

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

PRZEDPŁATA:  
kwartalnie . . . . . zł. 9.—  
Cena zeszytu 1 zł. 50 gr.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro  
(Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23.  
Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł.  
Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem.  
Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.

**CENNIK OGŁOSZEŃ:**  
Ogłoszenie jednoraz. na 1/1 str. zł. 180.—  
" " " na 1/2 " " 100.—  
" " " na 1/4 " " 50.—  
" " " na 1/8 " " 25.—  
Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej,  
" okładki zewn. (II) 20% " "  
" " wewn. (III) 20% droż.  
Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane  
są tylko całostronicowe.  
Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje  
wszystkie już zleczone ogłoszenia od dnia  
zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.

Rok VIII.

Warszawa, 1 września 1926 r.

Zeszyt 17.

## Różnorodność wymiarów silników asynchronicznych jednakowej mocy.

W. Koczyński, Łódź.

Bardzo często spotykamy silniki asynchroniczne równej mocy, napięcia i obrotów, różniące się znacznie wymiarami zasadniczymi. Stare maszyny elektryczne były, oczywiście, budowane na zupełnie innych podstawach, niż nowoczesne. Częstokroć zmniejszenie wymiarów osiągane było przez zmniejszenie sprawności i współczynnika mocy, a więc przez pogorszenie silników, co starałem się wykazać w artykule „Braki niektórych nowoczesnych asynchronicznych silników trójfazowych“ w zeszycie 6-ym „Przeгляdu Elektrotechnicznego“ z 1924 r., str. 96. Obecnie pragnę dowieść, że zmniejszenie wymiarów silników jest możliwe w niektórych wypadkach przy jednoczesnym podniesieniu sprawności i współczynnika mocy. Niestety, wytwórnie maszyn elektrycznych otaczają pewną tajemnicą i nie podają do wiadomości ogółu konstrukcyjnych szczegółów budowy wyrabianych przez siebie maszyn, tak że są poważne przeszkody do poruszania tych kwestji. Mimowoli nasuwa się czasem podejrzenie, czy nieraz tajemnice nie ukrywają istotnych wad i błędów konstrukcyjnych. Byłoby, być może, bardzo pożądane, aby nabywca maszyny wymagał od wytwórni szczegółowych i dokładnych danych o konstrukcji maszyny. Podobne żądania przyczyniłyby się zapewne do rzeczywistego postępu w budowie maszyn elektrycznych.

Dla porównania obrałem dwa silniki: 30 KM na 3000 woltów i 3000 obrotów biegu jałowego, w których wpływ konstrukcji na wymiary silników występuje nadzwyczaj wyraźnie. Jednocześnie pozwolę sobie zaznaczyć, że konstrukcyjne wady ma silnik wyrobu jednej poważnych wytwórni zagranicznych, silnik zaś lepszy jest wyrobu krajowego. Oba przykłady wzięte są przypadkowo. Na zasadzie jednego typu nie możemy oczywiście wnioskować o poziomie ogólnej wytwórczości zagranicznej i krajowej, przykład ten ma jednakże wykazać, że nie każdy wyrób nawet najpoważniejszej wytwórni jest pod wszelkimi względami dobry i że nasze drobne wytwórnie w wielu wypadkach z powodzeniem mogą konkurować dobrocią wyrobu z zagranicznymi.

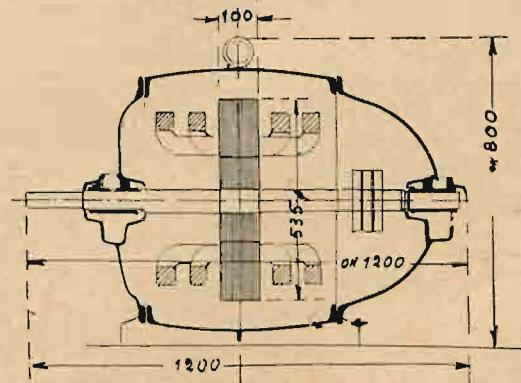
Wszystkie podane poniżej wymiary nie są zupełnie ściśle, a to dlatego, że w silniku zagranicznym

zostały spalone tylko 3 zwojnice stojana, a więc wymierzyć można było tylko uzwojenie i żłobki stojana. Przekrój przewodów wirnika i wymiary żłobków są przybliżone i obrane w ten sposób, aby wyliczenia godziły się z danymi tabliczki firmowej. Silnik wyrobu krajowego jest tylko co do wagi miedzi, żelaza, ogólnych kształtów i sprawności podobny do silników istotnie wyrabianych. Wymiary obu silników są podane tylko dlatego, aby wykazać za pomocą obliczeń różnice w zasadach konstrukcyjnych.

Silnik rys. 1, wyrobu zagranicznego, posiadał następujące dane, wryte na tabliczce: typ R 180/N: 285290, 3000 woltów; 6,3 amp., napięcie wirnika 121 woltów, okresów 50, koni mechan. — 30, obrotów 2890. Z powyższych danych wynika, że iloczyn:

$$\eta \cos \varphi = \frac{30 \cdot 736}{3000 \cdot 1,73 \cdot 6,3} = 0,675,$$

a więc jeśli sprawność  $\eta = 0,85$ , to  $\cos \varphi = 0,795$  lub jeśli  $\eta = 0,825$ , to  $\cos \varphi = 0,817$ . Przy większej sprawności, niż  $\eta = 0,85$  współczynnik mocy byłby bardzo zły; przy lepszym współczynniku mocy sprawność zmalałaby znacznie. Silnik ten od kilku lat pracuje przy obciążeniu około 4,5 amp., napędzając przewietrznik, lecz często się psuje. Rys. 2-gi przedstawia silnik wyrobu krajowego, takiej samej mocy. Porównanie obu rysunków wykazuje względną wielkość obu silników. Oba silniki są okapturzone i przewietrzane.

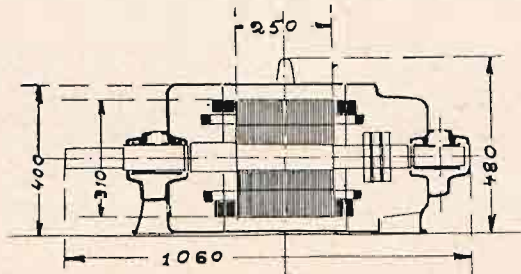


Rys. 1.

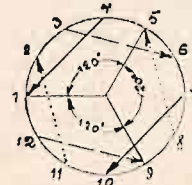
Rys. 3-ci przedstawia żłobki silnika, podanego na rys. 1-ym, a rys. 4-ty żłobki silnika — na rys. 2-im. Rys. 5-ty

jest schematem uzwojenia stojana silnika z rys. 1-go, a rys. 6-ty — wykresem sił elektromotorycznych, wzniecanych w zwojnicach schematu rys. 5-go. Schemat jest narysowany dla 12 zębów, podczas gdy silnik posiada w stojanie 36 zębów, a więc zwojnice są trójzębne. Silnik rys. 2-go posiada uzwojenie dwubiegunowe, o poskoku zwojnic równym 5/6 podziałki biegunowej i o trójwarstwowym ułożeniu czoł. Rys. 1-szy i 2-gi mają wykazać tylko kształt i różnice w wymiarach obu silników (budowę łożysk pomijam).

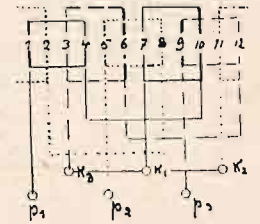
dwubiegunowem o poskoku zwojnic, zbliżonym do podziałki biegunowej, stosunek roboczej części zwojnic do całkowitego ich obwodu wypadłby w przybliżeniu jak 1:10. Dla zmniejszenia tego stosunku zostało zastosowane uzwojenie o schemacie, podanym na rys. 5. Stosunek roboczej części zwojnic do obwodu zwojnic podług wzoru 7-go, będzie wtedy 1:6. Ponieważ jednak siły elektromotoryczne, wzniecane w zwojnicach uzwojenia rys. 5, są mniejsze, niż w zwojnicach średnicowych, w stosunku cięciwy (rys. 6) do średnicy, a więc 0,709-krotnie, to stosunek roboczej



Pys. 2.



Rys 5.



Rys 6.

Wymiary silnika, podanego na rys. 1, wypadły bardzo wielkie z powodu małej szerokości rdzenia bla-

części zwojnic do całkowitego obwodu należy przemnożyć przez 0,709 dla porównania z warunkami zwykłego uzwojenia, przez co otrzymamy stosunek:

$$1 : \frac{6}{0,709} = \sim 1 : 8,5$$

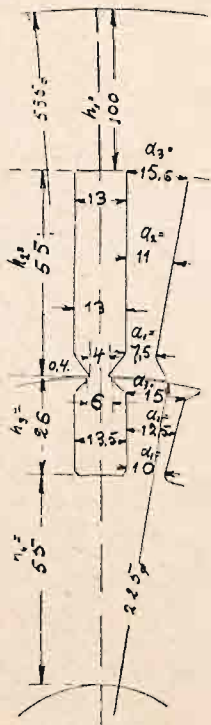
W silniku, podanym na rys. 2, stosunek roboczej części uzwojenia do całkowitego obwodu zwojnic, podług wzoru 7, wynosi:

$$\frac{2 \cdot 0,25}{1,74} = 1 : 3,48$$

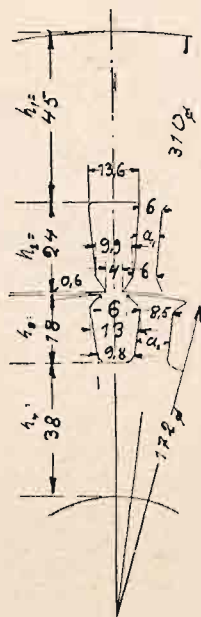
Inne konstrukcyjne własności obu silników wykażą przytoczone poniżej obliczenia.

Dane silnika z rys. 1: średnica prześwitu stojana  $D = 225$  mm, szerokość rdzenia blaszanego  $b = 100$  mm, ilość zębów w stojanie  $K_1 = 36$ , w wirniku —  $K = 24$ , przewodów w zębku stojana  $Z_1 = 115$ , w wirniku  $Z_2 = 6$ , przekrój przewodów w stojanie  $q_1 = 1,13$  mm<sup>2</sup>, w wirniku —  $q_2 = 30$  mm<sup>2</sup>, stopień napełnienia zębka stojana miedzią  $\gamma = 0,187$ , szczelina — 0,05 cm.

Dane silnika rys. 2: średnica prześwitu stojana  $D = 172$  mm, szerokość rdzenia  $b = 250$  mm, zębów w stojanie  $K_1 = 36$ , w wirniku —  $K_2 = 24$ , przewodów w zębku stojana  $Z_1 = 51$ , w wirniku —  $Z_2 = 8$ , przekrój przewodu w stojanie  $q_1 = 1,03$  mm<sup>2</sup>, wirniku —  $q_2 = 7,5$  mm<sup>2</sup>, stopień napełnienia zębka stojana miedzią  $\gamma = 0,187$ , szczelina — 0,06 cm. Obliczenia, podane z lewej strony, są wykonane dla silnika rys. 1-go, a z prawej — dla silnika rys. 2-go.



Rys. 3.



Rys. 4.

zanego,  $b = 100$  mm, w porównaniu do średnicy zewnętrznej  $D_1 = 534$  mm. Przy zwykłym uzwojeniu

OBLICZENIA.

