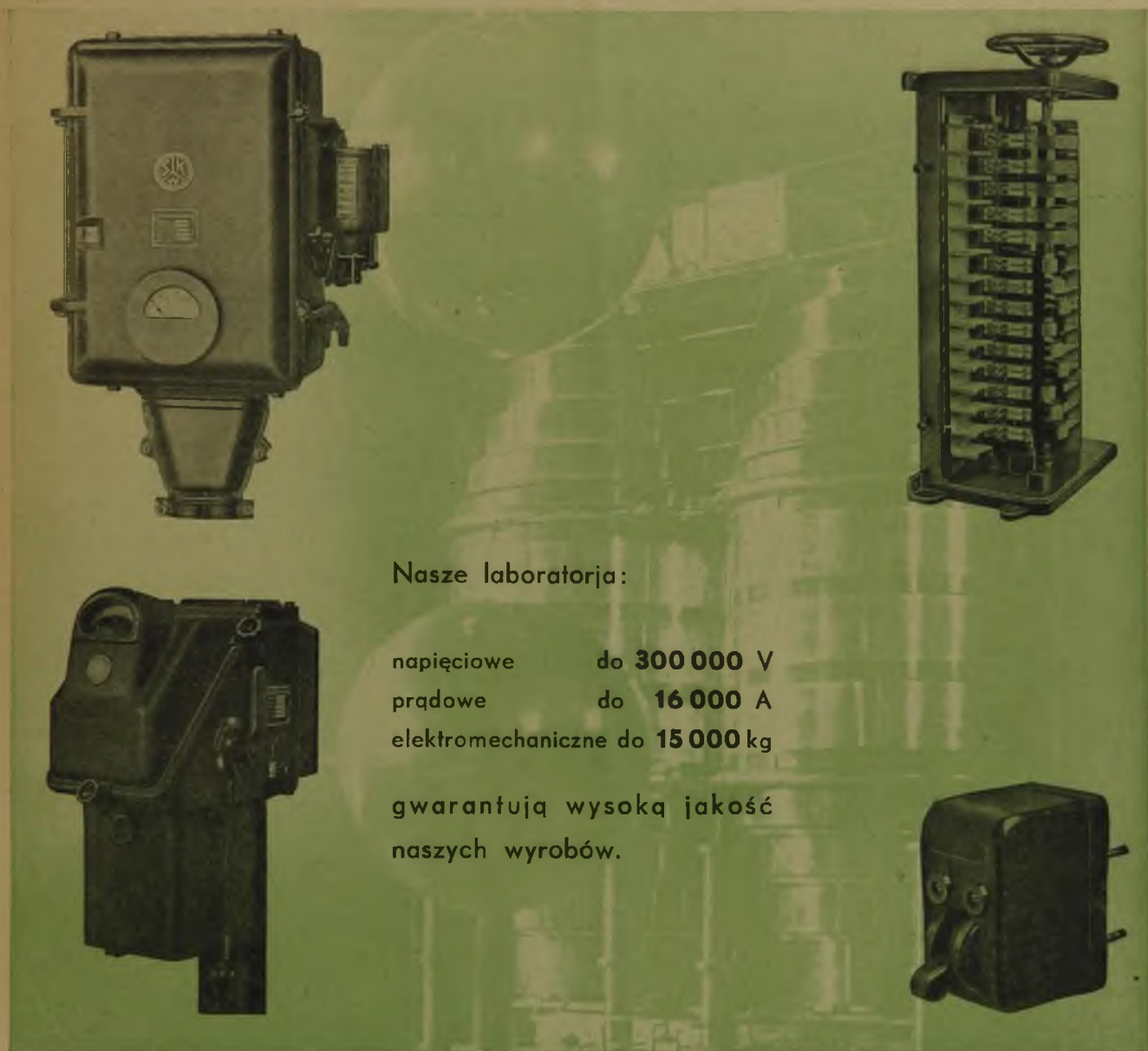


## SENSACJĄ WYSTAWY ELEKTROTECHNICZNEJ NA POLITECHNICE

BYŁ OBSZERNY ZAKRES NASZEJ PRODUKCJI  
WYSOKI POZIOM TECHNICZNY NASZYCH WYROBÓW,  
WZBUDZAJĄCE PODZIWI I NAJWYŻSZE UZNANIE FACHOWCÓW!



Nasze laboratoria:

napięciowe do **300 000 V**

prądowe do **16 000 A**

elektromechaniczne do **15 000 kg**

gwarantują wysoką jakość  
naszych wyrobów.

STOSUJCIE WZAMIAN PRZESTARZAŁYCH BEZPIECZNIKÓW KORKOWYCH:

do ochrony silników — wyłączniki samoczynne typu KM i VHt

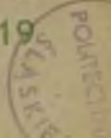
do światła i grzejników — małe automaty US

NASI INŻYNIEROWIE CHĘTNIE UDZIELĄ WAM BEZPŁATNYCH PORAD I WSKAZÓWEK

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

# S. KLEIMAN i SYNOWIE

WARSZAWA  
OKOPOWA 19





**CENTRALA:**

**Warszawa, Królewska 23, tel. 260-05, 610-44**

**ODDZIAŁY I PRZEDSTAWICIELSTWA:**

**Król.-Huta, Wolności 19, tel. 785.**

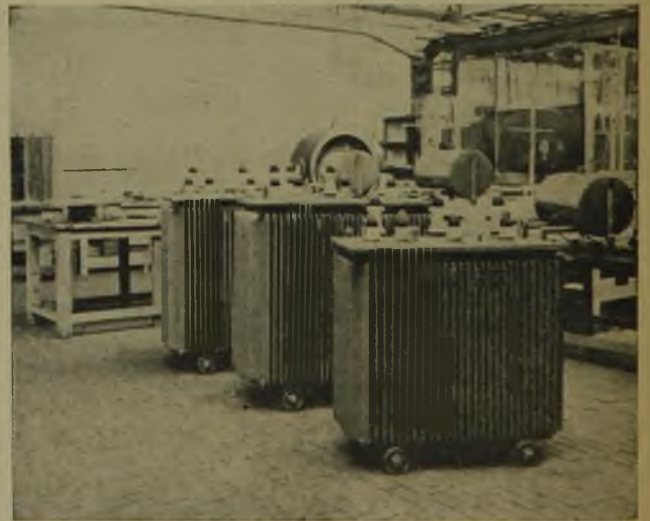
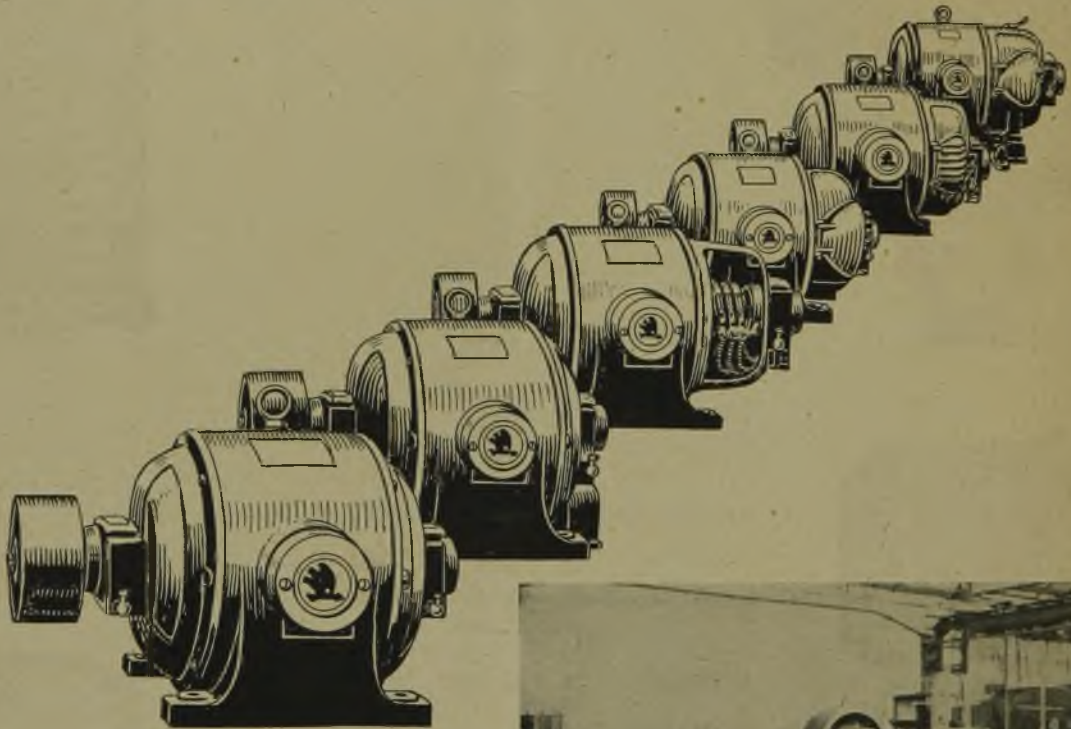
**Łódź, Kilińskiego 96, tel. 205-84.**

**Lwów, Kadecka 9, tel. 107-40.**

**Bydgoszcz, Chodkiewicza. 516, tel. 11-17.**

**Wilno, Bosackowa 5, tel. 12-77.**

**Kraków, Gertrudy 2, tel. 34-34.**



**SKODA**

# WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

Redaktor: Inż. elektr. Włodzimierz Kotelewski

Warszawa, ul. Czackiego 5 tel. 690-23

ROK I

MAJ 1933 R.

ZESZYT 5

## TREŚĆ ZESZYTU 5:

1. O porażeniu prądem elektrycznym — inż. Wł. Kotelewski i inż. J. Skowroński.
2. Układanie kabli w budynkach.
3. O żelazkach elektrycznych — inż. T. Todtleben.
4. Zasady techniki oświetleniowej — Inż. F. S. Piasecki.
5. Nowiny elektrotechniczne.
6. Skrzynka pocztowa.
7. Okucia porcelanowych izolatorów wsporczych.

## O porażeniu prądem elektrycznym.

Inż. WŁ. KOTELEWSKI i inż. J. SKOWROŃSKI.

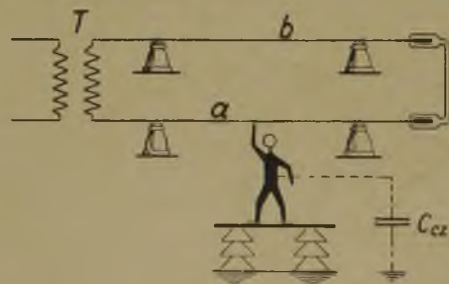
(Dokończenie)

W praktyce oporność nawet dobrej izolacji wskutek całego szeregu przyczyn (zakurzenie lub zmoczenie izolatorów w linjach napowietrznych, przewodność izolacji w kablach i t. d.) maleje, powodując upływ prądu przez izolację. Dlatego też przeprowadzone powyżej rozumowanie należałoby uzupełnić w tym sensie, że prąd przepływający przez ciało człowieka równa się w tym wypadku sumie (geometrycznej) prądu pojemnościowego  $I_c$  oraz prądu upływu przez izolację; ta ostatnia wielkość będzie przy danym napięciu tem większa, im mniejsza będzie wartość oporności izolacji  $R_{iz}$  poszczególnych faz względem ziemi.

A zatem prąd, jaki popłynie przez ciało człowieka, będzie — przy danym napięciu  $V$ , pojemnościach  $C_2$  i  $C_3$  oraz opornościach  $R_p$ ,  $R$  i  $R_{p2}$  tem większy im mniejsza jest oporność  $R_{iz}$  izolacji względem ziemi nieszkodzonych (niedotkniętych) faz linji. Założenie więc, że oporność izolacji  $R_{iz}$  jest wielkością b. dużą, stwarza dla człowieka korzystniejsze warunki, zmniejszając niebezpieczeństwo porażenia prądem. Wobec tego wielkość prądu w omówionych przypadkach 1 i 2 będzie tem większa, im oporność izolacji faz 2 i 3 względem ziemi będzie mniejsza; przy małej wartości oporności izolacji prądy te będą kilkakrotnie większe od prądów płynących przez pojemność, zwiększając tem samym niebezpieczeństwo porażenia. Gdyby oporność izolacji jednej z faz 2 lub 3 względem ziemi spadła do zera (gdyby faza posiadała np. uziemienie), wówczas prąd, jaki popłynie przez ciało człowieka przy dotknięciu fazy 1, mógłby osiągnąć wartość b. znaczną, gdyż powstałoby zwarcie między dwiema fazami poprzez organizm człowieka. W praktyce tego rodzaju wypadki nieraz się zdarzały, powodując wyłączenie na pewien czas linji elektrycznej.

Widzimy więc, że urządzenia elektryczne wysokiego napięcia, posiadające znaczną pojemność przewodów względem ziemi przedstawiają zawsze poważne niebezpieczeństwo w razie dotknięcia jednego z przewodów — niezależnie od wielkości oporności izolacji linji względem ziemi.

W wypadkach natomiast, gdy urządzenie wysokiego napięcia posiada **znikomą pojemność** względem ziemi, dotknięcie przewodów w pewnych warunkach może nie pociągnąć za sobą żadnych przykrych następstw. Weźmy dla przykładu transformator  $T$  małej mocy o napięciu górnem wynoszącym 3.000 woltów, np. do zasilania niewielkiego urządzenia rur świetlanych. W tym wypadku uzwojenie transformatora nie jest przyłączone do sieci przewodów o znacznej pojemności względem ziemi i można by zaryzykować dotknięcie się do połączonego z transformatorem przewodu  $a$  (rys. 1). Ponieważ — według zało-



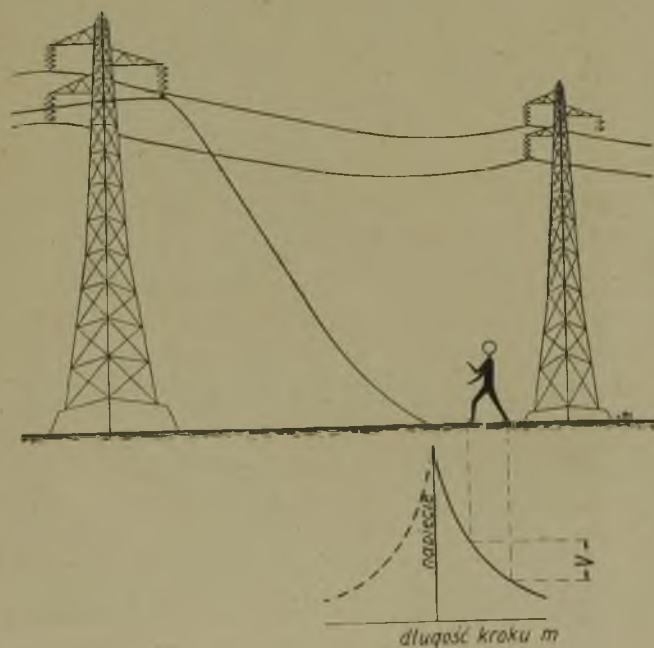
Rys. 1.

żenia — pojemność przewodów względem ziemi jest znikomą, więc przy stosunkowo niezbyt wysokim napięciu, jakim jest napięcie 3000 woltów, prąd pojemnościowy jest niewielki i nie przedstawia niebezpieczeństwa dla życia człowieka. Natomiast oporność izolacji człowieka względem ziemi winna być w tym wypadku możliwie jaknajwiększa, gdyż odgrywa tu ona decydującą rolę. Gdyby bowiem oporność ta była mała, wówczas — przy niezbyt starannie odizolowanym od ziemi biegunie przeciwnym (b) transformatora — istniałoby poważne niebezpie-

czeństwo porażenia człowieka prądem upływu przez izolację.

