



Polecamy ze składu w Warszawie lub w krótkim czasie z fabryki:

- 1) **WYŁĄCZNIKI CZASOWE (automaty zegarowe)**  
do samoczynnego zapalania i gaszenia REKLAM NEONOWYCH.
- 2) **AUTOMATY**  
do klatek schodowych • wystaw sklepowych • lamp ulicznych.

Wytwórcy:  
FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH  
Fr. SAUTER, Tow. Akc. w Bazylei  
Szwajcaria

Wyłączne przedstawicielstwo:  
TOWARZYSTWO TECHNICZNO - HANDLOWE  
„POLAM”, Sp. z o. o.  
Warszawa, Hoża 36. Tel. 9-27-64



Samoczynny wyłącznik typu VHt, dla 100 amp.



Automat „US”

**BEZPIECZNIKI KORKOWE STWARZAJĄCE TYLKO  
FIKCJĘ OCHRONY – TO PRZEŻYTEK  
STOSUJCIE WSZĘDZIE  
WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNE:**

do ochrony silników typ **VHt** i **KM**  
do światła i grzejników typ **US**

**PODWÓJNE ZABEZPIECZENIE: TERMICZNE I ELEKTROMAGNETYCZNE**

Nasze wyłączniki samoczynne gwarantują absolutną pewność ruchu i zapobiegają uszkodzeniu silników wzgl. instalacji elektrycznych

**NASI INŻYNIEROWIE CHĘTNIE UDZIELĄ WAM BEZPŁATNYCH PORAD**

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

**S. KLEIMAN i S-wie**

Warszawa, Okopowa 19. Telefony: 734-26, 683-77, 734-53

**SPIS NARZĘDZI  
KRAJOWEJ PRODUKCJI**

opracowany przez Grupę Producentów Narzędzi Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych — Biuro: Warszawa, Traugutta 4 — niezbędny podręcznik dla każdego przemysłowca, rzemieślnika, a przede wszystkim kupca branży metalowej, informujący szczegółowo o polskiej produkcji narzędziarskiej. — Cena 1 zł. 15 gr. Dla prenumeratorów „Wiadomości Elektrotechnicznych” cena ulgowa:

**95 groszy (wraz z przesyłką).**

Należność prosimy wpłacać na P.K.O. konto „Wiadomości Elektr.” Nr. 255, zaznaczając na odwrocie blankietu nadawczego „za spis narzędzi”.

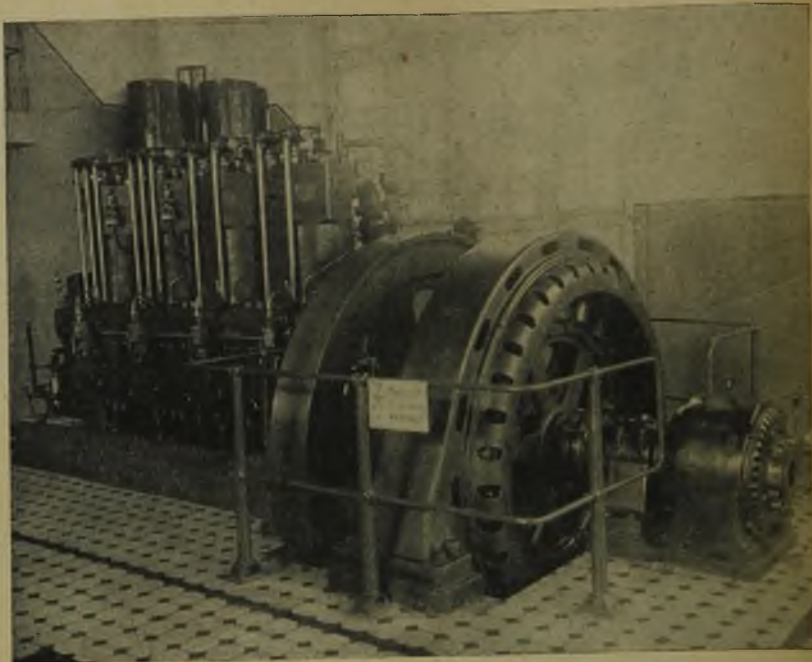


ZAKŁADY ELEKTRYCZNE

**DACHO**

WARSZAWA, UL. PIĘKNA 16 B, TEL. 88569

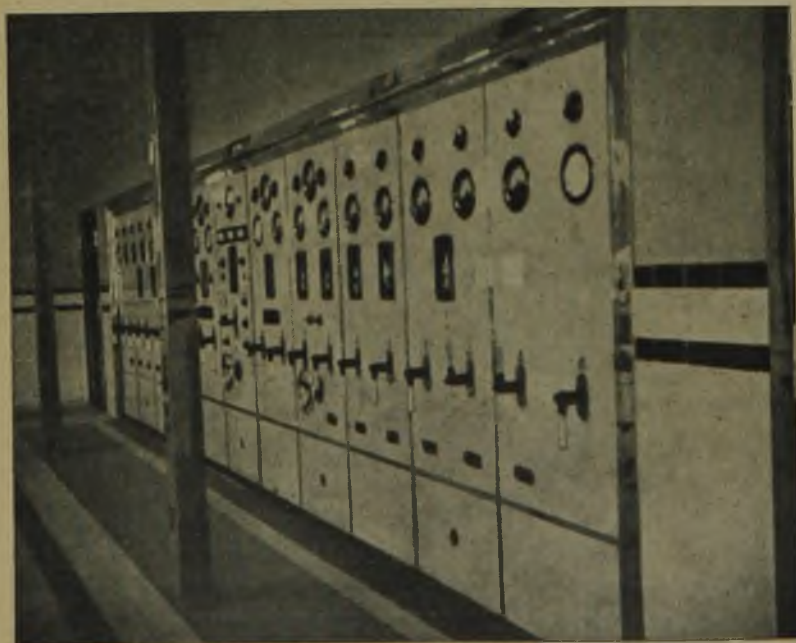
*Budowa nowoczesnych odbiorników  
Wzmacniacze dużej mocy, instalacje  
mocy i mechl. Naprawa i wzorcowanie  
woltomierzów amperomierzów i  
innych przyrządów. Fabryka rozdzielnic*



# SKODA

**CENTRALA:**

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



**ODDZIAŁY  
I PRZEDSTAWICIELSTWA**

**Król. Huta, Krzywa 7, tel. 785**  
**Łódź, Kilińskiego 96, tel. 205-84**  
**Lwów, Kadecka 9, tel. 107-40**  
**Bydgoszcz, Chodkiewicza 5/6,**  
**tel. 11-17**

**Wilno, Bosackowa 5, tel. 12-77**  
**Poznań, Św. Marcin 57.**

# WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

Redaktor: Inż. elektr. Włodzimierz Kotelewski

Warszawa, ul. Czackiego 5 tel. 690-23

ROK I

WRZESIEŃ 1933 R.

ZESZYT 9

## TREŚĆ ZESZYTU 9:

1. Polski przemysł elektrotechniczny.
2. Przepięcia atmosferyczne w napowietrznych linjach elektrycznych — inż. M. Ferster.
3. Elektryczne urządzenia dźwigów — inż. T. Valeri.
4. Kilka uwag o wyborze silnika — inż. Wł. Kotelewski.
5. Zasady techniki oświetleniowej — inż. F. S. Piasecki.
6. Popularna elektrotechnika.
7. Nowiny elektrotechniczne.
8. Skrzynka pocztowa.
9. Z życia organizacji.

## Polski Przemysł Elektrotechniczny.

Z Wystawy Elektrotechnicznej w Politechnice Warszawskiej 11–19 czerwca r. b.

(Ciąg dalszy).

### Aparaty wysokiego napięcia.

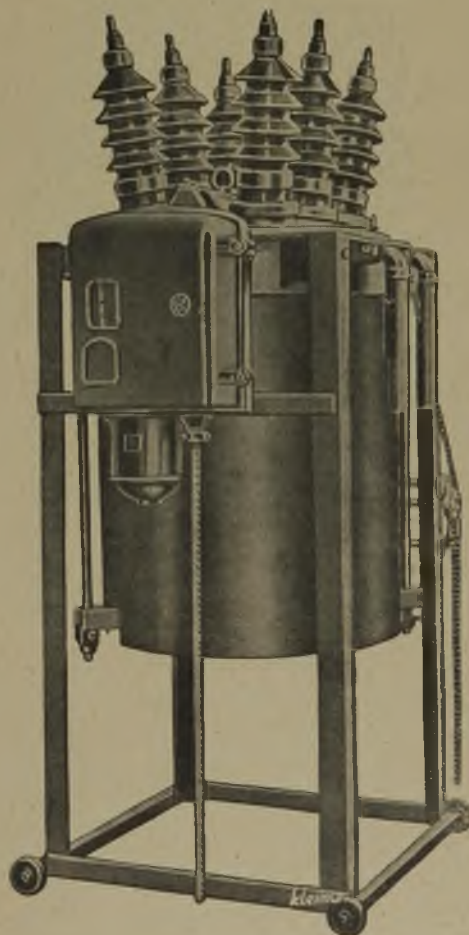
Jedno z następnych stoisk zajęła na Wystawie FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH S. KLEIMAN I SYNOWIE, Warszawa. W zakresie aparatów wysokiego napięcia Fabryka ta wystawiła szereg eksponatów; do najciekawszych należy zaliczyć: wyłącznik olejowy na napięcie robocze 35.000 V z komorami gasikowymi, o mocy odłączalnej 500.000 kVA oraz samoczynny olejowy aparat przeciwprzepięciowy systemu Bendmana na napięcie robocze 35.000 V.

Wyłączniki olejowe buduje Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie w kraju według licencji firmy Voight i Haeffner; wykonywane są następujące typy wyłączników:

Typ EO, wewnętrzny, na napięcie od 6 — 20 kV i natężenie prądu 200, 350 i 600 A; moc odłączalna 100 do 150 MVA, — w wykonaniu na wózkach z kółkami lub do zawieszenia; napęd wyłączników — ręczny, łańcuchowy, linkowy, silnikowy lub elektromagnetyczny. Oprócz tego budowane są typy EZ i EL. Są to wyłączniki o b. dużej mocy odłączalnej z okrągłym zbiornikiem oleju; typ EL (wewnętrzny) o mocy odłączalnej 400 MVA zaopatrzony jest w 6 komór gasikowych. Wyłączniki te budowane są także w wykonaniu napowietrznym, jako typy EZF i ELF (rys. 1).

Wyłączniki olejowe wielkiej mocy odłączalnej wyrobu f-my S. Kleiman i S-owie posiadają kilka ciekawych szczegółów konstrukcyjnych, a mianowicie: przy wyłącznikach na prąd 600 i 1 000 A pokrywa wykonana jest ze specjalnego niemagnetycznego stopu; stosowane są t. zw. komory gasikowe oraz kontakty palcowe. Na uwagę zasługuje także pionowy system izolacji kontaktów rucho-

mych oraz zastosowanie w wyłącznikach napowietrznych izolatorów przepustowych kondensatorowych; pozatem zarówno wał, jak i zbiornik oleju są uszczelnione, — celem uniemożliwienia przedostawania się powstającym przy wyłączeniu gazom; na uwagę zasługuje także urządzenie, powodujące samorzutne opuszczanie się zbiornika oleju przy przekroczeniu krańcowej mocy odłączalnej.



Rys. 1.  
Wyłącznik olejowy typu napowietrznego (ELF), 30.000 V, 350 A, 400 MVA (S. Kleiman i S-ie).

**Aparaty przeciwprzepięciowe syst. Bendmana** mają na celu zabezpieczenie urządzeń elektrycznych od uszkodzenia ich przez t. zw. fale wędrownne, powstałe głównie wskutek zaburzeń atmosferycznych. Zasada działania aparatu polega na tem, że fala wędrownna o b. wysokiem napięciu przebija przerwę iskrową aparatu, poczem zostaje samoczynnie skierowana przez oporność do ziemi. Aparaty syst. Bendmana wyrabiane są przez Fabrykę S. Kleiman zarówno dla prądu zmiennego, go, jak i stałego, — jedno i trójbiegunowe, w wykonaniu dla urządzeń wewnętrznych, jak i napowietrznych — na napięcia do 35.000 V. Na rys. 2 widzimy trójbiegunowy aparat syst. Bendmana w wykonaniu wnętrzowem.



Rys. 2. Samoczynny olejowy aparat przeciwprzepięciowy systemu Bendmana 6 000 V (typ wnętrzowy).

Pozatem F. A. E. S. Kleiman i S-wie wyrabia **okapturzone samoczynne wyłączniki olejowe dla rozdzielni wysokiego napięcia oraz silników; w**



Rys. 3. Okapturzony samoczynny wyłącznik olejowy, 3 000 V, 350 A (S. Kleiman i S-ie).

tym ostatnim wypadku stosowane są wyzwalacze termiczno - elektromagnetyczne. Są to wyłączniki typu A na napięcie 3 i 10 kV i natężenia prądu od 200 do 1.000 V (rys. 3). Fabryka buduje także kompletne, całkowicie okapturzone urządzenia rozdzielcze wysokiego napięcia. Okapturzona dla Miejskich Zakładów Elektrycznych we Lwowie, pokazana była na Wystawie. Wyłączni-

ki w wykonaniu okapturzonem mogą być ustawiane pojedynczo lub też na zamykanych przy pomocy drzwiczek szafkach żelaznych, w których umieszczone są mufy kablowe, szyny zbiorcze, odłączniki i t. d.; obok oszczędności na miejscu, całkowicie okapturzone urządzenia rozdzielcze wysokiego napięcia mają jeszcze tę zaletę, że mogą być umieszczone nawet w pomieszczeniach wilgotnych bez potrzeby budowania celek, siatek ochronnych i t. p.

Widzieliśmy także na stoisku Fabryki trójbiegunowe **wyłączniki słupowe** z gaśnikami rozkowiemi. Do produkcji Fabryki należą pozatem w dziedzinie aparatów wysokiego napięcia:

rozdzielcze **skrzynie kablowe olejowe**, które służą dla rozgałęzienia kabla głównego, wzgl. odłączania poszczególnych kabli dopływowych i odpływowych w podziemnej sieci kablowej wysokiego napięcia; skrzynie te budowane są na napięcie do 6 kV, 200 i 350 A;

gazoszczelne aparaty i kompletne urządzenia rozdzielcze wysokiego napięcia dla kopalń i zakładów chemicznych (skrzynie rozdzielcze, skrzynie wyłącznikowe, odłącznikowe i t. d.).



Rys. 4. Cewka dławikowa 6 000 V.



Rys. 5. Bezpiecznik olejowy wysokiego napięcia (S. Kleiman i S-ie).