Strumień magnetyczny  $\Phi$  przy częstotliwości  $f = 50$

$$\Phi = \frac{E 10^8 \cdot 0,97 \cdot 3}{C \cdot 1,73 \cdot 2,13 \cdot 50 \cdot Z_1 \cdot K_1} \dots \dots \dots (1)$$

Przyjmujemy spadek napięcia w uzwojeniu stojana 3%; współczynnik  $C$  jest czynnikiem uzwojenia. Dla silnika z rys. 1-go i uzwojenia rys. 5-go  $C = 0,709$ .

$$\Phi = \frac{3000 \cdot 10^8 \cdot 0,97 \cdot 3}{0,709 \cdot 1,73 \cdot 2,13 \cdot 50 \cdot 115 \cdot 36} = 1610000$$

$$\Phi = \frac{3000 \cdot 10^8 \cdot 0,97 \cdot 3}{1,73 \cdot 2,13 \cdot 50 \cdot 51 \cdot 36} = 2570000$$

Indukcja w jarzmie stojana  $B_{st}$  przy wysokości jarzma  $h_1$

$$B_{st} = \frac{\Phi}{1,8 h_1 b} \dots \dots \dots (2)$$

$$B_{st} = \frac{1\ 610\ 000}{1,8 \cdot 10 \cdot 10} = 8\ 900 \quad \left| \quad B_{st} = \frac{2\ 570\ 000}{1,8 \cdot 4,5 \cdot 25} = 12\ 700$$

Indukcja w szczelinie powietrznej  $B_p$  przy podziale biegunowej  $f_b$ :

$$B_p = \frac{\Phi}{f_b \cdot b \cdot 0,65} \dots \dots \dots (3)$$

$$B_p = \frac{1\ 610\ 000}{35,4 \cdot 10 \cdot 0,65} = 7\ 000 \quad \left| \quad B_p = \frac{2\ 570\ 000}{27 \cdot 25 \cdot 0,65} = 5\ 870$$

Indukcja w zębach stojnika  $B_z$  przy podziale zębów  $f_z$  i grubości zębów  $a$

$$B_z = B_p \frac{t_{z1}}{0,9 a} \dots \dots \dots (4)$$

$$B_{z1} = 7\ 000 \frac{19,6}{0,9 \cdot 7,5} = 20\ 300$$

$$B_{z2} = 7\ 000 \frac{19,6}{0,9 \cdot 11} = 13\ 900$$

$$B_{z3} = 7\ 000 \frac{19,6}{0,9 \cdot 15,6} = 9\ 800$$

$$B_z = 5\ 870 \frac{15}{0,9 \cdot 6} = 16\ 300$$

Indukcja w zębach wirnika, przy podziale zębów wirnika  $f_{z2}$  i grubości zębów  $a$ , podług wzoru 4-go:

$$B_{zw1} = 7\ 000 \frac{2,95}{0,9 \cdot 10} = 22\ 000$$

$$B_{zw2} = 7\ 000 \frac{29,5}{0,9 \cdot 12,5} = 17\ 700$$

$$B_{zw3} = 7\ 000 \frac{29,5}{0,9 \cdot 15} = 14\ 800$$

$$B_{wz} = 5\ 870 \frac{0,9 \cdot 8,5}{22,5} = 17\ 400$$

Indukcja w w wierniku przy odległości od wału do zębów  $h_4$ :

$$B_w = \frac{\Phi}{1,8 h_4 b} \dots \dots \dots (5)$$

$$B_w = \frac{1\ 610\ 000}{1,8 \cdot 5 \cdot 10} = 16\ 000$$

$$B_w = \frac{2\ 570\ 000}{1,8 \cdot 34 \cdot 25} = 15\ 000$$

Amperozwoje, niezbędne do otrzymania indukcji  $B$  na 1 cm długości obwodu magnetycznego dla normalnego gatunku blach żelaznych oraz długości  $S$  części obwodu magnetycznego w cm, są następujące:

$B$	$AZ$	$S$	$B$	$AZ$	$S$
8 900	3	35	12 700	7	24
20 300	340	} 10	16 300	40	4,2
13 900	10		17 400	80	2,4
9 800	3		15 000	16	10
22 000	550	} 46			
17 700	100				
14 800	14				
16 200	35	12			
u szczelinie pow.	2 · 0,05 · 7 000 · 1,1 =	615	2 · 0,06 · 0,8 · 5 870 · 1,1 =	610	
w zębach stojana	10 · 118	= 1180	4,2 · 40	= 168	
w jarzmie stojana	35 · 3	= 105	24 · 7	= 168	
w zębach wirnika	4,4 · 221	= 970	2,4 · 80	= 192	
w wirniku	13 · 35	= 455	10 · 16	= 160	
	$Az = 3\ 325$		$Az = 1\ 298$		

Prąd namagnesowania

$$I_{\mu} = \frac{AZ \cdot 2 \cdot 1,14}{Z_1 K_1} \dots \dots \dots (6)$$

$$I_{\mu} = \frac{3325 \cdot 2 \cdot 1,14}{115 \cdot 36} = 1,83 \text{ amp} \quad \Bigg| \quad I_{\mu} = \frac{1298 \cdot 2 \cdot 1,14}{51 \cdot 36} = 1,61 \text{ amp}$$

Prąd powiększony o 3%

$$I'_{\mu} = 1,89 \text{ amp} \quad \Bigg| \quad I_{\mu} = 1,66 \text{ amp}$$

Sredni obwód zwojnicy przy wysokości żłobka  $h_2$

$$l = 2 \left[ \frac{(D + h_c) \pi}{2 p} 2,3 + b \right] \dots \dots \dots (7)$$

Długość pasma uzwojenia

$$L = l \frac{Z_1 K_1}{6} \dots \dots \dots (8)$$

Długość średniego zwoju w stojanie na zasadzie wzoru 7-go: \*)

$$l_1 = 2 \left[ \frac{(0,225 + 0,055) \pi}{4} 2,4 + 0,1 \right] = 1,21 m \quad \Bigg| \quad l_1 = 2 \left[ \frac{(0,172 + 0,024) \pi \cdot 5}{2 \cdot 6} 2,3 + 0,225 \right] = 1,63 m$$

Obwód uzwojenia stojana podług wzoru 8-go:

$$L_1 + 1,21 \frac{115 \cdot 36}{6} = 835 m \quad \Bigg| \quad L_1 = 1,63 \frac{51 \cdot 36}{6} = 500 m$$

Długość obwodu średniego zwoju wirnika przy uzwojeniu prętowym wirnika silnika rys. 1 i uzwojeniu drutowym silnika rys. 2.

$$L_2 = 30 m \quad \Bigg| \quad L_2 = 40,5 m$$

Oporność pasma uzwojenia stojana:

$$R = \frac{L \cdot 0,02}{9} \dots \dots \dots (9)$$

Czyli:

$$R_1 = \frac{835 \cdot 0,02}{1,13} = 14,8 \Omega \quad \Bigg| \quad R_1 = \frac{500 \cdot 0,02}{1,03} = 9,7 \Omega$$

Oporność pasma uzwojenia wirnika:

$$R_2 = \frac{29,8 \cdot 0,02}{30} = 0,0199 \Omega \quad \Bigg| \quad R_2 = \frac{40,5 \cdot 0,02}{7,5} = 0,108 \Omega$$

Oporność uzwojenia wirnika po przemnożeniu przez kwadrat stosunku zwojów,

$$R'_2 = 0,0199 \left( \frac{36 \cdot 115}{24 \cdot 5} \right)^2 \quad \Bigg| \quad R'_2 = 0,108 \left( \frac{36 \cdot 51}{24 \cdot 8} \right)^2 = 9,9 \Omega$$

Oporność rzeczywista zwarcia:

$$R_z = 14,8 + 16,5 = 31,3 \Omega \quad \Bigg| \quad R_z = 9,7 + 9,9 = 19,6 \Omega$$

Na zasadzie powyższych danych dla obu silników oporność urojona uzwojenia stojana wynosi:

$$x_1 = 56 \Omega \quad \Bigg| \quad x_1 = 33 \Omega$$

Oporność urojona uzwojenia wirnika, przemnożona przez kwadrat stosunku zwojów, wynosi:

$$x_2 = 45 \Omega \quad \Bigg| \quad x_2 = 24 \Omega$$

Oporność urojona zwarcia:

$$x_z = 101 \Omega \quad \Bigg| \quad x_z = 57 \Omega$$

Straty w żelazie stojana dla obecnych gatunków żelaza z uwzględnieniem zwiększenia strat przez fale wyższych rzędów o 25% wynoszą:

$$430 W \quad \Bigg| \quad 510 W$$

\*) Poskok zwojnicy równa się  $\frac{5}{6}$  podziałki biegunowej.

Straty na tarcie w łożyskach i przewietrznik w obu silnikach przyjmujemy równe 800 W.  
Na zasadzie powyższych danych otrzymujemy sprawność z wykresu:

$$\eta = 0,825 \quad | \quad \eta = 0,88$$

oraz współczynnik mocy:

$$\cos \varphi = 0,82 \quad | \quad \cos \varphi = 0,875$$

Prąd stojana przy nominalnym obciążeniu:

$$I_1 = 6,3 \text{ amp} \quad | \quad I_1 = 5,5 \text{ amp}$$

Silnik, podany na rys. 1, według powyższego obliczenia wykazuje wyniki zgodne z tabliczką. Oporność pozorna uzwojenia stojana wskutek powikłań w strumieniu, powstających przy uzwojeniu, podanem na rys. 5, należałoby wziąć cokolwiek większą, lecz wtedy warunki silnika byłyby niezgodne z tabliczką. Straty w uzwojeniu silnika, podanego na rys. 1, wynoszą przy nominalnym obciążeniu 2890 W, a w uzwojeniu silnika z rys. 2—tylko 1600 W. Waga żelaza czynnego, użytego do wyrobu rdzenia blaszanego, wynosi w silniku 1-ym — 195 kg, a w silniku 2-gim — 164 kg. Waga miedzi uzwojeń wynosi w pierwszym około 50 kg, a w drugim — około 24 kg.

Powyższe liczby są bardzo wymowne. Silnik wyrobu krajowego posiadałby: mniejsze wymiary, mniejszą wagę ogólną, o 16% mniej czynnego żelaza, o 52% mniej miedzi, a pomimo to miałby sprawność i współczynnik mocy przeszło o 5 setnych większe. Porów-

nanie wymiarów obu silników wykazuje, że nie każdy większy silnik jest lepszy i że przeświadczenie o wyższości wyrobów wielkich wytwórni zagranicznych nad wyrobami naszego młodego przemysłu elektrotechnicznego w wielu wypadkach jest mylne. Powyższy przykład wykazuje również, że wątpliwości co do dobroci wyrobów przemysłu polskiego, wyrażone niedawno przez pewne sfery zagraniczne (ETZ, № 20, str. 599), są nieuzasadnione.

Nie mamy bowiem zupełnej pewności, czy między wyrobami przemysłu zagranicznego po bliższym zbadaniu nie znaleźlibyśmy więcej takich przykładów jak ten, który wyżej został przez nas rozpatrzony.

Nie mając zresztą zamiaru wyciągać stąd jakichkolwiek wniosków szerszych, winniśmy jedynie zaznaczyć, że ostrożność i wstrzeźliwość w wydawaniu sądu jest zawsze bardzo wskazana: zarówno w wypadkach poszczególnych, jak i — wogóle.

## Piecyki dla robót metalograficznych.

Prawie wyłączne zastosowanie, jakie znalazły piecyki elektryczne w pracowniach metalograficznych, pochodzi z dwu cennych własności tych urządzeń: szybkość w otrzymywaniu wysokiej temperatury oraz łatwość regulowania jej w dowolnych granicach. Niżej przytaczam kilka szczegółów, w sprawie budowy i utrzymania tych urządzeń.

Piecyk taki wogóle składa się z dwu zasadniczych części: nagrzewacza i otuliny. Jeżeli temperatura, jaką chcemy osiągnąć, nie przekracza 1300°C, nagrzewacz stanowi zazwyczaj rura z masy ogniotrwałej z nawinięciem z drutu lub taśmy metalowej wraz z zaciskami dla doprowadzenia prądu. Przy wyższych temperaturach używa się rury węglowej lub węgla ziarnistego. Materiał oporowy musi posiadać oprócz wysokiego punktu topienia wysoką odporność na utlenianie; najlepiej nadaje się tu platyna. Niektóre firmy (np. W. C. Heraeus w Hanau) wyrabiają piece, posiadające rurę z masy Marquardt'a z uzwojeniem platynowym.

Przy ostrożnym obchodzeniu się w granicach właściwych temperatur piecyki mają zadawalającą wytrzymałość, należy jednak zawsze zachować pewne środki ostrożności, aby utrzymać piecyk dłuższy czas w dobrym stanie. Przy bardzo bowiem wysokich temperaturach drut platynowy lub taśma niszczy się dość prędko i to tem pręcej, im przekrój ma mniejszy. Trzeba, następnie, unikać działania wpływów chemicznych; wiadomo bowiem, jak szkodliwie działają na platynę gazy, szczególnie redukujące i zawierające tlenek węgla. Przy 1400° dość jest kilkuminutowego działania tlenku węgla, by platyna stała się kruchą i łamliwą. Jeżeli zatem rodzaj pracy wymaga atmosfery redukującej, to rura nagrzewacza musi być ochroniona przez drugą, która

nie dopuszcza szkodliwego działania gazu. Mniej szkodzą gazy utleniające; powietrze i nawet czysty tlen zdają się nie szkodzić platynie.