Przy napięciach wyższych od (4—5 kV) tego rodzaju eksperyment mógłby już być niebezpieczny, gdyż skutek wyższego napięcia prąd pojemnościowy płynący przez człowieka, jako pewnego rodzaju pojemność względem ziemi ( $C_{cz}$ ), byłby większy, a co zatem idzie — istniałoby większe niebezpieczeństwo porażenia. Przy prądzie stałym wysokiego napięcia zjawisko to nie występuje i będąc dobrze izolowanym od ziemi można bez obawy dotykać jednego z przewodów urządzenia wysokiego napięcia.

Na zakończenie omawiania wypadków porażenia prądem w urządzeniach wysokiego napięcia, wspomnieć należy o **niebezpiecznych napięciach** powstających na powierzchni gruntu wskutek przepływu w ziemi wielkich prądów. Tego rodzaju wypadek widzimy na rys. 2. Na linii wysokiego napięcia uszkodzony został izolator wiszący, przyczem przewód zerwał się i upadł na ziemię. Wskutek tego powstało zwarcie uszkodzonej fazy z ziemią i od punktu zwarcia — przez ziemię — popłynął prąd ziemnozwarciowy, którego wielkość w pewnych warunkach osiągnąć może b. znaczne wartości. Przepływ dużego prądu przez ziemię daje na powierzchni gruntu znaczny spadek napięcia (wielkość jego zależy m. in. także od rodzaju gleby). W tym wypadku pomiędzy dwoma punktami na powierzchni gruntu, na niewielkiej od siebie odległości (np. kroku ludzkiego) powstać może, jak widzimy na rys. 2 dość duże napięcie. Jeżeli więc do słupa zbliżyć się będzie człowiek, to w pewnych warunkach, wskutek wilgotnego obuwia przy dużym prądzie zwarcia w ziemi, może on odczuć na sobie działanie prądu, jaki popłynie przez jego organizm wskutek powstałej pomiędzy jedną jego stopą a drugą różnicy napięć. To też często się zdarza, że pasące się w pobliżu linii wysokiego napięcia bytło pada ofiarą tego rodzaju zjawiska; szczególnie często



Rys. 2.

zachodzą wypadki te w pobliżu słupów linii elektrycznych.

Że tego rodzaju zjawiska spowodować mogą śmiertelne wypadki dowodzi zdarzenie, jakie miało miejsce kilka lat temu w Bawarii. Wskutek przepływu przez ziemię znacznych prądów, spowodowanych przez upływ prądu z linii napowietrznej o napięciu 220/380 V — została śmiertelnie porażona pasąca owce dziewczyna, w chwili, gdy przechodziła przez przebiegający w pobliżu słupa linii strumyk.

W tem miejscu zwrócić należy uwagę jeszcze na jedną możliwość porażenia prądem elektrycznym, jaka zachodzić może w omawianych warunkach. W wypadku uszkodzenia izolatora linii płynąć będzie znaczny prąd przez słup, na którym znajduje się uszkodzony izolator, do ziemi. Otóż w wypadku, gdy mamy do czynienia ze źle uziemionymi słupami żelaznymi, dotknięcie słupa ręką grozić może stojącemu na ziemi człowiekowi niebezpieczeństwem porażenia. Wytłumaczenie tego przypadku jest podobne do opisanego w zeszycie 3-im wypadku porażenia prądem elektrycznym przez dotknięcie kadłuba silnika elektrycznego.

Co się tyczy kwestji, jaki prąd jest **bardziej niebezpieczny** dla życia ludzkiego — **zmienny**, czy też **stały**, to większość badaczy twierdzi, że jest nim bezwzględnie prąd **zmienny**. Jakkolwiek ściśle uzasadnienie tego twierdzenia dotychczas nie zostało sformułowane, to jednak dowiedzione jest, że prąd zmienny wywołuje b. niebezpieczne zjawiska skurczu mięśni, wobec czego zachodzi bardziej ścisły kontakt pomiędzy ręką a przewodnikiem, co oczywiście ogromnie zwiększa niebezpieczeństwo porażenia. Poza to występuje przy prądzie zmiennym silne pocenie się dłoni (oporność  $R_p$  maleje!), oraz wysoce szkodliwe działanie prądu na układ nerwowy, powodujące często także porażenie dróg oddechowych. Przy prądzie **stałym** natomiast wchodzi m. in. w grę znacznie większa — jak już poprzednio zazaczyliśmy — oporność przejścia  $R_p$  dla prądu przez naskórek i skórę, co przy tej samej wielkości napięcia obniża wielkość prądu, zmniejszając tem samem niebezpieczeństwo porażenia. Co się tyczy działania prądu stałego na organizm ludzki, to wywołuje on w organizmie człowieka pewne objawy elektrolizy, które pociągnąć mogą za sobą m. in. ogólne zatrucie ustroju. Uczucia, jakie towarzyszą przepływowi obu rodzajów prądu przez organizm ludzki są następujące: prąd stały wywołuje naogół uczucie oparzenia, podczas gdy prądowi zmiennemu towarzyszą b. bolesne ukłucia, przyczem spowodowane przez prąd zmienny podrażnienia dają się odczuwać w ciągu kilku dni.

Badano także wpływ wielkości częstotliwości na stopień porażenia prądem elektrycznym. Jeszcze w r. 1890 prof. d'Arsonval zaobserwował, że wrażliwość układu nerwowego i mięśni jest znacznie większa przy prądzie zmiennym i wzrasta wraz z ilością okresów (podrażnień) na sekundę, czyli wraz z częstotliwością prądu, osiągając przy ilości okresów, wynoszącej ok. 50 okr./sek. największe swe natężenie. Przy ilości okresów, wynoszącej ok. 500.000 okr./sek.

wszelkie podrażnienie rzekomo znika. A zatem wynikałoby stąd, że szczególnie niebezpieczny dla życia ludzkiego jest prąd zmienny o t. zw. częstotliwości przemysłowej (50 okr./sek.), czyli ten, jaki się najczęściej w praktyce spotyka. Przy większych częstotliwościach działanie prądu na organizm ludzki słabnie; przy b. wielkich częstotliwościach prąd staje się dla organizmu nieszkodliwy, powodując jedynie oparzenia i t. p. Poza to należy podkreślić, że aby prąd stały mógł dokonać w organizmie tych samych uszkodzeń, co i prąd zmienny o 50 okr./sek., natężenie jego musiałoby być 5 — 6 razy większe od natężenia prądu zmiennego. Zaobserwowano wreszcie, że prądy o b. wielkich natężeniach nie wywołują zazwyczaj śmierci; zjawisko to próbowano wytłumaczyć wpływem, jaki wywierają prądy te na serce, pobudzając go do wzmożonej działalności.

Na zakończenie należy nadmienić, że istnieje cała szereg środków, mających na celu **zabezpieczenie przed porażeniami prądem elektrycznym** oraz przed niebezpieczeństwem napięcia dotyku. Należą do nich: staranne uziemienie, obniżenie napięcia zapomocą transformatorów o rozdzielonych elektrycznie uzwojeniach, staranne odizolowanie wszystkich części prąd wiodących, doskonała osłona tych części celem chronienia od ich dotknięcia, umieszczanie t. zw. łączników ochronnych, zerowanie i t. d. Przedewszystkiem zaś zaopiecznia się wypadkom wykonywanie urządzeń elektrycznych z dobrych materiałów i stosowanie się do norm i przepisów\*), opracowanych na podstawie wieloletnich doświadczeń własnych i obcych.

Środki te, oraz ich skuteczność w praktyce omówione zostaną w swoim czasie na innym miejscu.

## Układanie kabli w budynkach.

Zarówno w elektrowniach, jak i w zakładach przemysłowych, spotykamy się często z niewłaściwym prowadzeniem i układaniem kabli. Wejźmy do kotłowni pewnej elektrowni, skądinąd całkowicie nowoczesnie urządzonej. Zarówno na zewnątrz obmuru kotłów, jak i na ścianach kotłowni wisi kilkanaście kabli, tworząc obraz bezładny. Część ich — zakurzona do niepoznania — tworzy olbrzymie zwisy, tu i owdzie podparte bądź też związane zapomocą drutów i sznurów. Kable krzyżują się z rurociągami wodnymi i parowymi, a miejscami są do nich wprost przywiązane. Monterzy — elektrycy, których elektrownia posiada kilku, widzą kable te niemal codziennie i mimo, że sprawiają one im często wiele kłopotu, — żaden z nich nie postara się przecież uporządkować kabli, doprowadzając stan ich chociażby do względnego porządku.

Przejdźmy dalej — do sali maszyn, gdzie ustawione są skraplacze i wielkie pompy kondensacyjne. Tu kable leżą w pokrytych blachą kanałach; ułożone są one chaotycznie, przyczem — ze względu na brak naturalnego spadku dna kanału — gromadzi się w nim stale woda. W lecie — mimo, że temperatura w kanałach kablowych jest

niepomiarowo wysoka, brak jest wszelkiego przewiewu i kable się grzeją. Tego rodzaju stan z wielu względów jest niedopuszczalny. W dalszym ciągu wskażemy pokrótce, w jaki sposób należy układać kable wewnątrz elektrowni. Uwagi te dotyczyć będą w równej mierze sposobu układania kabli w zakładach przemysłowych.

Przedewszystkiem dbać należy, o to, by kable były właściwie obciążone i nie przekraczać dopuszczalnych granic obciążenia, pamiętając, że przy układaniu kabli w budynkach obowiązują (pod względem dopuszczalnego obciążenia) inne normy, niż przy układaniu kabli w ziemi (a mianowicie, kabel ułożony w budynku winien być mniej obciążony, niż znajdujący się w ziemi). Poza to należy mieć na uwadze, że jeżeli układamy w kanale obok siebie kilka kabli, konieczne jest dalsze obniżenie dopuszczalnego obciążenia każdego z poszczególnych kabli.

Odpowiednie wartości dopuszczalnego obciążenia kabli podaje tabl. I, wielkości zaś, o jakie należy obniżyć poszczególne wartości powyższych dopuszczalnych obciążeń przy układaniu obok siebie kilku kabli — tabela II.

TABELA I.

Największe dopuszczalne trwałe natężenie prądu w kablach.

Przekrój kabla mm <sup>2</sup>	Kable ułożone w ziemi					Kable ułoż. w powietrzu				
	Kable dwużyłowe skręcone na napięcie do	Kable trójżyłowe skręcone na napięcie do				Kable dwużyłowe skręcone na napięcie do	Kable trójżyłowe skręcone na napięcie do			
		1 kV	1 kV	3 kV	6 kV		10 kV	1 kV	1 kV	3 kV
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2,5	34	30	29	—	—	26	23	22	—	—
4	44	38	37	—	—	33	29	28	—	—
6	55	49	47	—	—	41	37	25	—	—
10	75	67	65	62	60	56	50	48	46	45
16	100	90	85	82	80	75	67	64	61	60
25	130	113	110	107	105	97	85	82	80	79
35	155	138	135	132	125	116	103	101	99	94
50	195	170	165	162	155	146	127	124	121	116
70	235	206	200	196	190	176	154	150	147	142
95	280	246	240	235	225	210	185	180	176	168
120	320	285	275	270	260	240	214	206	202	195
150	365	325	315	308	300	274	244	236	230	225
185	410	370	360	350	340	308	278	270	262	255

W tabeli I podane są wartości dopuszczalnego natężenia prądu w amperach (A) z punktu widzenia nagrzewania się kabli obołowionych. Wartości podane w rubryce „Kable ułożone w ziemi” ważne są pod warunkiem, że kable zakopane są w ziemi na głębokości normalnej ok. 70 cm i że układamy tylko jeden kabel w rowie.

Tak np. jeżeli dopuszczalne obciążenie ułożonego w ziemi kabla o przekroju 3 x 95 mm<sup>2</sup> przy napięciu 380 V (szukać tabl. I w rubryce „do 1 kV”) wynosi 246 A, to ułożony w powietrzu kabel ten może być obciążony tylko do 185 A; jeżeli zaś ułożymy go np. w kanale obok 5 innych kabli (razem 6), wówczas dopuszczalne jego obciążenie (patrz tabl. II) wyniesie zaledwie ok. 140 A, czyli o 57% mniej, niż przy ułożeniu w ziemi. O fakcie tym często się zapomina i tu należy szukać przyczyny, dla której ułożone w budynkach — w kanałach czy też na pomostach lub pod stropem — kable częstokroć nadmiernie się grzeją (szczególnie w lecie).

\*) PNE (Polskie Normy Elektrotechniczne), wydawane przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

TABELA II.

Zmniejszenie dopuszczalnego obciążenia kabli ułożonych w kanałach, o ile ułożona jest w nich większa ilość kabli.

Ilość kabli ułożonych w kanale	2	4	6	8
Procent dopuszczalnego obciążenia kabli podanego w tabeli I (w rubryce „kable ułożone w powietrzu“)	90	80	75	70

**Przykład posługiwania się tablicą II.** W kanale wewnątrz budynku ułożono obok siebie 8 kabli (trójżyłowych) o przekroju  $3 \times 70 \text{ mm}^2$  na napięcie 500 V. Dopuszczalne obciążenie każdego z kabli odnajdziemy z tabeli I poz. „Kable ułożone w powietrzu” (kolumna na „do 1 kV”); wynosi ono 154 A. Ponieważ mamy w tym wypadku 8 ułożonych obok siebie kabli, w myśl tablicy II obniżamy obciążenie to do wielkości wynoszącej 70% powyższej wartości, czyli do 108 amperów (lub inaczej: obniżamy 154 A o 30%).

Prowadzić należy kable w miarę możliwości w specjalnie do tego celu zbudowanych kanałach — z cegły lub też z betonu. Szerokość kanału zależy od ilości i przekroju ułożonych obok siebie kabli. Kanały o szerokości przekraczającej 1 m wymagają specjalnej budowy; głębokość kanału — ok. 0,5 m.

Mając do dyspozycji dobrze wykonane kanały, możemy wszystkie kable odpowiednio posegregować, układając je w przejrzysty sposób i wykonując w odpowiednich miejscach kanału odgałęzienia dla odprowadzenia kabli do odbiorników.

Tą drogą unikniemy przede wszystkim krzyżowania się kabli z wszelkiego rodzaju rurociągami, jak to ma miejsce dotychczas zarówno w kotłowniach, jak i w salach maszyn wielu elektrowni. Unikniemy pozatem szeregu uszkodzeń spowodowanych w kablach przez ułatniającą się wskutek nieszczelności z rurociągów parę lub wodę. Uchronimy wreszcie kable od szkodliwego wpływu wypromieniowanego przez rurociągi parowe ciepła.

Następnym udogodnieniem, jakie daje nam układanie kabli w specjalnych kanałach, jest łatwość dokonywania wszelkiego rodzaju napraw i montażu. Unikając krzyżowania się rurociągów z kablami, dokonać możemy naprawy, czy też rewizji rurociągu bez obawy uszkodzenia kabli, uzyskując dużą swobodę ruchu, a przez to znaczną oszczędność na czasie.

