

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIII.

15 Sierpnia 1931 r.

Zeszyt 16.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

OBIÓR SILNIKA TRAKCYJNEGO LOKOMOTYWY LUB WAGONU SILNIKOWEGO.

Inż. Z. Grabiński.

Najważniejszą częścią każdego projektu lokomotywy elektrycznej lub wagonu silnikowego jest obiór odpowiedniego silnika. Silnik obieramy tak, aby podczas pracy wykazywał nagrzanie w granicach dopuszczalnych, określonych przez przepisy.

Ponieważ jednak nagrzania tego zupełnie ściśle zgóry przewidzieć nie można, a sądzić o niem można dopiero po obliczeniu t. zw. „prądu zastępczego”, normalnie więc przyjmujemy pewien typ silnika, obliczamy dla niego przekładnie, boczники i oporniki rozruchowe, przejeżdżamy teoretycznie zadaną trasę, a dopiero na końcu po obliczeniu prądu zastępczego możemy stwierdzić, czy obrany silnik okazał się dobrym. W razie wyniku ujemnego musimy znowu od początku obrać inny silnik i dla niego wykonać całe obliczenie po raz drugi.

Ponieważ obliczenie takie jest dosyć żmudne i obranie na początku nieodpowiedniego silnika powoduje dużą stratę czasu, chciałbym niżej podać metodę postępowania przy obiorze silnika, oporników rozruchowych i t. p. oraz dać pewne wytyczne, po których zgruba osądzić można zgóry, czy silnik obrany będzie odpowiedni.

1. Obiór silnika.

Przed obiorom silnika należy ustalić dwie wielkości: prędkość, ustaloną na poziomie v_u , z jaką chcielibyśmy, aby pociąg nasz przebiegał, oraz siłę pociągową podczas rozruchu F_r , jaką będzie rozwijała lokomotywa lub wagon silnikowy. v_u jest to prędkość pociągu, której przy włączonym prądzie nabierze on teoretycznie po nieskończonym czasie, puszczony po torze poziomym i prostym.

Zwykle określamy prędkość, ustaloną na poziomie, w zależności od prędkości maksymalnej pociągu, która jest zawsze zgóry określona. Mianowicie chcąc, aby prędkość maksymalna była na poziomie osiągalna po niezbyt długim czasie, a z drugiej strony, aby pociąg nie miał tendencji do nabierania prędkości większej dużo od maksymalnej, określonej dla danego profilu, przyjmujemy prędkość ustaloną na poziomie o parę procent większą od prędkości maksymalnej profilu. Zwykle określamy w ten sposób prędkość, ustaloną

dla największego boczника, zastosowanego na lokomotywie.

Jeżeli jednak chodzi nam o możliwie szybki rozruch i jazdę (np. przy kolejach podmiejskich o małych odległościach międzyprzystankowych), wtedy określamy prędkość, ustaloną w powyższy sposób dla jazdy bez boczника, używając boczników jedynie do szybszego osiągnięcia prędkości maksymalnej po rozruchu oraz do utrzymania tej prędkości podczas jazdy na wzniesieniach.

Drugą wielkość potrzebną do obioru silnika F_r , czyli siłę lokomotywy na obwodzie kół przy ruszaniu, jest przedewszystkiem ograniczona wytrzymałością sprzęgieł wagonowych.

$$F_r \leq F_{rh} + L \left(\frac{1,2 p}{g} + \frac{r_l}{1000} \right) \quad (1)$$

gdzie L —waga lokomotywy w kg,
 p —przyśpieszenie rozruchu pociągu,
 g —przyśpieszenie ziemskie,
 r_l —spółczynnik oporu traktacji lokomotywy na poziomie podczas rozruchu.

W powyższym wzorze wartość F_{rh} — siła pociągowa rozruchu na haku lokomotywy — nie powinna w żadnym przypadku przekroczyć wytrzymałości sprzęgieł wagonowych.

Z drugiej strony siła F_r ograniczona jest przez siłę przyczepności lokomotywy, której nie może przekroczyć.

$$F_r \leq L' \cdot a \quad (2)$$

gdzie L' —waga pędna lokomotywy w kg,
 a —spółczynnik przyczepności.

Spółczynnik przyczepności przyjmuje się zwykle dla szyn Vignolowskich, ułożonych na własnym torowisku, $\frac{1}{4,5} \div \frac{1}{5}$, zaś dla szyn rowkowych, ułożonych na jezdni (jak dla tramwaju) — $\frac{1}{7}$.

Pozatem siła F_r związana jest z przyśpieszeniem p , które chcemy pociągowi nadać podczas rozruchu.

$$F_r = \frac{P}{g} \cdot (1,2 L + 1,05 D + T) + \frac{r_l}{1000} \cdot L + \frac{r_d}{1000} (D + T) \quad (3)$$

gdzie D —waga w kg wagonów doczepnych,
 T —waga w kg towaru lub pasażerów,
 przewożonych w wagonach doczepnych,
 r_d —spółczynnik oporu trakcji wagonów doczepnych na poziomie.

Po obraniu odpowiedniej wartości F_r należy jeszcze sprawdzić, czy obrana siła rozruchu wystarczy do ruszenia pociągu na największym wzniesieniu profilu (i_{Max}).

$$F_r \geq L(r_l + i_{Max}) + (D + T)(r_d + i_{Max}) + A, \quad (4)$$

gdzie wartość A musi wystarczyć na nadanie pociągowi przyspieszenia, w danym przypadku o wartości bardzo małej, oraz pokrywać wahania siły rozruchowej, wywołane skokami prądu podczas rozruchu. Normalnie powinna wystarczać dla wielkości A wartość 15 — 25% F_r .

Powyższe wzory służą do określenia F_r wówczas, gdy wszystkie wielkości, dotyczące pociągu (jak L , D , T , p), są wiadome.

Gdy wielkości te nie są zgóry określone, należy je przyjąć tak jednak, aby powyżej przytoczone wzory były zachowane.

W takim razie normalnie określamy F_r ze wzoru (1), biorąc pod uwagę dopuszczalne obciążenie sprzęgieł, wagę lokomotywy L' , a także i L ze wzoru (4), zaś przyspieszenie p ze wzoru (3).

Przy określaniu wagi lokomotywy należy wziąć pod uwagę jeszcze jeden warunek, mianowicie, aby siła pociągowa podczas jazdy pociągu na najwyższym wzniesieniu była mniejsza od siły przyczepności lokomotywy podczas tej jazdy.

$$L' \cdot a_1 \geq \frac{(L+D+T)}{1000} \left[2,5 + 0,0142 \left(\frac{v_i}{10} \right)^2 + i_{Max} \right] + 0,54 (1,1 Q + 2 + n \cdot q) \left(\frac{v_i}{10} \right)^2, \quad (5)$$

gdzie v_i jest to prędkość pociągu na najwyższym wzniesieniu w km/godz.,

a_1 — współczynnik przyczepności lokomotywy podczas jazdy, który jest mniejszy od współczynnika a i jest przyjmowany dla szyn Vignolowskich $\frac{1}{7}$. Pozostałe oznaczenia wzięte są ze znanego wzoru Francka na opór trakcji pociągu.

Podczas określania wagi lokomotywy L i jej wagi pędnej L' określamy jednocześnie liczbę osi pędnych i tocnych lokomotywy, biorąc pod uwagę najwyższe dopuszczalne obciążenie osi oraz określamy liczbę silników, które napędzać będą lokomotywę.

Obecnie możemy przystąpić do obioru silnika oraz do obliczenia jego przekładni i bocznika według porządku następującego.

Obliczamy siłę pociągową F_u lokomotywy na obwodzie kół podczas jazdy na poziomie pociągu z prędkością v_u według któregośkolwiek wzoru, np. wzoru Francka

$$F_{u(kg)} = \frac{(L+D+T)}{1000} \left[2,5 + 0,0142 \left(\frac{v_u}{10} \right)^2 \right] + 0,54 (1,1 Q + 2 + nq) \left(\frac{v_u}{10} \right)^2, \quad (6)$$

stąd zaś moc na osi silnika W_u w watach, przypadającą na 1 silnik przy prędkości ustalonej pociągu.

$$W_u = 9,81 \frac{F_u(kg) \cdot v_u(m/sek)}{n \cdot \eta_z} \text{ watów} \quad (7)$$

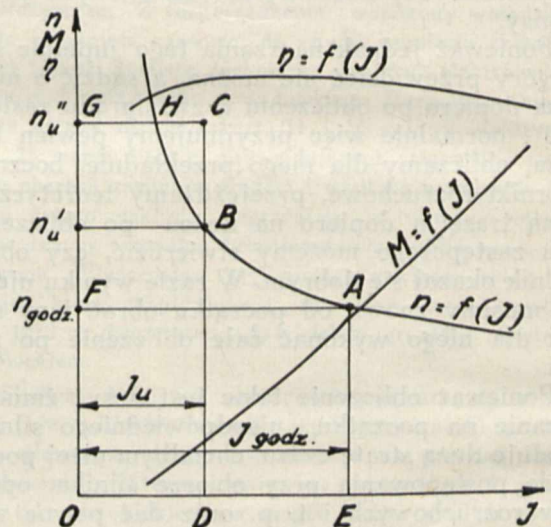
gdzie n — jest ilością silników,
 η_z — sprawnością przekładni zębatej.