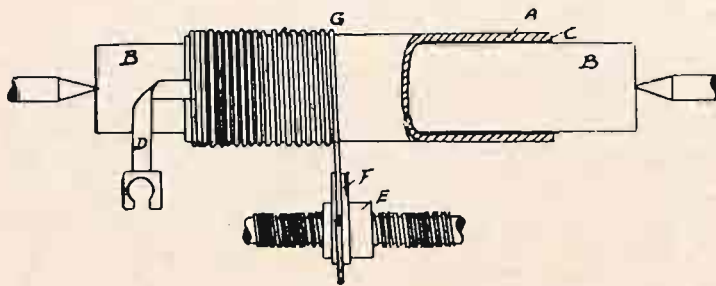
Jedną z przyczyn uszkodzeń bywa również elektroliza, wynikająca z tego powodu, iż przy bardzo wysokich temperaturach ogniotrwałe materiały stają się przewodnikami i rozkładają się pod wpływem prądu elektrycznego. Między poszczególnymi zwojami drutu platynowego istnieją różnice napięć. Przy pewnej temperaturze w tej części rurki, przez którą przepływa prąd, zaczyna się działanie elektrolizy. Platyna jest atakowana jako ujemny biegun i wkrótce zupełnie zostaje zniszczona. Proces ten idzie tem szybciej przy jednakowych innych warunkach, im niższy jest punkt topienia użytych materiałów. Miejscowe obniżenie tego punktu może nastąpić przy zanieczyszczeniu rury bądź to z powodu przyczepienia się do niej emalii porcelanowej, bądźto pewnych tlenków, z których najwięcej niebezpieczne są tlenki żelaza i manganu. W tym sensie wpływa również para metali, przenikająca w porcelanę. Należy więc pilnie baczyć, by do rury ogrzewacza nie przypiekały się obce ciała, które sprzyjają pękaniu rury przy stygnięciu. W piecach, które stale są w użyciu, zaleca się zmieniać przy każdym grzaniu bieguny.

W piecach tych można osiągnąć pewną stałą temperaturę tylko wtedy, gdy oddawanie ciepła jest równomierne, dlatego więc przy używaniu składanej rury przedmiotowej trzeba pilnie baczyć, by między nią a rurą nagrzewającą nie było ciągu powietrza.

Do budowy pieców bardzo często stosuje się drut lub taśma chromoniklowa, jako tańsza od innych materiałów oporowych. Zawartość chromu wynosi 5—20%. W sprzedaży jest oprócz tego stop chromu z niklem pod nazwą „chrominu“ o oporze właściwym 0.15 i współczynniku temperatury zaledwie 0,000 265, oraz — stop chromu z niklem i żelazem „Cekas“ o oporze właści-

wym 1,0 i współczynnika temperatury 0,000 17. Budowa pieca z uzwojeniami chromo-niklowymi jest następująca:

Odpowiedniej średnicy rurę A z nieomaljowanej masy Marquardt'a nasuwamy na drewniany cylinder B. Przerzeń między rurą a cylindrem zalewamy parafiną C i całość ustawiamy na tokarni (rys. 1). Uzwoje-



Rys. 1.

nie wykonywamy za pomocą widełek E, przymocowanych do suportu; gęstość zwojów regulujemy przekładnią, jak przy gwintowaniu. Końce rury uzwajamy gęściej, by wyrównać powstającą tu stratę ciepła przez czołowe części pieca. Końce uzwojenia umocowujemy za pomocą cieńszego drutu. Dla doprowadzenia prądu końce drutu zaopatrujemy w końcówki D. Po zdjęciu rury z tokarni wypełniamy miejsca między drutami gęstą masą, składającą się z 1 części dobrze wypalanej gliny i 1 części gliny surowej; same druty pokrywamy również cienką warstwą tej masy. Po wyschnięciu cylindra na powietrzu nakładamy jeszcze jedną warstwę grubości 2—3 mm tej samej masy z dodatkiem  $\frac{1}{2}$  części grafitu. Po wysuszeniu na powietrzu i usunięciu powstałych rys owijamy cylinder sznurem azbestowym i powlekamy mieszaniną gliny z grafitem. Po ponownym wysuszeniu wstawiamy całość do powietrznej wanny o temperaturze 200°C.

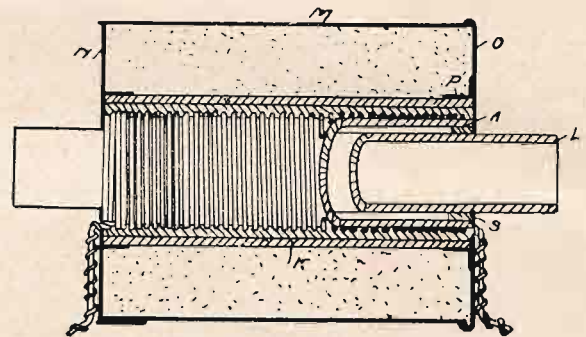
Po usunięciu wilgoci ogrzewacz przygotowany w sposób powyższy umieszcza się w otulinie (rys. 2), składającej się z blaszanego płaszcza M i dwóch bocznych ścianek: ruchomej N i stałej O. Do ścianki O przymocowana jest podpórka P, podtrzymująca rurę grzejną. Przerzeń między M i K zapełnia się wełną azbestową lub innym materiałem izolacyjnym. W tak urządzonej otulinie wsuwa się utora ogrzewacza, wolna zaś przestrzeń między nią a częścią zewnętrzną zapełnia się drobnym węglem elektrodowym. Aby uchronić piec przed uszkodzeniem, należy umieszczać przedmioty do grzania nie bezpośrednio, lecz w specjalnym cylindrze, podtrzymywanym przez pierścieni szamotowy S.

W ten sam sposób można przygotować i piec z uzwojeniem z drutu platynowego, który daje wyższe temperatury, lecz jest znacznie droższy. Ponieważ platyna staje się kruchą przy dłuższym zetknięciu z szamotem z powodu wchłaniania krzemu, należy ją izolować za pomocą aluminatu wapnia, unikając wszelkich dodatków, zawierających węgiel. Według Boudonard'a aluminat wapnia przygotowuje się w sposób następujący: 1 część dobrze zmielonego palonego wapna miesza się w moździerzu z czystą gliną, otrzymaną za pomocą kalcynacji alunu amoniakowego; mieszając starannie otrzymaną masę, topi się ją w tyglu, poczem wylewa na żelazną blachę, co powoduje raptowne jej stygnięcie, ułatwiające sproszkowanie; 1 część tego proszku miesza się dobrze w kulkowym młynku z 1 częścią mocno wypalanej gliny i 1 częścią słabo wypalo-

nej i otrzymanej za pomocą zupełnej kalcynacji amoniakowego alunu; po dodaniu wody otrzymuje się gęstą masę, którą powleka się zwoje drutu platynowego, a następnie wolno suszy. Powstające przy wysychaniu rysy zalepia się tą samą masą.

Otulinę należy wykonywać bardzo starannie, jest bowiem zrozumiałe, iż piec dobrze izolowany grzeje lepiej, a więc zużywa mniej prądu, niż taki, w którym izolacja jest wadliwa.

Wybór drutu i uzwojenia zależy od napięcia elektrycznego i wielkości pieca. Zazwyczaj dla pieca normalnego długość L rury grzejnej 8—10-krotnie przewyższa średnicę. Im dłuższy jest piec, tem mniejszy wpływ ma chłodzenie w czołowych jego miejscach O i N (rys. 2) i na tem dłuższej przestrzeni panuje w jego wnętrzu stała temperatura. Między dwoma zwojami dobrze jest zostawiać wolną przestrzeń 2—3 mm stosownie do przekroju drutu: przy grubości 1—1,5 mm — skok uzwojenia wynosi 3—4,5 mm.



Rys. 2.

Jeżeli trzeba, aby temperatura w piecu długo się utrzymywała na pewnym poziomie, to ciepło oddane środowisku przez piec, winno być pokrywane przez prąd elektryczny. Straty ciepła przez ściankę pieca w jednostkę czasu rosną wraz z temperaturą; we wnętrzu rury grzejnej są one tem mniejsze, im mniej przeprowadza ciepła izolująca masa cylindra. Dotychczasowe badania nie dają jeszcze zupełnie pewnych danych co do strat ciepła w elektrycznym piecu. Przytoczymy jednak kilka cyfr z praktyki. Dla wielu robót metalograficznych wystarcza, gdy drut oblicza się na prąd 10—20 amperów, przytem pierwsza z tych liczb bierze się dla mniejszych pieców (średnica rury grzejnej 20—30 mm) druga zaś dla większych (40—60 mm).

Wspomnieć wreszcie należy o uzwojeniu dwunitkowym (bifilarne), które stosujemy w tych razach, gdy chcemy uniknąć działania magnetycznego zwojów (cewki) na znajdujące w jej wnętrzu ciała. By wykonać takie uzwojenie, zginamy drut pośrodku i nawijamy go jednocześnie obu końcami, bacząc, naturalnie, aby druty nigdzie się ze sobą nie stykały.

L. Binder, inż.-met.

## Gospodarka elektryczna w fabrykach amerykańskich.

W związku z wzrostem ilości elektryfikowanych zakładów przemysłowych oraz skurczeniem się na dłuższy zapewne okres czasu środków obrotowych zagadnienie racjonalnej gospodarki

w tych zakładach nabiera w obecnej chwili wszelkich cech aktualności. To też przypuszczam, że ankieta, dotycząca gospodarki elektrycznej w naszym przemyśle i ujmująca ją ze stanowiska kosztów ruchu i konserwacji, dałaby obfity materiał porównawczy, cenny nie tylko dla kierowników ruchu, ale również i dla krajowych wytwórni materiałów instalacyjnych i maszyn. Sądzymy też, że nie od rzeczy będzie zapoznać ogół czytelników z danymi, zebranymi w 80-ciu fabrykach Am. Półn. przez pismo, poświęcone specjalnie sprawom elektrotechniki w przemyśle—„Industrial Engineer“ (Febr. 1926).

Osiemdziesiąt fabryk zbadanych reprezentuje przemysł metalowy, drzewny, cementowy, włókienniczy, szklarski, papierniczy, spożywczy i chemiczny. Ogółem fabryki te posiadają 23228 silników o ogólnej mocy zainstalowanej 457 800 KM. Średnia wielkość silnika wynosi więc 20 K M, przyczem poniżej 5 K M pracuje zaledwie 6 318 silników, t. j. 27,4%. Na jeden zakład wypada przeciętnie 200 silników o mocy 5 800 K M, jednak ilość silników w poszczególnych zakładach waha się od 4 000 szt. (wielkie zakłady hutniczo-mechaniczne) do 9 szt. o mocy 55 K M (zakład chemiczny). Największy notowany silnik ma moc 7 000 K M. Wszystkie zarejestrowane fabryki zużywają rocznie 827,2 milionów kWh, a więc na 1 K M zainstalowanego przypada 1 480 kWh. Stąd przeciętna ilość godzin pracy silnika w roku wynosi 1250, co jest liczbą dość wysoką. 70% fabryk posiada wielostronne urządzenia transportowe z napędem elektrycznym, 60% fabryk—dźwignice i zórawie elektryczne, zaś 45% zakładów posiada własne lokomotywy elektryczne lub wózki akumulatorowe. Sposób połączenia silnika z maszyną napędzaną jest rozmaity: w 48% jest przekładnia pasowa, w 32% przekładnia zębata lub łańcuchowa, a 20% przypada na sprzężenie bezpośrednie.

Większość fabryk (53%) stosuje prąd zmienny i stały wedle potrzeby. 41% posiada tylko prąd zmienny, zaś 6% prąd stały. Lista napięć jest bardzo rozległa; a mianowicie:

Prąd stały: 110, 115, 120, 215, 220, 230, 250, 440, 500 550, prąd zmienny: 110, 220, 230, 240, 250, 440, 480, 550, 2200, 2300, 6600.