Wreszcie Fabryka wyrabia **odłączniki** jedno i trójbiegunowe na napięcie do 30 kV i natężenia prądu do 600 A — dla urządzeń wnętrzowych i napowietrznych, **przełączniki** trójbiegunowe wysokiego napięcia, odłączniki z podwójnem przerywaniem prądu na napięcie 60.000 V, **bezpieczniki** rurkowe i olejowe (rys. 5) różnych typów, kompletne **izolatory** wsporcze, cewki dławikowe dla urządzeń wnętrzowych i napowietrznych (rys. 4), odgromniki rozkowe, opory sylitowe i t. d.

Stwierdzić należy, że w ciągu ostatnich lat Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie poczyniła w zakresie produkcji aparatów wysokiego napięcia widoczne postępy. Jednocześnie zainstalowano laboratorium probiercze wysokich napięć, zaopatrzone w dwa transformatory, które przy połączeniu w szereg dają napięcie **trzysta tysięcy woltów**.

Dział aparatów niskiego napięcia przedstawiony na Wystawie przez F. A. E. S. Kleiman i S-wie omówimy w dalszym ciągu sprawozdania — w dziale aparatów niskiego napięcia.

Posiadająca swe stoisko na Wystawie naprzeciwko stoiska F. A. E. S. Kleiman i S-wie FA-

**BRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH INŻ. JÓZEF IMASS** w Łodzi wystawiła szereg **wyłączników olejowych** wysokiego napięcia w różnych wykonaniach. Obok wyłącznika napowietrznego na napięcie 35.000 woltów, 200 A o mocy odłączalnej 200.000 kVA — z wyzwalaczami czasowymi widzieliśmy tu wyłącznik olejowy do umieszczenia w celkach na napięcie 10.000 V, 600 A oraz wyłącznik w wykonaniu okapturzonem 6.000 V, 200 A. Poza to Fabryka wystawiła **odłączniki** jednobiegunowe 6.000 V, 200 A, izolatory wsporcze z nasadkami i t. d. Na uwagę zasługuje nowy typ sprzęgieł zastosowany ostatnio przez Fabrykę do wyłączników olejowych; sprzęgła te posiadają zamiast zapadek dźwignię kolankową, dzięki czemu wzrasta wrażliwość i bezpieczeństwo ruchu sprzęgła.

**POLSKIE ZAKŁADY SKODA S. A.** budują w kraju **wyłączniki olejowe** w wykonaniu zarówno wnętrzowym, jak i do ustawienia pod gołym niebem, na napięcia do 24 000 V, o **wielkiej mocy odłączalnej**. Wyłączniki te posiadają ciekawą konstrukcję noży, która zapewnia b. dokładny styk kontaktów w wyłączniku. Poza to Fabryka wyrabia odłączniki, cewki dławikowe, izolatory przepustowe i wsporcze i t. d. na napięcia do 24 000 V. Jednocześnie Fabryka prowadzi montaż rozdziel-



Rys. 6.

Samoczynny wyłącznik olejowy 6 000 V. (P. Z. Skoda S. A.)

ni wysokiego napięcia, przyczem w ostatnich latach zbudowała ona cały szereg nowoczesnych rozdzielni wysokiego napięcia (m. in. w Elektrowni w Wilnie, na stacji filtrów pośpiesznych w Warszawie, w Elektrowni w Żywcu, w Zakładach Naczelnej Dyrekcji Kopalń w Siemianowicach i t. d.).

**POWSZECHNE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE AEG** wyrabia w kraju w Fabryce Elektrotechnicznej w Łagiewnikach (Górny Śląsk) wyłączniki olejowe, samoczynne do 3000 V i 200 A, odłączniki na napięcia do 60 000 V i natężenia prądu do 3000 A, izolatory przepustowe oraz wsporcze do 60 000 V i t. p. Obecnie fabryka przy-

stąpiła do wyrobu specjalnych transformatorów na napięcie do 10.000 V oraz cewek dławikowych na napięcia do 45 000 V i natężenia prądu do 2000 A. Oprócz tego fabryka przeprowadza naprawy maszyn elektrycznych oraz transformatorów na napięcia do 50 000 V.

Polskie **ZAKŁADY SIEMENS Sp. Akc.** wyrabiają w swej fabryce krajowej w Rudzie Pabjanickiej m. in. **wyłączniki olejowe** na napięcia do 30 000 V i natężenia prądu do 350 A w wykonaniu wnętrzowym. Poza to Fabryka wyrabia: **odłączniki** jednobiegunowe do 3.000 A na napięcie do 30 kV i 3.000 A, **bezpieczniki rurowe** do 30 kV, kompletne izolatory wsporcze, przepustowe i odciążowe na napięcie do 35 kV, **mufty kablowe** do 35 kV i t. d.

Z krótkiego przeglądu wytwórczości krajowej w zakresie aparatów wysokiego napięcia, widzimy, że i w tej dziedzinie jesteśmy prawie że całkowicie samowystarczalni, gdyż wyrabiamy naogół w kraju aparaty elektryczne na napięcia do 35 000 woltów. Poza to mamy w kraju jedynie kilka linii dalekonośnych na napięcie 60 000 V. To też z chwilą, gdy i to napięcie objęte zostanie przez seryjną produkcję \*) krajową, będziemy mogli śmiało powiedzieć, że w zakresie aparatów wysokiego napięcia jesteśmy **całkowicie samowystarczalni**. Ko.

(C. d. n.)

## Przebiegi atmosferyczne w napowietrznych liniach elektrycznych.

### Istota zjawisk i zabezpieczenia.

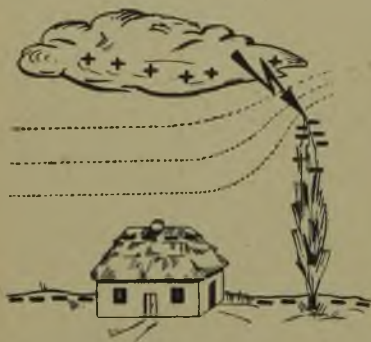
Inż.-elektr. M. FERSTER.

Od każdej elektrowni i jej organu rozdzielczego, jakim jest sieć, wymagamy przede wszystkim pewności ruchu. Muszą one więc tak być zbudowane i zabezpieczone, aby nie ulegały uszkodzeniom; oprócz tego spowodowane ewentualnymi uszkodzeniami przerwy w ruchu winny być możliwie jaknajkrótsze. Przyczyny, powodujące uszkodzenia na liniach elektrycznych bywają różnorodne; w niniejszym artykule zajmiemy się jedną z powyższych przyczyn, a mianowicie **przebiegami**, pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych, które w letniej porze stają się często powodem ciężkich zakłóceń w ruchu sieci, podstacji oraz samych zakładów wytwórczych (elektrowni). W dalszym ciągu artykułu omówimy przyrządy, zabezpieczające maszyny i aparaty elektryczne przed zniszczeniem ich przez wyładowania.

Widoczną oznaką zjawisk elektrycznych, zachodzących w atmosferze, jest  **piorun**. Przebieg powstawania piorunu jest następujący: wskutek całego szeregu przyczyn, niezupełnie jeszcze wyjaśnionych (którymi się bliżej zajmować nie będziemy), powstają przy tworzeniu się pary wodnej w atmosferze wolne ładunki elektryczne określonego znaku. Przy skupianiu się znacznych mas pary ulegają skupieniu również i wspomniane ładunki. Chmury więc, jako

\*) Szereg aparatów (odłączniki i t. d.) na napięcie robocze 60 000 V wyrabia m. inn. — dla własnego użytku Pomorska Elektrownia Kłobowa „Gródek” S. A.

skupienia znacznych mas pary wodnej, bywają zazwyczaj nośnikami wielkich ilości ładunków elektrycznych. Jasnym jest, że tak znaczne skupienie ładunków elektrycznych posiada bardzo wysoki potencjał elektryczny względem otaczających je przedmiotów, na których przez indukcję elektrostatyczną wzniciają się ładunki elektryczne przeciwnego znaku. Tą drogą powstaje pole elektryczne, w którym różnoimiennie ładunki przyciągają się nawzajem, dążąc do wytworzenia stanu równowagi, czyli do wzajemnego zubożenia się drogą elektrycznego wyładowania. Wyładowanie takie<sup>1)</sup> następuje albo przy bezpośrednim wzajemnym zbliżeniu się różnoimiennie naelektryzowanych mas pary wodnej (chmur), albo też w chwili powstania warunków sprzyjających, t. j.

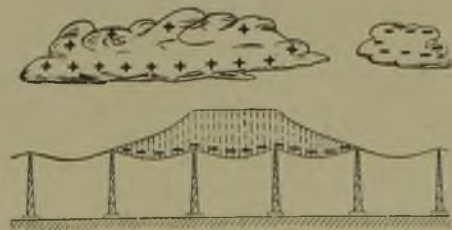


Rys. 1.

Wielkości napięcia i prądu, powstające przy tego rodzaju zjawiskach atmosferycznych są tak olbrzymie, że jeszcze niedawno uważano, iż niepodobna wogóle zabezpieczyć urządzeń elektrycznych przed ich działaniem. Ostatnio pogląd na sprawę skuteczności zabezpieczeń przed przepięciami atmosferycznymi uległ zmianie, tak, że obecnie — czy to przez samą konstrukcję linii oraz przyrządów rozdzielczych, czy też przez zastosowanie specjalnych przyrządów ochronnych, — możemy w mniejszym lub większym stopniu zabezpieczyć się przed zgubnym działaniem wyładowań atmosferycznych.

Przejdziemy obecnie do zjawiska powstawania przepięć atmosferycznych na liniach elektrycznych. Rozpatrzmy kilka rodzajów tych przepięć zależnie od odległości bezpośredniego wyładowania (uderzenia piorunu) od linii elektrycznej; rodzajów tych mamy trzy.

1. Wyobraźmy sobie chmurę naładowaną elektrycznością statyczną o znaku + (dodatnim) i znajdującą się nad linią elektryczną (rys. 2). Wskutek indukcji elektrosta-



Rys. 2.

<sup>1)</sup> Wyładowanie tego rodzaju nie jest jednokrotne, lecz odbywa się w postaci szeregu b. szybko następujących po sobie wyładowań często przy jednoczesnej zmianie kierunku i wielkości prądu; zaliczamy je wobec tego do t. zw. wyładowań szybkozmiennych.

tycznej powstanie w linii tej — na pewnej jej długości — ładunek elektryczny znaku przeciwnego, t. j. ujemnego (—), **związany** z dodatnim ładunkiem chmury, a więc nie posiadający możliwości samodzielnego rozplywu (przesuwania się) wzdłuż linii. Z chwilą jednak, gdy



Rys. 3.

ładunek dodatni na chmurze zniknie (naprz. wskutek zubożenia ładunku chmury przez ładunek innej — sąsiedniej chmury, drogą wyładowania w postaci przebiegającego między chmurami piorunu—rys. 3), znajdujący się na linii elektrycznej ujemny ładunek zacznie rozplywać się wzdłuż linii z szybkością światła (300 000 km/sek.), w obu przeciwnych kierunkach w postaci t. zw. **fali wędrownej wysokiego napięcia**. Fala ta, natrafiając po drodze na przyrządy i maszyny elektryczne (transformatoriki miernikowe, transformatory, generatory i t. d.) może spowodować ich zniszczenie przez przebicie nieprzygotowanej na tak wysokie napięcie izolacji uzwojeń. Może też tego rodzaju fala wędrowna spowodować **przebicie** izolatorów na linii, co z kolei pociąga za sobą powstawanie **zwarć** i t. d.

Podobnie tłumaczy się powstawanie przepięć na liniach elektrycznych przy uderzeniach piorunów w miejscach oddalonych od linii o 1—2 km. Są to, mówiąc językiem naukowym, t. zw. przepięcia spowodowane zmianami istniejącego między chmurami a ziemią pola elektrycznego wskutek wyrównania jego stanów na poszczególnych poziomach. Wielkość tych przepięć nie przekracza zazwyczaj 5 000 woltów i są one szkodliwe wobec tego jedynie dla linii i sieci niskiego napięcia. Na tego rodzaju liniach skutki tych przepięć dają się zauważyć najczęściej w postaci uszkodzeń cewek licznikowych, oprawek żarówekowych i t. d. (o ile, oczywiście, linie te nie są odpowiednio zabezpieczone).

2. Drugim pod względem stopnia niebezpieczeństwa dla elektrycznych linii napowietrznych rodzajem przepięć jest działanie na linję t. zw. **bocznych odgałęzień piorunu**. Działanie to rozciąga się zazwyczaj na niezabezpieczone od przepięć linie, budowane dla zakresu t. zw. napięć **średnich** t. j. od 1 000 — 15 000 woltów. Rząd wielkości **przepięć**, powstających wskutek działania bocznych odgałęzień piorunu, wynosi zazwyczaj **kilkaset tysięcy woltów**. Na rys. 4 widzimy przebieg uderzenia piorunu, zdjęty zapomocą aparatu kinematograficznego; widzimy tu zarówno **odgałężenia boczne** piorunu (b), jak i jego **iskrę główną** (a), której działanie



Rys. 4.

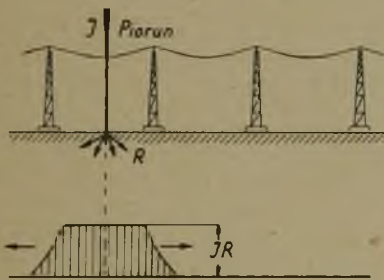
a—iskra główna piorunu, b—odgałężenie boczne piorunu.

podajemy niżej. Działanie wyładowania głównego piorunu na linię elektryczną jest w skutkach swych nie z wyjątkiem groźne i wywołane przezeń przepięcia osiągają zazwyczaj **olbrzymie wartości**.