Dalej otrzymujemy prąd silnika I_u przy biegu pociągu, który nie będzie zależny ani od przekładni, obranej dla silnika, ani od bocznika, gdyż pewnej drobnej zmiany sprawności silnika przy zastosowaniu bocznika możemy z dostatecznym przybliżeniem nie brać pod uwagę.

$$I_u = \frac{W_u}{V \cdot \eta_1}, \quad (8)$$

gdzie V — napięcie, przypadające na silnik,
 η_1 — sprawność silnika przy obciążeniu W_u .

Bierzemy obecnie pod uwagę charakterystykę jakiegoś silnika, który próbujemy, czy jest odpowiedni do danych warunków i określamy jego przekładnię i bocznik (rys. 1).



Rys. 1.

Na rysunku tym odcinek OD jest prądem biegu ustalonego pociągu I_u , zaś OE prądem godzinowym silnika.

Jeżeli pociąg ma osiągnąć prędkość, ustaloną bez bocznika, wtedy, jak widać z rysunku, ilość obrotów będzie równa:

$$n'_u = DB$$

Liczbę obrotów koła jezdnego przy prędkości ustalonej otrzymać możemy ze wzoru:

$$n_{ku} = \frac{V_u(m/sek) \cdot 60}{\pi \cdot d(m)}, \quad (9)$$

gdzie d jest średnicą koła jezdnego lokomotywy.

Stąd zaś otrzymujemy przekładnię, jaką możemy obrać dla naszych warunków:

$$z = \frac{n'_u}{n_{ku}}, \quad (10)$$

Jeżeli decydujemy się na bocznikowanie silnika, a właściwie, jeżeli pociąg ma osiągnąć normalnie swą prędkość przy bocznikowaniu, wtedy obiór przekładni uskuteczniamy w inny sposób.

Ze względu na moc silnika obieranego jest najkorzystniejsze, aby silnik osiągał przy maksymalnej prędkości pociągu swoją największą dopuszczalną liczbę obrotów. Ponieważ największa dopuszczalna liczba obrotów silnika podczas jego normalnej pracy (według przepisów międzynarodowych) jest dwa razy większa od liczby obrotów, odpowiadających mocy godzinnej, więc byłoby najkorzystniej, gdyby podczas prędkości ustalonej pociągu silnik posiadał liczbę obrotów:

$$n_u'' = 2 \cdot n_{godz} \quad (11)$$

Wtedy punkt pracy silnika przy prędkości ustalonej wypadnie w punkcie C (rys. 1), a przybliżona wielkość bocznika, którą należy zastosować, będzie:

$$b = \frac{HC}{GC} \cdot 100\% \quad (12)$$

zaś przekładnia:

$$z = \frac{n_u''}{n_{ku}} \quad (13)$$

Gdyby wielkość bocznika, obliczonego z wzoru (12), była dla danych warunków zbyt duża, należy wtedy przyjąć największą wartość bocznika, którą możemy dopuścić oraz znaleźć na odcinku CB punkt, któryby odpowiadał tej wartości bocznika, a z którego moglibyśmy łatwo obliczyć przekładnię.

Określiwszy w ten czy inny sposób przekładnię, możemy obecnie obliczyć moment M_r , jaki silnik będzie musiał wytworzyć przy rozruchu pociągu. Stosując powyżej podawane oznaczenia, otrzymamy:

$$M_r = \frac{F_r (\text{kg}) \cdot d (\text{m})}{n \cdot 2 \cdot z \cdot \eta_z} \quad (14)$$

Z krzywej (rys. 1) $M = f(I)$ możemy znaleźć prąd I_r rozruchu silnika, ten zaś może nam wskazać, czy obrany silnik będzie odpowiedni do danych warunków pracy.

Przedewszystkiem prąd I_r , ze względu na komutację przy rozruchu, nie może być większy, niż dwukrotny prąd godzinny silnika, poza tem stosunek jego do prądu ciągłego silnika może nam dać pewne wskazówki, dotyczące nagrzewania silnika podczas pracy.

Jak już było wspomniane, dopiero prąd zastępczy, obliczony po przejechaniu teoretycznym naszego profilu, stwierdza w zupełnie wyraźny sposób, czy obrany silnik jest odpowiedni do danych warunków pracy. Jednak, biorąc pod uwagę charakter profilu, gęstość przystanków, a także rodzaju pociągu można z pewnym przybliżeniem określić według prądu rozruchu prawdopodobny prąd zastępczy profilu, a mając prąd ciągły silnika, stwierdzić, czy silnik ten będzie odpowiedni do naszej pracy.

Korzystając z obliczeń, wykonanych przez studentów Politechniki Warszawskiej przy pracach dyplomowych i ćwiczeniach, mogą dać pewne dane orientacyjne, dotyczące stosunku prądu zastępczego do prądu rozruchu silnika $\frac{I_z}{I_r}$.

Dla pociągów podmiejskich, złożonych z wagonu silnikowego i paru doczepnych, stosunek ten

waha się pomiędzy 0,35 — 0,45, malejąc ze wzrostem odległości międzyprzystankowej. Jego granica dolna odnosi się do linii, dla których średnia odległość międzyprzystankowa wynosi około 5 km, zaś granica górna — linii o odległości tej około 1 km.

Dla pociągów osobowych dalekobieżnych stosunek $\frac{I_z}{I_r}$ waha się w granicach 0,4 — 0,6. Przytem przy większej odległości międzyprzystankowej oraz przy pociągach, posiadających większe przyśpieszenia ruszania, należy obrać wartości tego stosunku mniejsze.

Dla pociągów towarowych stosunek przybiera wartości 0,4 — 0,5. Z powodu ciężaru pociągu towarowego i małego naogół przyśpieszenia ruszania wielkość stosunku praktycznie nie zależy od odległości międzyprzystankowej, zależy tylko od przyśpieszenia ruszania pociągu. Dla pociągów o przyśpieszeniu większem należy stosunek ten brać mniejszy.

Pozatem dla każdego rodzaju pociągu należy brać pod uwagę trasę. Dla linii górzystych, o dużych wzniesieniach i o dużych ilościach łuków stosunek $\frac{I_z}{I_r}$ będzie wzrastał.

Na podstawie powyższych rozważań chciałbym także zwrócić uwagę na korzyści stosowania boczników. Ze wzoru (14) widać, że moment rozruchowy, a co za tem idzie prąd rozruchu, a także i prąd zastępczy będzie tem mniejszy, im większa będzie przekładnia z , innymi słowy, przy większej przekładni będzie mógł być zastosowany do tego samego pociągu silnik o mniejszej mocy.

Jak widać z rys. 1, bezpośredni wpływ na odbiór przekładni na stopień bocznikowania silnika przy prędkości ustalonej; silniki więc wypadną tem mniejsze, im wyżej decydujemy się je bocznikować. Gdy prąd I_u , pobierany przy prędkości ustalonej jest mały w porównaniu do prądu godzinnego silnika, niekiedy punkt B na krzywej $n = f(I)$ zbliża się do punktu H i wtedy bocznikowanie silników wcale się nie opłaca, ewentualnie stopień bocznikowania wypada bardzo mały. Zdarza się to często przy tramwajach, gdzie z powodu dużego przyśpieszenia ruszania prąd rozruchu, a zatem i prąd ciągły jest znacznie większy od prądu I_u .

Pozatem, jak wspomniałem na początku, obieramy niekiedy silniki bez bocznika, czyli decydujemy się na silniki o mocy nieco większej, aby zapomocą bocznikowania utrzymać wzdłuż całego profilu prędkość, zbliżoną do maksymalnej, przez co osiągnąć prędkość średnią możliwie dużą.

Biorąc pod uwagę powyżej przytoczone wartości stosunku $\frac{I_z}{I_r}$ dla różnego rodzaju pociągów, można także wyjaśnić znaczenie wentylacji silników. Jak już wspomniałem wyżej, największy prąd rozruchu, dopuszczalny ze względu na komutację silnika, jest równy podwojonemu prądowi godzinnemu.

Silnik więc byłby najlepiej wyzyskany wtedy, gdyby podczas jego pracy prąd ciągły był równy prądowi zastępczemu naszego profilu, zaś jednocześnie prąd godzinny był dwa razy mniejszy od prądu rozruchu.

Ponieważ zaś najniższa wartość stosunku $\frac{I_2}{I_r}$ według powyżej podanych wartości wynosi 0,35, zatem, ażeby możliwie wyzyskać silnik, koniecznym jest, aby jego prąd ciągły był conajmniej równy 0,7 prądu godzinowego. Taki stosunek prądu ciągłego do godzinowego może być otrzymany jedynie przez wentylację silnika, gdyż dla silników niewentylowanych stosunek ten waha się w granicach 0,3 ÷ 0,4. Dlatego też dla wagonów silnikowych, lokomotyw osobowych i towarowych najodpowiedniejszym silnikiem jest silnik wentylowany.

2. Obiór oporników.

Po obiorze silnika przystępujemy do obliczania oporników rozruchowych, których znajomość jest konieczna do obliczenia czasu przejazdu zadanej trasy i sprawdzenia naszego silnika przy pomocy prądu zastępczego.