Wszystkie fabryki posiadają własne warsztaty reparacyjne, przyczem ok. 40% fabryk przewija samodzielnie swe silniki. W okresie sprawozdawczym zanotowano ogółem 1 654 silniki w reparaacji, z których 62% trzeba było przewinać. Średnio wypada więc

1 reparaacja rocznie na 14 silników. Bliższa analiza wskazuje, że liczba ta waha się w niezwykle szerokich granicach, a mianowicie od 1 reparaacji na 2,1 silników do jednej na 220 silników rocznie. Sądzymy przeto, że w tym wypadku miarodajne byłoby porównawcze zestawienie ilości reparaacji do ilości siln. zainstal. według poszczególnych gałęzi przemysłu. Otrzymamy wtedy 1 reparaację rocznie na 7 silników w przemyśle cementowym, 1 na 10—w przemyśle metalowym i zaledwie 1 reparaację na 50 silników — w przemyśle włókienniczym.

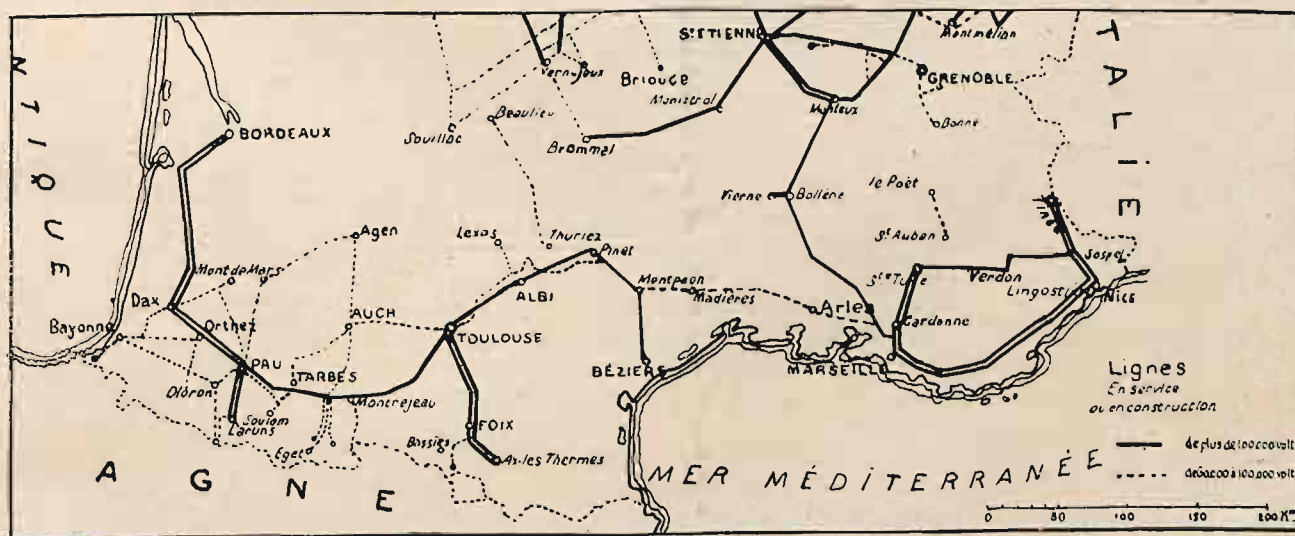
Bardzo interesującym jest wykaz głównych przyczyn, powodujących uszkodzenia silników. Brane są przytem pod uwagę tylko wypadki, pociągające za sobą konieczność odstawienia silnika. Mamy więc

- 25% wypadków, spowodowanych przez pył i brud,
- 15% — przez uszkodzenia lub wadliwość łożysk,
- 10% — przez wyziewy kwasu, parę lub wodę,
- 6% — przez zwarcie z ziemią,
- 6% — zniszczenie izolacji
- 5% — niedbalstwo obsługi
- 4% — przerwy w jednej fazie i dalszą pracę silnika
- 19% — inne przyczyny (starość, przepięcia, deszcz, wadliwa przekładnia i t. d.).

Ankieta dotyczyła też i wysokości wydatków na konserwację silników i urządzeń elektrycznych, jak również ilości materiałów, utrzymywanych na składzie. W rezultacie wskutek nieco nieudolnie ułożonej ankiety, otrzymano chaos liczb i danych które, krytycznie biorąc, nie mogą być wzięte za podstawę do wysnucia jakichkolwiek wniosków. Autor amerykański pominął bowiem zupełnie milczeniem robocizną obsługę monterów i warsztatu reparacyjnego, uwzględnił natomiast tylko zużycie ważniejszych materiałów. Z tego powodu koszty konserwacji, przypadające na 1 kWh zużytej, nie dają się z danych „Ind. Eng.“ obliczyć.

Kiedy wreszcie mowa o magazynowaniu zapasowych panewek, szczotek drutu, pasów, kół pasowych i zębatych, to istnieje tam taka ogromna rozbieżność liczb, podanych przez poszczególne fabryki, że ogólnych wniosków wyprowadzić niepodobna. Dość, że niektóre fabryki posiadają na składzie tygodniowe zapasy materiałów, podczas gdy inne — zapasy trzyletnie.

Z. Gogolewski, inż. elektryk.



## Od Pirenejów do Alp.

W najbliższych tygodniach zostanie ukończona w południowej Francji budowa linii dalekonośnej Montpaon—Madières (patrz zał. mapę), która będzie ostatnim etapem wielkiej sieci Py-

reneje — Alpy. I chociaż nie będzie to jedna bezpośrednia linja dalekonośna, łącząca zakłady wodne Pirenejów z zakładami Centralnego Masywu i Alp — dzieło przesyłania energii alpejskich lodowców nad Atlantyk i vice-versa zostanie urzeczywistnione.

Nas jednak interesuje tu nie sam fakt przesyłania energii

elektrycznej na odległość przeszło 500 km, lecz ów cel, który zostanie osiągnięty przez łączność elektrowni wodnych, pracujących w zupełnie odmiennych warunkach naturalnych. Tym celem jest wzajemna kompensacja elektrowni okręgowych Pyrenejów, Centralnego Masywu i Alp. Rzeczywiście, źródła wodne prawie że bezlodowcowych Pirenejów (lodowce tu zajmują przestrzeń około 25 km<sup>2</sup>) mają wielką wodę na wiosnę (topnienie śniegów) i jesień (deszcz), a okres małej wody w listopadzie-marcu (śniegi) i w lipcu—wrześniu.

W centralnym Masywie, gdzie mamy wcześniejszą wiosnę i duże deszcze na jesieni, okres wielkiej wody przypada na wiosnę i na jesień.

Zaś w Alpach mamy wielką wodę na wiosnę i w pierwszej połowie lata. W Alpes Maritimes śródziemnomorskie deszcze utrzymują wielką wodę nawet w ciągu całego lata. Mała woda ma miejsce w styczniu i lutym (śniegi i mrozy).

W ogólności więc można powiedzieć, że alpejskie źródła wody, zasilane przeważnie lodowcami—mają wielką wodę w ciepłej części roku, źródła Pirenejów i Centralnego Masywu — w zimnej. Widzimy więc, że w tych warunkach jest możliwa do osiągnięcia międzyczłonicowa kompensacja wodna. Obliczono, że z chwilą skutecznego połączenia, ogólna moc użyteczna elektrowni powiększy się o 300 000 kW.

Jeżeli teraz rozpatrzmy charakter pracy elektrowni w każdym z trzech wyżej wymienionych dzielnic osobno, uwzględniając warunki terenu, rodzaju zasilania i t. d., możemy podzielić wszystkie tam istniejące zakłady na:

- 1-o zasilane bezpośrednio rzeką, bez zbiornika dziennego i sezonowego (Soulom, Brillane);
- 2-o zasilane rzeką ze zbiornikiem dziennym; kanał doprowadzający pod ciśnieniem (Hourat, Miégebat).
- 3-o zasilane jeziorem górskim lub zbiornikiem sezonowym; kanał doprowadzający otwarty (Eget, Madières);
- 4-o zasilane jeziorem górskim lub zbiornikiem sezonowym; kanał doprowadzający pod ciśnieniem (Sep Laux Orlu).

Elektrownie wodne pierwszego rodzaju muszą stale korzystać z całkowitej rozporządzalnej ilości wody, albowiem woda nie zużytkowana jest stracona.

Drugi rodzaj nadaje się do pokrycia chwilowych i godzinowych szczytów obciążenia. Taka elektrownia zużytkowuje tylko tę część wody, która jest niezbędna do pokrycia obciążenia. Reszta akumuluje się w zbiorniku.

Trzeci typ nadaje się znakomicie do sezonowej eksploatacji. A więc może być tu mowa o zasilaniu „lodowcowem”, „półlodowcowem” i „deszczowem” (Alpy, Pireneje, Centr. Masyw).

Czwarty typ może zastąpić poprzednie trzy. Z tego względu należy elektrownie tego rodzaju uważać jako ostateczną rezerwę i uruchamiać je tylko w wypadku unieruchomienia jednej z poprzednich elektrowni. A więc elektrownie 1-go i 3-go rodzaju zapewniają sezonową ciągłość zasilania *każdej dzielnicy z osobna*.

Nawet szczyty obciążenia, które zazwyczaj pokrywane są przez zakłady ciepłe—zostaną pokryte przez elektrownie 2-go rodzaju. Czwarty typ gwarantuje zupełną ciągłość ruchu.

Widzimy więc, że przy obecnym rozwoju techniki „białego węgla” i rozwoju sieci linii dalekośnych — rola elektrowni ciepłych staje się coraz mniej znaczącą. Dla krajów, nie posiadających węgla, jak na przykład Włochy, — jest to czynnik wielkiej wagi.

Na zakończenie przytoczyć jednak należy następujące memento z prac Międzynarodowej Konferencji „Białego Węgla” w Londynie w 1924 r.: „Biały Węgiel, poważny rywal innych źródeł energii, jako to węgla, ropy i t. d. nie jest przeznaczony do całkowitego ich zastąpienia. „Biały Węgiel” powinien być tylko wtedy eksploatowany, gdy to może dać rzeczywiste oszczędności”.

E. Łopuszyński, inż. elektryk.

## Wiadomości techniczne.

**Pomiary temperatury drucika lampy żarowej.** Z odczytu prof. M. Ribaud o pomiarze temperatury drucika lampy żarowej podajemy następujące szczegóły. Dawniej dla dokonywania tego rodzaju pomiarów korzystano z metody oporowej, wychodząc z równania

$$\frac{R}{R'} = \frac{\rho}{\rho'} = \left(\frac{T}{T'}\right)^{1,2}$$
 gdzie  $R$  i  $R'$  są to opory

drucika, a  $\rho$  i  $\rho'$  — oporności metalu, z którego jest on zrobiony odpowiednio przy temperaturach  $T$  i  $T'$ . Ze względu na to, iż temperatura drucika nie jest na całej długości jednakowa, obliczenie temperatury, dokonywane w sposób powyższy, jest niedokładne, i dlatego obecnie metoda ta jest zarzucona i zastąpiona przez dokonywanie pomiarów według bardziej ścisłej metody optycznej, opartej na własnościach ciała absolutnie czarnego.