3. **Wyładowanie główne** piorunu spowodować może w linii elektrycznej przepięcia o wielkości rzędu **kilku milionów woltów**. Powstawanie tych przepięć tłumaczy się w następujący sposób: przypuśćmy, że bezpośrednio w pobliżu linii elektrycznej wysokiego napięcia przeskoczy iskra piorunu, muskając po drodze przewód. Dla przykładu weźmy pojedynczy przewód linii o napięciu roboczym, wynoszącym 15.000 woltów. Prąd piorunu, przechodząc (w miejscu uderzenia w linię) do ziemi, rozgałęzia się (rys. 5), natrafiając przytem na oporność elektryczną, której wielkość zależy od składu gleby, zawartości w niej wilgoci i t. d. i waha się w granicach od kilku do kilkuset omów. Przypuśćmy, że natężenie prądu piorunu wynosi 50 000 A. (zapomocą pomiarów stwierdzono możliwość powstawania w piorunach prądu o natężeniu, dochodzącym do 100 000 amperów). Oporność gleby w miejscu uderzenia piorunu założmy równą 10 omów. Wówczas spadek napięcia  $V$  pomiędzy przewodem linii a ziemią wynosi:

$$V = 50\,000 \times 10 = 500\,000 \text{ woltów.}$$

A więc w punkcie uderzenia piorunu przewód linii pozostaje w pierwszej chwili pod olbrzymim napięciem, wzglę-

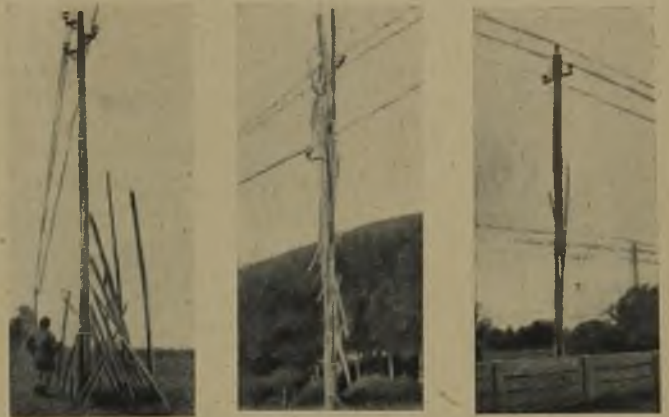


Rys. 5.

dem ziemi, wynoszącym pół miliona woltów, które w postaci fali wędrownej rozchodzi się po przewodzie w obydwie strony. Umieszczone na linii 15 kV izolatory nie wytrzymają — rzecz jasna — tak wysokiego napięcia. Ponieważ jednak między ziemią a izolatorami włączony jest słup drewniany, przeto izolatory przejmują na siebie tylko pewną przypadającą na nie część owego napięcia. Co się tyczy samych słupów, to nawet mokre drzewo zachowuje się w tym wypadku prawie, jak izolator, gdyż jego wartość izolacyjna, określona, jako wysokość napięcia przeskoku, wynosi od 200 do 500 tysięcy woltów<sup>2)</sup>. Tak więc część napięcia, przypadająca na izolator, nie wystarcza do wywołania na nim przeskoku i odprowadzenia tą drogą ładunku do ziemi, wskutek czego fala wędrowna rozchodzi się dalej po linii. Prąd, pochodzący od fali wędrownej, jest ilorazem z napięcia fali przez t. zw. oporność falową linii (oporność długich linii elektrycznych liczy się odmiennie od oporności linii krótkich). Na wielkość oporności falowej wpływają: oporność omowa, indukcyjność, pojemność i t. zw.

<sup>2)</sup> T. zn. że poto, aby na drewnianym słupie o długości 1 metra nastąpił przeskok, należałoby przyłożyć doń napięcie w wysokości 200 000 — 500 000 woltów.

upływność linii. Dla pewnych warunków, przeciętnie spotykanych, przy pewnej długości linii otrzymano wielkość płynącego wzdłuż linii prądu fali wędrownej = 1 000 A. Stąd możemy otrzymać moc fali wędrownej, mnożąc wielkość prądu fali przez jej napięcie, czyli:



Rys. 6.

Słupy linii wysokiego napięcia rozszczępione przez uderzenie piorunu.

$1\,000 \text{ (A)} \times 500\,000 \text{ (V)} = 500\,000\,000 \text{ watów} = 500\,000 \text{ kW}$ . Jeżeli fala wędrowna o tak wielkiej mocy natrafi na izolator, zmontowany na słupie **żelaznym**, wówczas następuje przeskok do ziemi, względnie przebicie izolatora.

Gdybyśmy w opisanym wyżej przykładzie przyjęli oporność gleby równą nie 10, lecz 100 omów (co się w praktyce nieraz zdarza), wówczas napięcie w punkcie uderzenia piorunu wyniosłoby **5 milionów woltów**. Wartość izolacyjna drewnianych słupów nie wystarcza — rzecz jasna przy olbrzymich napięciach. Przez wierzchnie warstwy słupów przepływa wówczas prąd o bardzo znacznym natężeniu, powodując gwałtowne tworzenie się pary, rozsadzającej słup wskutek znacznego ciśnienia. Rozszczępione w ten sposób przez piorun słupy widzimy na rys. 6 i 7.



Rys. 7.

Słup rozszczępiony przez uderzenie piorunu.

Często się zdarza, że tego rodzaju przepływ prądu przez jeden słup nie wystarcza do obniżenia przepięcia na linii, wobec czego również i sąsiednie słupy ulegają temu samemu losowi, aż wreszcie fala wędrowna przedostaje się do podstacji wzgl. elektrowni, w której czyni przeróżne spustoszenia. Podajemy (tabela I) kilka danych statystycznych, zebranych na podstawie dokładnych obserwacji na liniach elektrycznych wysokiego napięcia w Szwecji, Szwajcarii i St. Zjednoczonych A. P.

Jak widać z powyższej tabeli, uderzenia piorunu w pobliżu linii nie wywołują w przeważnej większości wypadków, żadnych uszkodzeń linii. Pod tym względem istnieją

TABELA I.

L. p. obserwacji	Odległość miejsca uderzenia piorunu od linii w metrach	Napięcie robocze linii w tysiącach woltów	Wpływ uderzenia na linię
1	13	40	żadnego uszkodzenia
2	150	100	"
3	10	220	"
4	50	linja telefoniczna	"
5	300	60	"
6	100	15	"
7	220	15	były uszkodzenia
8	85	15	"
9	11	100	żadnego uszkodzenia
10	32	100	"
11	10	5	"
12	uderzenie w słup	100	były uszkodzenia
13	550	100	żadnego uszkodzenia
14	30	15	"
15	uderzenie w słup	220	"
16	400	20	"
17	65	100	"
18	50	100	"

jeszcze, co prawda, wśród elektryków pewne rozbieżności w zapatrywaniach; panuje jednak naogół przekonanie, że linje elektryczne powyżej pewnego napięcia nie są narażone na żadne skutki od pośrednich uderzeń piorunów. Napięciem tem jest sto tysięcy woltów. Natomiast linje elektryczne o napięciu poniżej 100 000 V podlegają działaniu przepięć atmosferycznych. Jednocześnie ustalono, że prawie wszystkie uszkodzenia linii, maszyn i przyrządów elektrycznych pochodzą od uderzeń bezpośrednich piorunu, omówionych w p. 3.

Zjawiska przepięć, zachodzące na liniach elektrycznych — zależnie od ich przebiegu — podzielić możemy na kilka typów; rozpatrzmy trzy zasadnicze typy przepięć.

**a. W miejscu uderzenia piorunu nie nastąpiło przebicie izolatora.** Wówczas także i na innych słupach, jeżeli są one jednakowo izolowane od ziemi, nie nastąpi przebicie do ziemi i fala wędrowna zachowa swoją wysokość i długość, o ile stromość<sup>3)</sup> jej (mierzona w kV/μs) nie zostanie złagodzona przez urządzenia tłumiące lub własności elektryczne linii, maksymalna zaś wysokość nie zostanie zmniejszona (obniżona).

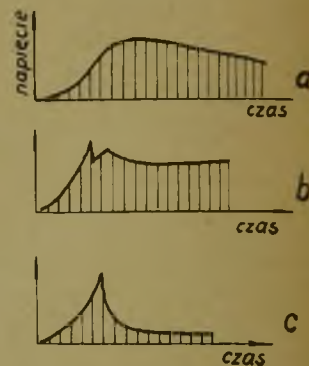
<sup>3)</sup> Miarą stromości fali jest szybkość wzrostu jej napięcia (w danym punkcie) w czasie i określa się w kilowoltach na mikrosekundę (kV/μsek.; μsek — jedna milionowa część sekundy).

**b. W miejscu uderzenia piorunu nastąpił przeskok lub przebicie izolatora,** lecz wskutek znacznej oporności słupa napięcie fali zostanie tylko nieznacznie obniżone. Wówczas fala wędrowna (o b. wysokiem napięciu) biegnie wzdłuż linii, powodując przebicie izolatorów na sąsiednich słupach. Ilość słupów, na których nastąpi przebicie, zależy od szybkości, z jaką napięcie fali ulega obniżeniu — bądź przez odprowadzenie prądu do ziemi, bądź też przez ulot<sup>4)</sup> na przewodach, czy też wreszcie przez oporność uziemienia słupów lub specjalnych urządzeń zabezpieczających. Przy słupach nieuziemionych na liniach o „średnim” napięciu roboczym (od 1 000 do 15 000 woltów) przebicie następuje zazwyczaj w takich wypadkach na znacznej ilości słupów.

**c. W miejscu uderzenia piorunów nastąpiło przebicie izolatora,** znajdującego się na dobrze uzemionym słupie. Czas trwania fali jest wówczas b. krótki; t. zw. „plecy” fali<sup>5)</sup> szybko opadają, jakkolwiek następne uderzenie piorunu może je podnieść (podwyższyć).

Wspomniane trzy wypadki (a, b i c) zobrazowane są w postaci wykresów (rys. 8). Na każdym z powyższych wykresów przebieg fali przedstawiony jest w zależności od czasu; wznoszenie się i opadanie fali jest ściśle zależne od opisanych wyżej czynników.

Jeżeli pominiemy tłumienie<sup>6)</sup> na linii, to przekonamy się, że wielkość naprężeń izolacji w maszynach elektrycznych i aparatach przy przedostaniu się do nich fali wędrownej zależy ściśle od wielkości napięcia, przy którym następuje przebicie izolacji linii. Przebicie izolacji na linii stanowi zatem pewnego rodzaju kłapę bezpieczeństwa dla maszyn i aparatów elektrycznych w podstacji lub elektrowni. Im lepiej natomiast izolowana jest linja, tem rzadziej wy-



Rys. 8. Przebieg fali w zależności od czasu.

<sup>4)</sup> Zjawisko ulotu jest równoznaczne z działaniem ostrzy i polega na stopniowym wyładowaniu ładunków elektrycznych z linii do otaczającej atmosfery.

<sup>5)</sup> „Plecy” fali jest to strona fali odwrócona względem kierunku ruchu fali.

<sup>6)</sup> Oporność omowa, oraz upływność linii powodują stratę energii, oraz spadek napięcia fali wędrownej; zjawisko to nazywamy „tłumieniem”.

# ROMAN GRONIOWSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

FABRYKA DŹWIGÓW SYST. „FLOHR”

WARSZAWA, EMILJI PLATER № 10 TEL. 9-18-20, 9-18-22, 9-55-17.

DŹWIGI OSOBOWE I TOWAROWE: dla domów mieszkalnych, gmachów publicznych, hoteli, szpitali, fabryk, składów. DŹWIGI OKRĘŻNE, SCHODY RUCHOME, DŹWIGI POTRAWOWE. — — TYSIĄCE DŹWIGÓW W RUCHU.



stępują na niej przebicia, a jednocześnie tem wyższe jest napięcie fali wędrowniej, wpadającej do elektrowni lub podstacji i tem większe są spustoszenia, jakie ona wyrządza. Dlatego też najbardziej niebezpieczny dla urządzeń elektrycznych jest przypadek, opisany wyżej w p. a. (C. d. n.).

## Elektryczne urządzenia dźwigów.

(Dokończenie.)

Inż.-el. T. VALERI.

Po omówieniu zasadniczych schematów połączeń podamy krótki opis poszczególnych aparatów, stanowiących wyposażenie dźwigów. Wobec dużej ilości firm, zajmujących się fabrykacją aparatury elektrycznej dla dźwigów, możliwym będzie jedynie b. pobieżne omówienie kilku typowych konstrukcyj ważniejszych aparatów dźwigowych.

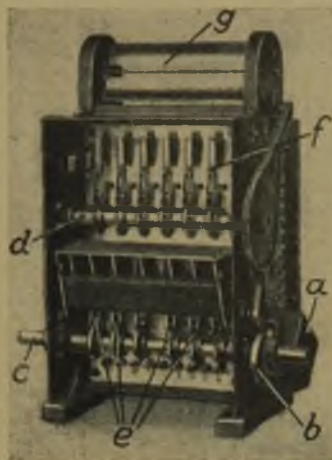
### Silniki.

Silnik dźwigowy różni się od silnika normalnego przede wszystkim wielkością momentu rozruchowego, który musi być — ze względu na duże opory przy ruszaniu dźwigu z miejsca — znacznie większy, niż przy silnikach normalnych. Dla normalnych dźwigów można uważać za wystarczający moment rozruchowy równy dwukrotnemu momentowi normalnemu. Elektrownie stawiają naogół ograniczenia co do wielkości dopuszczalnego prądu przy rozruchu, wobec czego należy prąd ten utrzymywać w dopuszczalnych granicach. Do niedawna stosowano dla dźwigów wyłącznie silniki pierścieniowe. Wadą tych silników jest konieczność stosowania drogiego i naogół dość skomplikowanego samoczynnego rozrusznika, dzięki czemu instalacja elektryczna staje się kosztowną i mniej pewną w działaniu. To też należy uważać za postęp wprowadzenie do instalacji dźwigowych silników zwartych specjalnej budowy, — t. zw. silników dwułożkowych. Dobre silniki tego typu rozwijają przy trzykrotnym (w stosunku do normalnego) prądzie rozruchowym, moment rozruchowy równy dwukrotnemu momentowi normalnemu. Silniki te w ciągu bardzo krótkiego czasu znalazły zagranicą szerokie zastosowanie, i to nawet przy bardzo dużych dźwigach o mocy silników do kilkudziesięciu KM. Ostatnio także i u nas silniki te rozpowszechniają się coraz bardziej, jako pod każdym względem lepsze (przynajmniej dla normalnych dźwigów) od silników pierścieniowych. Biorąc pod uwagę warunki, w jakich pracują naogół silniki dźwigowe, wskazaniem jest stosowanie przy nich wzmocnionej izolacji uzwojeń; ze względu na możliwość ręcznego uruchomienia dźwigu, silniki te winny posiadać dwa wolne końce wałka. Jeśli chodzi o łożyska, to najwłaściwsze są łożyska kulkowe lub rolkowe, niewymagające częstego smarowania i dozoru.