Kanały — o ile nie są to specjalne korytarze, w których mniej lub więcej swobodnie można się poruszać, jak

to ma miejsce w kanałach, budowanych w wielkich nowoczesnych elektrowniach, (patrz rys. 1), — muszą być dostępne na całej swej długości. W tym celu winny one być pokryte łatwo odejmowalnymi płytami, najlepiej z bla-

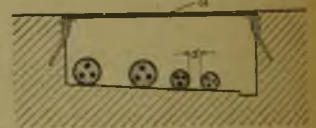


Rys. 1.  
Korytarz kablowy w elektrowni Klingenberg (Niemcy).  
(wdg. AEG)

chy żelaznej o grub. ok. 5 mm, lub z betonu. Dla uniknięcia nadmiernego wzrostu temperatury w kanałach oraz zbierania się w nich wody należy urządzić i dbać zarówno o dobre przewietrzanie kanałów, jak i umożliwić odpływ gromadzącej się w nich wody.

Wentylację zapewnić można bądź przez poczynienie — co kilkanaście metrów — w pokrywających kanał blachach specjalnych otworów wentylacyjnych (otwory te należy odpowiednio zabezpieczyć), bądź też przez połączenie obu końców każdego z kanałów z otworami w ścianie szczytowej. Otwory należy odpowiednio zabezpieczyć. W tym ostatnim wypadku otwory w pokrywających kanał blachach są zbyteczne.

Rys. 2.  
Przekrój kanału kablowego.  
a — pokrywa; d — minimum 5 cm.



Aby uniemożliwić zbieranie się w kanałach kablowych wody, należy je wykonać z odpowiednim spadkiem wzdłuż oraz z pewnym pochyleniem w poprzek kanału (rys. 2).

Przy układaniu kabli należy w miarę możliwości zachować podział ich według wielkości napięcia



Szlifierka dwutarczowa na niskiej kolumnie, moc 5 KM. 1500 obr.

**Automaty rozruchowe**

**Aparaty elektryczne do suwnic, dźwigów, żórawi**  
(nastawniki, elektromagnesy hamulcowe i t. p.)

**Transformatory do specjalnych celów**

**Maszyny prądu stałego i przetwornice**

**Szlifierki elektryczne**

**Syreny**

WYTWÓRNIA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

**K. i W. PUSTOŁA**

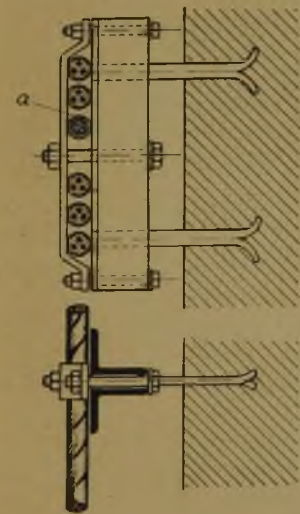
WARSZAWA, MAZOWIECKA 11. TEL. 343-30

oraz rodzaju prądu. Kable prowadzące prąd stały oddzielić należy od kabli prądu zmiennego, kable zaś wysokiego — od kabli niskiego napięcia. W ten sposób unikniemy z pewnością wielu przykrych w swych skutkach zakłóceń w ruchu. Układać kable w kanałach należy w odległości conajmniej ok. 5 cm jeden od drugiego, unikając w miarę możliwości wszelkiego rodzaju skrzyżowań poszczególnych kabli ze sobą. W celu zwiększenia dopuszczalnego obciążenia poszczególnych kabli stosowane bywa czasami zasypywanie kabli suchym piaskiem. Zaleca się oznaczać poszczególne kable zapomocą specjalnych tabliczek i t. p.

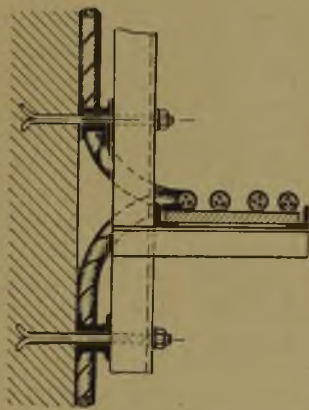
Podajemy pozatem kilka ogólnych wskazówek montażowych, dotyczących układania kabli. Przy skrętach baczyc należy, aby promień krzywizny powstałego przytem łuku wynosił conajmniej 20-krotną wartość średnicy zewnętrznej kabla, gdyż w przeciwnym razie powstać mogą uszkodzenia zarówno izolacji kabla, jak i płaszcza ołowianego.

Przy układaniu kabli na ścianach, wskazanem jest by każdy z nich posiadał swe własne umocowanie, niezależne od umocowań sąsiednich kabli. W ten sposób przy wszelkiego rodzaju zmianach w ułożeniu kabli możemy każdy z nich zdjąć z osobna, nie ruszając przytem sąsiednich kabli.

Co się tyczy sposobu układania kabli na ścianach, to stosowany bywa między innymi sposób umocowania, pokazany na rys. 3; zachodzące pomiędzy poszczególnymi kablami różnice w średnicach można łatwo wyrównać, okręcając mniejsze kable kilkoma warstwami tektury smołowej. Lepiej jest jednak, jak już zaznaczyliśmy, stosować dla każdego kabla osobne umocowanie. Tęgo rodzaju umocowania widzimy na rys. 5; oprócz tego szczegółu należy zwrócić uwagę na rysunku tym na sposób przejścia kabli z położenia wiszącego (na ścianie) w



Rys. 3.  
Umocowanie kabli na ścianie  
a — tektura smołowa



Rys. 4.  
Układanie kabli na pomo-  
ście

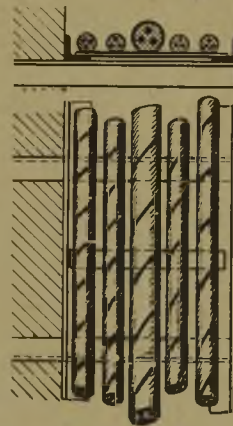
położenie leżące oraz na zachowane przytem promienie krzywizny. O ile z położenia poziomego kable mają przejść — na tej samej ścianie — w położenie pionowe, należy trzymającą pomost kablowy konstrukcję żelazną umieścić w sposób pokazany na rys. 4. Układanie kabli — przy prowadzeniu ich wzdłuż ściany — na t. zw. pomostach ma tę dogodność, że kable leżą swobodnie jeden obok drugiego, wobec czego ułatwione jest zarówno ich układanie, jak i zdejmowanie (rys. 6).

Wygodny wreszcie sposób prowadzenia kabli wzdłuż ścian widzimy na rys. 7; odległość sąsiednich uchwytów — od 1 do 1,5 m.

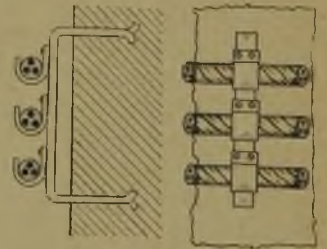


Rys. 5.  
Układ kabli w elektrowni „Else” (Niemcy). (wg. AEG).

Przy prowadzeniu kabli pod stropami należy umocowywać kable na osobnej, przeznaczony tylko dla nich, konstrukcji żelaznej (rys. 9). Przy zamocowa-

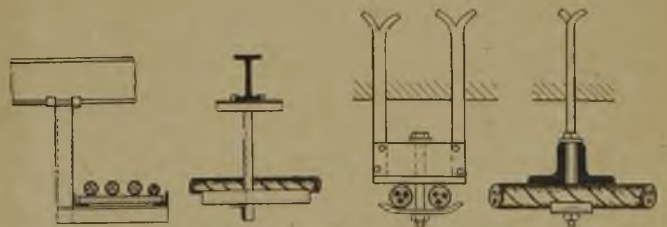


Rys. 6.  
Układanie kabli na pomo-  
ście



Rys. 7.  
Umocowanie kabli na ścia-  
nie

niu konstrukcji mostku do żelaznych konstrukcji budynku, t. j. dźwigarów (ceowników i t. d) — należy bezwzględnie unikać wiercenia otworów w powyższych dźwigarach, używając do umocowania dwudzielnych klamerek, jak to widzimy na rys. 8.



Rys. 8.

Rys. 9.

Układanie kabli pod stropami.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że przy układaniu kabli w budynkach konieczne jest usuwanie zewnętrznego obwoju (otaczającej żelazny pancierz kabla juty); jest ona bowiem palną, przyczem paląc się wydziela wielkie ilości przykrego dymu. Po zdjęciu obwoju należy pancierz kabla polakierować, celem ochrony go od rdzy (por. Przepisy bud. i ruchu urz. el. pr. siln. PNE 10 — 1932, § 27).

## O żelazkach elektrycznych.

Inż. T. TODTLEBEN.

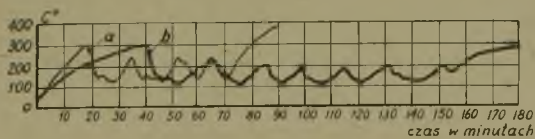
(Dokończenie)

Omówiliśmy konstrukcję żelazka elektrycznego bez regulacji temperatury, najbardziej rozpowszechnioną na rynku krajowym.

Wielu z pośród fachowców - elektrotechników wciąż jeszcze uważa żelazko elektryczne za pewnego rodzaju zbytek, na który pozwolić sobie może jedynie człowiek dbały o wygodę i nie liczący się z groszem. Jest to mniemanie błędne. Postaramy się wykazać, że prasowanie żelazkiem elektrycznym daje znaczną oszczędność zarówno na czasie, jak i na kosztach prasowania.

Ciekawe badania nad porównaniem kosztów prasowania żelazkiem elektrycznym i gazowym przeprowadził inż. Ritter<sup>\*)</sup>. Przytoczymy tu niektóre z jego doświadczeń, przyczem należy zaznaczyć, że dla przeprowadzenia porównania użyto — obok rozmaitych konstrukcyj żelazek elektrycznych — żelazek z umieszczonym na stałe wewnątrz palnikiem gazowym. Tego typu żelazka gazowe, jako wydzielające dużo czadu, na rynku polskim nie przyjęły się. Używane są u nas natomiast specjalne podstawki z palnikami, na których ustawia się żelazko w okresie nagrzewania; te ostatnie żelazka zużywają jednak znacznie więcej gazu (pierwsze ok. 150 litrów/godz., ostatnie zaś ponad 300 litrów/godz.). Z tego też względu otrzymane przez inż. Rittera a dotyczące kosztów prasowania żelazkiem gazowym wyniki należy pomnożyć mniej więcej przez 2.

Porównywanie kosztów zużywanej przez żelazka elektryczne i gazowe energii przeprowadził inż. Ritter w ten sposób, że obydwoma żelazkami odprasowano sześć jednakowych ręczników o łącznej wadze w stanie suchym 960 gramów. Aby uzyskać ten sam stopień wilgotności w obu wypadkach, skropiono je wodą tak, aby przystość wagi ręcznika wynosiła 1/3 części wagi pierwotnej (t. j. wagi ręcznika w stanie suchym). Prasowanie rozpoczęto przy temperaturze spodu żelazka 290 — 300° C. Przy obliczaniu wydajności przyjęto dla gazu wartość opałową równą 4 000 kal/m<sup>3</sup>, dla prądu zaś 860 kal/kWh.



Rys. 1.

Wykresy temperatur spodu żelazek: a — elektrycznego, b — gazowego.

Przebieg prasowania ilustrują podane na rys. 1 wykresy temperatur spodu obu żelazek; jak widzimy, czas prasowania żelazkiem gazowym (krzywa b) trwał — w porównaniu do żelazka elektrycznego (krzywa a) — znacznie dłużej. Osiągnięte wyniki zestawione zostały w podanych poniżej tabelach. Podane przez inż. Rittera koszty prasowania przystosowano do cen krajowych, przyczem cenę żelazka gazowego podano w wykonaniu, używanym u nas — z palnikiem w formie podstawki. Cenę prądu przyjęto: w rubryce a) — 50 gr/kWh (Warszawa), w rubryce b) — 30 gr/kWh (provincia — taryfy blokowe);

<sup>\*)</sup> Wyniki badań tych podane zostały w artykule zamieszczonym w zeszycie 3/1927 r. niemieckiego czasopisma „Elektrizitätswirtschaft“.

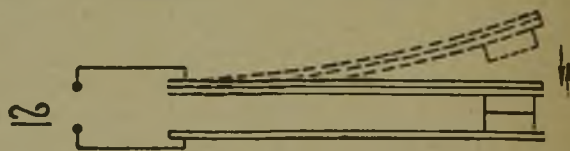
cenę gazu przyjęto obowiązującą w Warszawie — 28,35 gr/m<sup>3</sup>.

Dla porównania kosztów prasowania żelazkami obu typów należy przyjąć pod uwagę koszt robocizny, gdyż twierdzenie, że „praca domowa nie kosztuje” nie jest słuszne. Przy wielkiej liczbie kobiet pracujących zarobkowo oszacowanie kosztów robocizny na 50 gr/godz. nie jest bynajmniej wygórowane. Dla kalkulacji natomiast kosztów prasowania w pralniach i t. p. koszty robocizny są wprost decydujące. Bilans cieplny i porównania kosztów patrz str. 89.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że używane u nas powszechnie żelazka gazowe mają zużycie gazu przeszło dwa razy większe, niż te, jakie brał pod uwagę w swych obliczeniach inż. Ritter, a także jeżeli uwzględnimy ogromną ekonomję czasu, którą zyskujemy przy prasowaniu elektrycznym, dochodzimy do wniosku, że nawet zwykłe żelazko elektryczne w normalnym wykonaniu z powodzeniem konkuruje z żelazkiem gazowym.

Konstruktorzy żelazek elektrycznych poszli jednakże dalej i, zastosowawszy **automatyczne regulatory temperatury**, osiągnęli jeszcze bardziej ekonomiczne wyzyskanie energii cieplnej w żelazku elektrycznym obok możliwości prasowania bez przerw na podgrzewanie żelazka.

Stosowane w żelazkach elektrycznych **regulatory temperatury** oparte są w większości na zasadzie t. zw. termostatu bimetalicznego (rys. 2). Składa się on z dwóch



Rys. 2.

Termostat bimetaliczny.

zwalcowanych ze sobą płytek metalowych — każda z innego metalu i o różnej rozszerzalności cieplnej (np. stop t. zw. invar — 35% niklu i 65% żelaza oraz konstantan — 45% niklu i 55% miedzi), które stanowią ruchomy kontakt termostatu.

W normalnej temperaturze pokojowej kontakt zamyka obwód prądu; przy podgrzaniu natomiast dolna płytka ruchomego kontaktu termostatu rozszerza się bardziej, niż górna, wskutek czego następuje wygięcie się płytek do góry i styk z dolnym kontaktem zostaje przerwany (patrz kreskowane położenie kontaktu na rys. 2). Gdy płytki ostygną, to się skurczą, wyprostują się i zamkną kontakt z powrotem.

Tego rodzaju termostat możemy wbudować do żelazka elektrycznego, włączyć go w obwód oporu grzejnego, poczem wyregulować docisk płytki bimetalicznej w ten sposób, by przerywanie dopływu prądu nastąpiło po nagrzaniu się żelazka do temperatury ok. 250° C, włączenie zaś przy temperaturze ok. 230° C. W ten sposób otrzymalibyśmy najprostsz regulator temperatury. Działanie jego byłoby jednak b. krótkotrwałe, gdyż występujące przy otwieraniu i zamykaniu obwodu prądowego iskrzenie w krótkim czasie spowodowałoby utlenienie miejsc styku. Tego typu regulatory używane być mogą jedynie do regulacji małych mocy (do 100 watów) oraz przy niskich temperaturach (np. przy poduszkach elektrycznych).