Jak wiadomo, ilość energii, wypromieniowywanej przez ciało ogrzane do temperatury  $T^0$ , w postaci fal o długości  $\lambda$ ,

wyraża się wzorem:  $E_{\lambda T} = c_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}}$ ; ilość energii, wypro-

mieniowywanej w podobnych warunkach przez ciało nieabsolutne, czarne ( $E_{c.n.}$ ) jest mniejsza, przycem stosunek jej do odpowiedniej ilości energii, wypromieniowywanej przez ciało absolutnie czarne ( $E_{c.z.}$ ), równy stosunkowi blasku obu tych

ciał, oznacza się przez  $\varepsilon$ , skąd  $\varepsilon = \frac{E_{c.n.}}{E_{c.z.}} = \frac{B_{c.n.}}{B_{c.z.}}$ . Stąd przy

temperaturze  $T^0$  dla promieni o długości fali  $\lambda$  blask danego ciała  $B_{\lambda T}$  będzie równy  $\varepsilon B_{c.z.}$ , czyli

$$B_{\lambda T} = \varepsilon B_{c.z.} = \varepsilon A e^{-\frac{c_2}{\lambda T}}$$

czy też, oznaczając przez  $\Theta$  tę temperaturę, przy której blask ciała absolutnie czarnego równa się blaskowi danego ciała, nagrzanego do temperatury  $T$

$$B_{\lambda T} = A \varepsilon e^{-\frac{c_2}{\lambda \Theta}}, \text{ skąd dalej: } \frac{1}{\Theta} = \frac{1}{T} = \frac{\lambda}{C_2} \lg e \varepsilon$$

Równanie to daje pierwszą metodę dla określenia temperatury  $T^0$  przez pomiar temperatury pozornej  $\Theta^0$  przy pomocy pirometru optycznego monochromatycznego przy znanych  $\varepsilon$  i  $C_2$ . Służy do tego przyrząd typu „ze znikającym obrazem drucika”; przy jego pomocy obraz ciała, temperatura którego jest mierzona, rzucany jest na płamę świetlną, stanowiącą obraz świetlny ciała absolutnie czarnego, temperatura którego może być dowolnie regulowana, — czy też innego ciała, stosunek blasku którego przy różnych temperaturach do blasku ciała absolutnie czarnego został uprzednio ustalony. Znikanie nici na świecącem tle daje chwilę zrównania się blasku — obu. Pomiary temperatury, dokonywane tą drogą, pozwalają osiągnąć dokładności do 1<sup>o</sup> lub 2<sup>o</sup> przy średnicy drucika nie przekraczającej 0,04 mm. Przy średnicach mniejszych wyniki są mniej dokładne.

Druga metoda polega na wykorzystaniu pojęcia t. zw. „temperatury koloru” drucika. Chodzi tu o to, iż krzywa, przedstawiająca energię, wypromieniowywaną przez jakieś ciało, w funkcji długości fali, zlewa się z krzywą promieniowania ciała absolutnie czarnego, rozgrzanego do jakiejś innej temperatury,



niż temperatura rozpatrywanego ciała. Ta temperatura ciała absolutnie czarnego, dla której zlanie się to następuje, jest właśnie nazywana „temperaturą koloru” danego ciała. Na tem określeniu opierając metoda t. zw. „wyrównania kolorów, pozwalająca osiągnąć przy określaniu temperatur dokładność od 2<sup>o</sup> do 3<sup>o</sup> przy pomiarach, dokonywanych przez tego samego obserwatora przy rozbieżnościach nie przekraczających 5<sup>o</sup> dla pomiarów obserwatorów różnych.

Dla dokonania pomiaru oświetla się lampą, będącą przedmiotem badania jedną stroną fotometru, oświetlonego z drugiej strony ciałem absolutnie czarnem i regulując doprowadza się do jednakowego koloru obie połówki fotometru. W praktyce zamiast ciała absolutnie czarnego przy pomiarach są używane lampy, które uprzednio zostały poddane porównaniu z takim ciałem i tablice pozwalają następnie od temperatury koloru danego ciała przejść do jego temperatury rzeczywistej, zawsze znacznie niższej.

Znaczenie pomiarów temperatury drucików żarowych polega na tem, iż pozwalają one ustalić najkorzystniejsze warunki dla pracy drucika ze względu na jej trwałość oraz sprawność, a także porównywać lampy różnych typów, np. żarówki próżniowe z gazowanymi.

Dla dokonywania pomiaru temperatur tak wysokich, jak te, z którymi mamy do czynienia w lampach żarowych, trzeba mieć odpowiednią skalę temperatur. Dla tego celu jest obecnie przyjęta skala, oparta na wzorze promieniowania ciała absolutnie czarnego. Jeżeli więc  $B_1$  jest blask ciała absolutnie-czarnego przy jakiejś znanej wysokiej temperaturze  $T_1$ , a blask przy jakiej innej, nieznannej temperaturze  $T_2$  jest  $B_2$ , to ta ostatnia temperatura może być obliczona

ze wzoru: 
$$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} = \frac{\lambda}{C_1} \log_n \frac{B_2}{B_1}$$
 W równaniu tem stała  $B_2$  jest równa 14 300 do 14 350.

Możliwość ścisłego pomiaru temperatury lamp żarowych pozwoliła zastosować obecnie takiego rodzaju lampy z drucikiem wolframowym jako wzorce pirometryczne.

(R. G. E. T. XIX № 21 str. 801).

**Wiejskie sieci elektryczne we Francji.** W artykule pod tym tytułem inż. R. Mallet daje na wstępie przegląd warunków, stworzonych przez ustawodawstwo francuskie dla przedsiębiorstw, zajmujących się rozdzielaniem energii elektrycznej. Autor wspomina o ustawie z 2 sierpnia 1923 roku (udzielanie zaliczek państwowych, mających na celu ułatwienie powstawania elektrycznych urządzeń rozdzielczych na wsi) i stawia pytanie, czy ogólne wytyczne, w szczególności dla koncesji, udzielanych przez gminy i ich związki, odpowiadają tym specyficznym warunkom francuskim, w których powstają i istnieją sieci rozdzielcze w okolicach wiejskich. Zdaniem autora, przyszłość tych przedsiębiorstw nie jest pewna, przyczem, nie wyłączając możliwości pomyślnych niespodzianek, okres, w ciągu którego pod tym względem położenie się wyjaśni, określa on na lat dziesięć do piętnastu. Zwraca przytem uwagę na możliwość wykorzystania tutaj doświadczenia zdobytego w dziedzinie kolejek dojazdowych i dochodzi do następujących propozycji. Zainteresowane ciało samorządowe buduje swą sieć na koszt własny, co ma tę zaletę, że w tym wypadku może otrzymać kredyt na znacznie dogodniejszych warunkach. Po wybudowaniu sieci przez ciało samorządowe, autor przewiduje oddanie jej przedsiębiorcy na pewien okres czasu (10 do 15 lat) na podobieństwo tego, jak ma to miejsce z eksploatacją podjazdowych linii kolejowych. Przedsiębiorca za swe nakłady i pracę byłby wynagradzany do pewnego maksimum ryczałtowego z dochodów przedsiębiorstwa z zastosowaniem systemu premji za osiągnięte w gospodarce oszczędności. Autor podkreśla celowość stosowania premjowania, zależnego od

sprawności ogólnej, osiąganey przy pracy sieci, oraz proporcjonalnego do dochodu brutto przedsiębiorstwa. Nadwyżka dochodów ponad wszystkie wydatki na eksploatację i utrzymanie służy na rzecz właściciela przedsiębiorstwa, który zużywa te środki początkowo na umorzenie swych wydatków i na utworzenie funduszu rezerwowego, a później — na obniżenie taryf. W tym ostatnim wypadku, o ile eksploatacja nie jest deficytowa, wynagrodzenie dzierżawcy zwiększa się samo przez się przez zwiększenie zużycia energii, w czem, oczywiście, eksploatujący jest bezpośrednio zainteresowany. Autor przytacza przykład umowy, zawartej na powyższych zasadach, w zakończeniu zaś mówi wogóle o warunkach, na jakich takie umowy winny być zawierane. Tak więc, autor stawia jako zasadę, że rozszerzenie sieci odbywać się winno przez koncesjonariusza i tylko według jego uznania. Uważając za celowe, aby dzierżawca wkładał ze swej strony pewien kapitał w eksploatowane przedsiębiorstwo, autor zaleca, aby wymagać od przedsiębiorcy ustawiana na swój koszt u odbiorców liczników, które po upływie terminu dzierżawy przechodzą na rzecz właściciela sieci bezpłatnie. Dość szczegółowo omawia autor sprawę odpisów na odnowienie oraz pokrywania kosztów utrzymania urządzeń i napraw, jako zasadę zalecając ustanowienie z tego tytułu pewnego maksimum ryczałtowego wynagrodzenia przedsiębiorcy z premjowaniem za osiągnięte oszczędności. Taką samą zasadę proponuje autor w sprawie pokrywania kosztów ogólnych eksploatacji. Wspomina wreszcie o radzie eksploatacyjnej, z udziałem przedstawicieli koncesjonariusza i koncesjonodawcy, której zadanie polega na doprowadzaniu do porozumienia w powstających pomiędzy nimi sporach, — wypowiada się jednakże raczej przeciwko istnieniu takiej instytucji, radząc natomiast dążyć do zmeiejszenia ilości i wagi ewentualnych punktów spornych, co daje się osiągnąć między innymi przez zamieszczenie w akcie koncesyjnym, sporządzonym według specjalnie opracowanego formularza możliwie szczegółowej taryfy.

(R. G. E. T. XIX № 18).

**Wyniki eksploatacyjne kolei elektrycznych.** Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen podaje w zesz. 16 szereg liczb, osiągniętych po wprowadzeniu trakcji elektrycznej na niektórych kolejach. Na linii Norfolk and Western Railway największe kłopoty sprawiał odcinek, sąsiadujący z kopalniami Zachodniej Wirginji, gdzie z terenu o długości 50 km wywieźć trzeba było około 2 000 wag. dziennie. Po wprowadzeniu trakcji elektrycznej ładunek zwiększył się o 33%, średnia szybkość w tym samym mniej więcej stosunku a zdolność przewozowa wzrosła o 100%. Gdy z pewnych powodów musiano 5 lokomotyw elektrycznych wycofać, okazało się, że pracę, przez nie wykonywaną, mogło wykonać zaledwie 16 lokomotyw parowych typu Malleta. Analogiczne wyniki dała linja Chicago - Milwaukee and Puget Sound Railway. Ilość pociągów dzięki zwiększeniu ich wagi zmniejszono o 22,5%, szybkość wrosła o 24,25%, zdolność przewozowa zwiększyła się o 100%, przyczem wydatki eksploatacyjne stanowiły zaledwie 50% poprzednich. Zalety nowej trakcji dały się odczuć zwłaszcza w zimie, kiedy silne mrozy wpływały niekorzystnie na zdolność przewozową. Lokomotywy pracowały po 24 godziny na dobę, robiąc po 1233 km.

Na liniach New York, New Haven and Hartford Railway obliczono, że jedna naprawa lokomotywy przypada na mniej, niż 33 600 lokomot.-kilometrów (przy trakcji parowej—ok. 6 400 lok.-kilom.). Dla linii Hartford nabyto niedawno 16 lokomotyw mawnowych. Pracują one przez całą dobę. 33 lokomotywy pracują już 11 lat na drodze Pensylwańskiej i zrobiły w tym okresie ok. 11 milionów lok.-kilom.; 1 uszkodzenie silnika przypada mniej więcej na 102 tys. lok.-kilom. Koszt paliwa jest 2 1/2 raza mniejszy, niż przy lokomotywach parowych. Linja Boston and Maine Railway 17 lokomotywy na odcinku tunelu Hosact) oblicza, że jedna naprawa bieżąca przypada na 2 880 kilometrów.

## Z literatury technicznej.

Journal of the A. I. E. E. zeszyt lipcowy roku 1926 zawiera następujące artykuły:

A. Bredenberg, junior, Regeneracja elektrycznej energii przy hamowaniu lokomotyw elektrycznych prądu stałego.

Artykuł zawiera opis i porównanie rozmaitych sposobów regeneracji elektrycznej energii w lokomotywach. Autor rozważa sposoby wzbudzenia w czasie regenerowania, regulację i dodatkowe urządzenia, niezbędne w lokomotywach z regeneracją. Opisy odpowiednich urządzeń i charakterystyki hamowania w lokomotywach linii Chicago, Milwaukee i St. Paolo oraz kolei Meksykańskich i Północno Hiszpańskich ilustrują artykuł.

I. W. Mac Naisy. Wyłącznik automatyczny szybko działający w liniach, zasilających koleje elektryczne.

Artykuł zawiera opis wyłącznika szybko oddzielającego uziemioną sekcję bez szkody dla innych linii zasilających.

William A. Del Mar. Zjawisko próżni wewnątrz kabli do wysokich napięć.

Autor zwraca uwagę na zjawiska, zachodzące wewnątrz kabli, wskutek znacznego współczynnika rozszerzalności oleju używanego do impregnowania papieru izolacyjnego w kablach. Zjawisko to wpływa na stan izolacji kabla w znacznym stopniu. Artykuł zawiera praktyczne wskazówki dla pozbycia się próżni wewnątrz kabli.

