkolnego Poznańskiego i Toruńskiego oraz przedstawiciele oddziałów Stowarzyszenia Elektryków Polskich z Gdyni, Bydgoszczy i Torunia. Obecny był również Ministerialny Wizytator Szkół p. Wójtów. Na zjazd przybyli przedstawiciele ważniejszych elektrowni na Pomorzu, przedstawiciele przemysłu instalacyjnego z Torunia, Bydgoszczy, Grudziądza i Gdyni oraz przedstawiciele Państwowych Szkół Dokształcających z Torunia, Bydgoszczy i Grudziądza.

Po wygłoszeniu szeregu referatów na temat kształcenia uczniów elektromonterskich oraz dokształcania monterów-elektryków i po obszernej, szczegółowej dyskusji zainteresowanych uczestników zjazdu powzięte zostały następujące uchwały:

1. W związku z zamierzoną nowelizacją ustawy o prawie przemysłowym spowodować u miarodajnych czynników, by zawód monter-elektryka zaliczono do rzemiosła, przez co zawodowe kształcenie uczniów monterskich zostanie ustawowo rozwiązane.

2. Uwarunkować przyjmowanie kandydatów na naukę zawodu monter-elektryka przez wykazanie się co najmniej świadectwem ukończenia I stopnia szkoły powszechnej.

3. Do czasu uregulowania powyższej sprawy na drodze ustawodawczej

byłoby wskazane:

— a. poczynić jak najdalej idące kroki w kierunku przymusowej rejestracji uczniów elektromonterskich, w celu wydawania świadectw ukończenia nauki w zawodzie monter-elektryka, przez Zrzeszenie Przedsiębiorstw Instalacyjnych, Związek Elektrowni Polskich i t. p.

— b. Zrzeszenie Przedsiębiorstw Instalacyjnych, Związek Elektrowni Polskich i t. p. określa zakłady, które mogą przyjmować uczniów do nauki i ustala warunki przyjmowania oraz kształcenia uczniów. Obok wykształcenia fachowego i teoretycznego zakłady te winny zapewnić uczniom wychowanie moralne, tak by uczniowie ci, stając się dobrymi fachowcami, zostali również wzorowymi obywatelami Państwa Polskiego.

4. Zjazd wyraża opinię, że obecnie wykształcenie uczniów elektromonterskich jest niewystarczające i to zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym.

Należy dążyć do tworzenia specjalnych szkół dokształcających dla monterów-elektryków wzgl. klas lub przynajmniej grup dla zawodu monterskiego. W tych zaś szkołach dokształcających, gdzie liczba uczniów monterskich nie jest wystarczająca do utworzenia przez Kuratorium grupy zawodowej, — należy utworzyć mniej liczne grupy na koszt zrzeszeń zawodowych.

Z miejscowości, gdzie jest zbyt mała liczba uczniów monterskich do stworzenia grupy zawodowej, — należy

kierować uczniów co roku na specjalne krótkotrwałe kursy organizowane przez cały okres trwania nauki zawodowej.

Za pożądaną i celową formę szkolenia uczniów do zawodu monter-elektryka zjazd uważa tworzenie przy większych przedsiębiorstwach i instytucjach **specjalnych szkół**, t. zw. fabrycznych.

5. Należy dążyć do ujednostajnienia plac uczniowskich w poszczególnych ośrodkach.

6. Zjazd zwraca się z prośbą do miarodajnych czynników o wydanie w możliwie najkrótszym czasie programów nauki dla szkół i grup zawodowych dla monterów-elektryków.

7. Zjazd zwraca się z prośbą do władz szkolnych o zorganizowanie przy istniejących szkołach kształcących praktycznych ćwiczeń zawodowych dla uczniów monter-skich.

8. Zjazd zwraca się z apelem do fachowców, prosząc ich o opracowanie fachowych książek pomocniczych, dostosowanych do zawodu monter-elektryka.

9. Ze względu na stale postępujący rozwój elektrotechniki, elektryfikacji kraju oraz z uwagi na potrzeby wojska należy organizować periodyczne kursy kształcące dla monterów-elektryków. Kursy te powinny być opłacone przez uczestników; absolwenci kursów winni otrzymywać świadectwa ukończenia.