### Rozruszniki samoczynne i przełączniki.

Na rysunku 1 pokazany jest samoczynny rozrusznik z przełącznikiem dla zmiany kierunku biegu silnika, dla sterowania linkowego (Siemens). Widzimy tu osadzony na dźwigni ciężar a. W stanie początkowym rozrusznika ciężar powyższy jest podniesiony i utrzymywany w tem położeniu przez tarczę b, osadzoną mimośrodowo na wale rozrusznika. Na wolnym końcu wałka c osadzamy kółko linowe lub łańcuchowe, uruchamiane przez obsługującego, który pociągnięciem linki sterowniczej powoduje obrót wałka c. Jednocześnie obraca się tarcza b i uwalnia ciężar a, który zaczyna opadać;

opadając ciężar a napędza zapomocą przekładni drugi wał rozrusznika d. Na wałach c i d osadzone są kółki, które przy obrocie zamykają za pośrednictwem dźwigni kontakty stykowe e i f. Zamykając się, kontakty e włączają stojan silnika na prawy lub lewy bieg, kontakty f zaś zwierają opory



Rys. 1.

Rozrusznik dla sterowania linkowego (Siemens) a—ciężarek b—tarcza dla podnoszenia ciężarka, c i d — wały z ruchomymi kontaktami, e—kontakty dla włączania stojana i zmiany kierunku biegu, f—kontakty dla zwierania oporów w wirniku, g—urządzenie do regulacji szybkości zwierania oporów w wirniku.

włączone w obwód wirnika. Znajdujący się w części g, a napędzany również przez ciężar a zapomocą łańcuszka i kół łańcuchowych, wiatraczek obraca się jednocześnie z wałem d i służy, jako hamulec, regulujący szybkość zwierania oporów w wirniku. Jak widzimy więc, szybkość włączania nie zależy od obsługującego, a jedynie od siły wywieranej przez opadający ciężar a i od oporu, stawianego przez wiatra.

**Kompletne urządzenia elektryczne do wind**

**Automaty sterownicze**

**Rozruszniki samoczynne**

**Hamulce elektryczne olejowe i suche,**

**Wyłączniki piętrowe**

**Wyłączniki kabinowe**

**Wyłączniki krańcowe**

**Kontakty drzwiowe**

**Zaciski kontaktowe**

**Zaciski kablowe i t. d.**

**WYROBY KRAJOWE**

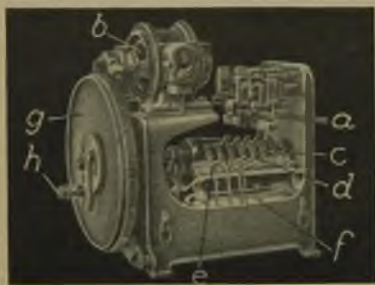
OFERTY NA ŻĄDANIE

**ELEKTROAUTOMAT**



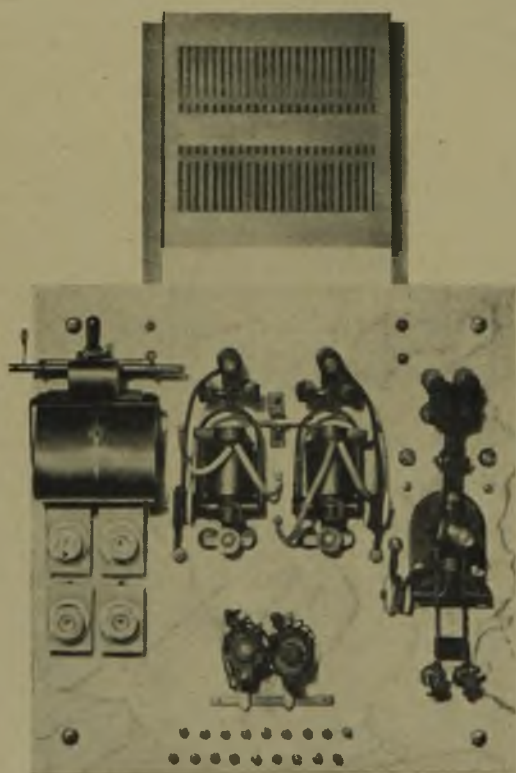
ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE SP. Z OGR. OP. WARSZAWA.  
ZARZĄD UL. SIENKIEWICZA 2. TELEF. 323-52.

czek. Opory dla obwodu wirnika wbudowane są z tyłu. Na rysunku rozrusznik pokazany jest w położeniu, przy którym stojan silnika jest włączony, opory zaś w wirniku zwarte.



Rys. 2. Rozrusznik dla sterowania elektrycznego. a—przełączniki do włączania silniczka luzującego, b—silniczek luzujący, c—walec z kontaktami, d—kontakty dla włączania obwodu stojana, e—kontakty dla zwierania obwodu wirnika, f—opory dla obwodu wirnika, g—przekładnia zębata, h—korba.

Przez szarpnięcie linką przy zatrzymaniu dźwigu obracamy wał c, dzięki czemu zostaje przerwany obwód stojana przez rozłączenie trzech lewych kontaktów e, jedno-



Rys. 3. Tablica przełącznikowa dla małych dźwigów (Inż. Roman Groniowski S. A.).

częściej zaś zapomocą tarczy b podniesiony zostaje ciężar a. W ten sposób silnik zostaje wyłączony, jednocześnie zaś rozrusznik przygotowany zostaje dla przeprowadzenia nowego włączenia.

Na rysunku 2 widzimy rozrusznik dla sterowania elektrycznego. Zapomocą przełączników a włączamy silniczek b na prawy lub lewy bieg. Silniczek ten za pośrednictwem sprężyny (na rysunku niewidocznej) powoduje obrót walca c, zaopatrzonego w segmenty kontaktowe. Przy obrocie walca kontakty d włączają stojan silnika, kontakty zaś e zwierają włączone w obwód wirnika opory f. Szybkość obrotu walca zależy od wyżej wymienionej sprężyny i od specjalnego hamulca powietrznego (także niewidocznego na rysunku), którego konstrukcją zajmować się bliżej nie będziemy. Silniczek b służy jednocześnie do luzowania hamulca (przez przekładnię zębatą g i korbę h). Oczywiście, istnieją również rozruszniki, przy których motorek lub magnes służy jedynie do obracania walca kontaktowego; dla luzowania hamulca, należy wtedy przewidzieć specjalny elektromagnes lub silniczek luzujący. Przy silnikach zwartych aparatura upraszcza się znacznie; zamiast rozrusznika stosuje się po prostu przełącznik, włączający silnik na prawy lub lewy bieg. Przełącznik taki dla sterowania elektrycznego, zmontowany na wspólnej tablicy z wyłącznikiem głównym i bezpiecznikami — pokazany jest na rys. 3.

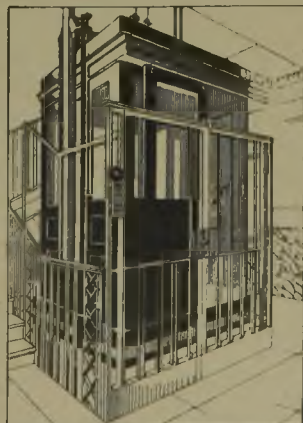
Dla uzupełnienia należałoby wspomnieć kilka słów o wyposażeniu dźwigów, napędzanych silnikami jednofazowymi. Ograniczenie prądu rozruchowego przy silnikach jednofazowych odbywa się zwykle zapomocą przestawiania szczotek. Aparaty do przesuwania szczotek są zazwyczaj ustawione na silniku, jak to widzimy na rys. 4. Inne aparaty nie różnią się naogół pod względem budowy i działania od aparatów używanych przy prądzie trójfazowym.

### Elektromagnes hamulcowe.

Na rys. 5 widzimy elektromagnes do luzowania hamulca. Działanie jego nie wymaga bliższych wyjaśnień. Konieczna przy elektromagnesach łagodna i spokojna praca



Rys. 4. Silnik jednofazowy z urządzeniem do przestawiania szczotek.



# DŹWIGI

## OSOBOWE I TOWAROWE

nowoczesne, zupełnie bezpieczne, bez szmerów i wibracji

### F. WERTHEIM i S-ka. T. A.

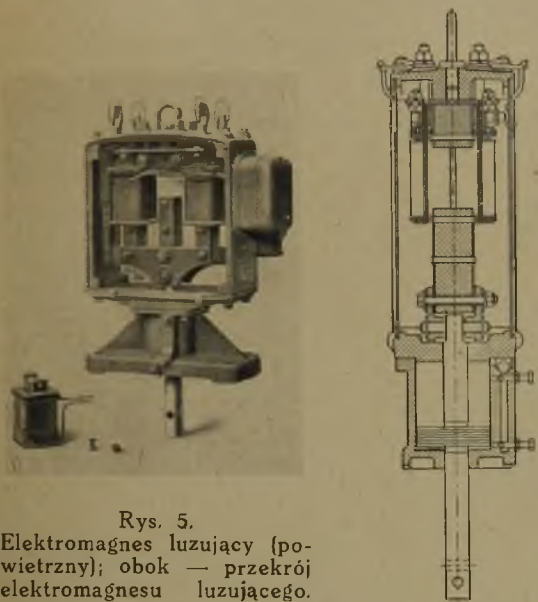
Wiedeń IV, Mommsengasse 6

wykonywane w Polsce

Warszawa, ul. Żórawia 16. Tel. 9-55-75. Inż. H. Edelman  
Kraków, ul. Straszewskiego Nr. 25. Tel. 12487.

przy wciąganiu i opadaniu rdzenia zostaje tu osiągnięta przez zastosowanie tłumika powietrznego, którego konstrukcja uwidoczniła jest na rys. 5. Dość głośna praca

tarcziową z elektromagnetycznym hamulcem wyrobu Warszawskiej Fabryki Dźwigów „Flohr”, inż. Roman Groniowski. Na rysunku tym widzimy olejowy elektromagnes luzujący oraz połączenie jego z hamulcem.

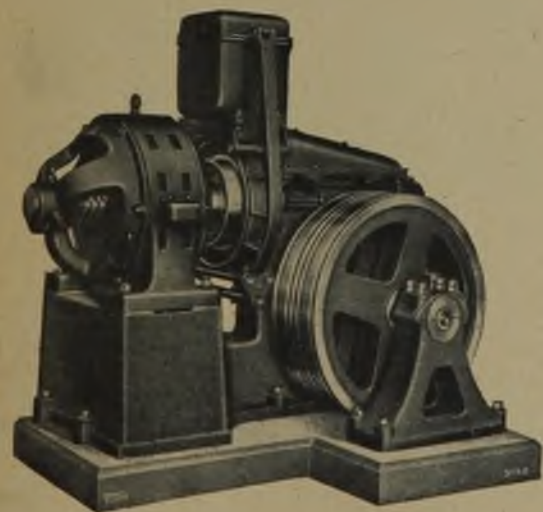


Rys. 5.  
Elektromagnes luzujący (powietrzny); obok — przekrój elektromagnesu luzującego.



Rys. 6.  
Elektromagnes luzujący (olejowy) (Siemens).

elektromagnesów tego typu czyni je niezbyt odpowiednimi dla dźwigów zainstalowanych w domach mieszkalnych, szpitalach i t. p. Z tego względu stosowane są często elektromagnesy, których uzwojenia i rdzenie zanurzone są w naczyniu z olejem. Taki elektromagnes widzimy na rys. 6. Elektromagnes luzujący umieszczony bywa naogół bezpośrednio ponad tarczą hamulcową, którą jest zwykle sprężyno, łączące silnik elektryczny ze ślimakiem. Na rys. 7 widzimy maszynę dźwigową



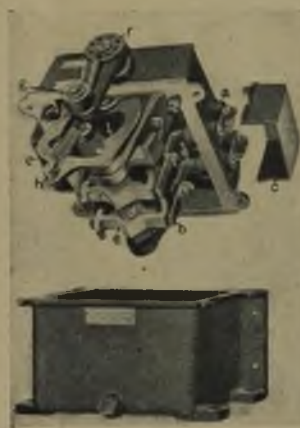
Rys. 7.  
Maszyna dźwigowa tarcziowa z elektromagnetycznym hamulcem olejowym (Warszawska Fabryka Dźwigów „Flohr”, inż. Roman Groniowski).

### Wyłączniki krańcowe.

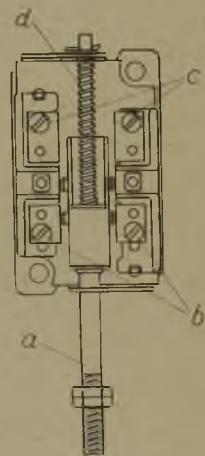
Wyłączniki krańcowe mogą być włączone zarówno w główny obwód prądu, jak i w obwód prądu sterowego, i uruchamiane bezpośrednio przez kabinę, lub też za pośrednictwem łańcuszków, linek i t. p. Najważniejsze są wyłączniki uruchamiane bezpośrednio i włączone w obwód prądu głównego, gdyż każdy dźwig winien według przepisów posiadać taki wyłącznik. Na rys. 8 widzimy wyłącznik olejowy tego typu (stosowany przy silnikach o większej mocy). Po przejechaniu krańcowego przystanku, kabina dźwigu podnosi rączkę *g* i przerywa połączenie między kontaktami stałymi *b* i ruchomymi *e*. Po cofnięciu kabiny rączka *g* zostaje zwolniona i wyłącznik włącza się pod wpływem sprężyn samoczynnie z powrotem

### Kontakty drzwiowe.

Kontakty drzwiowe stanowią bardzo ważny element aparatury elektrycznej dźwigu, gdyż od niezawodności ich działania zależy w znacznym stopniu bezpieczeństwo korzystających z dźwigu osób.



Rys. 8.  
Wyłącznik krańcowy: *a*—zaciski do przyłączania wyłącznika, *b*—kontakty wyłącznika krańcowego, *c*—osłona zacisków, *d*—wał dla kontaktów ruchomych, *e*—kontakty ruchome, *g*—rączka.



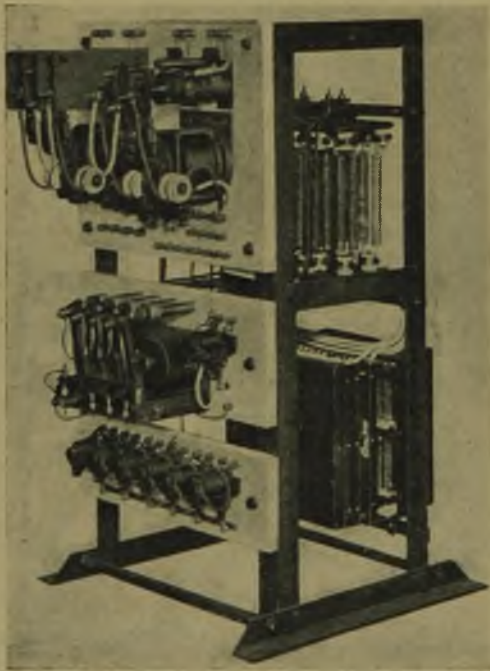
Rys. 9.  
Kontakt drzwiowy. *a*—boleć, *b* i *c*—kontakty stałe, *d*—sprężyna.