D. C. Prince. Regulacja napięcia prostownika rtęciowego

## Gospodarka

## Porównawcze dane statystyczne z eksploatacji tram

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Tramwaje w Grudziądzu			Krakowska Spółka Tramwajowa			Miejska Kolej Elektryczna we Lwowie		
	1926	1925	1926	1925	1926	1925	1926	1925	1926	1925	
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	—	—	36 295	42 807	191 325	158 069	450 966	420 117			
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczepnych rzeczywistych (p)	—	—	3 002	5 798	50 304	64 589	94 642	89 873			
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rachunkowych ogółem $(s + \frac{p}{2})$	—	—	37 796	45 706	216 477	190 363	498 287	465 054			
4. Liczba przewiezionych pasażerów	—	—	220 145	365 692	1 384 208	1 656 213	3 302 276	3 115 636			
5. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokilometr rzeczywisty	—	—	5,6	7,53	5,7	7,4	6,05	6,11			
6. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	—	—	12	12	42	37	91	84,46			
7. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	—	—	3	4	16	13	39,33	37,43			
8. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	—	—	14	14	43	40	91	87			
9. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	—	—	5	6	18	16	40	41			
10. Średni dzienny przebieg wozu km	—	—	87,3	101	138	148	139,86	139 445			
11. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	—	—	26 670	34 810	212 695	164 550	569 637	504 925			
12. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	—	—	0,707	0,762	0,982	0,865	1,143	1,085			
13. Ilość węgla zużytego dla wyprodukowania 1 kWh kg	—	—	—	—	—	—	1,398	1,407			
14. Cena 1 kWh (o ile przedsiębiorstwo otrzymuje prąd z obcej elektrowni) gr	—	—	13	13	9	9	—	—			
15. Długość sieci eksploatacyjnej m	—	—	6 000	6 000	16 793	15 857	29 442	29 006			
16. Długość torów eksploatacyjnych m	—	—	6 000	6 000	31 542	29 670	57 419	55 575			
	taryfa strefowa		rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy
17. Cena biletu za przejazd:											
a) normalnego gr	—	—	20-15	20-15	20-15	15-10	15-10	15-10	10	21	21
b) ulgowego gr	—	—	5	5	15	5	5	15	10	16	16
c) normalnego z przesiadaniem gr	—	—	20	20	—	15	15	—	10	21	21
d) ulgowego z przesiadaniem gr	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10
18. Wpływy (a) Zł	—	—	29 534,35	38 224,55	223 134,92	235 892,72	583 129,95	548 837,55			
19. Wpływy na 1 pasażera Zł	—	—	0,134	0,105	0,161	0,142	0,1765	0,176			
20. Wpływy na 1 wozokil. rzeczywist. Zł	—	—	0,752	0,787	0,92	0,059	1,0687	1,076			
21. Wydatki eksploatacyjne* (b) Zł	—	—	27 235,60	35 123,05	205 357,40	212 876,12	—	—			
22. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł	—	—	—	—	23 114,66	40 043,12	—	—			
23. Współczynnik eksploatacyjny $(\frac{b}{a})$	—	—	0,925	0,92	0,916	0,902	—	—			

\*) Wydatki nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczeń na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy. Frekwencja przewiezionych pasażerów. Z powodu strajku w Tramwajach Toruńskich, cyfry podane dotyczą okresu od dnia 1 do 23 czerwca r.b.



# Szkolnictwo.

## Z Politechniki Warszawskiej.

### Plan nauk na Wydziale Elektrycznym na rok akademicki 1926—1927.

#### Rok I.

- Geometria analityczna, *prof. dr. W. Pogorzelski*, godz. tyg. w sem. zim. 4-2<sup>1)</sup>, w sem. letn. —.
- Analiza matematyczna I, *prof. dr. W. Pogorzelski*, godz. tyg. w sem. zim. 4-2, w sem. letn. 5-2.
- Geometria wykreslna, *prof. S. Garlicki*, godz. tyg. w sem. zim. 4-4, w sem. letn. —.
- Mechanika I, *prof. H. Czopowski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 4-2.
- Wstęp do fizyki, *dr. W. Werner*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Fizyka I, *prof. dr. M. Wolfke*, w sem. zim. —, w sem. letn. 4-1.
- Chemia ogólna, *prof. L. Szperl*, w sem. zim. 4-0, w sem. letn. —.
- Laboratorium chemii ogólnej, *prof. L. Szperl*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-3.
- Maszynoznawstwo<sup>1)</sup>, *prof. B. Tottoczko*, w sem. zim. —, w sem. letn. 2-3.
- Encyklopedia techniczna metali, *prof. dr. W. Broniewski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Zasady statyki wykreslonej, *prof. I. Radziszewski*, w sem. zim. 1-1, w sem. letn. —.
- Kreślenia techniczne I, *inż. W. Michalski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-6.

<sup>1)</sup> z wycieczkami.

#### Rok II.

- Analiza matematyczna II, *prof. dr. W. Pogorzelski*, w sem. zim. 3-1, w sem. letn. —.
- Mechanika II, *prof. H. Czopowski*, w sem. zim. 5-1, w sem. letn. —.
- Fizyka II, *prof. dr. M. Wolfke*, w sem. zim. 4-1, w sem. letn. —.
- Laboratorium fizyczne, *prof. dr. M. Wolfke*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. 0-3.
- Podstawy elektrotechniki, *prof. dr. L. Staniewicz*, w sem. zim. 3-2, w sem. letn. 3-2.
- Miernictwo elektrotechniczne I, *prof. K. Drewnowski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 2-1.
- Termodynamika techniczna, *prof. dr. B. Stefanowski*, w sem. zim. 2-1, w sem. letn. 3-1.
- Wytrzymałość tworzyw, *prof. L. Karasiński*, w sem. zim. 3-3, w sem. letn. 1-1.
- Laboratorium wytrzymałości tworzyw, *prof. L. Karasiński*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-1.
- Kreślenie techniczne II, *inż. W. Michalski*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. —.
- Części maszyn, *inż. M. Zakrzewski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. 4-0.
- Projektowane części maszyn, *inż. M. Zakrzewski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-3.
- Dźwignice I, *prof. W. Suchowiak*, w sem. zim. —, w sem. letn. 3-0.

#### Rok III.

- Teoria prądów zmiennych, *prof. dr. L. Staniewicz*, w sem. zim. 2-1, w sem. letn. 2-0.
- Laboratorium miernicze elektryczne, *prof. K. Drewnowski*, w sem. zim. 0-6, w sem. letn. 0-6.
- Maszyny elektryczne, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. 4-0, w sem. letn. 4-0.
- Laboratorium maszyn elektrycznych, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-3.
- Obliczanie przewodów, *prof. S. Wysocki*, w sem. zim. 4-2, w sem. letn. —.
- Urządzenia elektryczne I, *prof. S. Wysocki*, w sem. zim. —, w sem. letn. 4-2.

- Podstawy teletechniki, *prof. R. Trechciński*, w sem. zim. —, w sem. letn. 3-0.
- Dźwignice II, *prof. W. Suchowiak*, w sem. zim. 1-0, w sem. letn. —.
- Projektowanie dźwignicy, *prof. W. Suchowiak*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-3.
- Projektowane części maszyn, *inż. M. Zakrzewski*, w sem. zim. 0-6, w sem. letn. —.
- Urządzenia kotłowe, *prof. A. Rogiński*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Urządzenia silnikowe, *prof. A. Rogiński*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. 4-0.
- Laboratorium maszyn cieplnych, *prof. dr. B. Stefanowski*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. 0-3.
- Hydraulika i pompy, *prof. A. Rogiński*, w sem. zim. —, w sem. letn. 2-0.
- Metalurgia, *prof. dr. W. Broniewski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.

#### Sekcja prądów silnych.

#### Rok IV.

- Maszyny elektryczne, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Projektowanie maszyn elektrycznych, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. 0-4, w sem. letn. 0-4.
- Laboratorium maszyn elektrycznych, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. 0-5.
- Obliczenie przewodów, *prof. S. Wysocki*, w sem. zim. 4-2, w sem. letn. —.
- Prostowniki i lampy elektryczne, *inż. E. Polempski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 1-0.
- Podstawy techniki wysokich napięć, *prof. K. Drewnowski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Laboratorium wysokich napięć, *prof. K. Drewnowski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-3.
- Kolejnictwo elektryczne<sup>2)</sup>, *doc. inż. R. Podoski*, w sem. zim. 3-0, w sem. letn. 0-5.
- Elektrotechnika górnicza i hutnicza, *inż. J. Obrąpalski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. 0-2.
- Elektrochemia<sup>1)</sup>, *vacat*, w sem. zim. —, w sem. letn. 1-0.
- Ćwiczenia rachunkowe z teletechniki, *prof. R. Trechciński*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-1.
- Laboratorium teletechniczne, *prof. R. Trechciński*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-1.
- Sygnalizacja<sup>1)</sup>, *prof. R. Trechciński*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Zasady techniki prądów szybkozmiennych, *prof. M. Pożaryski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Laboratorium prądów szybkozmiennych, *inż. J. Groszkowski*, w sem. zim. 0-2, w sem. letn. —.
- Ćwiczenia z urządzeń silnikowych<sup>3)</sup>, *prof. A. Rogiński*, w sem. zim. —, w sem. letn. 0-3.
- Budownictwo<sup>1)</sup>, *inż. I. Domański*, w sem. zim. —, w sem. letn. 2-0.
- Zasady organizacji pracy<sup>1)</sup>, *prof. K. Adamiecki*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. 2-0.
- Prawoznawstwo, *kand. praw I. Baliński*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Ekonomja polityczna, *prof. dr. J. Michalski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. 4-0.
- Zakłady o sile wodnej, *vacat*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Zarys urządzeń radjotechnicznych, *prof. M. Pożaryski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 1-0.

U w a g a: Do programu wchodzi praktyka zawodowa w ciągu 2 miesięcy przed otrzymaniem półdyplomu i w ciągu 2 miesięcy przed otrzymaniem dyplomu.

<sup>1)</sup> Z tych przedmiotów egzamin nie jest obowiązkowy.

<sup>2)</sup> Egzamin można zdawać i ćwiczenia odrabiać do wyboru, czy to z Kolejnictwa, czy Elektrotechniki górnicznej i hutniczej.

<sup>3)</sup> Ćwiczenia te można odrabiać łącznie z pracą dyplomową.

<sup>4)</sup> Obowiązuje specjalizujących się z trakcji elektrycznej.

<sup>1)</sup> Pierwsza cyfra oznacza ilość godzin wykładów, druga—ćwiczeń i laboratorium.

## Seksja prądów słabych.

R o k IV.

- Maszyny elektryczne, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Projektowanie maszyn elektrycznych, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. 0-4, w sem. letn. 0-4.
- Laboratorium maszyn elektrycznych, *prof. K. Żórawski*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. 0-6.
- Obliczenia przewodów, *prof. S. Wysocki*, w sem. zim. 4-2, w sem. letn. —.
- Telefonja, *prof. R. Trehcieński*, w sem. zim. 3-2, w sem. letn. —.
- Telegrafja, *prof. R. Trehcieński*, w sem. zim. —, w sem. letn. 2-2.
- Laboratorium teletechniczne, *prof. R. Trehcieński*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. 0-3.
- Zasady techniki prądów szybkozmiennych, *prof. M. Pożaryski*, w sem. zim. 2-1, w sem. letn. —.
- Radjotechnika, *inż. J. Groszkowski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. 3-0.
- Laboratorium radjotechniczne, *inż. J. Groszkowski*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. 0-3.
- Signalizacja, *prof. R. Trehcieński*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Specjalne aparaty telegraficzne, *inż. B. Jakubowski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 1-0.
- Wybrane działy z teletechniki<sup>1)</sup>, *inż. K. Dobrski*, w sem. zim. —, w sem. letn. 1-0.
- Ćwiczenia z urządzeń silnikowych, *prof. A. Rogiński*, w sem. zim. 0-3, w sem. letn. —.
- Prawoznawstwo<sup>1)</sup>, *kand. praw. I. Baliński*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. —.
- Ekonomia polityczna, *prof. dr. J. Michalski*, w sem. zim. 2-0, w sem. letn. 4-0.