Metoda wykreślna obioru oporników rozruchowych została podana przez p. inż. Gizego i daje bardzo prosty sposób bezpośredniego określenia oporu, który należy włączyć szeregowo do każdego silnika, aby wykonać odpowiedni rozruch. Korzystając z tej metody należy do każdego z połączeń (szeregowego czy równoległego) silników, biorąc pod uwagę liczbę silników oraz ich schemat połączeń w lokomotywie, obliczyć wielkości oporów, które należy szeregowo łączyć z całą grupą wszystkich silników lokomotywy.

Często jednak oporniki oprócz rozruchu są używane do elektrycznego hamowania wagonu silnikowego. Chciałbym, biorąc to hamowanie pod uwagę, wskazać metodę obioru oporników.

Przedewszystkiem należy zdać sobie sprawę z wielkości opóźnienia, z jakim normalnie ma się odbywać hamowanie elektryczne. Opóźnienie to — podobnie jak i przyspieszenie ruszania — ograniczone jest przez siłę przyczepności wagonu hamowanego.

Z opóźnienia hamowania, mając wszystkie dane, dotyczące pociągu, możemy obliczyć siłę F_h , jaka musi być przyłożona podczas hamowania do obwodu kół jezdnych.

Jeżeli hamowanie elektryczne odbywa się jedynie przez działanie silników jako prądnic, to łatwo od siły F_h przejść do prądu I_h , jaki musi wytwarzać każdy z silników przy hamowaniu.

Jeżeli zaś hamowanie odbywa się nie tylko przez same silniki, ale i za pośrednictwem elektromagnesu (solenoidu), działającego na klocki hamulcowe, czy hamulca szynowego, zasilanego przez prąd hamowania, wtedy przystąpić musimy do wykreślenia zależności siły hamującej F_h od prądu I_h .

Siła F_h składa się z dwóch części: siły F'_h pochodzącej od silników, oraz F''_h , pochodzącej od klocków hamulcowych lub hamulca szynowego.

$$F_h = F'_h + F''_h \quad (15)$$

Z zależności $M = f(I)$ (patrz rys. 1) momentu obrotowego od prądu silnika pracującego jako silnik, możemy z zupełnie dostatecznym przybliżeniem otrzymać zależność $M_{pr} = f(I)$ — momentu silnika, pracującego jako prądnicą, dzieląc każdą

rzędną M przez odpowiedni kwadrat sprawności dla danego prądu.

$$M_{pr} = \frac{M}{\eta^2} \quad (16)$$

Mając zaś dane, dotyczące przekładni i średnicy kół jezdnych, możemy od wartości M przejść do F'_h według wzoru:

$$F'_h = \frac{2 \cdot M_{pr} \cdot z \cdot \gamma_{iz}}{d} \quad (17)$$

i wyrysować zależność $F'_h = f(I_h)$ (patrz rys. 2).

Zależność $F''_h = f(I_h)$

otrzymujemy z charakterystyki elektromagnesu hamulcowego, uwzględniając stosunek przekładni hamulcowej oraz jej sprawność.

Mając dla każdego prądu I_h wartość F'_h oraz F''_h , możemy je zsumować, otrzymując zależność $F_h = f(I_h)$; z tej zależności możemy określić, jaki prąd I_h ma być wytworzony w silnikach, aby dać na obwodzie kół

pożądaną siłę hamującą F_h .

Do obioru oporników potrzebna jest znajomość prędkości v_h pociągu, począwszy od której będzie normalnie następować hamowanie elektryczne z danym opóźnieniem; na zasadzie tej wielkości możemy obliczyć ilość obrotów n_h , jaką posiadać będą silniki przy tej prędkości pociągu.

Określiwszy I_h oraz n_h , przystępujemy do obioru oporników. Przez porównanie sił elektromotorycznych podczas pracy silnika normalnej i podczas hamowania możemy otrzymać wzór:

$$\frac{V - I \cdot r_s}{I(r_s + R_h + \Sigma R)} = \frac{n'}{n''} \quad (18)$$

gdzie V — napięcie, przypadające na silnik podczas pracy,

I — prąd przechodzący przez silnik,

r_s — oporność wewnętrzna silnika,

R_h — oporność opornika, łączonego szeregowo z silnikiem,

ΣR — sumaryczna pozostała oporność obwodu hamowania (solenoid i t. p.), szeregowo połączona z każdym silnikiem,

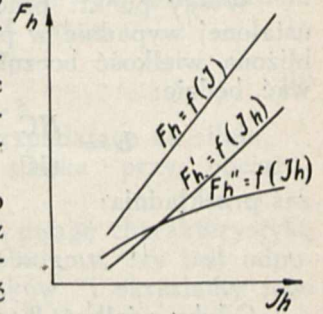
n' — liczba obrotów maszyny, pracującej jako silnik (z charakterystyki obrotów silnika) dla prądu I ,

n'' — liczba obrotów maszyny, pracującej jako prądnicą z prądem hamowania I .

Napięcie, jakie prądnicą posiadać będzie podczas pracy w punkcie A , będzie wyższe od napięcia silnika V i równe $I(R_h + \Sigma R)$.

Według tego wzoru możemy określić oporność R_1 pierwszego opornika, łączonego szeregowo z każdym silnikiem, która pozwoli na hamowanie prądem $I_2 = I_h$ pociągu o prędkości zadanej v_h , (patrz rys. 3).

$$R_1 = \frac{n_h}{n'_2} \cdot \frac{V - I_2 \cdot r_s}{I_2} - (r_s + \Sigma R) \quad (19)$$

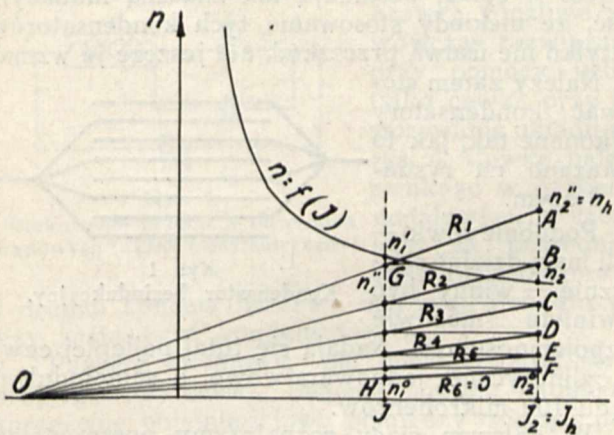


Rys. 2.

Następnie określamy, w jakich granicach ma się wahać prąd przy hamowaniu, i dla jego dolnej granicy prądu I_1 obliczamy wartość n_1'' .

$$n_1'' = n_1' \frac{V - I_1 \cdot r_s}{I_1 (r_s + R_1 + \Sigma R)} \dots (20)$$

Mając te dwa punkty, prowadzimy prostą AGO aż do przecięcia się z osią prądu w punkcie O, który będzie ogniskiem sporządzonego wykresu.



Rys. 3.

Następnie obliczamy wartość n_2^0 dla obwodu z wyłączonym zupełnie oporem R z wzoru następującego:

$$n_2^0 = n_h \cdot \frac{r_s + \Sigma R}{r_s + R_1 + \Sigma R} \dots (21)$$

W ten sposób otrzymujemy punkt F (rys. 3). Teraz, korzystając z ogniska O, prowadzimy na wykresie zupełnie analogiczną konstrukcję, jak w metodzie inż. Gizego, znajdując kolejno punkty B, C, D oraz E.

W przypadku, przedstawionym na rys. 3, ażeby utrzymać hamowanie w granicach pomiędzy prądem I_1 i I_2 , potrzeba pięć oporników hamowania:

$R_{11}, R_2, R_3, R_4, R_5$, których oporność określić możemy ze wzoru:

$$R_2 = R_1 \cdot \frac{BF}{AF} \dots (22)$$

$$R_3 = R_1 \cdot \frac{CF}{AF} \text{ i t. d.}$$

Ponieważ zwykle do hamowania, rozruchu szeregowego i rozruchu równoległego służy na lokomotywie ten sam komplet oporników, więc należy teraz obliczyć wartości te dla wszystkich silników lokomotywy i, porównyując je ze sobą, odpowiednio korygować oporności poszczególnych gałęzi, ażeby schemat nastawnika był możliwie prosty i ilość przewodów, łączących oporniki z nastawnikiem, była możliwie mała.

Jeżeli np. otrzymano z teoretycznego obliczenia na wagon:

dla połączenia szeregowego opory: 3,6; 2,42; 1,44; 0,62; 0 Ω ,

dla połączenia równoległego: 0,95; 0,52; 0,27; 0 Ω ,

dla hamowania: 3,6; 2,17; 1,26; 0,68; 0,25; 0 Ω , należy obracać opornik o sześciu odgałęzieniach o oporności: 3,6; 2,2; 1,2; 0,66; 0,25 Ω , który byłby łączony przez nastawnik według schematu niżej podanego.