Dla uniknięcia iskrzenia używane są bądź **regulatory migowe** (b. szybko włączające i wyłączające prąd), bądź też t. zw. **regulatory próżniowe**, w których proces łączenia



Tabela I.

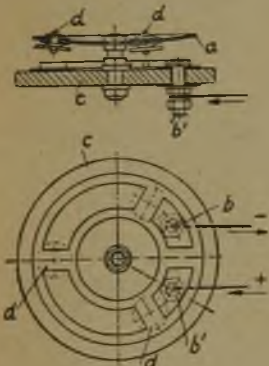
Bilans ciepłny przy prasowaniu żelazkiem elektrycznym i gazowym.

Rodzaj żelazka	Średni pobór mocy żelazka	Okres nagrzewania żelazka			Okres prasowania żelazkiem			Waga materiału prasowanego			Odparowana wody gramów	Zżyto kal. gr. wody	Sprawność
		sekund	zużycie energii w Wg. wzgl. litrach	w kalor.	sekund	zużycie energii w Wg. wzgl. litrach	w kalor.	po zmoczeniu	przed prasowaniem	po prasowaniu			
elektr. bez regul. temp.	450 watów	1145	143	123	3090	386	332	1380	1370	990	380	0,87	71%
gazowe t. zw. frankfurckie z nikl. spod.	150 litrów gazu/godz.	2465	130 (litrów)	412	6830	286 (litrów)	1144	1380	1370	980	390	2,94	21%

Tabela II.

Porównanie kosztów prasowania żelazkiem elektrycznym i gazowym.

Rodzaj żelazka	Waga żelazka kg.	Cena żelazka zł.	Okres nagrzewania żelazka			Okres prasowania żelazkiem			Czas pracy w sekund	Koszt robocizny gr.	Całkowity koszt prasowania w gr. przy taryfie	
			zużycie energii	koszt energii w gr. przy taryfie		zużycie energii	koszt energii w gr. przy taryfie				a	b
				a	b		a	b				
elektryczne	3,0	22	143 Wg.	7,15 gr.	4,29 gr.	386 Wg.	19,3 gr.	11,58 gr.	3090	42,9	62,2	54,5
gazowe	3,3	15,50	130 (litrów)	3,68 gr.		286 (litrów)	8,11 gr.		6830	94,8	102,9	



Rys. 3.

Sprężynujący regulator migowy

- a — sprężynująca płytka bimetaliczna,
- b i b' — zaciski,
- c — płytka podstawowa,
- d — kontakty.

odbywa się w próżni, bądź też w atmosferze pozbawionej tlenu. Przykład regulatora migowego podany jest na rys. 3. Jest to t. zw. regulator sprężynujący w wykonaniu amerykańskim. Płytkę bimetaliczną w formie krążka (a), wygiętą nieco ku dołowi (na rysunku położenie to nie jest zaznaczone) zamyka obwód prądu przez 3 kontakty (d), zwierające odpowiednio uformowane segmenty płytki podstawowej (c). Przy nagrzaniu bimetalu do odpowiedniej temperatury płytka bimetaliczna (a) przeskakuje momentalnie siłą sprężystości w położenie wygięte ku górze (zaznaczone na rysunku) i przerywa migowo kontakt.

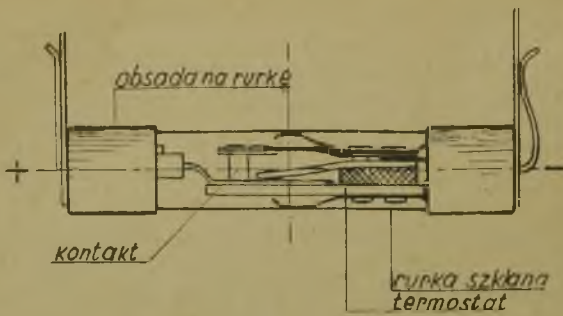
Odmianą tego typu regulatora jest regulator z nastawianą w pewnych granicach temperaturą wyłączenia obwodu grzejnego. Można to osiągnąć przez umieszczenie górnej płytki (a) na śrubie i umożliwienie zmian wzajemnej odległości płytek (docisku płytki bimetalicznej). Wówczas przerywanie obwodu następuje przy różnych temperaturach — zależnie od nastawienia regulatora; daje to możliwość każdorazowego przystosowania temperatury spodu żelazka do materiału, który prasujemy.

Drugą typową konstrukcją regulatora ciepłnego jest t. zw. regulator próżniowy Birka, pokazany na rys. 4 i 5. Dla uniknięcia utlenienia kontaktów regulator umieszczony jest w rurce próżniowej lub też wypełnionej gazem neutralnym; celem tłumienia powstających przy przerywaniu obwodu iskier włączony jest z zewnątrz mały konden-

**WYRÓB WŁASNY**

TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

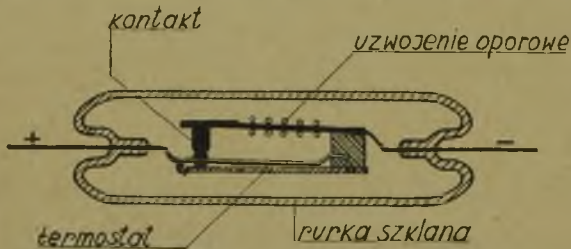
**:KONTAKT:**  
TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE  
LWÓW



Rys. 4. Regulator próżniowy „Birka”.

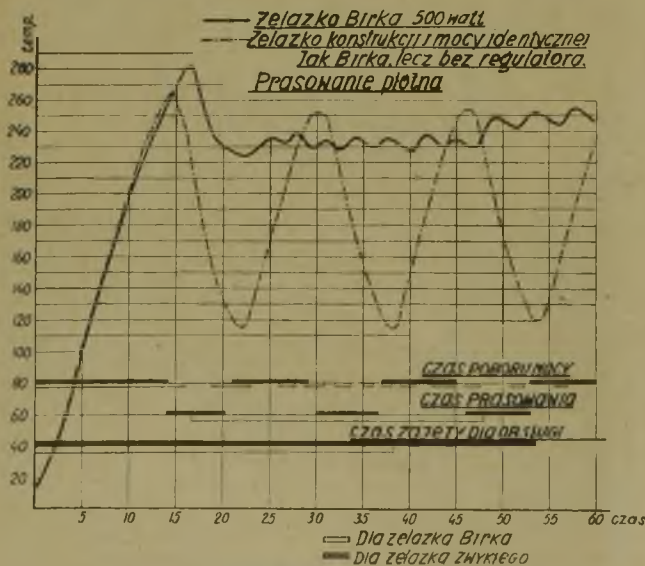
sator mikowy (niewidoczny na rysunku). Na rys. 4 widzimy regulator Birka używany w żelazkach elektrycznych. Nagrzewanie bimetalu, na którym umocowany jest ruchomy kontakt, następuje pod wpływem temperatury otoczenia. Dla aparatów o niższej temperaturze grzejnika używany jest regulator pokazany na rys. 5; nagrzewające bimetal uzwojenie oporowe umieszczone jest w tym wypadku wewnątrz rurki na płycie bimetalowej.

Jakie korzyści daje nam stosowanie regulatorów przy żelazku elektrycznym? Przyjrzyjmy się rysunkowi 6, na



Rys. 5. Regulator próżniowy „Birka”.

którym podany jest wykres przebiegu prasowania żelazkiem zwykłym oraz żelazkiem z regulatorem Birka. Do prasowania użyto w obu wypadkach płótna o tej samej wadze, zwilżonego taką samą ilością wody. Z wykresu tego widzimy, że czas nagrzewania żelazka jest w obu wypadkach jednakowy i wynosi ok. 15 min. Jest to okres czasu, w ciągu którego temperatura żelazka wzrasta (na wykresie 6 czas — w minutach — odczytywać należy na osi poziomej „czas”, — temperaturę zaś żelazka w stopniach Celsjusza — na osi pionowej wykresu „temp.”).



Rys. 6.

Wykresy prasowania żelazkami elektrycznymi z regulatorem „Birka” oraz bez regulatora.

Jakkolwiek zużyta dla doprowadzenia obu żelazek do stanu użytkowego energia jest jednakowa, to jednak duże oszczędności osiągamy w czasie prasowania, utrzymując automatycznie stałą temperaturę spodu żelazka. Osiągnięte wyniki zestawione zostały w tabeli III. Zmniejszenie

Tabela III.

Oszczędność na zapotrzebowaniu mocy oraz na czasie przy prasowaniu żelazkiem elektrycznym z regulatorem w stosunku do żelazka bez regulatora temperatury.

Rodzaj żelazka	Zużycie mocy w watogodzinach		Oszczędność na mocy	Czas trwania prasowania w minutach	Oszczędność na czasie
	w okresie nagrzewania	w okresie prasowania			
Żelazko normalne 3 kg. 500 W.	115,5	122,5	—	53	—
Żelazka „Birka” 3 kg. 500 W	115,5	84,5	31 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	24	54,7 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>

zużycia energii na podgrzewanie żelazka, w porównaniu do podanych poprzednio wyników, tłumaczy się zwiększeniem poboru mocy z 450 na 500 watów, skróceniem okresu nagrzewania żelazka i zmniejszeniem ilości ciepła wypromiowanego w tym czasie w otoczenie. Oszczędność zużycia prądu w okresie prasowania wynika z równomiernego



Rys. 7. Żelazko z regulatorem „Birka”.

dotknięcia ciepła — w miarę ochładzania się spodu. Skrócenie czasu prasowania tłumaczy się spowodowaniem przez regulator wyeliminowaniem przerw na podgrzewanie żelazka.

Jeżeli przeliczymy podane w tabeli II wyniki na żelazko „Birka” i porównamy je z żelazkiem gazowym, otrzymamy zestawienie (patrz tabela IV), z którego wynika, że

Tabela IV.

Koszt prasowania żelazkiem elektrycznym z regulatorem temperatury oraz żelazkiem gazowym.

Rodzaj żelazka	koszt nagrzewania w gr. przy taryfie		koszt prasowania w gr. przy taryfie		Czas prasowania w sekundach	koszt robocizny przy 50 gr./godz.	Całkowity koszt prasowania w gr. przy tar.	
	a	b	a	b			a	b
żelazka elektr „Birka”	5,77	3,46	13,35	8,01	1400	19,5	38,6	30,9
żelazko gazowe	3,68		8,11		6830	94,8	106,6	

koszta prasowania żelazkiem elektrycznym z regulatorem Birka są ok. 3 razy mniejsze od kosztów prasowania żelazkiem gazowym.

Rys. 7 przedstawia przekrój żelazka „Birka” w wykonaniu jednej z fabryk krajowych.

**Technika oświetleniowa.****Zasady techniki oświetleniowej.**Inż. F. S. PIASECKI  
z „Organizacji Gospodarki Światłowej”

(Ciąg dalszy)

Jednostką światłości jest **świeca międzynarodowa**. Wielkość jej została określona na podstawie zgodnych pomiarów, przeprowadzonych w trzech wielkich laboratoriach: francuskim, angielskim i amerykańskim i przyjęta w r. 1921 przez Międzynarodową Komisję Oświetleniową na Konferencji w Paryżu. Wrzorzec świecy międzynarodowej jest przechowywany w powyższych laboratoriach w postaci żarówek elektrycznych. Świeca międzynarodowa, zwana również świecą standartową używana jest obecnie w Anglii, Ameryce, Belgii, Czechosłowacji, Francji, Holandji, Polsce, Włoszech i Szwajcarii. W innych państwach, jak np. w Austrii, Niemczech oraz w krajach skandynawskich, znalazła natomiast zastosowanie przy pomiarach światłości inna jednostka, t. zw. **świeca hefnerowska**. Jest to światłość pozioma, jaką daje płomień lampki z knotem zanurzonym w octanie amylu. **Światłość świecy hefnerowskiej jest o 11% mniejsza od światłości świecy międzynarodowej**. Tak więc np. ostemplowana na 100 świec międzynarodowych żarówka będzie posiadała światłość, wynoszącą 111 świec hefnerowskich. W związku z istnieniem dwóch jednostek światłości — świecy międzynarodowej i hefnerowskiej, istnieją w technice oświetleniowej dwa systemy jednostek, a mianowicie: międzynarodowy i hefnerowski. Polska, jak już wspomnieliśmy wyżej, przyjęła u siebie system jednostek międzynarodowy.

Opierając się na przyjętym systemie jednostek, łatwo będzie określić wielkość jednostki strumienia świetlnego czyli t. zw. lumen. **Lumen jest to strumień świetlny, wysyłany przez źródło światła w postaci punktów o równomiernej (jednakowej we wszystkich kierunkach) światłości — równej świecy międzynarodowej, w kącie bryłowym ( $\omega$ ) równym jedności.**

Przechodząc do systemu jednostek hefnerowskich, otrzymujemy na zasadzie podobnej definicji t. zw. lumen hefnerowski, który jest o 11% mniejszy od lumena międzynarodowego. **W cennikach żarówek** podany jest zazwyczaj strumień świetlny żarówki zarówno w lumenach międzynarodowych, jak i hefnerowskich. Tak np. napełniona gazem żarówka, o mocy 100 watów i napięciu 120 voltów, daje p/g przepisów polskich strumień świetlny o wielkości 1260 lumenów międzynarodowych, czyli ok. 1400 lumenów hefnerowskich.

Z poprzedniego rozdziału wiemy, że wszystkie używane w praktyce źródła światła, wskutek znacznych wymiarów świecącego drucika wysyłają do otaczającej je przestrzeni promienie świetlne o niejednakowej światłości. Jedynie źródło światła o b. małych wymiarach, zbliżonych do wymiarów punktu geometrycznego świeci we wszystkich kierunkach przestrzeni z jednakową światłością, czyli liczba świec wypromieniowanych przez powyższe źródło światła do otaczającej przestrzeni jest we wszystkich kierunkach zawsze ta sama.

Dane światłości mają olbrzymie znaczenie dla należytej oceny oraz racjonalnego wykorzystania w praktyce danego źródła światła.

Zadanie to spełniają t. zw. **wykresy rozsyłu światła** (zwane inaczej **wykresami światłości**). Powstają one w następujący sposób. Wyobraźmy sobie źródło światła w postaci

punktu; na jego promieniach świetlnych, biegnących we wszystkich kierunkach wzdłuż linii prostych, odkładamy w dowolnej podziałce odcinki o pewnej długości, odpowiadające wielkości światłości wypromieniowanej w tym kierunku np. w świecach międzynarodowych. Ponieważ, jak już zaznaczyliśmy światłość źródła światła w postaci punktu jest we wszystkich kierunkach jednakowa zobaczymy, że końce tych odcinków leżąc będą na powierzchni kuli o promieniu równym światłości danego źródła światła. Postępując w podobny sposób z innymi źródłami światła, np. z żarówką, lampą łukową i t. p., otrzymamy pewne bryły (figury), mające naogół os symetrii przebiegającą w kierunku pionowym; tak powstałe (umyślone) bryły, nazywamy **bryłami fotometrycznymi**. Bryły fotometryczne są niewygodne do użytku codziennego, chociażby z tego powodu, że nie można umieszczać ich w katalogach, gdyż przedstawiają one ciała przestrzenne, nie zaś płaskie. Korzystając jednak z **symetrii** bryły fotometrycznej, wystarczy podać jedną lub dwie krzywe, stanowiące przekrój jej powierzchni płaszczyzną pionową przechodzącą przez os symetrii oraz prostopadłą do osi symetrii płaszczyzną poziomą, przechodzącą przez środek źródła światła. Powstałe w ten sposób linie krzywe noszą nazwę **krzywych rozsyłu światła** w płaszczyźnie pionowej oraz w płaszczyźnie poziomej. Jasnym jest, że dla źródła światła w postaci punktu (a więc dla bryły fotometrycznej w kształcie kuli) krzywe te będą kołami o promieniu równym wielkości światłości danego źródła światła. Dla źródeł światła, mających symetryczny rozsył światła (względ-



Rys. 1.