Na rys. 9 widzimy tego rodzaju kontakt. Przez naciśnięcie bolca *a* przerywamy połączenie między kontaktami stałymi *b*, zamykając jednocześnie obwód przechodzący przez kontakty *c*. Kontakty *b* znajdują się w obwodzie prądu sterowego, kontakty zaś *c* w obwodzie światła. Kontakt jest tak umieszczony, że przy zamykaniu drzwi szybu zostaje wciśnięty bolec *a*. Zamyka się wówczas obwód sterowy, obwód zaś świetlny się przerywa. Dźwig może być więc uruchomiony, światło zaś w kabinie gaśnie (oczywiście tylko wtedy, gdy nikogo nie ma w kabinie, gdyż w tym wypadku obwód świetlny zostaje zamknięty przez kontakt podłogowy). Przy otwarciu drzwi szybowych pod wpływem sprężyny *d* zostaje wypchnięty bolec *a*; obwód sterowy zostaje przerwany, obwód zaś świetlny włączony i w kabinie zapala się światło

Wadą kontaktów tego typu jest to, że przerwanie obwodu sterowego nie jest bezpośrednio uzależnione od otwarcia drzwi, a odbywa się pod wpływem sprężyny. O ile sprężyna zawiedzie, to dźwig może ruszyć przy otwartych drzwiach szybowych, co jest oczywiście połączone z niebezpieczeństwem dla jadących dźwigiem osób. Dlatego też nowe przepisy wymagają t. zw. kontaktów „przymusowych”, t. j. związanych bezpośrednio z drzwiami szybu, tak iż przy otwarciu drzwi kontakt musi się wyłączyć.

### Przełączniki piętrowe.

Są to małe przełączniki, które przy przepuszczaniu prądu przez ich cewki włączające przyciągają rdzeń i zamykają kontakt, włączony w obwód sterowy dźwigu. Przełączniki piętrowe mogą być zmontowane na oddzielnej tabliczce lub też umieszczone na t. zw. nastawnicy, na której skupione są pozatem inne aparaty elektryczne dźwigu, jak: aparaty rozruchowe, opory, przełączniki, bezpieczniki i t. p. Taką nastawnicę widzimy na rys. 10.



Rys. 10.  
Nastawnica dla dźwigów elektrycznych ze sterem przyciskowym. (Inż. Roman Groniowski S. A.).

Na tem kończymy krótki opis **najważniejszych elementów** aparatury dźwigowej. Artykuł powyższy, — należy to raz jeszcze podkreślić, — ma na celu jedynie najogólniejsze zapoznanie czytelnika ze schematami połączeń i aparatami dźwigowymi, dlatego też pominięto w nim niektóre, dość nawet często stosowane, układy połączeń, jak np. układ z piętrowym aparatem kierowniczym, kwestję (ważną zwłaszcza przy dźwigach szybkobieżnych) centralnego ryglowania drzwi szybowych, układy połączeń dla dźwigów o dużej szybkości i t. p. i t. p. Nie została też poruszona **ważna** bardzo kwestja konserwacji aparatury elektrycznej; bardzo ogólnikowo potraktowano także opis

aparatów. Bliższe dane co do tych ostatnich znajdzie Czytelnik przede wszystkim w katalogach i publikacjach firm dźwigowych oraz firm elektrotechnicznych, zajmujących się fabrykacją elektrycznej aparatury dźwigowej.

## Kilka uwag o wyborze silnika.

Inż. Wł. KOTELEWSKI.

Mając zamiar nabyć silnik elektryczny, klient nasz często staje bezradny, nie wiedząc, od czego zacząć. I tu właśnie przyjąć mu winien z pomocą i fachową radą **elektryk-instalator**, udzielając niezbędnych wskazówek. Najczęściej chodzi o nabycie silnika małej mocy (od  $\frac{1}{20}$  do  $1\frac{1}{2}$  kW), które ostatnimi czasy rozpowszechniają się coraz bardziej zarówno w drobnym rzemiośle, jak i w gospodarstwie domowym. W tej sytuacji nawet sam doradca-**elektryk**, czy też **instalator**, ma nieraz poważne wątpliwości, co do tego, jaki rodzaj silnika obrać należy w danym wypadku. By ułatwić instalatorowi powyższe zadanie, podamy kilka ogólnych wskazówek, dotyczących wyboru silnika, zarówno pod względem elektrycznym, jak i pod względem wykonania. Jakkolwiek głównie będzie mowa o silnikach b. małej mocy, to jednak podamy kilka wskazówek, dotyczących w równej mierze silników większych mocy.

Jako źródło przyłączenia dla silników b. małej mocy służą prawie że wyłącznie sieci jednofazowego prądu zmiennego (sieci oświetleniowe). Wchodzą tu w grę naogół trzy typy silników: silnik szeregowy (uniwersalny), jednofazowy silnik indukcyjny oraz t. zw. silnik repulsyjny \*).

O własnościach tych silników mowa będzie dalej. Obecnie rozpatrzmy pokolei na co należy zwracać uwagę przy wyborze silnika. Na pierwszym miejscu stoi kwestja **mocy i napięcia**.

Określenie mocy silnika jest nieraz rzeczą bardzo trudną; częstokroć określić moc pobieraną przez daną maszynę (do napędu której ma służyć silnik), można jedynie z pewnym przybliżeniem. Wyznaczanie mocy jest zresztą zadaniem specjalnem, wymagającym dłuższego omówienia; to też rozpatrzmy je szczegółowo na innym miejscu. Narazie chcielibyśmy jedynie podkreślić, że — o ile silnik nie jest nabywany jednocześnie z maszyną, do napędu której ma on służyć, — to obowiązkiem dostawcy maszyny jest



Rys. 1.  
Trójfazowy silnik asynchroniczny, zwarty do napędu szlifierki. (Elektrobudowa S. A.).

\*) Silniki repulsyjne używane są przeważnie przy większych mocach, wobec czego najczęściej spotykamy w praktyce przy b. małych mocach dwa pierwsze typy silników, t. j. szeregowy (t. zw. uniwersalny) oraz jednofazowy silnik indukcyjny.

podać nabywcy wielkość pobieranej przez powyższą mocy, chociażby z pewnym przybliżeniem. Należy przytem zwrócić uwagę na to, że lepiej jest nabyć silnik o nieco większej mocy, niż tego wymaga napęd maszyny, aniżeli uczynić odwrotnie, nabywając silnik o niedostatecznej mocy. Cóż bowiem zająć może w wypadku, gdy moc silnika przekracza o kilka lub kilkanaście procent moc, wymaganą przez napędzaną maszynę? Otóż silnik taki będzie przede wszystkim nieco droższy od silnika o mniejszej mocy. Różnica jednak w cenie, zwłaszcza przy małych mocach (poniżej 2 KM), jest stosunkowo niewielka i wobec tego przeważnie nie wchodzi w rachubę. Oprócz pewnego wydatku jednorazowego w postaci ewentualnej nadwyżki ceny, związanego z nabyciem silnika o większej nieco mocy, musimy liczyć się z tem, że silnik posiadać będzie większe straty biegu luzem (straty w żelazie — patrz „W. El.”, zeszyt 2, str. 31), a więc pobierać będzie cokolwiek większą moc z sieci. Nadwyżka ta jednak przy małych różnicach mocy w dobrze zaprojektowanych silnikach jest znikomą i praktycznie nie wchodzi w rachubę. To jest wszystko, co czeka odbiorcę, o ile nabędzie on silnik o cokolwiek większej mocy, niż tego wymaga dana maszyna, napędzana przez silnik.

Pozatem należy klientowi wyjaśnić, że silnik czerpie z sieci taką moc, jaka odpowiada wykonywanej przez maszynę (którą on napędza) pracy, — z uwzględnieniem — oczywiście — strat w silniku, i że w pewnych warunkach czerpana z sieci moc może być mniejsza od mocy, podanej na tabliczce znamionowej silnika.

Jeżeli nabędziemy natomiast silnik o mniejszej mocy, niż tego wymaga maszyna napędzana przez silnik, wówczas istnieje nie tylko obawa przeciążenia silnika (zwłaszcza, jeżeli jest on źle zaprojektowany i niedostatecznie chłodzony), lecz także zająć może uszkodzenie (spalenie) izolacji jego uzwojeń. W tym więc wypadku, zaoszczędzając znikomą sumę lub zgoła nic, — ryzykujemy spalaniem silnika i kosztami jego przewinięcia, a właściwie tem, że silnik stanie się wogóle całkowicie bezużyteczny, gdyż po przewinięciu „spali się” w tych warunkach pracy z całą pewnością po

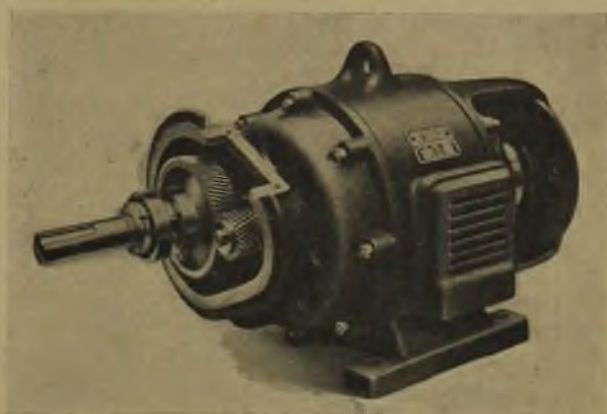


Rys. 2.

Motoreduktor jednofazowy o mocy 2 KM; ilość obr. 930/318 na min. (J. John S. A.).

raz drugi. A zatem doradzajmy nabywcy raczej większego („mocniejszego”) — oczywiście w pewnym nieznacznym stosunku do zapotrzebowanej mocy — silnika, nigdy natomiast nie namawiamy klienta do nabycia mniejszego („słabszego”) silnika.

Kwestja napięcia nie przedstawia zazwyczaj trudności, gdyż, wiedząc, na jakie napięcie sieci silnik będzie załączony, możemy z łatwością dobrać odpowiedni jego typ. Obecnie silniki małej mocy budowane są na wszelkie normalnie spotykane wielkości napięcia, jak 110, 220, 380, 500 V.



Rys. 3.

Motoreduktor jednofazowy o mocy 4 KM; ilość obrotów 930/318 na min. (J. John S. A.).

Pamiętać jednak należy, że trójfazowe silniki asynchroniczne (indukcyjne) budowane są przeważnie na dwa napięcia — np.  $\Delta/Y$  120/220 V. Oznacza to, że przy połączeniu uzwojenia stojana (statora) w trójkąt silnik może być przyłączony do sieci o napięciu 120 V i da normalną swą moc oraz moment obrotowy. Podobnie — przy połączeniu uzwojenia stojana w gwiazdę — silnik należy przyłączyć do sieci 220 V. Jeżeli natomiast napięcie sieci jest niższe (więcej, niż o 5% najwyżej zaś o 20%) od napięcia, na jakie silnik został nawinięty i które podane jest na jego tabliczce znamionowej, wówczas musimy liczyć się z tem, że moc silnika będzie odpowiednio (w stosunku do napięcia) mniejsza.

Nie wolno załączać silnika na wyższe napięcie, niż to, jakie podane jest na jego tabliczce znamionowej (dopuszczalna jest różnica  $\pm 5\%$ ); grozi to bowiem znacznym wzrostem pobieranego przez silnik prądu, a w pewnych warunkach nawet spalaniem silnika.

Następną wielkością charakterystyczną, którą należy określić, jest ilość obrotów silnika. Pamiętajmy, że przy danej mocy im silnik posiada większą ilość obrotów, tem jest on mniejszy i tańszy. Najtaniej wypadają silniki przy b. wielkiej ilości obrotów (3.000 obr/min). Jednakże niezawsze możemy obrać dowolną ilość obrotów silnika. W większości wypadków jest ona ściśle określona przez maszynę, do napędu której silnik jest przeznaczony. W dodatku cały szereg maszyn roboczych wymaga napędu przez silniki wolnoobrotowe. Ponieważ ogólną tendencją w dziedzinie napędów elektrycznych jest napędzanie każdej maszyny roboczej wprost od silnika, przeto istnieje duże zapotrzebowanie na silniki wolnoobrotowe małych mocy. Silniki takie są jednak b. drogie i mało sprawne, — a czasami nawet niemożliwe do wykonania. Tu przychodzą z pomocą odbiorcy t. zw. **motoreduktory**, t. j. takie silniki elektryczne, w których wirnik szybkoobrotowy połączony jest w jedną całość z zespołem kół zębatych, redukujących szybkie obroty do obrotów małych, pożądanej wielkości. W ten sposób uzyskujemy możliwość zastosowania najkorzystniejszych pod względem ceny

silników szybkoobrotowych (przeważnie 1500 obr/min) przy jednoczesnym zachowaniu stosunkowo niewysokiej ceny zespołu, dużej pewności ruchu, oraz wysokiej sprawności mechanicznej. Stosunek obrotów wałka wyjściowego do obrotów silnika wahać się może w b. szerokich granicach (od 1:1000 do 1:2). Co się tyczy wykonania motoreduktorów, to zależy ono od stosunku powyższej przekładni; przy mniejszych stosunkach przełożenia (nie wyżej 1:6) podstawą służy silnik elektryczny, jednostopniowa zaś przekładnia zębata przymocowana jest do silnika zamiast tarczy łożyskowej (rys. 2 i 3). Gdy natomiast przekładnia leży powyżej 1:6 (lecz poniżej 1:30), — przekładnia zębata — znacznie większa (a więc i cięższa) służy za podstawę motoreduktora, silnik natomiast przymocowany jest do niej wisząco. Przy większych przekładniach konstrukcja jest zasadniczo podobna do powyższej. Obecnie nabywać można budowane w kraju motoreduktory o mocy od 0,1 KM wzwyż.

Co się tyczy zagadnienia **regulacji obrotów**, to przy **silnikach prądu stałego**, przy **silnikach repulsyjnych** (silniki jednofazowe prądu zmiennego z komutatorem) oraz przy t. zw. **silnikach uniwersalnych**, t. j. silnikach posiadających uzwojenie, które można zastosować zarówno na prąd stały jak i zmienny, oraz komutator, — **istnieje możliwość ekonomicznej regulacji obrotów** silnika zarówno w dół jak i w górę ponad normalną ilość obrotów, — oczywiście w pewnych granicach. Natomiast przy silnikach asynchronicznych ilość obrotów zależy jedynie od ilości biegunów silnika oraz ilości okresów prądu w sieci; zależności pomiędzy liczbą biegunów a ilością obrotów dla silników asynchronicznych przy 50 okr./sek. są następujące:

Liczba biegunów silnika	Synchroniczna ilość obrotów silnika na minutę	Przybliżona ilość obrotów/min. silnika przy pełnym obciążeniu
2	3 000	2 850
4	1 500	1 420
6	1 000	950
8	750	715
10	600	570
12	500	475 i t. d.