Oporność Ω		3,6	2,2	1,2	0,66	0,25	0
Kontakt nastawnika	szeregowo	1	2	3	4		5
	równoległe			6	7	8	9
	hamowanie	1	2	3	4	5	6

Mając obrane silnik oraz oporniki rozruchowe, możemy przystąpić do obliczenia teoretycznego czasu jazdy, prądu zastępczego oraz zużycia energii. Metodę wykreślną tego obliczenia przedstawiłem w artykule, umieszczonym w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” z dnia 15 sierpnia 1929 roku.

USUWANIE U ŹRÓDŁA ZAKŁÓCEŃ PRZY ODBIORZE RADJOFONICZNYM.

Inż. B. Starnecki.

Podając niniejszy artykuł, sądzimy, że zainteresuje on elektryków, mających do czynienia z urządzeniami prądu silnego. Ich właśnie autor miał na uwadze przy opracowaniu tematu. (Red.).

Zagadnienie usuwania przeszkód przy odbiorze radjofonicznym staje się obecnie — zwłaszcza w większych miastach — sprawą palącą. Sprawa ta została pod względem teoretycznym bardzo obszernie omówiona w artykule inż. Manczarskiego,¹⁾ przyczem jednak główny nacisk położony został na metody usuwania przeszkód przez stosowanie odpowiednich urządzeń w samej instalacji odbiorczej; kwestję usuwania przeszkód u źródeł ich po-

wstawania autor potraktował jedynie dość pobieżnie, ponieważ nie była ona właściwym tematem pracy.

Jest jednakże rzeczą pewną, że urządzenia do usuwania przeszkód, zastosowane w odbiornikach radjofonicznych, nie rozwiążą zagadnienia zakłóceń, pochodzących z sieci elektrycznej i posiadających charakter zaburzeń bądź wielkiej bądź małej częstotliwości, raz z tego względu, że odpowiednie urządzenia przy odbiorniku wymagają w każdym wypadku indywidualnego traktowania (dobór cewek, kondensatorów i t. p.), powtórę zaś stanowią poważną komplikację w wypadku korzy-

¹⁾ Nowe metody usuwania prądów pasożytniczych w odbiornikach, inż. S. Manczarski, „Przegląd Radjotechniczny” rok 1930, zeszyt 18 i następne.

stania z gotowych odbiorników fabrycznych. Uwzględnienie zas odpowiednich urządzeń w produkcji odbiorników wprowadziłoby szereg komplikacji konstrukcyjnych, nie dając jednocześnie absolutnej pewności swej skuteczności, to też niewątpliwie „uspokojenie” odbioru radjofonicznego w przyszłości zależeć będzie od wprowadzonego drogą ustawową stosowania środków ochronnych u źródeł powstawania przeszkód.²⁾

Jak wiadomo, prace nad odpowiedniami przepisami są już w szeregu krajów (Danja, Holandia, Włochy). W Niemczech istnieje wzorowa organizacja, mająca na celu walkę z zakłóceniami przy odbiorze, posiadająca obecnie około 4000 „inspektorów”, wyszukujących przeszkody i usuwających je u źródła ich powstawania.

Stworzenie podobnej organizacji przygotowuje się w Szwajcarii.

Ponieważ niewątpliwie i u nas niedaleki jest czas przystąpienia do walki z zakłóceniami przy odbiorze radjofonicznym, wskazaniem byłoby zapoznanie szerszego ogółu elektrotechników z metodami, stosowanymi przy wyszukiwaniu i usuwaniu przeszkód u źródeł ich powstawania. W artykule tym podajemy szczegółowy opis środków zaradczych, stosowanych w poszczególnych przypadkach, spotykanych w praktyce.

I. Uwagi ogólne

Przy usuwaniu zakłóceń u źródła ich powstawania można posługiwać się następującymi środkami:

a) Pousuwać wszelkie przerwy w obwodach prądowych. Metody usuwania przerw w poszczególnych wypadkach opisane zostały w dalszym ciągu niniejszego artykułu.

b) Jeśli przerw w obwodach prądowych usunąć nie można, należy przynajmniej uniemożliwić powstawanie przeszkadzających drgań elektrycznych wielkiej częstotliwości; można to skutecznie przez blokowanie przerw iskrowych kondensatorami, lub kondensatorami w połączeniu szeregowym z oporami.

Inny sposób zmniejszania szkodliwych drgań polega na tłumieniu obwodów tak silnym, aby stały się aperiodycznymi, aby zatem nie mogły być pobudzone do drgań. Środek ten oczywiście stosować można jedynie wówczas, gdy opory tłumiące nie wywołują szkodliwego wpływu na działanie odnośnego aparatu. Najczęściej korzystać można z tego sposobu w przypadkach urządzeń wysokonapięciowych, w których występują bardzo małe prądy. (Porównaj np. ustęp 8).

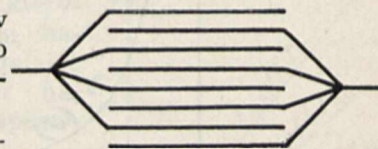
c) Jeśli jakiś aparat elektryczny wytwarza drgania wielkiej częstotliwości, które następnie mogą być wypromieniowane przez przewody, wówczas promieniowania tego można uniknąć następującymi sposobami:

1) przez odpowiedni układ kondensatorów i dławików (filtry), uniemożliwiających przedostawanie się prądów szybkozmennych do sieci;

²⁾ Artykuł ten opracowany został na podstawie materiałów, znajdujących się w posiadaniu Zakładów Philipsa w Eindhoven; na materiały te składają się: publikacje Union Internationale de Radiophone, prace prof. A. Larsena i inżynierów Rahbaka i Jörgensena, publikacje Wydziału Radjowego Departamentu Marynarki U. S. A., własne doświadczenia.

2) przez symetryczny montaż przewodów, dzięki czemu uzyskuje się pole wypadkowe równoległych przewodów, praktycznie równe 0.

W każdym razie, jak widać, urządzenia, służące do niweczenia zakłóceń, składają się z kondensatorów, cewek (dławików), oraz oporów. Należy tutaj zwrócić uwagę na to, aby stosowane kondensatory były bezindukcyjne. Normalne kondensatory, np. telefoniczne, w których taśma stanjolu i izolacji w postaci papieru parafinowego, nawinięta jest w rolkę, posiadają tak znaczną indukcyjność, że niekiedy stosowanie tych kondensatorów nie tylko nie usuwa przeszkód, ale jeszcze je wzmacnia. Należy zatem stosować kondensatory wykonane tak, jak to pokazano na rysunku 1-szym.



Rys. 1.
Kondensator bezindukcyjny.

Podobnie cewki — jeśli mają działać skutecznie — winny być nawinięte możliwie bezpojemnościowo. Nadają się tutaj najlepiej cewki cylindryczne, jednowarstwowe, o samoindukcji rzędu 100 mikrohenrów.

W dalszym ciągu rozpatrzemy poszczególne przypadki powstawania i usuwania zakłóceń.

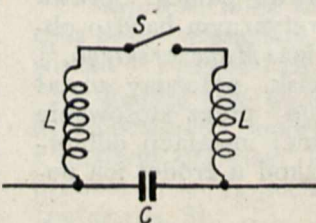
II. Zamykanie i otwieranie obwodów prądowych

W wypadku przerywania lub zamykania obwodu prądowego miejsce przerwy staje się źródłem fal przeszkadzających. Jednakże również zamykanie obwodów w zasadzie bezprądowych może wywołać przeszkody wskutek powstawania prądów pojemnościowych. Tak np. może powodować przeszkody niepewny kontakt w nieobciążonym, ale będącym pod napięciem przewodzie.

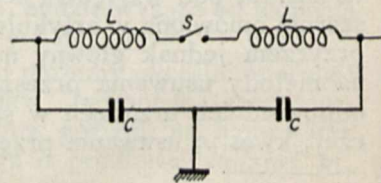
Przeszkody tego rodzaju usunąć się dają za pomocą układu cewek, oporów i kondensatorów.

Rysunek 2-gi daje układ, w którym po obu stronach przerwy w obwodzie prądowym umieszczono cewki L , przyczem końce tych cewek połączono kondensatorem C . Właściwą wielkość cewek należy w każdym przypadku dobrać eksperymentalnie, ponieważ wpływ tu wywiera także i pozostała część obwodu. Często korzystne rezultaty daje również sam kondensator bez cewek.

Przewody prowadzące do kondensatora winny być możliwie krótkie, t. zn. niekiedy korzystniej będzie wybrać układ wg. rys. 3-go. Najczęściej wystarcza kondensator o pojemności 0,1 mikrofarada; w aparatach słaboprądowych stosować można jako cewki, normalne cewki koszykowe o 40 zwojach. W aparatach silnoprądowych trzeba liczyć się z wielkością normalnego prądu, płynącego przez cewki.



Rys. 2.
Blokowanie przerw w obwodach prądowych (układ symetryczny).



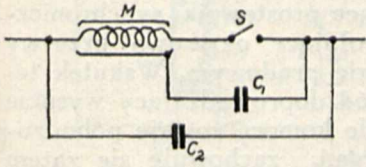
Rys. 3.

W aparatach słaboprądowych można zresztą często zamiast cewek stosować opory (podobnie jak cewki bezpojemnościowe). Najlepsze wyniki uzyskuje się przy kombinacji

$$R \text{ (omy)} \times C \text{ (mikrofarady)} = \text{około } 20.$$

W wielu przypadkach można np. bez wpływu na działanie aparatu zastosować $R = 50$ omów i $C = 0,4$ mikrofarada.