U w a g a: Do programu wchodzi praktyka zawodowa w ciągu 2 miesięcy przed otrzymaniem półdyplomu i w ciągu 2 miesięcy przed otrzymaniem dyplomu.

## Z Tramwajów Warszawskich.

**Kursy Zawodowe dla pracowników tramwajowych w Warszawie.** Dyrekcja Tramwajów Warszawskich założyła w roku 1924 dla swoich pracowników technicznych pierwsze w Polsce—Kursy Zawodowe, których zadaniem było podniesienie poziomu wykształcenia zawodowego i pogłębienie go przez oświetlenie naukowe zagadnień, z jakimi technicy pracownicy tramwajowi spotykają się przy wykonaniu swego zawodu.

Wykłady odbywały się w porze wieczornej między 8<sup>4</sup> a 9<sup>1/2</sup>, trzy razy tygodniowo; czas trwania pełnego kursu nauk określono na 2 lata.

Uczący się (w liczbie 67) podzieleni zostali na 3 grupy, w zależności od rozwoju intelektualnego. Z biegiem czasu liczba uczących zmniejszała się i ostatnio wynosiła 34 osób, pobierających naukę w dwóch grupach.

Jeżeli zważyć, że uczący się byli ludźmi starszymi, rodzinnymi, do pracy umysłowej nie nawykli, to uznać należy ubytek uczących się w ciągu 2 lat za nieznaczny.

Zawdzięczać to należy Kierownikowi Kursów Dyrektorowi miejskiej szkoły rzemieślniczej p. inż. Tokarskiemu oraz personelowi nauczycielskiemu; potrafili oni wytworzyć bliski stosunek wzajemny między słuchaczami, a personelem nauczycielskim i zainteresowanie do wykładanych przedmiotów. W tych warunkach udało się przemóc wszystkie trudności, nie obniżając poziomu naukowego kursów i wymagań.

30 sierpnia o godz. 7-ej wieczorem Dyrektor Tramwajów, p. inż. Kühn, wręczył pierwszym trzynastu absolwentom świadectwa z ukończenia Kursów Zawodowych. Przedmioty wykładano następujące:

Język polski	godzin 36
Arytmetyka i początki algebry	„ 54

<sup>1)</sup> Z tych przedmiotów egzamin nie jest obowiązkowy.

Geometria . . . . .	godzin 36
Rysunki odręczne . . . . .	„ 36
Technologia metali . . . . .	„ 72
Mechanika stosowana . . . . .	„ 72
Fizyka . . . . .	„ 36
Elektrotechnika . . . . .	„ 54
Tramwajnictwo . . . . .	„ 36
Kreślenie geom. i techn. . . . .	„ 108

Wręczenie świadectw odbyło się w pięknej sali szkoły tramwajowej na Woli wobec zaproszonych gości i licznie zebranych kolegów absolwentów.

## Wiadomości i uprawnienia rządowe.

## Z Głównego Urzędu Miar.

(2,0023) Przepisy obowiązujące w miernictwie. № 249. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z d. 22 maja 1926 r. o częściowym wstrzymaniu działania rozporządzeń Ministra Przemysłu i Handlu z d. 15 listopada 1924 r. i z d. 31 grudnia 1924 r. o rozciągnięciu obowiązku legalizowania na niektóre rodzaje narzędzi mierniczych.

(2,956312/1) Przepisy obowiązujące w miernictwie, № 251. Rozporządzenie Głównego Urzędu Miar o dopuszczeniu do legalizacji liczników energii elektrycznej RP 13, 12, budowanych przez firmę Siemens-Schuckert w Norymberdze.

(2,956314/1) Przepisy obowiązujące w miernictwie, Nr. 253. Rozporządzenie Głównego Urzędu Miar o dopuszczeniu do legalizacji liczników typu R P T 3,14 budowanych przez firmę Ganz w Budapeszcie. Zgodnie z tem rozporządzenie Głównego Urzędu Miar z d. 12. I. r. b. N. 26. 26 I. 125. I. (POM poz. 2,959314), którem dopuszczone zostały do legalizacji liczniki motorowe indukcyjne prądu jednofazowego, znak fabryczny KA1 (dwuprzewodowe) i KA2 (trójprzewodowe), budowane przez firmę Ganz w Budapeszcie, uchyla się.

## Z Urzędu Patentowego.

4794. Antoni Wiktor Lipiński (**Polska**). Sposób i piec elektryczny do wykonywania reakcji chemicznych 30.9.22.

4893. Societé Française Radio — Electrique (**Francja**). Selektor wezwań o wskazaniach wielokrotnych. 17.1.23.

4863. Leopold Roczniak. (**Polska**). Aparat do przesyłania na odległość pisma i rysunków. 26.1.24.

4785. Felten & Guillaume Carlswerk A. — G (**Niemcy**). Para cewek samoindukcyjnych do obciążania przeciwnie działających czteryżyłowych kabli telefonicznych według systemu Pupina. 24.1.21.

4786. Felten & Guillaume Carlswerk A. — G. (**Niemcy**). Para cewek samoindukcyjnych do obciążania przeciwnie działających czteryżyłowych kabli telefonicznych według systemu Pupina. Dodatek. do 4785. 11.3.21.

4757. Carl Lindström. A.—G. (**Niemcy**). Urządzenie do napinania błon do puszek dźwiękowych, telefonów, przyrządów akustycznych i tym podobnych. 29.6.25.

4821. „Elin” A.—G. für elektrische Industrie (**Austria**). Rozmownica telefoniczna samoinkasująca. 17.11.23.

4668. Societé Française Radio — Electrique (**Francja**). Stacja nadawcza radjotelegraficzna lub telefoniczna. 7.7.20.

4684. Pierre Trichard. (**Francja**). Sposób przesyłania sygnałów. 21.10.20.

# Polski Komitet Elektrotechniczny.

## Międzynarodowa Konferencja Wielkich Sieci elektrycznych o wysokim napięciu.

W czerwcu r. 1927-go odbędzie się w Paryżu IV Sesja Międzynarodowej Konferencji wielkich sieci elektrycznych o wysokim napięciu, utworzonej w r. 1921-ym przez Unję Syndykatów przemysłu elektrycznego i zbierającej się w Paryżu w okresach dwuletnich. Odbyły się już 3 sesje w latach 1921, 1923 i 1925. W ostatniej sesji przyjmowało udział 27 państw, reprezentowanych ogółem przez 530 członków, w tej liczbie 226 cudzoziemców, zgłoszono 99 referatów.

Polskę reprezentowało 3 delegatów oficjalnych (inż. T. Czaplicki, prof. K. Drewnowski i inż. E. Opęchowski) i 1 uczestnik, przyczem prof. K. Drewnowski został wybrany do biura Konferencji. Sprawozdanie z 3-ej sesji zostało zamieszczone w Nr. 19 „Przeгляdu Elektrotechnicznego“ z r. 1925.

Międzynarodowa Konferencja wielkich sieci elektrycznych o wysokim napięciu ma na celu badanie wszelkich zagadnień, dotyczących wytwarzania, przesyłania i rozdziału elektryczności o wysokim napięciu nie ograniczając wszakże na tem zakresu swej działalności. Wszystkie te zagadnienia mogą być traktowane jednocześnie z punktu widzenia technicznego, społecznego, administracyjnego i finansowego.

Prace jej są podzielone pomiędzy 3 sekcje: wytwarzania energii, budowy linii i eksploatacji sieci. Odpowiednio do powyższego podziału ustalony został następujący

### Program staty Konferencji

#### 1-a Sekcja. — Wytwarzanie i przetwarzanie energii:

A) Sprzęt wielkich elektrowni i stacji przetwórczych (prądnice, transformatory, wyłączniki, izolatory, kable).

- B) Praca równoległa elektrowni,
- C) Podział obciążeń pomiędzy elektrownie,
- D) Charakterystyki elektrowni pomocniczych,
- E) Podstacje napowietrzne.

#### 2-a Sekcja. — Budowa i izolacja linii.

F) Stosunek pomiędzy napięciem, długością linii i mocą przesyłaną.

G) Trasa linii.

H) Słupy (rozpiętości; kształt, wymiary, konstrukcja i warunki odbioru; fundamenty).

I) Izolatory (kształt, wymiary i próby; spawanie; starzenie się, umocowywanie przewodów na izolatorze; rozdział napięcia w łańcuchu izolatorów; badanie surowców).

J) Przewody.

K) Połączenie kabli podziemnych i linii napowietrznych.

L) Określenie doświadczalne stałych elektrycznych (indukcyjność, pojemność, upływność, ulotność).

M) Linje podziemne i podmorskie (granica stosowania kabli jedno — lub wielożyłowych przy prądzie zmiennym i stałym; wyznaczenie stałych elektrycznych: próby po ułożeniu).

#### 3-a Sekcja. — Eksploatacja techniczna, bezpieczeństwo, ochrona.

N) Wybór napięć przesyłowych. Normalizacja napięć.

O) Regulowanie (częstotliwość, napięcie, przesunięcie faz, raptowne zmiany prądu).

P) Nadmierne natężenia prądu (znaczenie i stosowanie cewek indukcyjnych, przekładniki, dławiki gaszące).

Q) Przepięcia (atmosferyczne; wewnętrzne; uzziemienie punktu zerowego; ochrona izolatorów).

R) Nadzór (kontrola dobrego stanu linii, odszukiwanie i umiejscowienie uszkodzeń, wyłączanie linii wadliwej z obwodu).

S) Pomiar energii przy bardzo wysokim napięciu.

T) Komunikacje telefoniczne lub telegraficzne drutowe lub bez drutu.

U) Przepisy techniczne administracyjne. Umieędzynarodowienie tychże.

Zagadnienia, które bądź na mocy decyzji Sesji 1925 r., bądź na życzenie pewnej liczby członków Konferencji mają być specjalnie rozważane na Sesji 1927 r. stanowią:

### Program specjalny Sesji 1927 r.

#### a) Statystyka.

1<sup>o</sup> Ułożenie międzynarodowej statystyki, według jednakowego wzoru, dla rejestracji wyników wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej.

2<sup>o</sup> Jakie wnioski z tych statystyk winni wyciągnąć przedsiębiorcy eksploatujący elektrownie i sieci? Czy wpływają z nich prawidła ściśle?

3<sup>o</sup> Opracowanie innych statystyk, które zostaną przedstawione przez każde z państw i będą dotyczyły wypadków w elektrowniach i na liniach (główny referent tych spraw: p. Norberg Schulz z Oslo Norwegja).

#### b) Spożytkowanie paliwa.

4<sup>o</sup> Racjonalne spożytkowanie rozmaitego rodzaju paliw, dla wytwarzania energii elektrycznej; prawidła, pozwalające osiągnąć jaknajdalej posuniętą ekonomję tego paliwa.

5<sup>o</sup> Badanie kotłów opalanych pyłem węglowym, ekonomja paliwa, osiągana przez użycie tych kotłów w różnych krajach (referaty te opracuje p. Mailloux z Nowego Jorku i przedstawi wyniki swej ankiety międzynarodowej).

#### c) Kable.

6<sup>o</sup> Dyskusja nad warunkami technicznymi, istniejącymi w różnych państwach dla dostaw oraz prób z kablami wysokiego napięcia.

Badania porównawcze kabli metalizowanych (o powierzchni równopotencjalnej) i kabli zwykłych trójfazowych dla napięć średnich (gł. referent ubu spraw p. Bellaar Spruyt z Maestrichtu, Holandja).

d) *Izolatory.*

8° Próby izolatorów na fale uskokowe; porównanie z próbami o wielkiej częstotliwości (próby te będą uważane jako próby wyrobu, służące do wykrywania braków wewnętrznych).

9° Próby kombinowane mechaniczne i elektryczne oraz próby cieplne, uważane jako próby typu, prowadzące do wniosku, co do zużycia i trwałości izolatorów.

10° Zredagować, o ile to możliwe, na podstawie tych prób przepisy międzynarodowe na dostawę i odbiór izolatorów.

e) *Materiały izolacyjne.*

11° Dalszy ciąg badań nad olejami do transformatorów i wyłączników (przygotowywanie pracy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej).