(C. d. n.)

## Technika oświetleniowa.

### Zasady techniki oświetleniowej.

Inż. F. S. PIASECKI  
z „Organizacji Gospodarki Światłowej”

(Ciąg dalszy)

Strumień świetlny i światłość są pojęciami charakteryzującymi źródło światła i są ściśle związane z konstrukcją tego źródła; nie mówią one natomiast nic o samym oświetleniu. Intensywność oświetlenia nosi nazwę **jasności**; oznaczamy ją literą **E**. Jasność więc charakteryzuje skutek działania światła, a nie samo źródło światła (np. żarówkę).

**Jasność oświetlenia** pewnej rozważanej **powierzchni** jest tem większą, im większy jest strumień świetlny, padający na tę powierzchnię. Można zatem określić jasność, jako **stosunek strumienia świetlnego do wielkości powierzchni oświetlonej**, wyrażając ją wzorem:

$$E = \frac{F}{S}$$

gdzie **E** — jasność oświetlenia w luksach,

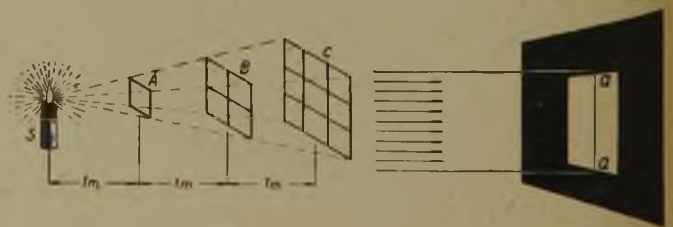
„ **F** — strumień świetlny wysyłany przez dane źródło światła i wyrażony w lumenach,

„ **S** — oświetlona powierzchnia w metrach kwadratowych.

Ze wzoru tego otrzymujemy jasność wyrażoną w jednostkach, zwanych „**luksami**“ (skrót: „**lx**“); o jednostce tej będzie mowa później. Tak np. strumień świetlny równy 1000 lumenom oświetla powierzchnię o 20 m<sup>2</sup> z jasnością  $E = \frac{1000}{20} = 50$  luksów. Ten sam zaś strumień świetlny padający na powierzchnię 40 m<sup>2</sup> da jasność mniejszą, a mianowicie:  $\frac{1000}{40} = 25$  luksów.

Korzystając z podanego wyżej wzoru, łatwo możemy obliczyć wielkość strumienia świetlnego, potrzebnego do oświetlenia pewnej powierzchni, zakładając z góry pewną określoną jasność tej powierzchni. Tak np. chcąc oświetlić salę o wymiarach 5 na 8 metrów (powierzchnia podłogi sali wynosi zatem: 5×8=40 m<sup>2</sup>) z jasnością 30 luksów, należy użyć takich źródeł światła, któreby rzucały na podłogę sali ilość lumenów równą:  $F = E \times S^*$ , czyli: 30 × 40 = 1200 lumenów. Nie znaczy to, aby oświetlając salę żarówki dawały strumień świetlny, = 1200 lm. One powinny dawać większy strumień świetlny, gdyż wskutek przenikania światła poprzez szkła żarówki oraz kloszy, a także skutkiem odbijania się światła na powierzchniach ścian, sufitu i umeblowania — zachodzą duże straty strumienia świetlnego, dochodzące często do 50%. Dlatego też straty te należy uwzględnić przy obliczeniach. Bliższem omówieniem tych strat zajmiemy się innym razem.

Wyobraźmy sobie strumień świetlny padający w postaci ostrosłupa (piramidy) z aparatu kinowego na ekran o pewnej wielkości. Oddalając stopniowo aparat od ekranu, widzimy, że oświetlona część ekranu (np. w postaci kwadratu) powiększa się, jasność natomiast oświetlonej części szybko



Rys. 1.

Rys. 2.

maleje. Przypuśćmy, że padający na ekran snop światła jest tak szeroki (czyli, że ma kąt bryłowy tak duży), iż z odległości 1 metra oświetla na ekranie kwadrat o boku równym 1 metrowi, czyli o powierzchni 1 m<sup>2</sup>. Jeżeli teraz ekran oddalimy od aparatu (jako źródła światła) na odległość 2 m, to łatwo się przekonamy, że na ekranie powstanie oświe-

\*) wynika to wprost ze wzoru na jasność, podanego wyżej; mnożąc obie strony równości przez S, otrzymamy:  $E \times S = F$ .

tlony kwadrat o boku równym 2 m, czyli o powierzchni 4 m<sup>2</sup> (rys. 1). Przy odległości ekranu od źródła światła równej 3 m, oświetlona jego powierzchnia będzie wynosić 9 m<sup>2</sup>, przy odległości 4 m — 16 m<sup>2</sup> i t. d. Gdy weźmiemy pod uwagę, że w trakcie naszych doświadczeń szerokość snopu światła (piramidy) nie uległa zmianie, a więc wielkość kąta bryłowego pozostała stałą, a także i strumień świetlny, biegnący w tej piramidzie, pozostał bez zmian, łatwo się przekonamy, że — niezależnie od odległości źródła światła od ekranu, — mamy do czynienia zawsze z tym samym strumieniem światła. Nic więc dziwnego, że ten sam strumień światła, padając na ekran o powierzchni 4 m<sup>2</sup> (z odległości 2 m) oświetli go 4 razy słabiej, niż ekran o powierzchni 1 m<sup>2</sup> (t. j. z odległości 1 m.). Przeprowadzając podobne doświadczenie także dla innych odległości, stwierdzimy, że w miarę **oddalania się oświetlonej powierzchni od źródła światła jasność jej maleje**, jak to podane jest w tabeli 1.

Tabela 1.

Odległość oświetlonej powierzchni od źródła światła w metrach	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	itd.
Jasność (przy tej samej światłości źródła) maleje razy:	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	itd.

Z tabeli 1 widać, że jasność maleje z drugą potęgą (z kwadratem) odległości oświetlonej powierzchni od źródła światła.

Jasność oświetlonej powierzchni na ekranie jest także wówczas większą, gdy wewnątrz ostrosłupa (piramidy, o której była mowa wyżej), przebiega strumień świetlny o większej liczbie lumenów. Tak np. przy dwa razy silniejszym źródle światła jasność oświetlenia ekranu będzie również dwa razy większa.

Pozatem jasność zależy także od kąta **nachylenia powierzchni ekranu** względem kierunku promieni świetlnych. Łatwo się przekonać, że jasność oświetlenia będzie największa, gdy ekran znajduje się w położeniu **prostokątnym** do kierunku promieni świetlnych (rys. 2). W miarę nachylania ekranu względem kierunku promieni, jasność jego maleje, dochodząc teoretycznie do zera, — z chwilą gdy ekran znajduje się w położeniu równoległym do kierunku biegu promieni. Niema w tem nic dziwnego: bowiem, gdy ekran ustawiony jest prostokątnie do kierunku promieni świetlnych, wówczas te ostatnie przecinają go jakby na całej powierzchni. Gdy natomiast ekran jest nachylony, wówczas wydaje się on być mniejszym (pozornie, patrząc w kierunku biegu promieni światła), wskutek czego część strumienia świetlnego przebiega nieużytecznie mimo ekranu, którego jasność oświetlenia jest wskutek tego mniejsza. Przy położeniu ekranu **równoległym** do kierunku światła, to ostatnie nie przecina wcale ekranu, lecz ślizga się jedynie wzdłuż jego powierzchni, nie dając przytem żadnego oświetlenia (w praktyce, dzięki temu, że ekran nie jest nigdy idealnie płaski i posiada powierzchnię lekko chropowatą, będzie on lekko oświetlony). Chcąc więc osiągnąć możliwie dużą jasność oświetlenia, należy powierzchnie, które mają być oświetlone, ustawiać w ten sposób, by były one **prostokątne** do kierunku biegu promieni.

(C. d. n.).

## OSPRZĘT ŻELIWNY do rurki, kabelka i anthygronu



FABRYKA ARTYKUŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

Inż. ST. CISZEWSKI i S<sup>KA</sup>

Sp. z o. o.

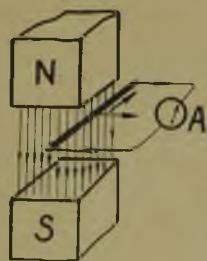
BYDGOSZCZ

# POPULARNA ELEKTROTECHNIKA.

## Indukcja elektromagnetyczna.

Aby zrozumieć przebieg wytwarzania prądu w prądnicach elektrycznych, należy zapoznać się ze zjawiskiem t. zw. indukcji elektromagnetycznej (pojęcia tego nie należy mieszać z pojęciem indukcji magnetycznej).

Jeżeli przewodnik metalowy będziemy poruszali w polu magnetycznym prostopadle do kierunku linii sił w ten sposób, że będzie on przecinał linie sił tego pola, wówczas powstanie w przewodniku tym (inaczej: zostanie w nim indukowane) napięcie elektryczne, zwane siłą elektromotoryczną. Dopóki końce przewodnika nie będą połączone ze sobą czyli obwód powyższego przewodnika będzie otwarty (przerwany), to będzie w nim jedynie owa siła elektromotoryczna; gdy natomiast obwód przewodnika zamknijemy, np. przez amperomierz, tworząc w ten sposób obwód zamknięty, to popłynie w nim prąd, przy czym włączony w obwód odpowiedni amperomierz odchyli się. Sprawdzić powyższe zjawisko doświadczalnie można w następujący sposób: w szczelinie powietrznej między biegunami N i S magnesu (lub elektromagnesu) umieszczamy drut metalowy, jak to pokazane jest na rys. 1. Gdy drut jest w spoczynku, amperomierz A nie wychyla się i wskazówka jego stoi na zerze — prąd więc w obwodzie przewodnika nie płynie. Dzieje się to dlatego, że w przewodniku nie ma wywołującej prąd siły elektromotorycznej, gdyż przewodnik w spoczynku nie przecina linii sił pola magnetycznego. Z chwilą jednak, gdy drut będziemy szybko przesuwać np. w prawo, wskazówka amperomierza odchyli się w jedną stronę, gdy zaś drut będziemy przesuwać np. w lewo, to amperomierz A odchyli się w przeciwną stronę. Widzimy więc, że prąd w przewodniku płynie wówczas tylko, gdy przewodnik porusza się w polu magnetycznym i przecina linie sił tego po-



Rys. 1.



Rys. 2.

la. Widzimy ponadto, że kierunek prądu w przewodniku, a więc i kierunek indukowanej siły elektromotorycznej zależy od kierunku, w jakim porusza się przewód w polu magnetycznym. Jak określić kierunek prądu w przewodniku?

Kierunek prądu indukowanego w przewodniku, poruszającym się w polu magnetycznym zależy od dwóch czynników: od kierunku linii sił pola magnetycznego, które przewodnik przecina, oraz od kierunku w jakim przewodnik się porusza względem powyższych linii sił. Kierunek prądu indukowanego łatwo można określić na zasadzie reguły — t. zw. reguły prawej ręki:

jeżeli wyprostowaną dłoń prawej ręki ustawimy w ten sposób, że wychodzące z bieguna północnego (N) magnetyczne linie sił skierowane będą ku wewnętrznej

stronie dłoni, odchylony zaś wielki palec (kciuk) wskazywać będzie kierunek, w jakim porusza się przewód w polu magnetycznym, — wówczas końce pozostałych wyprostowanych czterech palców dłoni wskażą kierunek siły elektromotorycznej oraz prądu płynącego w przewodniku.

Na rys. 2 widzimy, jak należy stosować w praktyce powyższą regułę; prawą dłoń ustawiamy zgodnie z podaną wyżej regułą, poczem palce wskażą nam odrazu kierunek prądu w przewodniku. Jeżeli przewodnik porusza się w przeciwną stronę (rys 3), wówczas i prawą dłoń będziemy musieli odpowiednio obrócić; jak widzimy na rys. 3, palce dłoni wskażą nam, że prąd w przewodniku płynie obecnie w przeciwną stronę.



Rys. 3.

Regułą prawej dłoni radzimy Czytelnikowi zapamiętać, gdyż oddaje ona duże usługi przy określaniu kierunku prądu w prądnicach prądu stałego i innych maszynach elektrycznych. Pamiętać przytem należy, że tam, gdzie chodzi o wyznaczenie kierunku siły elektromotorycznej (oraz prądu), indukowanej w poruszającym się względem pola magnetycznego przewodniku — posługiwać się należy wyłącznie prawą ręką (posługiwanie się lewą dłonią daje w tym wypadku wyniki błędne).

Wiemy już, jak określać kierunek prądu, indukowanego w przewodniku, przecinającym magnetyczne linie sił. Obecnie rozpatrzmy, od czego zależy wielkość indukowanej w przewodniku siły elektromotorycznej.

Wielkość wytworzonej (indukowanej) w przewodniku siły elektromotorycznej zależy od kilku czynników; wartość siły elektromotorycznej jest **tem większa im więcej linii sił przecina przewodnik** w jednostkę czasu w czasie ruchu. Ilość zaś linii sił, przecinanych przez przewodnik, jest tem większa, im większa jest indukcja magnetyczna w polu, w którym przewodnik się porusza (t. j. im więcej linii sił przypada na 1 cm<sup>2</sup> pola), im większa jest długość czynna przewodnika (t. j. ta część przewodnika, która przecina linie sił) i wreszcie im większa jest szybkość z jaką przewodnik porusza się w polu magnetycznym. W naszym rozumowaniu przypuszczamy, że przewodnik porusza się w polu magnetycznym prostopadle do kierunku linii sił pola; jeżeli przewodnik porusza się pod pewnym kątem w stosunku do linii sił, wówczas należy brać składową szybkości, prostopadłą do linii magnetycznych.

Wyrażając to, co powiedzieliśmy wyżej, w postaci wzoru, widzimy, że wielkość siły elektromotorycznej  $E$  indukowanej w poruszającym się w polu magnetycznym przewodniku, wynosi

$$E = B \times l \times v$$

gdzie  $B$  oznacza indukcję magnetyczną w liniach sił/cm<sup>2</sup> (patrz zeszyt 3 „W. El.”, str. 58),  $l$  — długość czynna przewodnika w centymetrach,  $v$  zaś szybkość ruchu przewodnika w polu magnetycznym w cm/sek. Siła elektromotoryczna  $E$  wyrażona będzie wówczas w t. zw. bezwzględnych jednostkach elektromagnetycznych siły elektromotorycznej.