Niekiedy względy praktyczne nie pozwalają na włączenie cewek po obu stronach przerwy iskrowej. Możliwe jest wówczas rozwiązanie przy pomocy jednej tylko cewki, przy zastosowaniu układu wg. rys. 4. Cewkę należy zamknąć w pancerzu metalowym, połączonym za pośrednictwem kondensatora C_1 z drugim końcem przerwy iskrowej. Ponadto należy zastosować kondensator C_2 .



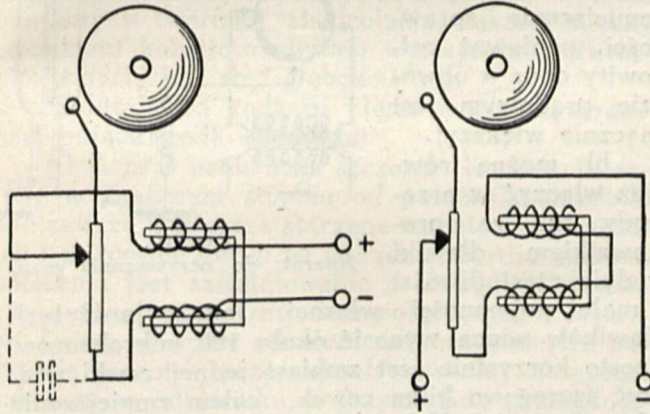
Rys. 4.

Blokowanie przerw w obwodach metalowym, połączonym z drugim końcem przerwy iskrowej. Ponadto należy zastosować kondensator C_2 .

Pancerz metalowy nie powinien zbyt ściśle przylegać do cewki, inaczej bowiem nadmierne sprzężenie pojemnościowe pomiędzy cewką i pancerzem mogłoby zmniejszyć skuteczność urządzenia.

III. Dzwonki elektryczne

Często celem uniknięcia przeszkód wystarczy zastosowanie dzwonka w układzie symetrycznym (rys. 5a i 5b; a — układ symetryczny, b — niesymetryczny).



Rys. 5a.

Układ symetryczny.

Rys. 5b

Układ niesymetryczny.

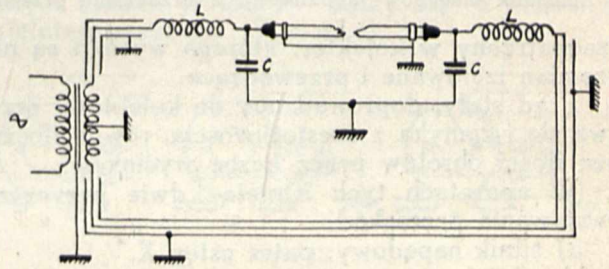
Jeśli układ symetryczny nie da dostatecznie dobrych wyników, można przerwę iskrową zablokować kondensatorem $0,01 - 0,05$ mikrofarada (rys. 5a). Dzwonek na prąd zmienny nie przeszkadza, ponieważ nie występuje w nim iskrzenie.

IV. Reklamy świetlne

a) *Reklamy ruchome.* Tablica rozdzielcza urządzenia tego rodzaju znajduje się zazwyczaj w piwnicy domu, tymczasem właściwa reklama mieści się przeważnie zewnątrz urządzenia, naogół na dachu; długie przewody, prowadzące do reklamy ruchomej, zachowują się jak antena nadawcza. Celem uniknięcia przeszkód należy przerwę iskrową zaopatrzyć w kondensator oraz ewent. cewki wg. wskazówek, podanych w ustępie 1-szym. Można np. zastosować kondensator o pojemności $0,02$ do $0,1$ mikrofarada.

Reklama neonowa. Reklama neonowa, prawidłowo zmontowana, nie powinna przeszkadzać w odbiorze; przeszkody wywoływać może raczej przetwornica, jeśli stosuje się ją do zasilania reklamy.

Jeśli rury neonowe wywołują przeszkody, a reklama zasilana jest prądem zmiennym z sieci, można wówczas usunąć przeszkody — wg. „Union Internationale de Radiophonie” — włączając w przewody zasilające dławiki L oraz między końce rur i ziemię — kondensatory (rys. 6). Ołowiany płaszcz kabla należy w paru miejscach uziemić. Urządzenie takie może jednakże w pewnych okolicznościach wywołać okresowe wyładowanie w rurach (drżania relaksacyjne) szkodliwe dla ich trwałości.



Rys. 6.

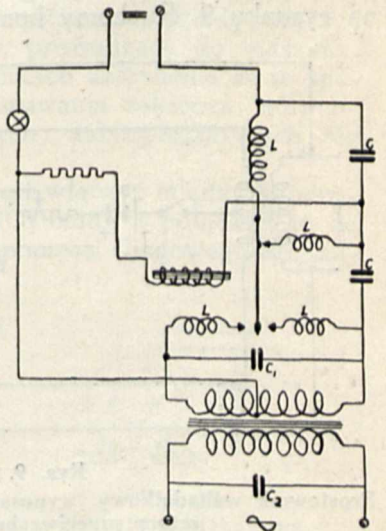
Urządzenie przeciwzaburzeniowe reklamy neonowej.

V. Przetwornice wahadłowe

Aparaty te wytwarzają prąd zmienny o częstotliwości około 25 okresów na sekundę, stosowany do uruchamiania dzwonków w aparatach telefonicznych (rys. 7).

Prąd zasilający pobiera się najczęściej z baterji, niekiedy zaś z sieci prądu stałego. Przeszkody, pochodzące od tych przetwornic, dają się przeważnie usunąć przy pomocy kondensatorów $C = 0,01 - 0,1$ mikrofarada, włączonych na przerwę iskrową, oraz dławików wielkiej częstotliwości L o 200 zwojach (około 100 mikrohenrów lub nawet mniej).

Niekiedy dobre wyniki dają cewki koszykowe o 40 zwojach. Cewki i kondensatory można umieścić w wolnej przestrzeni za tylną ścianką aparatu lub też na przedniej ściance. (Rys. 8 pokazuje przetwornicę wahadłową, zablokowaną wg. powyższej metody).

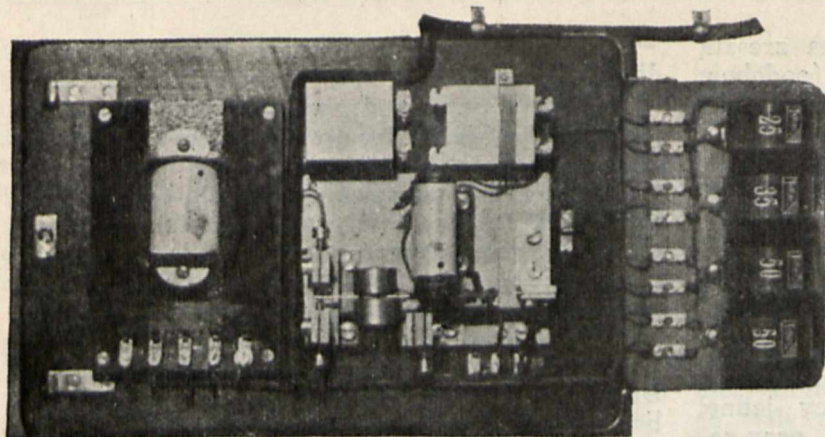


Rys. 7.

Zmiennik biegunów.

VI. Dzwonki wywoławcze i podobne aparaty przestarzałej konstrukcji, np. z przerywaczem kolektorowym

Aparaty takie, stosowane często jeszcze na kolejach, wytwarzają częstotliwości $150 - 450$ okresów na sekundę; posiadają one silnik, zasilany z baterji, umieszczonej na dworcu lub też z sieci



Rys. 8.

Zmiennik biegunów zaopatrzony w urządzenie przeciwzaburzeniowe.

i zaopatrzony w kolektor, którego wycinki są naprzemian izolowane i przewodzące.

Prąd stały, doprowadzony do kolektora, przerywa się i zamyka z częstotliwością, równą iloczynowi ilości obrotów przez liczbę wycinków.

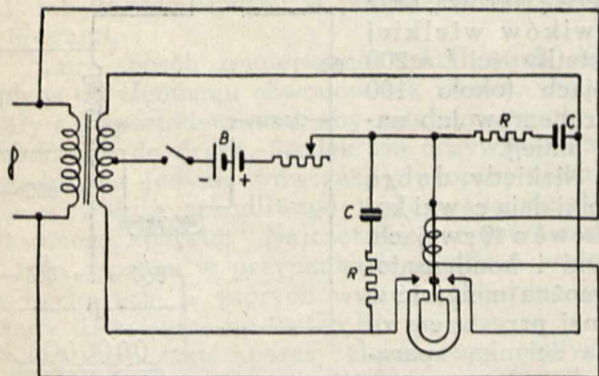
W aparatach tych istnieją dwie przyczyny powstawania przeszkód:

- silnik napędowy; patrz ustęp X,
- właściwy przerywacz.

Znaczne zmniejszenie przeszkód uzyskuje się przez włączenie między szczotki a korpus małych kondensatorów 0,01 — 0,1 mikrofarada, oraz przez dobre uziemienie korpusu.