Rys. 2.

dem osi pionowej), krzywa rozsyłu światła w płaszczyźnie poziomej będzie zbliżona do koła, krzywa zaś w płaszczyźnie pionowej będzie miała wygląd charakteryzujący dane źródło światła i dlatego jest ona dla nas naogół **najciekawszą**. Na rys. 1 podany jest wykres rozsyłu światła dla źródła światła w postaci punktu. Jak widzimy, wykres ten jest kołem, którego promień przedstawia — w pewnej podziałce — światłość J, czyli liczbę świec, wysyłanych przez źródło światła w danym kierunku. Na rys. 2 podany

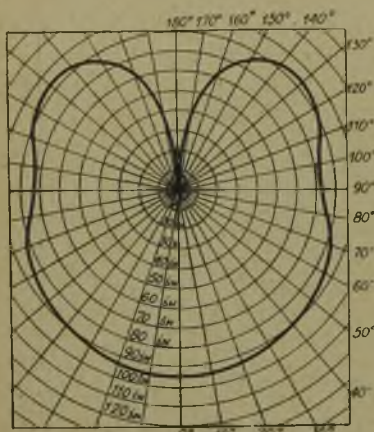


**„AWIL”**

ZAKŁADY ELEKTRYCZNE  
INŻ. ALFRED WILCZEWSKI  
WARSZAWA, SKIERNIEWICKA 33, TEL. 11-82-21

**KOLBY ELEKTRYCZNE**  
DO LUTOWANIA  
WYRÓB KRAJOWY. WŁASNA KONSTRUKCJA

jest wykres rozsyłu światła dla żarówki próżniowej o długim druciku, rozpiętym w postaci świecących nitki. Z wykresu tego widać, że dana żarówka świeci z największą liczbą świec (największą światłością) w kierunku poziomym, przyczem światłość żarówki w tym kierunku wynosi 25 świec. Ponieważ współśrodkowe koła odgrywają rolę podziałki w świecach (5, 10, 15, 20, 25 i 30 świec), łatwo jest określić z powyższego wykresu światłość żarówki w świecach w każdym kierunku. Żarówka ta w dół świeci b. słabo; widzimy bowiem z wykresu, że światłość jej w kierunku pionowym w dół wynosi zaledwie ok. 7 świec. Światłość natomiast w kierunku pionowym w górę równa się zeru, czyli że w tym kierunku żarówka wcale nie świeci.



Rys. 3.

Na rys. 3 podany jest wykres rozsyłu światła dla żarówki, napełnionej gazem ze zwiniętym w spiralę drucikiem. Z wykresu tego widać, że żarówka świeci z największą światłością pionowo w dół: światłość bowiem

w tym kierunku wynosi, jak widać z wykresu, ok. 95 świec, podczas gdy światłość w kierunku poziomym (kąt  $90^\circ$  od pionu) wynosi 73 świece. Światłość w kierunku pionowym w górę równa się, jak poprzednio, zeru. Tak więc — dzięki wykresowi rozsyłu światła — widzimy, że tego typu żarówkę należy stosować do oświetlenia przedmiotów znajdujących się pod żarówką.

Wykresy rozsyłu światła sporządza się zazwyczaj na specjalnym papierze, na którym wykreślone są linie proste, wychodzące z jednego punktu pod kątem co  $5^\circ$  lub co  $10^\circ$ ; pozatem wykreślone są tam współśrodkowe koła, stanowiące, jak zaznaczyliśmy, podziałkę światłości w świecach. Przyjęto podawać krzywe rozsyłu światła dla źródła światła o strumieniu świetlnym, równym 1000 lumenów. Mając więc np. żarówkę gazowaną o mocy 150 watów, która daje (pg. polskich przepisów) strumień świetlny o wielkości — 1380 lumenów, łatwo na zasadzie wykresu rozsyłu światła obliczyć np. liczbę świec padającą pod kątem  $0^\circ$  a więc pionowo w dół, jak następuje:

z wykresu: dla 1000 lm. — światłość pod kątem  $0^\circ$  równa jest 95 świec,  
dla 1380 lm. — światłość pod kątem  $0^\circ$  równa będzie  $95 \frac{1380}{1000} = 131$  świec.

Z podanych wyżej wykresów łatwo stwierdzić, że krzywe rozsyłu światła bywają najczęściej symetryczne wobec jednej z osi, n. p. pionowej, t. zn., że składają się one z dwóch jednakowych połówek, leżących po obu stronach owej osi — (w tym wypadku pionowej); wystarcza więc naogół w zupełności podać jedną połowę wykresu w zakresie kątów  $0^\circ - 90^\circ - 180^\circ$ .

Należy zaznaczyć, że objęta wykresem światłości powierzchni nie jest bynajmniej miarą strumienia świetlnego, — i nie przedstawia ona żadnej wielkości realnej. Powstaje wobec tego pytanie, jak obliczyć wielkość strumienia świetlnego w lumenach międzynarodowych, mając

podaną jedynie krzywą rozsyłu światła danej żarówki? W tym celu obliczamy średnią wartość wszystkich światłości poszczególnych promieni w przestrzeni. Wartość ta nosi nazwę **średniej światłości całoprzestrzennej**; oznaczamy ją literą  $J_0$ . Jest to światłość, jaką miałoby rozpatrywane źródło światła, gdyby ten sam strumień świetlny wysyłało we wszystkich kierunkach w przestrzeń z jednakową światłością. Inaczej mówiąc, średnia światłość całoprzestrzenna będzie promieniem bryły fotometrycznej w kształcie kuli, zastępującej rzeczywistą bryłę fotometryczną danego źródła światła. Średnia światłość całoprzestrzenna jest zawsze mniejsza od największej światłości rzeczywistej danego źródła światła. Mnożąc średnią światłość całoprzestrzenną  $J_0$  przez wielkość  $4\pi = 12,57$  (całkowity kąt bryłowy) łatwo będzie już otrzymać całkowity strumień świetlny  $F_0$  wysyłany przez rozpatrywane źródło światła, a mianowicie:

$$F_0 = 4\pi \cdot J_0 = 12,57 \cdot J_0$$

Zarówno średnia światłość całoprzestrzenna  $J_0$ , jak i całkowity strumień świetlny  $F_0$ , obliczyć można ze znanej nam już krzywej rozsyłu danego źródła światła drogą rachunkową bądź też wykresną. Najprostszym z tych sposobów jest sposób podany przez Blocha. Według niego całkowita światłość całoprzestrzenna danej żarówki  $J_0$  wynosi:

$$J_0 = \frac{1}{8} (J_{30^\circ} + 2J_{60^\circ} + J_{80^\circ} + J_{100^\circ} + 2J_{120^\circ} + J_{150^\circ}).$$

gdzie:  $J_{30^\circ}$ ,  $J_{60^\circ}$ ,  $J_{80^\circ}$  i t. d. są to światłości odczytane z krzywej rozsyłu światła danej żarówki dla promieni biegnących pod kątem  $\alpha = 30^\circ, 60^\circ, 80^\circ, 100^\circ, 120^\circ$  i  $150^\circ$ .

Stosunek jaki zachodzi pomiędzy średnią światłością całoprzestrzenną  $J_0$  a światłością maksymalną, zależy jedynie od rodzaju źródła światła. Dla żarówki próżniowej o długim druciku stosunek ten wynosi 0,8, to znaczy, że średnia światłość całoprzestrzenna żarówki  $J_0$  równa się 80% jej światłości maksymalnej (poziomej). Wystarczy więc np. dla żarówki próżniowej 25-cio świecowej pomnożyć jej światłość maksymalną, t. zn. poziomą przez 0,8, by otrzymać średnią światłość całoprzestrzenną  $J_0$ , która wobec tego wynosi:

$$25 \text{ św} \times 0,8 = 20 \text{ św}.$$

Strumień świetlny w lumenach żarówki tej otrzymamy, pomnożywszy średnią jej światłość całoprzestrzenną  $J_0$  przez  $4\pi$ , czyli:

$$F_0 = 4\pi \cdot J_0 = 12,57 \cdot 20 = 251,4 \text{ lm. (lumenów)}.$$

Ponieważ iloczyn  $0,8 \times 12,57$  jest równy w przybliżeniu liczbie 10, to dla porównania obliczenia strumienia świetlnego żarówki próżniowej o długim drucikiem wprost z wielkości jej światłości maksymalnej wystarczy podaną na trzonku żarówki światłość maksymalną pomnożyć przez 10. Tak więc np. 32 świecowa żarówka próżniowa wytwarza strumień świetlny o wielkości  $32 \times 10 = 320$  lumenów.

Dla żarówek z drucikiem zwiniętym w spiralę i napełnionych gazem lub też próżniowych, stosunek średniej światłości całoprzestrzennej  $J_0$  do światłości maksymalnej zależy jedynie od ukształtowania drucika świecącego. Światłość maksymalna jest w tych żarówkach naogół skierowana pionowo w dół (patrz rys. 3), przyczem liczba wyrażająca całkowity strumień świetlny tych żarówek jest około 10,5 razy większa od liczby wyrażającej światłość maksymalną, odczytaną z krzywej światłości (rozsyłu światła) żarówki.

(C. d. n.).

## NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

**PIERWSZY POLSKI WYNALEZEK W DZIEDZINIE ELEKTRYCZNEGO ZABEZPIECZENIA SKARBÓW I KAS.** Należyte zabezpieczenie skarbców bankowych oraz wszelkiego rodzaju kas jest jednym z wiecznie aktualnych zagadnień. Setki inżynierów pracuje w tym kierunku na całym cywilizowanym świecie, mając przeciwko sobie jednolity front fachowców-włamywaczy, którzy ze swej strony „pracują” nad tem, by udaremnić wysiłki powyższych. Ostatnio stosuje się coraz częściej zabezpieczenia elektryczne, których zadaniem jest zaalarmowanie straży przy najmniejszym usiłowaniu włamania do skarbcia. Mając do dyspozycji ostatnie zdobycze nauki, technika urządzeń alarmowych postępuje szybkimi krokami naprzód. Także i Polska może się poszczycić ciekawym wynalazkiem w tej dziedzinie.

Zgłoszone przez inż. B. Janiszewskiego w urzędzie patentowym Rz. P. elektryczne zabezpieczenie skarbcia polega na umieszczeniu w otaczających skarbiec ścianach plecionej sieci wykonanej z kabelka o specjalnej konstrukcji i izolacji. Zamurowana w ścianach sieć ta jest tak gęsto spleciona, że przedostanie się przez nią bez jej naruszenia, a co zatem idzie — bez wywołania alarmu — jest niemożliwe, gdyż najmniejsze nawet usiłowanie manipulowania przy kabelku powoduje natychmiastowy alarm. Trwałość sieci z powodu jej specjalnej izolacji jest prawie że nieograniczona — o ile oczywiście wykluczmy ewentualność uszkodzeń mechanicznych.

Całkowita instalacja obejmuje centralne urządzenie alarmowe, dzwonek, sygnały świetlne i t. d.; jako źródło prądu służy bateria akumulatorów. Wszystkie części instalacji znajdują się ustawicznie pod kontrolą prądu, wobec czego najmniejsza nawet próba przerwania sieci umieszczonej w betonowych ścianach, jakoteż uziemienia jej względnie zwarcia lub wyłączenia, — słowem każde przypadkowe czy umyślne jej uszkodzenie, — natychmiast jest sygnalizowane przez nadzwyczaj czułe przekaźniki, które reagują na najmniejszą niedokładność w stanie linii.

Ogniotrwałe kasy pancerne wymagają specjalnego zabezpieczenia. W tym wypadku obmurowuje się je płytami, próby uszkodzenia których powodują alarm. Tego rodzaju zabezpieczenie można zastosować do każdego systemu kas pancernych.

Opisane wyżej instalacje są ostatnim wyrazem techniki. Skrupulatnie przeprowadzone doświadczenia wykazały, że opierają się one skutecznie wszelkim próbom unieszkodliwienia ich — nawet przez osoby doskonale obznajmione ze szczegółami konstrukcji i posiadające odpowiednie przygotowanie techniczne. W ciągu ostatnich lat zabezpieczono tym systemem największe skarbcie i kasy w Polsce.

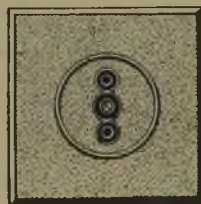
**POŻAR TRÓJFAZOWEGO WYŁĄCZNIKA OLEJOWEGO.** W lutym b. r. zapalił się w jednej z elektrowni francuskich trójfazowy wyłącznik olejowy 200 A, 4000 V. Zapłon nastąpił podczas wyłączania, przyczem olej był prawdopodobnie uprzednio już mocno rozgrzany przez złe kontaktowanie. Wprawdzie do wybuchu wyłącznika nie doszło, jednakże pożar sprawił kierownictwu ruchu niemało kłopotu. Wydobywające się z wyłącznika płomienie dochodziły do 2 — 3 metrowej wysokości, dym zaś był tak gęsty, że nie można było podejść do wyłącznika. Atmosferę rozdzielni starano się oczyścić wybijając szereg szyb w zewnętrznych oknach. Do gaszenia pożaru użyto 20 gaśnic pianowych, lecz bez większego skutku; stłumiony chwilowo ogień wybuchał bowiem z podwójną siłą po wyczerpaniu się ładunku gaśnicy. Ostatecznie — po trzech godzinach — udało się podejść bezpośrednio do wyłącznika i odkręcić kurek spustowy, wypuszczając palący się olej poza obręb budynku.

Celem zabezpieczenia się przed podobnymi wypadkami na przyszłość polecono przewiercić w kurkach spustowych wszystkich wyłączników olejowych szerokie otwory, zalewając je łatwotopliwym metalem. Przeprowadzone próby wykazały, że tego rodzaju „kurek-bezpiecznik” zaczyna działać już przy temperaturze ok. 80° C, umożliwiając samoczynny wpływ oleju z wyłącznika.

(Bulletin SEV. Zeszyt 9/1933).

**JAK ODNALEZĆ PEKNIETY IZOLATOR, NIE WYŁĄCZAJĄC LINJI Z POD NAPIĘCIA?** Przy eksploatacji sieci elektrycznych wysokiego napięcia często zachodzi po-

### Osprzęt instalacyjny



FABRYKA ART. ELEKTR.

Inż. ST. CISZEWSKI i S<sup>KA</sup>

Sp. z o. o.