10. Biorąc pod uwagę, że stale czytanie czasopisma fachowego jest ważnym czynnikiem pomocniczym przy kształceniu monterów, Zjazd uznał za pożądane, aby czasopismo „Wiadomości Elektrotechniczne” były jak najszerszej rozpowszechnione wśród monterów-elektryków, — zarówno instalacyjnych jak i elektrownianych. Wskazane jest przy tym, aby zarówno inżynierowie i technicy, sty-

kający się z monterami i kierujący ich pracą, jak i sami monterzy nadsyłali Redakcji „Wiadomości” swe uwagi, dotyczące treści pisma i podsuwali tematy, jakie ich zdaniem powinny być omówione na łamach tego pisma.

11. Ponadto Zjazd uchwała zwrócić się do Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz pokrewnych organizacji z prośbą o zainteresowanie się i realizację podjętych na Zjeździe uchwał.

Egzamin stwierdzający umiejętność zawodową do prowadzenia przemysłu instalacji elektrycznych do siły i światła o niskim napięciu.

W dniu 25 września r. b. przed Komisją Egzaminacyjną przy Państwowej Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie odbył się szósty z kolei egzamin, stwierdzający umiejętność zawodową do prowadzenia przemysłu instalacji elektrycznych do siły i światła o niskim napięciu. Obecni byli Członkowie Komisji Egzaminacyjnej pp.: dyr. inż. St. Zakrzewski, inż. J. Surmacki, inż. F. Groberski, inż. St. Konczykowski, inż. Wł. Kotelewski, inż. J. Straszewicz oraz inż. T. Valeri.

Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia Komisja przystąpiła do egzaminowania trzech kandydatów, z których wszyscy zdali egzamin z wynikiem pomyślnym; są to pp.: Hawryliszyn Joachim, Sitarz Stanisław oraz Porębski Antoni. Bezpośrednio po egzaminie odbyła się narada Komisji, po czym wspomnianym kandydatom wręczono zaświadczenia ze złożenia egzaminu, uprawniające do uzyskania koncesji.

Ko.

D R O B N E O G Ł O S Z E N I A

OKAZYJNIE DO SPRZEDANIA Silnik Diesla

200 KM, 300 obr./min. i

prądnica

Brown - Boveri prądu zmiennego 380/220 V o mocy 140 kW z kompletnym wyposażeniem.

Wiadomość:
Zarząd Miejski m. Grójca

SILNIKI ELEKTRYCZNE

na prąd stały 110, 220 i 440 V sprzedaje ze składu

Zakład Elektromlern.

JULIAN SZWEDE

Warszawa, ul. Kopernika 14.

ELEKTROMECHANIK (nawijacz), posiadający 6-letnią praktykę monter-ską w dziedzinie naprawy, zwijania i przew. maszyn elektryczn.

poszukuje posady. Oferty prosi kierować do Adm. „W. E.” Warszawa 1, Królewska 15, pod „Nawijacz”

Najmniejsze ogłoszenie tej wielkości kosztuje zł. 2.—

Monter - elektryk z długoletnią prakt. i samodz. prowadzen. elektr. o mocy zainstal. 300 kVA — doświadczony ślusarz - mechan. ze znajom. siln. Diesla masz. par. oraz z dośw. w budowie sieci wys. i nisk. nap.; posiada uprawn. rządowe do prow. robót inst. do światła i siły — **przyjmie w elektr. posadę kierownika lub montera.** Oferty pod „Monter-elektryk” do Adm. „W. E.” W-wa, Królewska 15

Przez ogłoszenie w „WIADOMOŚCIACH ELEKTROTECHNICZNYCH”

traficie do:

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

Najmniejsze ogłoszenie w układzie 4-szpaltowym na wysokość 15 mm kosztuje 2zł. Każdy następny wiersz milimetrowy 15 groszy.

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

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

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

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

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

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

Ceny ogłoszeń podaje Administracja na zapytanie

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