VII. Prostowniki mechaniczne

Obecnie prostowniki mechaniczne stosują się do ładowania baterij akumulatorowych bardzo rzadko, wyparły je niemal całkowicie niewywołujące przeszkód prostowniki lampowe. Schemat prostownika wahadełkowego przedstawiony został na rysunku 9. Ruchomy kontakt, zależnie od kie-



Rys. 9.

Prostownik wahadełkowy, wyposażony w opory i kondensatory przeciwzaburzeniowe.

runku prądu, styka się bądź z lewą, bądź z prawą sprężynką tak, iż prąd płynący przez baterię ładowaną, posiada stały kierunek. Przeszkody stąd wynikające usunąć można przez włączenie kondensatora 2—4 mikrofaradów na wtórne uzwojenie transformatora lub też na przerwę iskrową. Jeśli iskrzenie jest bardzo silne, można w szereg z kondensatorami włączyć opory 30—50 omów (na rys. 9 — kondensatory C i opory R).

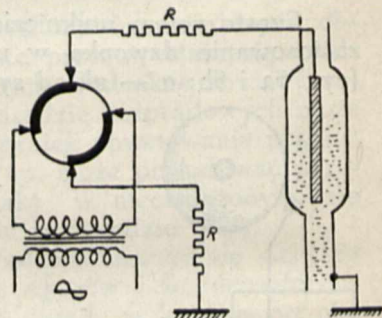
VIII. Aparaty do oczyszczania gazu (filtry elektryczne)

W aparatach tych czyszczony gaz wprowadza się do metalowej komory, w której znajduje się izolowany drut, pozostający w stosunku do ścianek komory pod wysokim napięciem. Napięcie to uzyskuje się przez prostowanie prądu zmiennego. Dotąd stosuje się w tym celu prawie wyłącznie wirujące prostowniki synchroniczne, wywołujące okresowo przerwy w obwodzie prądowym. Wskutek tego przewód doprowadzający wysokie napięcie do komory zostaje pobudzony do drgań, zachowuje się zatem jak antena nadawcza. Niekiedy przeszkody, wywołane w ten sposób, słyszalne są jeszcze w odległości 20 klm., jeśli prostownik i aparat do oczyszczania znajdują się w znacznym od siebie oddaleniu; natomiast przeszkody są ledwie dostrzegalne, jeśli prostownik i aparat oczyszczający znajdują się tuż obok siebie.

Przeszkody tego rodzaju często usunąć się dają sposobami następującymi:

a) można uniemożliwić powstawanie drgań w przewodach, prowadzących od prostownika do aparatu oczyszczającego, przez szeregowo włączenie dużych oporów R (10.000 — 100.000 omów) (rys. 10). Nie należy obawiać się zmniejszenia sprawności, ponieważ całkowity opór w obwodzie prądowym jest znacznie większy;

b) można również włączyć w przewody tuż za prostownikiem dławiki wielkiej częstotliwości



Rys. 10.

Aparat do oczyszczania gazu.

o małej pojemności własnej. Indukcyjność tych dławików winna wynosić około 100 mikrohenrów. Często korzystnie jest zamiast jednej cewki włączyć szeregowo kilka cewek, celem zmniejszenia ich pojemności. Należy jednak w tym przypadku uważać, aby nie następowało sprzężenie pojemnościowe między poszczególnymi cewkami;

c) w pobliżu przewodu wysokiego napięcia umieścić można równolegle linki uziemiające. W ten sposób zmniejsza się do pewnego stopnia promieniowanie anteny (ekranowanie).

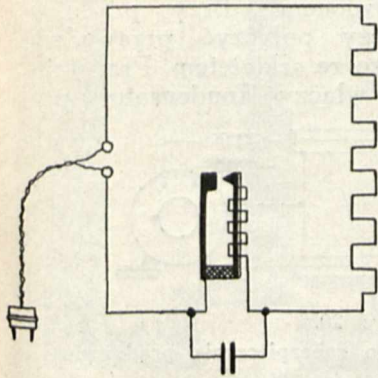
Mamy tutaj typowy przykład nieszkodliwienia bardzo silnie przeszkadzającego urządzenia przy pomocy zupełnie prostych i tanich środków.

Oczywiście najlepiej — również ze względów technicznych — zastąpić prostownik synchroniczny przez prostownik kenotronowy.

IX. Grzejniki elektryczne, np. poduszki grzejne, żelazka i t. p. aparaty z regulatorem temperatury

Celem utrzymania stałej temperatury grzejniki elektryczne zaopatrywane są przeważnie w regulatory temperatury. Regulator taki przerywa

prąd, skoro tylko temperatura osiągnie określoną wielkość. Czynną część takiego regulatora stanowi pasek metalowy, złożony z 2-ch spojonych ze sobą wycinków o różnych współczynnikach rozszerzalności.



Rys. 11.

Grzejnik elektryczny z regulatorem temperatury.

Jeśli temperatura paska wzrasta, wygina się on w stronę wycinka o mniejszym współczynniku rozszerzalności i przerywa obwód prądu. Ponieważ przerwa najczęściej nie następuje od razu, ale dopiero po szeregu szybko po sobie następujących przerw i zamknięć prądu, urządzenie to wywołuje rechoczący szmer o okresie 1—2 sekund. Przeszkody te można usunąć, włączając na przerwę iskrową kondensator o pojemności 0,2—0,05 mikrofaradów. (rys. 11).

X. Prądnice i silniki

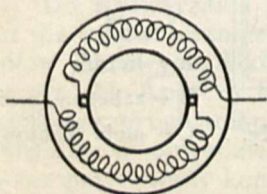
Maszyny te wywołują często silne przeszkody w postaci trzeszczenia i szumów. Przeszkody te powodowane być mogą złemi kontaktami w tworniku lub złemi kontaktami między szczotkami i kolektorem względnie pierścieniami. Celem uniemożliwienia powstawania przeszkód należy przede wszystkim usunąć defekty w maszynie, np. złe kontakty w tworniku, zła izolacja, mikanit między odcinkami kolektora zbyt wystaje lub odwrotnie, wytarty jest zbyt głęboko i t. p.

Zależnie od rodzaju błędu można stosować następujące środki zaradcze:

a) *Lepsze ustawienie szczotek.* Komutacja zależy w znacznym stopniu od położenia szczotek. Nie zawsze wystarcza staranne zmontowanie szczotek i zwrócenie uwagi na iskrzenie; bardzo godnym polecenia jest zainstalowanie próbnego odbiornika i sprzężenie go z przewodem połączonym z maszyną. Łatwo wówczas odnaleźć najkorzystniejsze położenie szczotek przez skontrolowanie natężenia zakłóceń w odbiorniku próbnym. Gdy przeszkody te są najsłabsze, oznacza to, iż szczotki znajdują się w najkorzystniejszym położeniu.

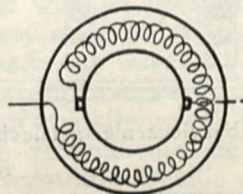
W maszynach wielobiegunowych nie zawsze można każdą szczotkę oddzielnie ustawić w najkorzystniejszej pozycji. Daje się to uczynić jedynie w tych przypadkach, gdy każda szczotka posiada osobne trzymadło regulowane, co jednakże bywa bardzo rzadko.

Najkorzystniejsze położenie szczotek zmienia się nadto w miarę zużywania się ich. Należy zatem maszyny od czasu do czasu na nowo regulować.



Rys. 12a

Układ symetryczny silnika szeregowego.



Rys. 12b.

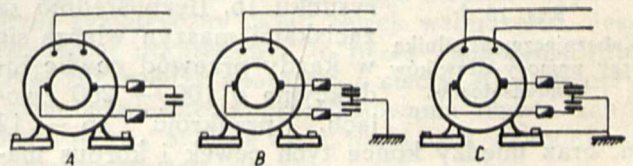
Układ niesymetryczny silnika szeregowego.

W małych maszynach szczotki są często zamocowane na stałe i wówczas oczywiście dokładne wyznaczenie strefy komutacji jest niemożliwe. Przy takich maszynach należy korzystać ze środków, podanych w punktach b, c i d.

b) *Układ symetryczny silników szeregowych.* Rysunki 12 a i b pokazują różnicę między układem symetrycznym oraz normalnym niesymetrycznym. W układzie symetrycznym w każdym przewodzie znajduje się samoindukcja.

Silniki bocznikowe posiadają z natury rzeczy układ symetryczny.

c) *Stosowanie kondensatorów.* W przypadku małych silników 5—10 KM, wystarcza najczęściej zastosowanie 2 kondensatorów 0,5—5 mikrofaradów, włączonych szeregowo między szczotki maszyny. Punkt środkowy łączy się z żelaznym szkieletem maszyny. (Rys. 13 c).



Rys. 13.

Silniki zablokowane kondensatorami.

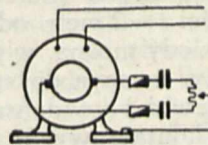
Układ podany na rysunku 13 A może okazać się zupełnie nieskutecznym, zaś układ na rysunku 13B, w którym wyłącznie uziemiono środek kondensatorów, jest również o wiele mniej skuteczny, niż układ 13C.