BYDGOSZCZ

# POLSKIE ELEKTROWNIE

spółdzielnia z ograniczoną odpowiedzialnością  
zainicjowana przez  
ZWIĄZEK ELEKTROWNI POLSKICH

W A R S Z A W A  
KOPERNIKA Nr. 8  
tel. 651-76, 741-75, 405-60

Składy przy ul. Żórawiej 12  
telef. 9-29-82

## zaopatruje elektrownie

użyteczności publicznej oraz  
przemysłowe, własności pań-  
stwowej, komunalnej i pry-  
watnej

## w następujące artykuły:

- przewody miedziane gołe i izolowane
- kable ziemne
- izolatory do wszelkich napięć
- olej gazowy i transformatorowy
- szczotki do prądnic i silników
- liczniki i inne aparaty miernicze
- drut przepisowy do plombowania
- silniki, rozruszniki i oporniki
- żarówki normalne i specjalne
- taśmy izolacyjne, mikanit, bakelit i azbest
- tabliczki ostrzegawcze cynkowe i emaljowane
- żelazka, kuchenki i piecyki elektryczne
- armatury oświetleniowe uliczne i świeczniki
- rurki bergmanowskie
- pakunki azbestowe, klingeritowe i grafitowane

**zawiera umowy na stałe dostawy  
wszelkich materiałów potrzebnych  
elektrowniom**

*Wyczerpujące oferty na żądanie*

trzeba sprawdzania izolatorów i ewentualnej wymiany pękniętych. Ponieważ dokładne zbadanie stanu izolatorów pociąga za sobą konieczność wyłączenia linii z pod napięcia, okazało się niezbędnym wynalezienie bardziej praktycznego sposobu dokonania rewizji izolatorów — pod napięciem.

Na liniach niemiec-  
kich zastosowano ostat-  
nio przyrząd, który czyn-  
ność tę znakomicie ułat-  
wił. Jest to prostokątne  
lustro umieszczone na  
końcu dwumetrowej cien-  
kiej rury, wykonanej z  
materiału izolacyjnego;  
lustro daje się obracać  
za pośrednictwem umie-  
szczonego wewnątrz rury  
drażka oraz zespołu zę-  
batych kół stożkowych.  
Łatwa manipulacja lu-  
strem pozwala personelo-  
wi kontrolującemu na do-  
kładne obejrzenie każde-  
go izolatora ze wszyst-  
kich stron — podczas  
pracy linii pod napięciem.  
Tą drogą jeden człowiek  
jest w stanie sprawdzić  
w ciągu godziny siedem  
słupów jednotorowej linii  
trójfazowej. Zastosowa-  
nie lustra przy rewizji  
izolatorów daje poważną  
oszczędność na czasie —  
oraz — co najważniejsza —  
ogranicza do mi-  
nimum czas wyłączenia  
linii z pod napięcia —  
celem wymiany uszkodzo-  
nych izolatorów. Na rys.  
1 widzimy, w jaki sposób  
dokonywa się kontrolo-  
wanie izolatorów za pomocą  
opisanego wyżej przyrządu.



Rys. 1.  
Sprawdzanie izolatorów na  
linii wysokiego napięcia.

(Elektrizitätswirtschaft 1932. Str. 421).

**SCHEMATY ŚWIETLNE W URZĄDZENIACH KO-  
TŁOWYCH NOWOCZESNYCH ELEKTROWNI.** Dążenie do  
podniesienia ogólnej sprawności elektrowni przez zasto-  
sowanie udoskonalonych konstrukcji kotłów parowych i ma-  
szyn oraz drogą zmniejszenia strat pociągnęło za sobą ko-  
niczność prowadzenia stałej kontroli ruchu. Chcąc by elek-  
trownia pracowała najekonomiczniej, prowadzić należy kont-  
rolę wszystkich jej urządzeń w sposób ciągły. W tym celu  
powstała w ostatnich latach obszerna dziedzina techniki  
kontrolnej. Należą tu przede wszystkim przyrządy kontrol-  
ne działające na odległość; ułatwiają one znacznie kontrole,  
pozwalając na grupowanie przyrządów pomiarowych na  
specjalnych tablicach i umożliwiając jednocześnie obserwo-  
wanie licznych zjawisk, odbywających się w punktach nie-  
raz znacznie oddalonych od miejsca umieszczenia tych przy-  
rządów. Poza to zaczęto coraz częściej stosować przyrządy  
samopiszące, które pozwalają kontrolować warunki pracy  
elektrowni w sposób ciągły, sprawdzając jednocześnie stopień  
sumienności personelu obsługującego.

Najnowszą zdobyczą techniki kontrolnej są przyrządy  
świetlne widoczne z dużej odległości oraz **schematy świetl-  
ne**, — obecnie już dość szeroko rozpowszechnione w kotło-  
wniach wielkich elektrowni. Zastosowana do instalacji pa-  
rowych aparatura świetlna pozwala nie tylko stwierdzić stan,  
w jakim znajdują się w danej chwili maszyny napędowe, ru-  
rociągi i zawory, — lecz także informuje dozoruującego perso-  
nel o przebiegu ilościowym zjawisk. Tak np. dzięki  
specjalnym przyrządom pomiarowym uzyskano możliwość sta-  
łego odczytywania na schemacie świetlnym temperatury i  
ciśnienia pary wlotowej przy turbinach, temperatury wody  
zasilającej kotły, zawartości gazów w wodzie zasilającej,  
ilości wody w zbiornikach i t. d.

Schemat świetlny wyobraża zazwyczaj całość urządzeń  
parowych elektrowni, a więc: kotły, przewody parowe  
i wodne, zawory i t. p. oraz maszyny i urządzenia pomocni-  
cze, przyczem poszczególne jednostki uwidocznione są w  
postaci jasnych linii i znaków, umieszczonych na czarnem  
tle tablicy. Dla łatwiejszego zorientowania się, jaka część  
instalacji jest w danej chwili w ruchu, — użyto kolorowego

oświetlenia schematu; i tak np. kolor biały oznacza że urządzenie pracuje, zielony zaś — wyłączenie z ruchu; zamknięcie poszczególnych zaworów i t. p. sygnalizowane jest np. kolorem czerwonym i t. d. Światłne przyrządy pomiarowe, których rozmieszczenie na schemacie odpowiada ich rzeczywistemu położeniu, tworzą jasne skalowane prostokąty; odpowiednie wskazania widoczne są na nich w postaci ciemnych (podnoszących się lub opadających) słupków cienia, łatwo dostrzegalnych zdaleka. Umieszczenie obok siebie szeregu wskaźników pozwala na bezpośrednie porównywanie poszczególnych wielkości, np. ciśnienia lub temperatury wody zasilającej przed i za podgrzewaczem i t. d. Sygnalizacja światłna działa samoczynnie za pośrednictwem odpowiednich przekaźników zasilanych z pomocniczego źródła prądu.

Schemat świetlny, który umożliwił centralizację kierownictwa największych nawet instalacji parowych, stanowi poważny krok naprzód w dziedzinie podniesienia sprawności nowoczesnych elektrowni. Dzięki swym zaletom znalazł on także zastosowanie w szeregu zakładów przetwórczych o ruchu ciągłym np. w cukrowniach. W kraju kontrolną instalację świetlną pomysłu polskiego posiada cały szereg cukrowni.

(Revue Brown-Boveri, Zeszyt 4/1932).

**PIECE ELEKTRYCZNE W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH FORDA.** Jakkolwiek zakłady Forda dysponują znaczną ilością doskonałego gazu koksowego (ok. 170 000 m<sup>3</sup> dziennie), który możnaby użyć do celów ogrzewniczych, to jednak zdecydowano się ustawić szereg pieców elektrycznych, a to ze względu na znaczne udogodnienia przy pracy, w szczególności zaś z powodu poważnych korzyści przy obróbce cieplnej różnorodnych części metalowych. Korzystają z energii elektrycznej m. in. następujące działy: sale ryunkowe (ogrzewanie), kuźnia, hartownie, oddział normalizacji, odlewnia stali oraz stopów i t. p.

Podajemy kilka przykładów zastosowania energii elektrycznej w zakładach Forda. I tak kuźnia posiada 60 pieców elektrycznych podgrzewanych zapomocą specjalnych oporników do temperatury 1260° C. Zużycie energii wynosi 1 kWh na 2,5 kg wytopionego metalu. Obróbka cieplna części metalowych uskutecznia się zapomocą baterji pieców elektrycznych o opornikach chromoniklowych. Tak np. sprężyny resorowe ogrzewane są przez baterję składającą się z 74 pieców. Koła zębate do skrzynek biegów podgrzewane są do temperatury 370° wzgl. 540° C, — zależnie od szybkości obwodowej; uskutecznia się to w piecach o mocy 420 kW przy zużyciu 1 kWh na 7 — 9 kg. części składowych. Wały korbowe hartowane są w piecach o mocy 1 600 kW, przyczem zużycie energii wynosi 1 kWh na 5 kg. hartowanego materiału. (O. G. S.).

**DWORZEC KOLEJOWY W CLEVELAND.** W Cleveland, zwanem twierdzą techniki oświetleniowej St. Zjednoczonych A. P., góruje nad miastem główny dworzec ze strzelistą wieżą. W dzień roztacza się z wieży piękny widok na miasto i okolice; w nocy jest ona oświetlona różnokolorowym światłem, przyciągając zdaleka wzrok ku sobie. Po obu bokach wieży mieści się w gmachu komfortowo urządzone



Rys. 2.  
Oświetlenie dworca kolejowego w Cleveland (St. Zjedn. A. P.).

hotel oraz olbrzymi magazyn towarowy. Na rys. 2 widzimy efektownie oświetloną wieżę dworca w Cleveland. (Das Licht, Zeszyt 15/1931).

**ORYGINALNE ZASTOSOWANIE ŚWIATŁA ELEKTRYCZNEGO.** Pewien hotel w Kaliforniji sąsiedował ze stawem pełnym żab, które — starym zwyczajem — urządziły nocną porą swe koncerty, przeszkadzając udającym się na spoczynek gościom. Dyrektor hotelu próbował wszystkich możliwych środków; z początku więc puścił na staw kaczki, potem wyznaczył pewną nagrodę za żabie głowy, wreszcie wynajął najlepszych w okolicy strzelców, wydając im polecenie bezwzględnego tępienia szkodników. Widząc jednak, że wszystko to nie odnosi pożądanego skutku, zaczął on studjować literaturę, traktującą o życiu i zwyczajach żab, — i dowiedział się ważnego szczegółu, że żaby mogą „śpiewać” tylko w ciemnościach. Wobec tego dyrektor umieścił na brzegu stawu baterję reflektorów, które z nastaniem nocy zalewały silnemi strumieniami światła siedzibę dokuczliwych sąsiadów. Od tego czasu żaby oniemiały wskutek jasnego światła, napróżno oczekując na powrót sprzyjającej im nocy. (Lux, Zeszyt IX/1930).



Kompresorek do natryskiwania farb

FABRYKA KOMPRESORÓW, SILNIKÓW I MASZYN ELEKTRYCZNYCH

**HUBERT CEBULLA**

KRÓLEWSKA HUTA (G. ŚL)  
ul. Katowicka 16/18, tel. 523

E L E K T R Y C Z N E  
**SILNIKI • SZLIFIERKI • WENTYLATORY**  
**KOMPRESORY DO NATRYSKIWANIA FARB**  
i do pompowania opon samochodowych  
we wszystkich wielkościach i napięciach  
**RÓŻNE SPECJALNE SZLIFIERKI**  
**DO PRZEMYSŁU SZKLANEGO**  
**MAGLE PAT. „SCHAMMEL” ELEKTR., AUTOMAT.,**  
ręczne domowe oraz 6-walcowe  
własnego wyrobu poleca:

**JAK MOŻNA WYKORZYSTAĆ 1 kW GODZ. W GOSPODARSTWIE ROLNEM.** W dobie dzisiejszej, gdy elektryczność zyskuje prawo obywatelstwa w każdej dziedzinie życia ludzkiego, wieś i rolnictwo najmniej doświadczają tego błogosławieństwa nowoczesnej techniki. Jedną z dróg, która ma umożliwić rozpowszechnienie elektryczności na wsi, jest umiejętna propaganda zastosowań i korzyści, jakie daje energia elektryczna.

Przeprowadzona swego czasu we Francji ankieta dała ciekawą odpowiedź na pytanie, co dać może rolnikowi użycie 1 kWh. Okazało się, że przy pomocy energii elektrycznej w skromnej ilości, jaką jest 1 kW godz. można:

- zaoszczędzić 4 litry nafty,
- oświetlać w ciągu 25 godzin kuchnię, pokój jadalny lub podwórze o powierzchni 1.500 m<sup>2</sup>,
- oświetlać w ciągu 50 godzin pokój sypialny, korytarze, piwnice, kuźnię lub oborę na 15 krów, 20 wołów, lub 100 baranów; stajnię na 16 koni, chlew na 30 świń, lub też strych o powierzchni 300 m<sup>2</sup>,
- nagrzać wodę do golenia każdego rana w przeciągu miesiąca,
- ogrzewać duży pokój przez godzinę,
- utrzymywać w stanie ciepłym imbryk z herbatą lub kawą przez cały dzień,
- prasować przez 4 godziny,
- zapalać cygaro lub papierosa po każdym jedzeniu w ciągu 5-ciu lat,
- grzać nogi przez 10 godzin,
- zagotować 9 litrów wody,
- usmażyć 15 kotletów w ciągu kwadransa,
- szyc na maszynie w przeciągu 20 godzin,
- wylęgnać 250 kurcząt,
- ostrzyć 5 koni lub 25 owiec,
- wytworzyć 4 kg. lodu,
- rozgnieść 2.000 kg. owoców do wyrobu wina owocowego,
- wypompować 300 litrów wody ze studni o głębokości 7 m,
- oczyścić zapomocą ozonu 100.000 litrów wody.

Pozatem zużywając 1 kWh w gospodarstwie rolnem można:

- zorać 100 m<sup>2</sup> ziemi na głębokości 30 cm, 200 m<sup>2</sup> — na 22 cm, oraz 300 m<sup>2</sup> na głębokości 15 cm,
- podlewać 1 hektar ogrodu w ciągu 14 godzin, pompując wodę ze studni o głębokości 3,5 m,
- zmłócić 140 snopków zboża,
- wydoić maszyną 20 krów,
- zebrać śmietanę z 1.400 litrów mleka,
- ubić 200 kg. masła,
- rozpiłować 90 m drzewa i t. p.

Wymienione zastosowania energii elektrycznej w gospodarstwie rolnem obejmują zaledwie część życia na wsi i są jedynie przykładem różnorodnego zastosowania elektryczności. Pominięto tu bowiem olbrzymie gałęzie hodowli drobiu i ogrodnictwa, w których zarówno światło, jak i użycie energii elektrycznej ciepło oddają hodowcom wspólnie usługi.

## SKRZYŃKA POCZTOWA.

**EG..L.** Pytanie. W jaki sposób można najprędzej usunąć wilgoć zawartą w zwojach transformatora?

Odpowiedź. Dawniej stosowano sposób suszenia polegający na wygrzewaniu transformatorów w temperaturze powyżej 100° C; ostatnimi czasy sposób ten uznano za b. szkodliwy, gdyż temperatura ta niszczy zarówno olej, jak i bawełnę (izolację uzwojeń).