Chcąc otrzymać siłę elektromotoryczną  $E$  w woltach, musimy podzielić otrzymaną z powyższego wartość przez 100.000.000 (sto milionów), czyli

$$E = \frac{B \cdot l \cdot v}{100\,000\,000} \text{ (woltów)}$$



**Przykład.** Jaka długość czynną powinien mieć przewodnik, by przy indukcji magnetycznej pola  $= 5000$  linii sił/cm<sup>2</sup> i szybkości przecinania linii sił wynoszącej 5 m/sek, indukowana w nim siła elektromotoryczna wynosiła 10 woltów?

Podany wyżej wzór przekształcamy w ten sposób, by szukana długość  $l$  przewodnika znajdowała się po jednej stronie, reszta zaś wyrazów po drugiej stronie, czyli:

$$l = \frac{E \times 100\,000\,000}{B \times v}$$

podstawiając do tego wzoru podane wyżej wartości, otrzymamy

$$l_{(\text{cm})} = \frac{10 (V) \times 100\,000\,000}{5\,000 (\text{l.s./cm}^2) \times 500 (\text{cm/sek})} = 400 \text{ cm} = 4 \text{ m.}$$

Widzimy więc, że aby otrzymać siłę elektromotoryczną równą kilku zaledwie woltom, każdy z czynników wpływających na wielkość indukowanej w przewodniku siły elektromotorycznej musi posiadać dużą wartość liczbowa. A więc przedewszystkiem indukcja magnetyczna pola winna wynosić kilka tysięcy linii sił/cm<sup>2</sup>. Z tego właśnie względu nie stosujemy w prądnicach magnesów stałych, wytwarzają one bowiem za małą indukcję magnetyczną, a po- zatem tracą po pewnym czasie swe własności magnetyczne<sup>\*)</sup>. Stosowane są natomiast w prądnicach, jak już zaznaczyliśmy poprzednio (zesz. 1 „W. El.”, str. 21), elektromagnesy, gdyż pozwalają one wytworzyć w prosty stosunkowo sposób b. znaczne natężenia pola magnetycznego. Długość czynna  $l$  przewodów, przecinających linie sił pola magnetycznego winna być b. duża. Jak widzimy z powyższego obliczenia, aby wytworzyć przy danym natężeniu pola i szybkości przecinania siłę elektromotoryczną równą 10 woltom, długość przewodnika musiałaby być równa 4 m; przy 220 V wynosiłaby ona 22 razy więcej, czyli 88 m. Ponieważ długość twornika w maszynach elektrycznych jest ograniczona i przy jednostkach mniejszej mocy wynosi zazwyczaj kilkadziesiąt centymetrów (a jedynie przy maszynach o b. wielkiej mocy wynosi kilka metrów), jasnym jest przeto, że mowy być nie może, by jeden drut przecinający linie sił mógł mieć w tych warunkach kilka metrów długości. To też w celu powiększenia długości czynnej przewodnika postępujemy w ten sposób, że dajemy dużą ilość połączonych odpowiednio w szereg drutów albo zwojów; wówczas indukowane w każdym z nich siły elektromotoryczne dodają się do siebie i na zaciskach utworzonej w ten sposób zwojnicy otrzymujemy stosunkowo znaczne napięcie. Tą drogą możnaby np. dla otrzymania napięcia 220 woltów (w powyższym przykładzie) połączyć w szereg 88 prętów o długości czynnej 1 m na każdy lub też 176 prętów o długości 0,5 m każdy. Dlatego też im maszyna jest na wyższe napięcie, tem uzwojenie jej twornika posiada większą ilość połączonych w szereg zwojów.

(C. d. n.)

## NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

**NOWY SPOSÓB TŁUMIENIA DRGAŃ PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH.** Podczas niezwykle silnych mrozów, jakie panowały zimą 1928-1929 r., na liniach napowietrznych wysokiego napięcia zdarzały się często wypadki zrywania się przewodów — zarówno aluminiowych, jak i miedzianych. Początkowo wypadki te próbowano tłu-

<sup>\*)</sup> Wyjątek stanowią małe prądniczki „magneto” dla zapalania mieszanki w silnikach spalinowych oraz induktory w telefonach.

maczyć zmniejszeniem się wytrzymałości metalu pod wpływem niskiej temperatury. Jednakże przeprowadzone badania zaprzeczyły wkrótce powyższym przypuszczeniom, a zwłaszcza w stosunku do aluminium (glinu). Stwierdzono bowiem, że pod wpływem zimna wytrzymałość drutu aluminiowego wzrasta (wytrzymałość stali natomiast pod wpływem zimna spada). Wówczas rozpoczęto szereg dalszych doświadczeń, które ustaliły ponad wszelką wątpliwość, że przyczyną zrywania się przewodów, jest zmęczenie materiału przewodów wskutek spowodowanych wiatrem drgań. Stwierdzono przytem jednak, że i niska temperatura odgrywa tu pewną rolę, wywołując — skutkiem kurczenia się przewodów — dodatkowe naprężenia, które po przekroczeniu dopuszczalnych granic powodują zerwanie przewodu.



Rys. 1.

Urządzenie do tłumienia drgań przewodów elektrycznych. a—izolator wiszący, b—zacisk nośny, c—przewód, d—dźwignia o niejednakowych ramionach.

W Ameryce próbowano stłumić kołysania przewodów, zawieszając w miejscach najbardziej narażonych na działanie wiatru specjalne ciężarki. W Niemczech rozpoczęto ostatnio b. energiczną walkę z niebezpiecznymi drganiami przewodów elektrycznych, przyczem osiągnięto dobre wyniki przez zastosowanie specjalnych tłumików w postaci dźwigni. Tego rodzaju tłumik składa się z dźwigni o niejednakowych ramionach (d, rys. 1); dźwignia zostaje przymocowana do przewodu (c) w pobliżu miejsca jego zawieszenia. W ten sposób powstaje nakładanie się kilku drgań przewodu, które tłumią jego wahanía, usuwając niebezpieczeństwo zerwania się przewodu wskutek zmęczenia.

(Technische Blätter, str. 651/1932).

**ZNISZCZENIE BETONOWEGO FUNDAMENTU SŁUPA PRZEZ PIORUN.** Niezwykle zniszczenie fundamentu betonowego zanotowano na jednej z amerykańskich linii przesyłowych wysokiego napięcia. Wskutek uderzenia piorunu blok betonowy fundamentu o wymiarach  $1,8 \times 1,5 \times 2,1$  m pękł na całej swej szerokości, aż do podstawy. Kątowniki żelaznego słupa sięgały do samego dna fundamentu i były starannie uziemione, wobec czego piorun spłynął po nich do ziemi. Bezpośrednią przyczyną zniszczenia fundamentu było gwałtowne odparowanie wody, znajdującej się wewnątrz fundamentu (dzięki wysokiej temperaturze wyładowania), co wystarczyło do rozsądzenia całego bloku betonowego. Inne przyczyny zniszczenia fundamentu, jak np. mechaniczne działanie wiatru, należy wykluczyć, gdyż piorun uderzył przy słabym wietrze. Wypadek ten dowodzi, że uziemienie słupów żelaznych o fundamentach betonowych wymaga dla pełnego

ZACHĘCAJCIE  
ZNAJOMYCH  
ELEKTRYKÓW

do zaprenumerowania

„WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH“

bezpieczeństwa wykonania **uziemiaenia dodatkowego**, umieszczonego z zewnątrz fundamentu i przeznaczonego do odprowadzania bezpośrednich uderzeń piorunu do ziemi.

(Electrical World, 101/1933).

**ELEKTRYCZNY NAPĘD PRALNI.** W ostatnich latach zainstalowano w Wiedniu szereg urządzeń do **elektrycznego napędu pralni**. Jedno z tego rodzaju urządzeń widzimy na rys. 2. Wszystkie części instalacji działają samoczynnie, wobec czego ilość obsługi spada do minimum. Tak np. w dużym zakładzie, posiadającym 14 maszyn do prania, dla kontroli ruchu oraz czynności pomocniczych wystarcza w zupełności jeden człowiek. Przebieg prania jest następujący: brudną bieliznę wrzuca się do maszyn, zaopatrzonych w bębny obrotowe; samoczynnie działające zawory dostarczają w odpowiedniej chwili ściśle określoną ilość zarówno gorącej, jak



Rys. 2.

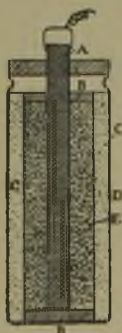
Pralnia całkowicie zelektryfikowana i zautomatyzowana.

i zimnej wody; podobne zawory samoczynne opróżniają we właściwym czasie zawartość bębnow. Koniec prania sygnalizowany jest zapomocą syreny, przy równoczesnym automatycznym zatrzymaniu maszyn piorących i uruchomieniu wyżymaczek, zaopatrzonych w urządzenia zabezpieczające bieliznę przed zbyt długotrwałym wykręcaniem i suszeniem. Samoczynne działanie zaworów sterowane jest zapomocą t. zw. wału kulakowego, który, obracając się, zwiera kolejno obwody poszczególnych **przekazników elektrycznych**, uruchamiających zawory regulujące dopływ wody zimnej i gorącej, wypuszczenie brudnej wody, przepłukiwanie bielizny, pracę wyżymaczek i t. d. Obroty wałka sterującego kierowane są przez specjalny zegar kontrolny.

(Revue Brown Boveri. Zeszyt 4/1933).

**ELEKTRYCZNY AKUMULATOR JODOWY.** Niedawno zbudowany został akumulator, który w porównaniu z innymi znanymi dotychczas akumulatorami (ołowiowe, żelazo-niklowe i t. p.) posiada szereg poważnych zalet. Elektrody akumulatora jodowego wykonane są z cynku i węgla (anoda z węgla, katoda z cynku); elektrody te nie ulegają zużyciu, odkształceniom ani też zasiarczeniu, jak to ma np. miejsce przy akumulatorach ołowiowych.

Akumulator jodowy składa się z cynkowego walca D (rys. 3), stanowiącego ujemną elektrodę; na osi walca umieszczona jest — w postaci pręta — dodatnia elektroda A wykonana z grafitu. Między elektrodami znajduje się sproszkowany węgiel E, nasycony elektrolitem w postaci roztworu jodku cynku; węgiel E oddzielony jest od cynku warstwą celulozy C. Od góry i od dołu element zakorkowany jest specjalną warstwą B, co czyni akumulator podobnym do suchego elementu. Z tego też względu niemożliwe jest jakiegokolwiek ulatnianie się elektrolitu, czy to pod postacią ciekłą, czy też gazową. Dzięki temu akumulator jodowy można z łatwością **przewozić**, co czyni m. in. możliwym zastosowanie go na szerszą skalę w trakcji elektrycznej. Szczególnie korzystnym, jak już zaznaczyliśmy, jest brak w akumulatorze jodowym wszelkiego rodzaju



Rys. 3.

Akumulator jodowy. A — elektroda dodatnia, B — warstwa uszczelniająca, C — celuloza, D — elektroda ujemna.

szkodliwych zjawisk pobocznych, jak zasiarczenie i t. d. Akumulator jodowy posiada trwałość teoretycznie nieograniczoną. Siła elektromotoryczna wynosi 1,2 V na ogniwo. Mała wielkość siły elektromotorycznej nie stanowi jednakże przeszkody do tworzenia większych baterii, gdyż zarówno wymiary ogniwa, jak i jego waga są znacznie mniejsze od wielkości, z jakimi spotykamy się przy akumulatorach ołowiowych oraz żelazo-niklowych.

(BIP Technico. Zeszyt 3/1933).

### OLBRZYMI ZEGAR ŚWIETLNY NA WIEŻY EIFFLA.

Liczni mieszkańcy Paryża mają możliwość oglądać co wieczór ze swych okien wieżę Eiffla i podziwiać efekty świetlne, któremi wieża ta jest ozdobiona. Ostatnią nowością na wieży jest **zegar świetlny** (rys. 4), umieszczony na niej przez znanego przemysłowca Citroëna i wskazujący na dwóch najbardziej widocznych stronach wieży dokładny „czas paryski”. Średnica tarczy każdego z zegarów wynosi 20 metrów, powierzchnia zaś tarcz odpowiada co do wielkości mniej więcej fasadzie przeciętnej sześciopiętrowej kamienicy. Poszczególne cyfry godzin oznaczone są na zegarze 200-watowymi reflektorami o jasnoblękitnym zabarwieniu, minuty zaś 40-watowymi lampami czerwonego koloru. Wskazówek w zwykłym tego słowa znaczeniu zegar nie posiada; zamiast nich umieszczono na tarczy zegarowej grupy żarówek, tworzących szereg linii w kierunku promieni tarczy. Żarówki te, zapalając się kolejno grupami, tworzą jakgdyby dwa ruchome promienie, zastępujące



Rys. 4.

Zegar świetlny na wieży Eiffla.

w zupełności posuwające się wskazówki. Uderzenia zegara zastąpiono przez sygnalizację elektryczną, oznaczając kwadrans, półgodziny i godziny zapomocą odpowiedniej ilości błysków świetlnych. Moc pobierana przez instalację jednej tarczy zegara wynosi ok. 6,5 kW.

(Lighting Development. Zeszyt 5-6/1933).

## SKRZYŃKA POCZTOWA.

„SADOWA WISZNIA”. Pytanie. Proszę o udzielenie możliwie wyczerpujących informacji w sprawie **zaburzeń atmosferycznych i wylądowań elektrycznych**, a w szczególności o skutecznej ochronie urządzeń elektrycznych, sieci napowietrznych oraz elektrowni przed szkodliwym wpływem wylądowań atmosferycznych i burz.