Przewody łączeniowe kondensatorów ze szczotkami winny być możliwie krótkie. Urządzenie jest przytem tem skuteczniejsze, im grubsze są przewody, łączące kondensatory ze szczotkami i ze szkieletem maszyny.

Jeśli nie można kondensatorów włączyć bezpośrednio na szczotki, wystarcza niekiedy włączyć je pomiędzy przewody, prowadzące do maszyny.

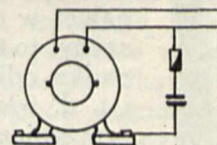
Oznaczone na rysunkach uziemienia są to specjalne uziemienia dla usuwania zakłóceń; normalnych połączeń ziemnych zabezpieczających nie pokazano.

Często korzystnie jest włączyć między kondensatory opornik 50 — 100 omów i połączyć go ze szkieletem maszyny za pomocą ślizgowego kontaktu (rys. 14).



Rys. 14.

Maszyna zablokowana kondensatorami i opornikiem



Rys. 15.

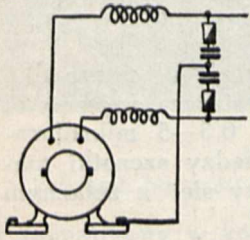
Maszyna zablokowana 1 kondensatorem

Jeśli kondensatory włącza się do maszyny prądu zmiennego, wówczas pojemność ich winna być możliwie mała, inaczej bowiem przez kondensatory płynąć będzie niepotrzebnie duży prąd. Często dostatecznie dobre wyniki dają już kondensatory 0,1 mikrofarada.

Niekiedy uzyskuje się usunięcie zakłóceń przez połączenie jednego tylko bieguna maszyny ze szkieletem poprzez kondensator (rys. 15).

Pomiędzy zaciski maszyn a kondensatory włączać należy 6-amperowe bezpieczniki.

d) *Stosowanie kondensatorów i dławików.* W miarę zmniejszania się napięcia maszyn wkrótce dochodzimy do granicy użyteczności kondensatorów. Tak np. silnik 20 KM. 400 V, można jeszcze zabezpieczyć przy pomocy kondensatorów, natomiast już w przypadku silnika 20 KM. 220 V jest to trudniejsze, a w przypadku silnika 20 KM 110 V — zupełnie niemożliwe. Dla silników od 5 — 10 KM wzwyż zaleca się stosowanie kondensatorów 1—5 mikrofaradów.

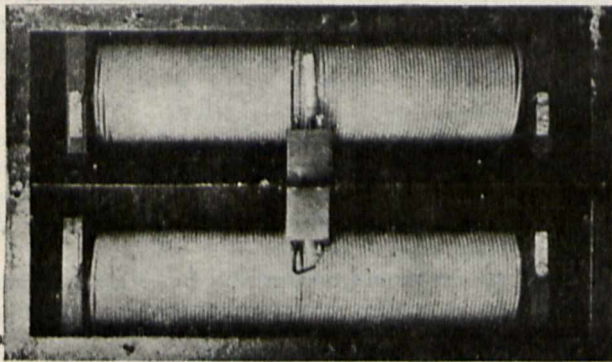


Rys. 16.

Zabezpieczenie silnika przy pomocy dławików i kondensatorów.

Jeśli kondensatory same nie dają dobrych wyników, należy wówczas stosować urządzenie, przedstawione na rysunku 16. Bezpośrednio za zaciskami maszyn włącza się w każdy przewód cewkę indukcyjną o 100 — 200 zwojach, przekroju 15 — 12

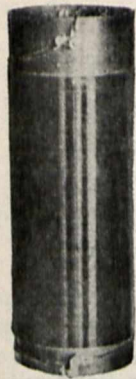
cm. oraz między końce tych cewek i korpus maszyny — kondensatory. Przekrój drutu na cewki musi być oczywiście taki, aby można było pominąć występujący na nich spadek napięcia (rys. 17).



Rys. 17.

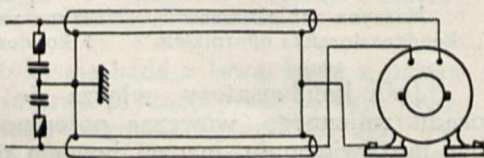
Przykład zabezpieczenia silnika.

Również przewody do kondensatorów winny posiadać dostateczny przekrój. Przekroje drutów winny odpowiadać normom zależności przekrojów od obciążenia (rys. 18).



Rys. 18.
Dławik przeciwwzbudzeniowy.

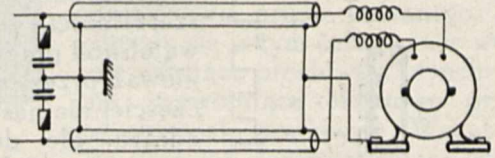
Cewki działają często skutecznie nawet w odległości 1—2 metr. od maszyny; to też niekiedy można, w przypadku odkurzaczy, maszyn do szycia i t. d. włączać cewki i kondensatory przy gniazdkach kontaktowych; moż-



Rys. 19.

Przykład zabezpieczenia prądnicy.

Inne urządzenie, które w wielu przypadkach łatwo dostosować do prądnic, przedstawione jest na rys. 19. Polega ono na połączeniu prądnicy z tablicą rozdzielczą jednym lub dwoma (przy prądzie stałym) kablami obołowionymi. Przy prądnicy płaszcz ołowiany należy połączyć przewodem o możliwie małym oporze ze szkieletem. Przy tablicy rozdzielczej należy włączyć kondensatory po-



Rys. 20.

Przykład b. skutecznego zabezpieczenia prądnicy.

między płaszcz ołowiany i żyły kabli. Ponadto płaszcz przy tablicy należy możliwie jaknajstarcniej przy pomocy jaknajkrótszego przewodu uzemieć. Urządzenie takie, wypróbowane np. przy prądnicy 200 A 110 V dało przy 20 m kabla obołowionego i kondensatorach 2 mikrofarady doskonałe wyniki.

Najsukuteczniej działa układ, przedstawiony na rys. 20, w który przed kablem włączono jeszcze cewki. Cewki te zresztą mogą posiadać bardzo małą samoindukcję, wystarcza już 0,1 mikrohenra. Przy bardzo dużych prądach najlepiej nawijać cewki w postaci spirali z taśmy miedzianej. Obliczanie takich cewek odbywa się³⁾ wg. wzoru:

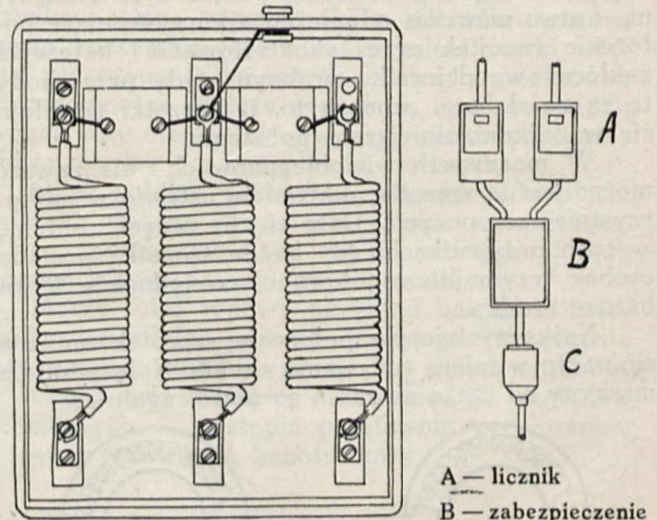
$$L = 10^{-9} R n^2 f \text{ henrów.}$$

gdzie R oznacza największy promień w centymetrach, n — ilość zwojów, f — pewną funkcję stosunku r/R , gdzie r oznacza najmniejszy promień

$$\begin{array}{cccccc} r/R = & 0,3 & 0,4 & 0,5 & 0,6 & 0,7 & 0,8 \\ f = & 13 & 16 & 19 & 23 & 28 & 35 \end{array}$$

Na rys. 21 widzimy cewki z kondensatorami, zabezpieczające całą instalację trójfazową do siły.

Na rys. 22 fotografia innej skrzynki z cewkami i kondensatorami.



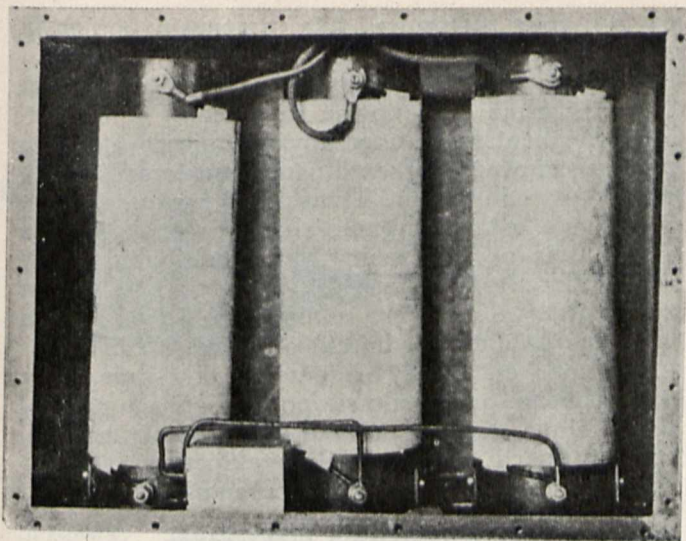
Zabezpieczenie instalacji dla siły.