Najbardziej racjonalny sposób suszenia transformatorów (bez oleju) polega na tem, że zapomocą dmuchawy włączamy do transformatora powietrze ogrzane do temperatury 90° C (nie wyżej!); dmuchawa winna być tak zbudowana by umożliwiła ogrzewanie powietrza. Tęgo rodzaju suszenie trwa — zależnie od wielkości transformatora i dmuchawy, od stopnia wilgotności transformatora i t. d. — od 2 do 14 dni. Zawierające wilgoć powietrze należy bezwzględnie odprowadzać na zewnątrz, gdyż w przeciwnym razie nigdy nie wysuszony należyce transformator. Inny sposób polega na usuwaniu wilgoci drogą przepłukiwania wilgotnego transformatora nagrzanym olejem, znajdującym się pod zmniejszonym ciśnieniem (w próżni), próżnia wytwarzana jest bądź w samym transformatorze, bądź też w specjalnym naczyniu. Skuteczność tego sposobu suszenia transformatora polega na tem, że wysuszony w próżni (pod zmniejszonym ciśnieniem) olej pochłania b. chciwie wodę, wobec czego zawarta w transformatorze wilgoć zostaje szybko usunięta.

**p. W. M. Pińczów.** Pytanie. Jakiego rodzaju prostownik należy zastosować do ładowania 10 — 12 akumulatorów radiowych jednocześnie z sieci prądu zmiennego 220 V? Koszt inwestycji winien być niewielki, eksploatacja zaś jaknajtańsza.

Odpowiedź. Przy obecnym stanie techniki najbardziej odpowiada potrzebom W.Pana prostownik stykowy, znany także pod nazwą suchego, kupritowego, miedziowego, i t. p. Dzięki wysokiej sprawności (70 do 75%), dużej trwałości, braku zużywalnych części ruchomych oraz dzięki brakowi części szklanych lub płynnego elektrolitu, prostownik stykowy może zapewnić najdłuższą a zarazem najtańszą eksploatację. Niestety w kraju fabrykacja takich prostowników jest dopiero zamierzana. Firmy zagraniczne dostarczają, między innymi, typy zabudowane jednofazowo do sieci 220 V, służące do ładowania 12 ogni w przy prądzie 0,5, 2 lub 5 amperów.

Radzimy W.Panowi nabyć tylko samo ogniwo prostownicze (stos prostowniczy) transformator zaś i zmontowanie całości może W.Pan wykonać na miejscu we własnym zakresie. Prostowniki stykowe dostarczają m. inn. Polska Akc. Sp. Telefoniczna „Ericsson”, Warszawa, Al. Ujazdowskie 47, oraz Polskie Zakłady Siemens S. A. Warszawa Foksal 18, — skąd też można otrzymać wyczerpujące informacje.

**J. R. Sokal, Młyn Parowy.** Pytanie. W jaki sposób zbudować prostownik do ładowania akumulatorów do 6 A, mając do dyspozycji prąd zmienny 220 V?

Odpowiedź. Prostownik stykowy, nabyty w całości lub też zmontowany we własnym zakresie (potrzebny transformator i ogniwo prostownicze) pozwoli W.Panowi łądo

## WIECZNIE TRWAŁY PROSTOWNIK METALOWY

do ciągłego ładowania baterji, akumulatorów, który:

obsługa  
nie  
wymaga

bezpieczeństwo  
zupełne  
zapewnia



kosztów  
utrzymania  
nie  
wywołuje

sprawność  
bardzo  
wysoką  
posiada

Prostownik do ładowania baterji 24 V prądem 0,1 Amp.  
poleca:

**Ericsson**

Polska Akcyjna Spółka Elektryczna

Łódź, Nawrot 8. Warszawa, Al. Ujazdowskie 47



wać akumulatory w sposób najekonomiczniejszy. Gotowe prostowniki stykowe, załączane jednofazowo, są w różnych wykonaniach do ładowania ogni. Dalsze szczegóły patrz odpowiedź pod W. M. Pińczów.

**p. MJCH..O.** Pytanie. Jakie ma znaczenie wycinanie miejsc pękniętych przy elektrycznym spawaniu, jak wielkie wycięcia należy czynić i czy zależą one od materiału spawanego?

**Odpowiedź.** Miejsca pęknięte należy przed spawaniem wycinać, by stworzyć prostopołe miejsce dla metalu, którym spawamy daną płytę, i umożliwić mu „związanie się” ze spawanym metalem na możliwie jaknajwiększej powierzchni, gdyż od tego w pewnej mierze zależy skuteczność połączenia ze sobą pękniętych części. Nie robiąc wycięcia, połączylibyśmy obie pęknięte części jedynie zapomocą cienkiej warstwy metalu i gdybyśmy chcieli np. zrównać powierzchnię obu połączonych części, musielibyśmy powyższą warstwę prawie że całkowicie usunąć w rezultacie czego obie pęknięte części, pomiędzy którymi znajdowałoby się w tym wypadku jedynie „powietrze”, oddzieliłyby się z powrotem. Wycięcia należy robić w każdym poszczególnym wypadku, niezależnie od rodzaju metalu, jaki podlega spawaniu. Co do wielkości i kształtu wycięcia, to zależą one od grubości podlegających spawaniu części metalowych, przyczem postępujemy tak: przy grubości części spawanych poniżej ok. 12 mm wycinamy kąt o rozwartości 60 — 70° w ten sposób, by wierzchołek jego leżał w najniższym punkcie styku obu blach. Przy grubościach natomiast powyżej 12 mm robimy t. zw. „wycięcie na X” — czyli w ten sposób, by wierzchołek obu kątów (ułożonych w kształcie litery X) leżał na osi poziomej stykających się ze sobą blach (tak, jak jest to u WPana zaznaczone w liście) rozwartość obu kątów — ok. 60 do 70°.

**Pytanie.** Jaki jest skład elektrod do spawania, jak również skład warstwy, którą elektroda jest powleczone?

**Odpowiedź.** Skład elektrod do spawania bywa b. różnorodny i zależy w pierwszym rzędzie od rodzaju spawanego materiału. Każda elektroda składa się z t. zw. duży (pręt metalowy z drutu ciągnionego lub innego materiału) oraz powłoki. Powłoka odgrywa podobną rolę, jaką odgrywają t. zw. topiki w procesach metalurgicznych. Skład powłoki winien być wobec tego ściśle dostosowany do rodzaju spawanego metalu. I tak np. dla stali manganowej zawiera on przedewszystkiem mangan, dla stali chromoniklowej — chrom z domieszką niklu, dla żeliwa — pewne metaloide i t. d. Skład powłoki elektrod stanowi tajemnicę poszczególnych firm wyrabiających elektrody, wobec czego nie jesteśmy w stanie podać go WPanu.

**Pytanie.** Jak wytłumaczyć następujące zjawisko: w baterji stacyjnej akumulatorów o pojemności 216 A godz. podczas ładowania następuje gazowanie w pierw na płytach dodatnich, a nie odwrotnie?

**Odpowiedź.** Jak wiadomo, w akumulatorze ołowowym (kwasowym) po jego rozładowaniu obydwa rodzaje płyt zawierają siarczan ołowiu ( $PbSO_4$ ) gęstość zaś płynnego elektrolitu maleje. Podczas ładowania na płytach dodatnich powstaje dwutlenek ołowiu ( $PbO_2$ ) na ujemnych zaś — ołów metaliczny (Pb), przyczem zjawiska przebiegają według reakcji:

na biegunie dodatnim (plusie):



na biegunie ujemnym (minusie):



Jak wynika z reakcyj tych, gęstość elektrolitu podczas ładowania wzrasta. Napięcie baterji wzrasta stopniowo, z chwilą zaś osiągnięcia wartości wynoszącej ok. 2,4 woltów na ogniwo zaczyna się wydzielać na plusie tlen na minusie zaś wodór. Przy dobrze sformowanej i utrzymywanej baterji gazowanie winno nastąpić na obu rodzajach płyt jednocześnie. W praktyce jednak zjawisko to daje się zauważyć często najpierw na płytach dodatnich. Thu-

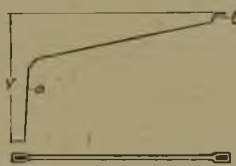
maczy się to tem, że płyty te posiadają nieco mniejszą powierzchnię w porównaniu z płytami ujemnymi. Zaleca się — szczególnie przy nowoustawionych baterjach stosować raz na trzy miesiące t. zw. ładowanie z przerwami, polegające na tem, że ładujemy baterję przy prądzie równym ok. 1/2 prądu normalnego aż do osiągnięcia gazowania obu rodzajów płyt, poczem ładowanie przerywamy na godzinę, podczas której baterji nie należy rozładowywać. Powtarzamy ten proces tak długo, aż gazowanie zarówno na płytach dodatnich, jak i ujemnych nastąpi jednocześnie — natychmiast po rozpoczęciu ładowania.

**Schemat termostatu** używanego do wytwarzania t. zw. światła migającego postaramy się zamieścić w jednym z następnych zeszytów „W. El.”.

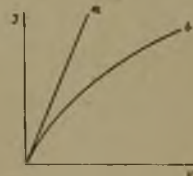
**p. S. SZOCHOR, Warszawa.** Pytanie. Jaką oporność właściwą mają rury świetlące neonowe i inne w związku z prawem Ohma?

**Odpowiedź.** Ponieważ mechanizm przewodzenia prądu w rurach świetlących przebiega odmiennie, niż w przewodnikach stałych, przeto prawo Ohma nie ma zastosowania do tych rur; wpływa na to cały szereg zjawisk ubocznych, bliżej dotychczas niezbadanych. Dla przewodników stałych prawo Ohma wyraża, jak wiadomo, prostą proporcjonalność między prądem a spadkiem napięcia na odcinku przewodnika, przyczem współczynnikiem proporcjonalności jest oporność właściwa, teoretycznie stała dla jednakowych pod każdym względem odcinków przewodnika. Gdybyśmy chcieli pojęcie oporności właściwej zastosować do rur świetlących (próżniowych), to stałaby się ona wielkością zmienną, zarówno w czasie jak i w przestrzeni (wzdłuż rury), gdyż od chwili przyłączenia do rury odpowiedniego napięcia, aż do chwili rozpoczęcia przepływu przez rurę prądu, wywołującego zjawisko świetlenia, upływa pewien krótki okres czasu, w ciągu którego prąd jest b. mały, poczem raptownie wzrasta, aby już pozostać nadal stałym co do wielkości (następuje t. zw. stan ustalony).

Co się tyczy zmiany „oporności właściwej” rury próżniowej wzdłuż rury, to wystarczy zaznaczyć, że w każdym z odcinków rury spadek napięcia, stanowiący miarę oporności właściwej przy tym samym prądzie, jest inny; można to stwierdzić zapomocą t. zw. sondy. Przebieg spadku napięcia wzdłuż rury świetlającej pokazany jest na rys. 1. Jak widać



Rys. 1.



Rys. 2.

z rysunku tego, największy spadek napięcia zachodzi w pobliżu t. zw. katody (a); jest to t. zw. katodowy spadek napięcia. Drugim odcinkiem rury świetlającej, na którym zachodzi raptowny, lecz bezporównania mniejszy spadek napięcia, jest odcinek w pobliżu t. zw. anody (b). Na pozostałej długości rury spadek napięcia przebiega prawie że proporcjonalnie do jej długości. Zdawaćby się mogło, że na tym odcinku rury może być mowa o stałej oporności

**Prosimy**

**o wpłacanie prenumeraty**

**PRZY WSZELKICH ZAPYTANIACH I ZAKUPACH POWOŁUJCIE SIĘ NA OGŁOSZENIA W „WIADOMOŚCIACH ELEKTROTECHNICZNYCH”**

właściwej rury w sensie prawa Ohma. Tak jednak nie jest. Zależności są tu widocznie odmienne od prawa Ohma, gdyż całkowity spadek napięcia na rurze maleje w miarę jej skracania tylko do pewnej granicy, powyżej której wzrasta na nowo.

Gdybyśmy podwyższyli napięcie na zaciskach rury próżniowej, spowodowałoby to wzrost prądu; wzrost ten jednakże nie byłby wprost proporcjonalny do wzrostu napięcia, jak to ma miejsce przy przewodnikach stałych (z pominięciem wzrostu temperatury). Na rys. 2 podane są dwie krzywe, ilustrujące przebieg zmian prądu  $I$  w zależności od napięcia  $V$ ; dla przewodnika stałego (prosta  $a$ ) oraz dla rury świetlającej (krzywa  $b$ ).

Widzimy więc, że posługiwanie się przy rurach świetlających pojęciem oporności właściwej, jako wielkości zmiennej przy tej samej rurze, nie jest praktyczne. Dlatego też posługujemy się raczej wielkością napięcia, potrzebnego do wywołania zapłonu na 1 cm długości danej rury. Z tego względu podajemy kilka danych liczbowych odnoszących się do rur świetlających o różnych średnicach. Podana niżej tabela zawiera przybliżone wielkości napięcia na cm długości rury, koniecznego do wywołania zapłonu (świetlenia). Po wywołaniu zapłonu spadek napięcia na rurze jest o ok. 25% mniejszy.

By otrzymać całkowitą wartość napięcia, jakie należy przyłożyć do elektrod (zacisków rury), należy podane powyżej wartości napięcia pomnożyć przez długość rury, dodając wspomniany wyżej spadek napięcia na elektrodach,

średnica rury świetlającej mm.	napięcie V/cm
12	12,5
15	10,0
20	7,5
30	5,0

wynoszący od 220 do 500 V (zależnie od materiałów elektrod oraz rodzaju gazu). Jako gazy wypełniające przyjęto: neon, mieszaninę neonu, argonu i rtęci, oraz hel; elektrody żelazne.

Z tabeli spadków napięcia widać, że — podobnie, jak wg. prawa Ohma — maleją one w miarę wzrostu średnicy rury. Przybliżona proporcjonalność zachodzi tu jednak nie w stosunku do pola przekroju, lecz do średnicy rury.

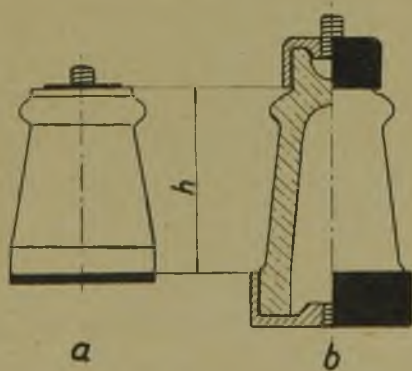
Pytanie, dotyczące konstrukcji i sposobu działania liczników telefonicznych należy do zakresu telefonii, a więc do dziedziny elektrotechniki, nie objętej programem „Wiadomości Elektrotechnicznych”. Jednakże — w drodze wyjątku — ze względu na mogący zainteresować szersze koła czytelników - elektryków temat odpowiedź postaramy się zamieścić w jednym z najbliższych zeszytów.

KONIEC CZĘŚCI REDAKCYJNEJ.

## DZIAŁ OPISOWO-KONSTRUKCYJNY.

### Okucia porcelanowych izolatorów wsporczych.

W zamieszczonym w zeszycie 3-im artykule omówiliśmy własności porcelany, oraz jej przydatność do celów konstrukcyjnych. Obecnie przypomniemy jedynie następujące wady porcelany: niemożliwość osiągnięcia dokładnych wymiarów (wahania w granicach plus minus 5%), nieobrębność, kruchość przy uderzeniu oraz konieczność łagodnego przejścia od jednego przekroju do drugiego.



Rys. 1.

$a$  — typowe okucie mechaniczne izolatora;  $b$  — kołpaki umocowane zapomocą kitu;  $h$  — czynna wysokość porcelany izolatora.