12° Próby i warunki użycia innych materiałów izolacyjnych niż oleje; wyniki uzyskane.

f) *Sieci rozdzielcze.*

13° Praca równoległa kilku sieci, jeśli jedna z nich ma dostarczać zgóry przyjęte ilości energii dwóm lub większej liczbie innych sieci, a nie tylko jednej.

14° Polepszenie spójnika mocy.

15° Połączenia pomiędzy sieciami o różnych częstotliwościach.

g) *Oznaka jakości.*

16° Wstęp do dyskusji nad ustawą międzynarodową o oznace jakości (marque de qualité) (gł. referent p. Bellaar Spru!).

Zagadnienia te zostaną ujęte w formę referatów, zredagowanych w językach francuskim lub angielskim, bądź też w obu tych językach, w których toczyć się będą obrady Konferencji. Referaty, mające za zadanie jasno wyłożyć dane zagadnienie, nie będą podczas obrad odczytywane w całości, lecz jedynie streszczane przez swych autorów. Streszczenie to winno mieścić co najwyżej 300 słów i być zakończone zwięzłymi wnioskami. Tłumaczy się to tem, że każdy z referentów będzie miał do rozporządzenia zaledwie 5 minut czasu na streszczenie swego referatu oraz poruszonych w nim zagadnień. Referaty na Sesję 1927 winny być zgłoszone w Sekretarjacie Konferencji (Boulevard Malesherbes 25, Paryż):

przed 1-ym stycznia 1927 r., jeśli są redagowane w jednym tylko języku (francuskim lub angielskim).

przed 1-ym marca 1927 r., jeśli są redagowane w języku francuskim i angielskim. Referaty, nadesłane po tym terminie nie zostaną wydrukowane, ani wniesione na obrady.

Członkowie Konferencji dzielą się na dwie kategorie:

1° na delegatów oficjalnych—pełnomocnych przedstawicieli, wybieranych lubznaczonych przez wielkie stowarzyszenia elektryczne, władze państwowe lub administracje wielkich przedsiębiorstw.

2° na uczestników, biorących udział w Konferencji prywatnie na swój własny koszt. Delegat oficjalny może reprezentować jednocześnie kilka stowarzyszeń. Wybór delegatów winien być skuteczny dla Sesji 1927 r. przed 1 maja 1927 r. Delegaci oficjalni korzystają z następujących przywilejów w stosunku do uczestników:

1° Przy głosowaniu — oni mają jedynie prawo głosu,

2° Z pośród nich są wybierani członkowie biura Konferencji,

3° Z pośród nich również są wybierani przedstawiciele Konferencji na wizyty oficjalne lub inne zebrania międzynarodowe.

Zapisy na Konferencję przyjmowane będą do dnia 1 maja 1927 r. Kartę członkowską, na Konferencję może otrzymać każdy, zgłaszający swój udział i wnoszący uprzednio do Sekretarjatu generalnego Konferencji wpisowe, określone prowizorycznie w wysokości 250 fr. Karta taka daje prawo przyjęcia udziału w obradach i dyskusjach, otrzymania kompletu wszystkich zgłoszonych referatów, korzystania z sal i pomieszczeń konferencyjnych, łącznie z bufetem, z wszelkich opłat ulgowych podczas wizyt przemysłowych i wycieczek turystycznych, jak również z wszelkich potrzebnych informacji.

Udział w Konferencji stanowi dla przedstawicieli elektrotechniki różnych krajów wyjątkową okazję poinformowania się, wzajemnego omówienia różnych zagadnień technicznych, zapoznania się z ostatnimi doświadczeniami w dziedzinie elektrotechniki wysokich napięć, wreszcie nawiązania i podtrzymywania nader cennych stosunków międzynarodowych i osobistych. Zważywszy, że korzyści te są szczególnie ważne dla kraju tak mało jeszcze zelektryfikowanego, w porównaniu z Zachodem, jak Polska, *Polski Komitet Elektrotechniczny przystępuje do zorganizowania udziału Polaki w Konferencji, podobnie jak to było na 3-iej Sesji w 1925 r. Udział ten ma się wyrazić nie tylko w wysłaniu delegacji przedstawicieli większych organizacji elektrotechnicznych ale i w opracowaniu referatów na tematy, wymienione w wyżej podanych programach. Liczba członków delegacji oficjalnej każdego z krajów nie może przekraczać 5 osób (wzgl. 8, jeżeli liczba wszystkich osób, biorących udział w Konferencji, przekroczy 20).*

*Instytucje względnie osoby, mające zamiar wysłać delegatów lub przygotować referaty, są proszone o niezwłoczne przesyłanie do Biura P. K. E. (ul. Kredytowa № 9 m. 22, VII p., tel. Min. Rob. Publ. wewn. 69) swych nazwisk i treści referatów, celem bliższego porozumienia się. Biuro P. K. E. udziela również wszelkich informacji w związku z Międzynarodową Konferencją wielkich sieci elektrycznych o wysokim napięciu.*

## Odnaczenia.

W sobotę dn. 4 września r. b. Wojewoda Krakowski dokonał w gmachu województwa dekoracji odznaką oficerską orderu Polonia Restituta p. Karola Pollaka, doktora elektrotechnika honoris causa Politechniki Warszawskiej i dyrektora fabryki akumulatorów w Białej Cieszyńskiej.

## Przemysł i handel.

### Budowa elektrowni okręgowej na Pomorzu.

Port handlowy i wojenny w Gdyni stać się musi już w niedalekiej przyszłości potężnym odbiorcą energii elektrycznej dla siły i światła.

Zapotrzebowania, obliczonego na szybki wzrost, nie zdoła pokryć istniejąca elektrownia okręgowa w pobliskich Rutkach. W związku z tem wydział powiatowy powiatu kartuskiego z in-

cjaływy kierownika tamtejszej elektrowni okręgowej p. inżyniera Z. Taczanowskiego projektuje budowę nowego zakładu o mocy około 3000 KM na rzece Raduni. Na podstawie przedwstępnych obliczeń możnaby przy rozporządzalnej ilości wody i łatwych warunkach uzyskania odpowiedniego spadku drogą spiętrzenia rzeki otrzymywać rocznie przeszło 4 000 000 kWh.

Budowa zamierzona jest w najbliższym czasie i ma być prowadzona w szybkim tempie, bo już obecnie elektrownia w Rutkach jest przeciążona, a sprawa zaopatrywania Gdyni w energię elektryczną staje się nagłą.

Firmy krajowe, które interesowałyby się bliżej zamierzoną budową, ewentualnie chciałyby się podjąć prac z nią związanych, mogą otrzymać bliższe informacje od kierownictwa elektrowni okręgowej powiatu kartuskiego w Kartuzach.

## Warszawa.

Koleje podmiejskie w Warszawie. Budowa kolei elektrycznej Warszawa-Grodzisk posuwa się w szybkim tempie. Tor ułożono od Szczęśliwic pod Warszawą do 4 km. przed Grodziskiem na długości 22 km. Pozostały jeszcze 4 km. w stronę Grodziska, na których tor ułożony będzie w ciągu tygodnia oraz 6 km. w stronę Warszawy, które ułożone będą w czasie nieco późniejszym.

W ten sposób niebawem ukończone będą roboty, związane z ułożeniem pojedynczego toru na całej długości od Warszawy do Grodziska. Drugi tor będzie ułożony przed nastaniem mrozów.

Budowę niektórych, z liczby 22, mostów i przepustów już ukończono. Pozostałe są na ukończeniu. Budowa wozowni w Grodzisku postępuje również naprzód. Przystąpiono do budowy budynków dla podstacji elektrycznych, w których prąd trójfazowy wysokiego napięcia, idący z elektrowni pruszkowskiej, przetwarzany będzie dla potrzeb kolei. Do montażu elektrycznych urządzeń kolei można będzie przystąpić w pierwszych dniach października.

Termin uruchomienia kolei wyznaczono na koniec maja 1927 r. Dotąd zatrudnionych jest przy budowie około 700 robotników.

Tramwaje warszawskie. Wrzesień należy do najlepszych pod względem frekwencji ze względu na ożywienie, panujące w mieście w związku z powrotem z letnisk oraz przygotowaniem do rozpoczęcia zajęć szkolnych. Również w tym roku frekwencja w tramwajach we wrześniu w porównaniu sierpniem wzrosła o 10%. Obecnie tramwaje przewożą przeciętnie 500 000 pasażerów dziennie, gdy w miesiącu poprzednim korzystało z komunikacji tramwajowej w przybliżeniu około 450 000 osób.

Mimo to frekwencja we wrześniu r. b. w porównaniu z wrześniem r. z. jest mniejsza o 15 do 20 proc.

## Ze spółek akcyjnych.

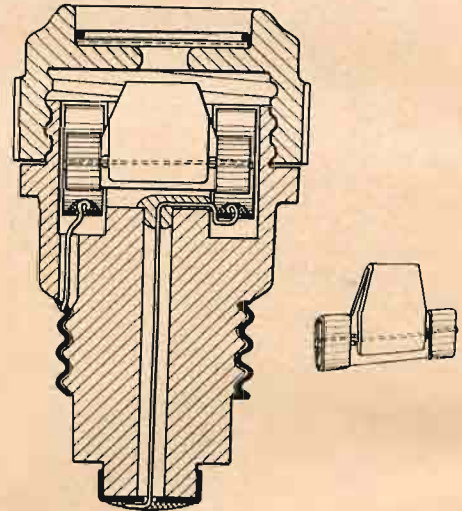
Zarząd Tow. Budowy i Eksploatacji Dróg Żelaznych Dojazdowych w Państwie Polskim zawiadamia że zwyczajne Walne Zgromadzenie odbędzie się w dniu 14 października r. b. o godz. 5-ej po południu w lokalu Zarządu Towarzystwa przy ul. Zielnej 45.

Porządek dzienny obejmuje: 1. Rozpatrzenie i zatwierdzenie budżetu na rok przeszły 1927-my. 2. Zamiana dwustozłotowych akcji na pięćdziesiątłotowe i odpowiednia zmiana § 15 Statutu Towarzystwa. 3. Wnioski Akcjonariuszów. 4. Wybór Komisji Rewizyjnej.

W razie niezgłoszenia się wymaganej przez § 67 Statutu Towarzystwa liczby Akcjonariuszów, powtórne Walne Zgromadzenie odbędzie się w dniu 28 października 1926 r., o godz. 5-ej po południu w tymże lokalu.

## Z naszych wytwórni.

Korek bezpiecznikowy z zamienną wstawką topliwą. Jest to nowy pomysł korka naogół zwyczajnej budowy z gwintem Edisona i blaszką kontaktową u dołu i polega na zastosowaniu wstawki topliwiej, podobnej do tych, jakie są używane w gniazdach kontaktowych. Przekrój takiego korka oraz wyjętą wstawkę topliwą widzimy obok na rysunku. Pokrywka w tych korkach jest porcelanowa i posiada pośrodku otwór, zakryty szkiełkiem.



Korki te wyrabiane są jako 6 amperowe, ponieważ drucik topliwą wypada tu dość krótki. Naprawa tych korków jest niezmiernie ułatwiona. Nie pogarsza to, zdaniem naszym, lecz polepsza raczej stan bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych. Obecnie naprawy korków (uniknąć lub zabronić tych napraw jest rzeczą bardzo trudną), dokonywane prowizorycznie przez osoby mało kompetentne, często są niebezpieczne ze względu na możliwość powstania dużych łuków, które niszczą gniazda bezpiecznikowe i mogą nieraz spowodować pożar. Co się tyczy korka, o którym mowa, po naprawie jest on równie dobry i bezpieczny, jak z początku, — o ile, naturalnie, przy naprawie zastosowano właściwy drucik.

Korki te były próbowane na znaczne przeciążenie prądem, druciki topliwe nawet grubsze od sześćoamperowych stapiają się i przerywają prąd bez uszkodzenia sprężyn kontaktowych.

TREŚĆ: Różnorodność wymiarów silników, W. Kopczyński. — Piecyki do robót metalograficznych, L. Binder. — Gospodarka elektryczna w fabrykach amerykańskich, Z. Gogolewski. — Od Pirenejów do Alp, E. Łopuszyński. — Wiadomości techniczne. — Gospodarka elektryczna. — Szkolnictwo. — Wiadomości i uprawnienia rządowe. — Polski Komitet Elektrotechniczny. — Przemysł i handel.