Odpowiedź. Wyczerpującą odpowiedź na pytania związane z zagadnieniem wylądowań atmosferycznych oraz ochroną urządzeń elektrycznych przed szkodliwym wpływem powyższych wylądowań znajdzie WPan w artykule inż. M. Ferstera p. t. „Przebiegi atmosferyczne w napowietrznych liniach elektrycznych”, którego druk rozpoczynamy w bieżącym zeszycie „W. El.”. Urządzenia zabezpieczające zarówno sieć, jak i elektrownię przed działaniem wylądowań atmosferycznych omówione zostaną w dalszym ciągu artykułu w zeszycie 10 i 11 „W. El.”. Zresztą omówienie tak obszernego i poważnego tematu nie byłoby możliwe w szczytłych ramach skrzynki pocztowej

**Pytanie.** Proszę o wskazanie publikacji traktujących o zaburzeniach atmosferycznych oraz wyładowaniach elektrycznych.

**Odpowiedź.** Zagadnienia związane ze zjawiskami przepięć atmosferycznych poruszane są m. inn. w następujących dziełach: 1. Prof. R. Rüdberg: „Elektrische Schaltvorgänge und verwandte Störungserscheinungen in Starkstromanlagen”. Wydawnictwo J. Springer, Berlin, 1926 (cena ok. 28 mk. n.). Jest to dzieło b. poważne; do zrozumienia treści potrzebne jest poważne przygotowanie teoretyczne. 2. Ing. J. Waltjen: „Entwurf und Bau von Schaltanlagen für Drehstrom — Kraftwerke”. Wydawnictwo J. Springer, Berlin 1929. W książce tej, zawierającej ogółem 267 stron, poświęca autor sprawie przepięć atmosferycznych i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych przed powyższymi zaledwie 7 stron. 3. Prof. R. Rüdberg: „Elektrische Hochleistungsübertragung auf weite Entfernungen”. 4. artykuł p. t. „Die Einwirkung unmittelbarer Blitzentladungen auf Hochspannungsnetze und ihre Bekämpfung” przez D. Müller-Hillebranda, opublikowany w zeszytach 23, 24 i 25 — 1931 czasopisma „Elektrotechnische Zeitschrift”, oraz cały szereg publikacji w czasopiśmie zagranicznych.

Na zakończenie podkreślamy jednak, że prawdopodobnie na wszystkie interesujące WPana pytania w związku z przepięciami atmosferycznymi znajdzie WPan odpowiedź we wspomnianym wyżej artykule inż. M. Ferstera.

**p. FRANCISZEK SOLLA, Leszno.** Pytanie. Czy antena stanowi obwód zamknięty dla napięcia?

**Odpowiedź.** Zasadniczo na pytania z zakresu radjotechniki, jako nieobjętej programem naszego czasopisma, odpowiedzi nie udzielamy. Jednakże ze względu na ciekawy temat odpowiedź tym razem zamieszczamy.

Z punktu widzenia elektrotechniki prądów silnych antenę należy uważać za obwód otwarty, gdyż między jej „zaciskami”, t. j. częścią górną a ziemią (względnie przeciwwagą) niema metalowego połączenia. Między częścią górną anteny a ziemią (wzgl. przeciwwagą) istnieje natomiast pewna pojemność zwana pojemnością anteny. Poza tem przewodniki anteny i przeciwwagi posiadają pewną indukcyjność, nie mówiąc o cewce, sprzęgającej antenę z nadajnikiem. Należy zdać sobie sprawę, że rozkład prądu i napięcia w antenie różni się od rozkładu napięcia i prądu w normalnej linii elektrycznej, np. oświetleniowej. W tej ostatniej amperomierz włączony w dowolnym punkcie obwodu wskaże identyczne wartości, niezależnie od miejsca włączenia (nie mówimy tu o liniach b. długich); wartość napięcia wzdłuż przewodnika — przy dostatecznym jego przekroju i niewielkich odległościach, będzie również prawie stała. W antenie natomiast wskazania amperomierza znacznie się będą różnić, zależnie od miejsca włączenia amperomierza w antenę. Mówiąc o prądzie w antenie, rozumiemy przez to prąd maksymalny  $I_{max}$  (w „brzuście” fali); podobnie jeśli mówimy o napięciu (np. ze względu na izolatory, oddzielające antenę od ziemi), to również mamy na względzie maksymalne napięcie — w „brzuście” fali napięcia.

W antenie prąd przesunięty jest w czasie względem napięcia o kąt  $90^\circ$  elektrycznych (t. j. w chwili, gdy napięcie równa się zeru, prąd osiąga swą wartość maksymalną i naodwrot). Z podanego wyżej wynika, że w potocznym tego słowa znaczeniu „zamkniętego” obwodu antena nie posiada. Uwzględniając jednak wytwarzane naokoło anteny pola elektryczne oraz magnetyczne, t. zw. prądy przesunięcia w dielektryku (jakim jest powietrze) oraz różnicę potencjałów pomiędzy górną częścią anteny a ziemią, możemy mówić o zamykaniu się obwodu antenowego liniami sił pola elektrycznego.

**Pytanie.** Jak należy rozumieć ilość kW (kilowatów) w antenie?

**Odpowiedź.** Nadajnik radjofoniczny, czy też radjotelegraficzny ma na celu wytworzenie pewnej ilości energii prądów szybkozmiennych (t. j. prądów wysokiej częstotliwości rzędu od 100 000 okr./sek. do 100 000 000 okr./sek.) celem przesłania jej bez użycia łączników metalowych (np. w postaci drutu) do miejscowości oddalonych, gdzie energia ta zostaje ujawniona przy pomocy odpowiednio czułych przyrządów, czyli odbiorników. Obecnie stosuje się do tego celu w radjotechnice przeważnie generatory prądów szybkozmiennych typu lampowego. Antena służy do wypromieniowania energii otrzymanej z generatora prądów szybkozmiennych, w odcinającej ją przestrzeń. Jak

każdy obwód elektryczny, tak i antena posiada pewną oporność, indukcyjność oraz pojemność. Obwód antenowy pobiera z generatora pewną moc w postaci prądów szybkozmiennych i tę właśnie moc nazywamy mocą w antenie. Większą część tej mocy obwód antenowy wypromieniowuje nazewnątrz w postaci fal elektromagnetycznych (pola elektromagnetycznego), wobec czego możnaby mówić także o mocy wypromieniowanej przez antenę.

Moc w antenie możemy określić w łatwy sposób na podstawie prądu w antenie oraz jej oporności (promieniowania, strat i t. d.), stosując znany z elektrotechniki prądów silnych wzór  $P = J^2 \times R$ . Prąd  $J$  możemy zmierzyć zapomocą amperomierza włączonego w antenę. Oporność anteny obliczamy ze wzoru  $R = 1579 \left(\frac{hsk}{\lambda}\right)^2$  omów, gdzie  $hsk$  —

oznacza t. zw. wysokość skuteczną anteny,  $\lambda$  zaś długość fali w metrach. Jak widać ze wzoru, im krótsza jest fala, tem większa jest oporność anteny, a jednocześnie tem większa jest moc wypromieniowania przez antenę.

Rysunku silnika Diesla podanej przez WPana konstrukcji nie jesteśmy, niestety, w stanie WPanu dostarczyć, gdyż nie posiadamy powyższego; nie możemy też wskazać WPanu, gdzie możnaby otrzymać tego rodzaju rysunek.

Co się tyczy zachowania się silnika, o którym WPan wspomina, to prosimy o podanie nam układu połączeń (schematu) silnika (szeregowy, równoległy, czy też szeregowo-równoległy).

**p. AD. M-I.** Pytanie. Jakie transformatory mogą pracować ze sobą równolegle? Czy są jakiekolwiek ograniczenia co do wielkości mocy łączonych równolegle transformatorów?

**Odpowiedź.** Warunki nienagannej pracy równoległej dwóch lub więcej transformatorów są następujące:

1. **Równość napięć przy biegu luzem** (t. j. równość przekładni). Podane na tabliczkach znamionowych obu transformatorów przekładnie napięć muszą być bezwzględnie jednakowe, to zn., że założone na sieć (np. po stronie wysokiego napięcia), oba transformatory winny dawać przy biegu luzem (przy biegu jałowym) identyczne zupełnie napięcia po stronie niskiego napięcia (i naodwrot). Jeżeli warunek ten nie jest spełniony i istnieje chociażby niewielka różnica pomiędzy napięciami obu transformatorów (np. paru woltów po stronie niskiego napięcia), wówczas transformatory mogą wprawdzie pracować równoległe, jednakże między nimi płynąć będą t. zw. prądy wyrównawcze (w tym wypadku w obwodzie niskiego napięcia). Prądy te, nie wykonując żadnej pozytywnej pracy, niepotrzebnie obciążają transformatory i podnoszą ich temperaturę, nie pozwalając wyzyskać całkowicie mocy transformatorów.

Drugi warunek prawidłowej pracy równoległej brzmi:

2. **Napięcia zwarcia obu transformatorów winny być równe.** Ponieważ warunek ten nie zawsze może być spełniony, a zwłaszcza, jeżeli do danego transformatora zamawiamy inny, mający z nim pracować równoległe, — istnieją więc pewne granice (tolerancja), w jakich wahać się może różnica pomiędzy napięciami zwarcia transformatorów. Tolerancja ta wynosi  $\pm 10\%$  odchylen od wartości napięcia zwarcia jednego z transformatorów. Tego rzędu odchylenia są więc **dopuszczalne** przy pracujących równoległe transformatorach. Jeżeli napięcia zwarcia dwóch połączonych równoległe transformatorów odbiegają od siebie znacznie, wówczas transformatory te mogą wprawdzie pracować równoległe (o ile pozostałe warunki pracy równoległej są spełnione), jednakże transformatory takie nie będą **przejmować** na siebie obciążenia proporcjonalnie do ich mocy, a mianowicie: ten transformator, którego napięcie zwarcia jest mniejsze, obciążać się będzie więcej od swego sąsiada i naodwrot. Jeżeli więc np. się zdarzy, że z dwóch pracujących równoległe transformato-

**Prosimy**

**o wpłacanie prenumeraty**

rów (np. jeden o mocy 100 kVA, a drugi o mocy 250 kVA) transformator mniejszy (100 kVA) posiada napięcie zwarcia większe od transformatora 250 kVA, to wówczas będzie on więcej się obciążał i osiągnie już swą moc nominalną (100 kVA), gdy obciążenie na większym transformatorze wyniesie np. zaledwie 220 kVA. W ten sposób nie będziemy mogli wykorzystać całkowicie łącznej mocy obu transformatorów; bowiem, gdy transformator mniejszy będzie już całkowicie obciążony, większy transformator daleki jeszcze będzie od swego nominalnego obciążenia i, chcąc go obciążać w dalszym ciągu, musielibyśmy jednocześnie przeciążyć mniejszy transformator, co nie zawsze jest dopuszczalne (temperatura!). Napięcie zwarcia transformatora można sztucznie powiększyć, włączając przed transformator cewkę dławikową; w ten sposób można poprawić pracę równoległą dwóch transformatorów o różnych napięciach zwarcia.

3. Ostatnim wreszcie warunkiem prawidłowej pracy równoległej jest właściwy układ połączeń uzwojeń obu transformatorów, gdyż nie wszystkie grupy połączeń uzwojeń mogą pracować ze sobą równolegle.

Co do stosunku mocy transformatorów, przy którym mogą one pracować równolegle w sposób nienaganny, to zaleca się nie przekraczać stosunku mocy 1:3, to zn., że jeżeli jeden z transformatorów posiada np. moc 100 kVA, to pośród pracujących z nim równolegle transformatorów nie są pożądane jednostki o mocy powyżej 300 kVA.

## Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

### Poznań.

W dniu 21 sierpnia r. b. odbyło się w Poznaniu zebranie koncesjonowanych instalatorów, mające na celu omówienie spraw w związku ze zrzeczeniem się wszystkich koncesjonowanych firm elektro-instalacyjnych na terenie Poznania. Na zebraniu tem uchwalono jednogłośnie utworzyć związek koncesjonowanych firm elektrotechnicznych p. n.

Zjednoczenie Koncesjonowanych Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych w Poznaniu. W skład Zarządu weszli: pp. Stefan Fieske — jako prezes, Paweł Wrzesiński — jako wiceprezes, Mieczysław Wrzesiński — jako sekretarz, Franciszek Michalak — jako zastępca sekretarza, Marjan Tomaszewski — jako skarbnik.

Na następnym zebraniu — w dniu 4 b. m. został zatwierdzony statut Zjednoczenia, z którego wynika, że Zjednoczenie Koncesjonowanych Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych ma na celu m. inn. obronę interesów firm instalacyjnych oraz ich reprezentowanie wobec władz, sądów i t.d. Terenem działalności Zjednoczenia jest obszar Województwa Poznańskiego.

Fakt zorganizowania się instalatorów na terenie Poznania świadczy dobitnie, że rozumiano tam potrzebę podjęcia wspólnej planowej akcji dążącej do poprawy stosunków, panujących w dziedzinie elektro-instalatorskiej. Zrozumiano tam, że wysiłki odosobnione i rozstrzelone nie mogą doprowadzić do żadnych wyników.

Zarówno walkę z partactwem i pokątnym wykonywaniem instalacji elektrycznych, jak też i cały szereg spraw obchodzących żywo każdego instalatora będzie mogło Zjednoczenie Poznańskie skutecznie przeprowadzić, o ile tylko wszyscy jego członkowie solidarnie będą współpracować z Zarządem Zjednoczenia i pilnie przestrzegać wszelkich uchwał powziętych przez walne zebrania.

Akcja instalatorów poznańskich ma jeszcze doniosłe znaczenie pod tym względem, że przykładem swoim pobudzić może instalatorów innych miast do takiegoż zorganizowania się i przez to osiągnięcia poprawy warunków swej pracy zawodowej.

Nowemu Zjednoczeniu życzymy jaknajowocniejszej dalszej pracy i pomyślnego rozwoju.

## RÓŻNE.

Jak się dowiadujemy, znana wiedeńska fabryka dźwigów Wertheim & Co T. A. rozpoczęła w Polsce fabrykację dźwigów osobowych i towarowych według własnych rysunków i patentów.

# D R O B N E O G Ł O S Z E N I A.

## Inżynier-elektryk lat 34

pierwszorządny konstruktor i organizator z kilkuletnią praktyką fabryczną i biurową **poszukuje posady stałej**

Oferty do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych“ Warszawa, ul. Czackiego 5, pod „Pracowity“

**SPRZEDAMY SILNIK** 100 KM „Atlas-Diesel“ Stockholm 2 cylindrowy stojący typ T 2 K Polar z kompresorem oraz sprzężoną z Dieslem prądnicę Siemens prądu stałego 2×225 V 152 Amp. 70 kW 1000 obr./min. Oferty: Elektrownia w Końskich S. A. w likwidacji.

**KOTŁY PAROWE** wodnorurowe, na 12 atm. ciśnienia, 170, 170, 217 i 340 m<sup>2</sup> pow. ogrzew.

**TURBOGENERATOR** 1000 kVA — 6000 V — 3000 obr./min. bardzo tanio do sprzedania.

Oferty pod „Okazja“ do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych“ w Warszawie, ul. Czackiego 5

## NOWOPRZYBYWAJĄCY

prenumeratorki mogą otrzymać wszystkie zeszyty za ubiegłe miesiące po normalnej cenie (t. j. 2 zł. za 3 zeszyty)

## 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.

Biuro administracji czynne codziennie od 9—15-ej, w soboty do 13-ej. Redaktor przyjmuje we środy od 19-ej do 20-ej.

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska“, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 717-98.