Umieszczenie w tych warunkach części metalowych na głowce oraz podstawie izolatora jest zadaniem bynajmniej nie tak prostym, jak się to wydaje na pierwszy rzut oka. Połączone z tem trudności są znaczne i pokonywanie ich prowadzi nieraz do pomysłowych i bardzo ciekawych rozwiązań konstrukcyjnych. W niniejszym artykule podamy kilka konstrukcyj z dziedziny porcelanowych izolatorów wsporczych; nie wątpimy przytem, że niejeden z Czytelników „Wiadomości Elektrotechnicznych” zaproponuje inne rozwiązanie, być może nawet własnego pomysłu.

Części metalowe osadzone bywają na izolatorach porcelanowych przy pomocy kitu, wszelkiego rodzaju cementu, konopi lub też ołowiu; każdy z tych sposobów posiada swoje wady. Szczególnie często używano dawniej kitu, którego wady, jak: kruchość oraz pęcznienie pod wpływem wilgoci, niemożliwość skontrolowania konstrukcji i t. p. omówiliśmy już poprzednio. Najlepszy z pośród kitów — glejta ołowiana — jest szkodliwy dla zdrowia. Sposób umocowania części metalowych na izolatorach wsporczych był bardzo prosty (rys. 1): dwa kołpaki metalowe przytwierdzano wprost zapomocą kitu do odpowiednio wyłobionych powierzchni izolatora. Główną wadą konstrukcji tej — poza niepewnością co do zachowania się kitu, oraz niemożnością zdjęcia zakitowanych części — było zużycie stosunkowo znacznej ilości porcelany; konieczność okucia górnej i dolnej powierzchni zewnętrznych izolatora pociągało za sobą znaczne zmniejszenie się czynnej wysokości izolatora ( $h$  na rys. 1). Niektóre konstrukcje pozbawione były wprawdzie tej wady, ale posiadały za to inne niedogodności.

Chcąc uniknąć używania kitu, zaczęto stosować różnorodniejsze zamocowania mechaniczne. Dzięki nim udało się usunąć wspomniane wyżej wady, prawie że całkowicie. Zamocowanie mechaniczne możnaby uważać za konstrukcję idealną, gdyby nie znana własność porcelany, powodująca niedoskonałość jej kształtów oraz wymiarów. W wypadkach bowiem, gdy zamiast koła otrzymujemy elipsę, a zamiast płaszczyzny — powierzchnię zwicchrzoną, przenoszenie działającej na izolator siły następuje często w 2 lub 3 punktach, co powoduje pęknięcia lub — w najlepszym wypadku — powstawanie rys na izolatorze. Dlatego też oceniać lub porównywać ze sobą poszczególne konstrukcje mechanicznych zamocowań izolatorów należy głównie z punktu widzenia wielkości tolerancji wymiarów, oraz dostosowania się konstrukcji do warunków pracy (pod względem powierzchni nacisku).

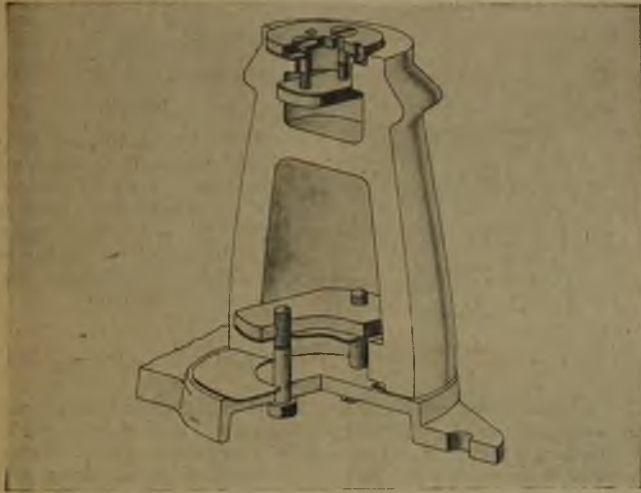
Najbardziej zbliżonym do kitowania, był zastosowany przez jedną z firm niemieckich sposób oprasowywania gór-



Rys. 2.

Izolator z oprasowaniem kołpakami.

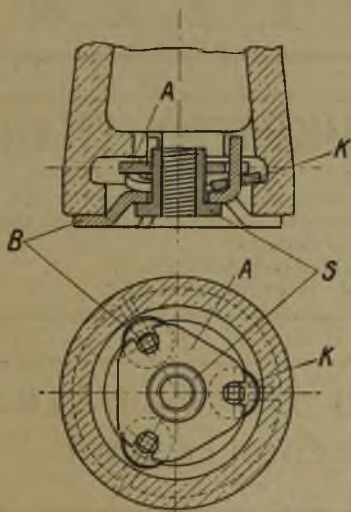
nej i dolnej części izolatora metalem (rys. 2). Tego rodzaju konstrukcja usuwa wspomniane wyżej wady, wykazując ponadto szereg zalet, jak np.: duża odporność na wilgoć, korzystny rozkład naprężeń i t. d. Z drugiej jednakże strony zamocowany na izolatorze metal zachowuje pewną spręży-



Rys. 3.

Okucie izolatora wsporczo. (Patent FAE. K. Szpotański i S-ka).

stość i nie da się dokładnie zawalcować, tembardziej, że porcelana uniemożliwia użycie dużych sił przy dociskaniu pomocą prasy. Pozatem wahania wymiarów i niejednakowe kształty główek poszczególnych izolatorów nie mogą — w szybkim biegu produkcji seryjnej — być dokładnie brane pod uwagę, co szkodliwie odbija się na jakości wyrobów. Chcąc tego uniknąć, należy usunąć przed prasowaniem wszelkie nierówności na powierzchni górnej i dolnej części izolatora. Można to osiągnąć przez dokładne oszlifowanie nierównych powierzchni, urządzenia jednak do tego celu są kosztowne, pomijając znaczne trudności fabry-



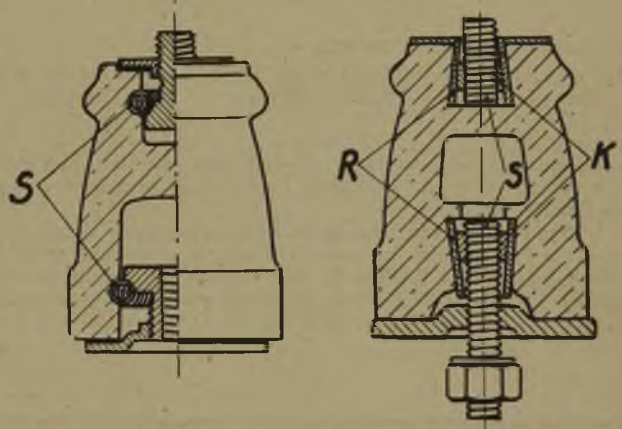
Rys. 4.

A — płytkę wewnętrzną. B — płytkę zewnętrzną (zarazem podstawa izolatora). K — krążki umocowujące; S — śruba łącząca.

kacyjne. Pozatem porcelana, jak już zaznaczyliśmy poprzednio, nie jest przy tej konstrukcji należyście wyzyskana. Znaczną oszczędność na materiale oraz wysokości izolatora wprowadzają rozwiązania, oparte na mechanicznym umocowaniu metalowych części wewnątrz

korpusu izolatora; tego rodzaju konstrukcję widzimy na rys. 1. Obydwa izolatory przeznaczone na to samo napięcie robocze, są wyrobem tej samej firmy i posiadają jednakową drogę przeskoiku. Różnica pomiędzy nimi polega na tem, że jeden z nich (b) jest kitowany (względnie oprasowany metalem), drugi zaś (a) okuty według specjalnego opatentowanego przez firmę sposobu; widzimy, że ilość porcelany zużyta do budowy tego izolatora jest znacznie mniejsza niż przy typie b. Oszczędność na porcelanie dochodzi w tym wypadku przy pewnych konstrukcjach do 25%.

Jedno z najprostszych rozwiązań podobnego rodzaju okucia izolatora daje nam polski patent Nr. 8294 (rys. 3). W części porcelanowej izolatora wykonana jest wnęka, nieco większa od szerokości klepek wewnątrz izolatora przechodzi ona w otwór, cokolwiek większy od długości klepek. Klepka jest przyśrubowana do zewnętrznych płytek i zaciska w ten sposób kołnierz porcelanowy. Podkładki klingerytowe służą do równomiernego rozłożenia naprężeń i chronią izolator od pęknięcia. Porcelana pracuje w tym wypadku w zasadzie na ścinanie, częściowo jednak naprężana jest na zginanie. Montaż całości jest szybki i łatwy do sprawdzenia; wpływy atmosferyczne nie odgrywają żadnej roli. Konstrukcja ta w znacznym stopniu może się dostosować do wahań kształtów i wymiarów izolatora.



Rys. 5.

S — sprężyna.

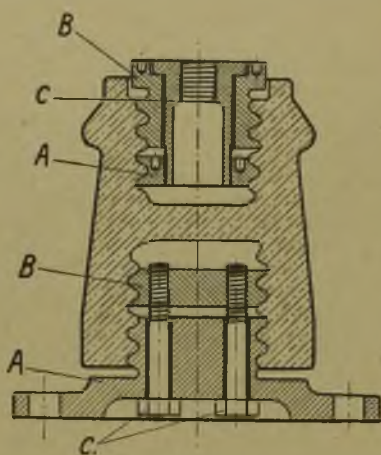
Rys. 6.

R — rurka dzielona,  
K — stożek rozpinający,  
S — śruba mocująca.

Jedna z firm szwajcarskich wprowadziła konstrukcję, pokazaną na rys. 4 (patent niemiecki 459296). Polega ona na tem, że na obwodzie wewnętrznej kryzy izolatora oparte są trzy krążki z blachy K, zaciśnięte między dwie płytki: wewnętrzną A, oraz zewnętrzną B; ta ostatnia służy jednocześnie za podstawę izolatora. Największy wymiar wewnętrzny w kierunku promienia jest mniejszy od średnicy kryzy. Obydwie płytki dociśnięte są przy pomocy śruby S. Krążki K są unieruchomione przez zagięcie pasków, wyciętych z podstawy B. Konstrukcja ta usuwa wady kitu, lecz jest zbyt skomplikowana. Daje ona dobrą kontrolę montażu, jednakże rozkład naprężeń jest nierównomierny, powierzchnie zaś docisku małe.

Pomysłowe i proste rozwiązanie pewnej firmy niemieckiej pokazane jest na rys. 5. Owinęta naokoło wnetki sprężyna S daje stosunkowo elastyczne połączenie porcelanowej części izolatora z metalową. Wypadkowa pionowej siły rozciągającej rozpiną izolator; działanie to jest jednak częściowo zrównoważone przez odpowiednie zwiększenie przekroju. Z tego też względu ścianki izolatora wypadają w tym wypadku grubsze, niż przy konstrukcjach poprzednich. Rozwiązanie to możnaby uznać za idealne, gdyby nie stała temu na przeszkodzie nierównomierność kształtów porcelany. Gdy bowiem w przekroju poziomym zamiast koła otrzymamy elipsę, — wywierany przez sprężynę docisk skierowany będzie zaledwie na część powierzchni. Pozatem użycie sprężyny oraz części toczonych w znacznym stopniu podraża konstrukcję.

Rys. 6 ilustruje opatentowany sposób innej firmy elektrotechnicznej; w tym wypadku wewnętrznej wnęce izolatora nadano kształt stożkowy, wstawiono do środka podzieloną na cztery części rurkę R i rozparto ją przy pomocy stożka K. Położenie stożka tego można regulować za pomocą śruby S. Montaż całości dokonywa się przy pomocy specjalnej prasy (patent niemiecki — 467341). Konstrukcja ta zamienia — w pewnym stopniu — pionową siłę na jej składową pochyłą, która jest tem większa, im kąt nachy-



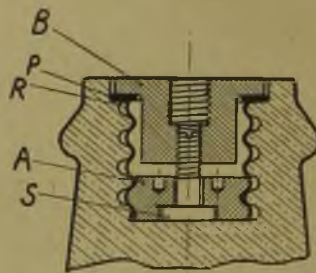
Rys. 7.

A — nagwintowany krążek dolny, B — nagwintowany krążek górny, C — tulejka łącząca, C<sub>1</sub> śruby łączące.

lenia stożka jest mniejszy. Celem zwiększenia powyższej siły można wykonać specjalną konstrukcję o znacznym kącie nachylenia stożka.

Na odmiennych zasadach konstrukcyjnych oparte są rozwiązania, podane na rys. 7 (patent niemiecki 463647) oraz 8 (pat. niem. 464872). W obu wypadkach wnęki w porcelanie zostały nagwintowane, poczem wkręcono w nie części metalowe. W ten sposób uzyskano możliwość regu-

lacji — w pewnych granicach — wysokości okucia izolatora. Celem zabezpieczenia przed dużym luzem gwintu porcelanowego konstrukcja pierwsza (rys. 7) przewiduje umieszczenie w środku nagwintowanego krążka metalowego A oraz nagwintowanej tulejki B, dociśniętych zaopatrzoną w gwint wewnętrzny śrubą C, — która w ten sposób przenosi obciążenie.



Rys. 8.

A — nagwintowany krążek dolny; B — nagwintowany krążek górny; P — podkładka sprężysta; R — cienka rurka wytłoczona w kształcie gwintu; S — śruba łącząca.

Druga konstrukcja (rys. 8) przewiduje umieszczenie w nagwintowanej wnęce porcelanowej dodatkowej rurki z cienkiej blachy R odpowiednio nagwintowanej. Dolny krążek A zaopatrzony jest w śrubę S z łbem okrągłym; obracając tę śrubę można dokręcić pokrywę górną B i odpowiednio ją zamocować. Rozwiązania te są stosunkowo proste; jakkolwiek specyficzne własności porcelany powodują konieczność użycia kilku części składowych. Lecz i one nie są w stanie dostosować się w zupełności do porcelany, głównie wskutek trudnego do wykonania, kruchości i wymagającego dużej tolerancji, gwintu porcelanowego.

Kończąc krótki ten przegląd najciekawszych konstrukcyj okuć porcelanowych izolatorów wsporczych, raz jeszcze pragniemy podkreślić, że naogół wszystkie omówione powyżej rozwiązania mechaniczne zamocowania można by uznać w praktyce za b. dobre, gdyby nie owa niedoskonałość kształtów porcelany.

E. Jarzyński.

## D R O B N E O G Ł O S Z E N I A.

**ELEKTROMONTER** z praktyką w instalowaniu urządzeń wysokiego i niskiego napięcia oraz przewijaniu silników i transformatorów,

**poszukuje odpowiedniej pracy**

Zgłoszenia uprasza się nadsyłać do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych“ pod „praktyka“

**POSZUKUJEMY SILNIKÓW**

prądu stałego 440 V, moc 1—2,5 kW, mogą być używane (nawet spalone) ale z dobrym komutatorem (kolektorem), — do napędu pomp odśrodkowych.

Oferty pod „Silniki“ do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych“

## PISMO PRZECZYTAJ SAM I DAJ DO PRZEJRZENIA ZNAJOMEMU ELEKTROTECHNIKOWI

WYDAWCA: Wydawnictwo czasopisma „PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY“ Sp. z ogr. odp.

Warunki prenumeraty: kwartalnie — 2 zł. półrocznie 4 zł. rocznie 8 zł. za zmianę adresu (znaczkami pocztowymi) 50 gr. Ceny ogłoszeń podaje Administracja na zapytanie.

Adres Redakcji i Administracji:  
Warszawa, ul. Czackiego 5 m. 24, tel. 690-23.

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

Biuro administracji  
czynne codziennie od 9—15-ej, w soboty do 13-ej.

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