Rys. 21.

A — licznik
B — zabezpieczenie
C — mufa kablowa

na ich wówczas nie wbudowywać do samego aparatu.

³⁾ Patrz „Arch. für Elektrotechnik” tom 3, stronica 189 i następane.



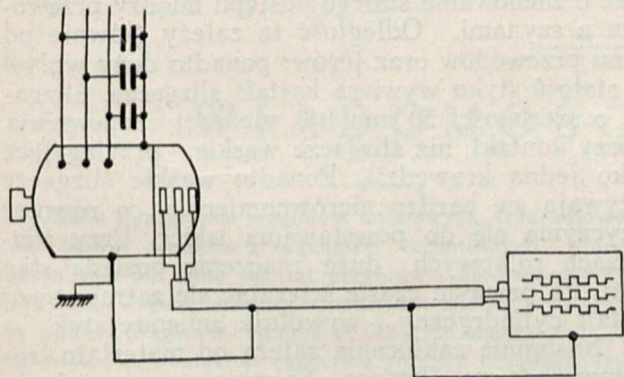
Rys. 22.

Skrzynka z cewkami wys. częst. i kondensatorami dla sieci prądu trójfazowego.

XI. Silniki asynchroniczne

Silnik asynchroniczny z pierścieniami ślizgowymi wywołuje zakłócenia, jeśli pierścienie są tak zużyte, że powstaje iskrzenie. Najprostszym sposobem usunięcia tego rodzaju przeszkód jest przetoczenie starych pierścieni lub zmontowanie nowych.

Jeśli opornik rozruchowy znajduje się blisko silnika, wówczas części metalowe opornika (podstawa, płaszcz) można połączyć z zewnętrznymi częściami metalowymi silnika i pomiędzy zaciski stojana i szkielet włączyć kondensatory. Jeśli przewody do rozrusznika są dość długie, należy je prowadzić w płaszczu ołowianym lub rurce, połączonej ze szkieletem maszyny oraz rozrusznika (rys. 23).



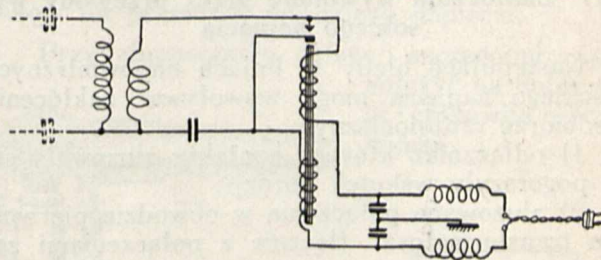
Rys. 23.

Zabezpieczenie silnika asynchronicznego.

XII. Aparaty medyczne wielkiej częstotliwości

Do wytwarzania prądów wielkiej częstotliwości dla celów leczniczych stosuje się rodzaj nadajników iskrowych. Układ zasadniczy wskazany jest na rys. 24. Aparaty te zawierają przerywacz młoteczkowy, uruchamiany z sieci oświetleniowej; kondensator w obwodzie drgań rozładowuje się poprzez przerywany kontakt i wywołuje drgania wielkiej częstotliwości w obwodzie pierwotnym transformatora Tesli.

Silnie tłumione drgania wielkiej częstotliwości przenoszą się przez sieć oraz promieniują z obwodu pacjenta. Promieniowanie to jest tem mniejsze, im lepiej zamknięty jest obwód pacjenta.



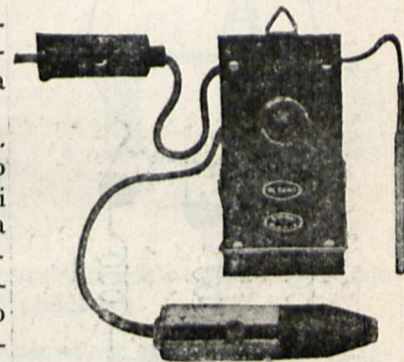
Rys. 24.

Schemat aparatu elektrotechnicznego, w którym zastosowano środki przeciwzaburzeniowe.

Przenoszeniu się prądów wielkiej częstotliwości do sieci można do pewnego stopnia zapobiec przez symetryczny układ cewek wzbudzenia. Jeszcze lepiej skutecznie to przez włączenie filtra (rys. 24) między aparatem a siecią. Aby utworzyć celem zmniejszenia promieniowania obwód zamknięty, należy miejsce ciała, na którym wykonuje się zabieg leczniczy, połączyć z obu biegunami wtórnego uzwojenia transformatora Tesli.

Przepisy V.D.E. zmusiły niedawno przemysł niemiecki do wypuszczenia na rynek aparatów posiadających zabezpieczenia przeciwko powstawaniu zakłóceń.

Najsukuteczniejszym, a niekiedy jedynym środkiem, usuwającym zakłócenia wywoływane przez aparaty tego rodzaju, jest całkowite ich ekranowanie przy pomocy płaszcza lub siatki metalowej, przy jednoczesnym zastosowaniu filtra w przewodach doprowadzających.



Rys. 25.

Aparat medyczny wysok. częstotliwości z zabezpieczeniem.

XIII. Prostowniki rtęciowe

Próby z prostownikami rtęciowymi wykazują, że prostowniki te niekiedy wywołują zaburzenia wielkiej częstotliwości, które jednakże w praktyce nie posiadają wielkiego znaczenia. Skargi na zakłócenia ze strony prostowników rtęciowych najczęściej słyszy się w przypadkach, gdy odbiornik zasilany jest z sieci prądu stałego (wytwarzanego przez te prostowniki), za pośrednictwem nieodpowiedniego aparatu anodowego, niedostatecznie filtrującego prąd.

Chodzi zatem w tym przypadku o przeszkody małej częstotliwości, które usunąć można przez zastosowanie dobrego aparatu anodowego.

Przeszkody wielkiej częstotliwości, wywołwane przez prostowniki, usunąć można przy pomocy kondensatorów i cewek, włączanych pomiędzy wszystkie przewody i metalowy płaszcz, w którym prostownik jest zmontowany. Schematycznie układ

takiego zabezpieczenia, przedstawionego na rys. 26. Oczywiście w przewody, prowadzące do kondensatorów należy włączyć bezpieczniki.

XIV. Zakłócenia wywołane przez przewody wysokiego napięcia

Następujące błędy w liniach napowietrznych wysokiego napięcia mogą wywoływać zakłócenia w odbiorze radjofonicznym:

1) odłączniki, których kontakty zluzowały się lub pogorszyły wskutek korozji;

2) zluzowane połączenia w obwodzie pierwotnym transformatora (łącznie z połączeniami zew-

wnętrznymi oraz z połączeniami na tabliczce zaciskowej transformatora);

3) niedostateczny lub zmienny kontakt między przewodem, pozostającym pod napięciem a jakąkolwiek nieuziemiałą częścią metalową, np. linkami naciągowymi, poprzecznikami, trzpieniami izolatorowymi i t. p.;

4) pęknięty lub jakkolwiek uszkodzony izolator; (wspoczy—na lini lub przepustowy—w transformatorze);

5) jakikolwiek obcy przewód, stykający się luźno z przewodem napowietrzny;

6) zetknięcie przewodu wysokiego napięcia z drzewami;

8) uszkodzone ochronniki przepięciowe.

Każda z tych przyczyn może wywoływać przeszkody w odbiorze ciągłe lub przerywane, niekiedy podobne do znaków Morse'a. Elektrownia często nie zauważy błędu nawet w ciągu wielu miesięcy, ponieważ prąd, płynący z przewodu do nieuziemiałej części metalowej, wynosić może zaledwie kilka miliamperów. Mimo to jednak niektóre z tych wpływów mogą przenosić się poprzez przewody na odległość wielu kilometrów i przedostawać się z jednej sieci do drugiej tak, że wreszcie dochodzą przez sieć oświetleniową do wszystkich urządzeń odbiorczych w obrębie wielu kilometrów.

Ponieważ zakłócenia te stanowią wynik jakiegoś błędu w sieci, leży w interesie elektrowni wyszukanie tych błędów, wykrywanych przy pomocy radjoodbiorników, oraz ich usunięcie.

Bardzo często źródłem zakłóceń są odłączniki transformatorów słupowych, których kontakty zluzowały się lub zostały uszkodzone wskutek korozji.

Źródło tych zakłóceń można wykryć, potrącając słup, na którym znajduje się odłącznik i jednocześnie nasłuchując przy pomocy radjoodbiornika, ustawionego możliwie w obrębie pola widzenia słu-

pa. Najlepiej zastosować tutaj przenośny odbiornik z anteną ramową.

Należy uderzać w słup np. trzonkiem młotka i równocześnie obserwować zakłócenia w odbiorniku. Zły kontakt na uderzanym słupie daje się zazwyczaj zauważyć przez długotrwałe trzaski, powstające w odbiorniku. Trzaski te trwają dopóty, dopóki nie ustanie drganie słupa, co trwa jeszcze krótki czas po uderzeniu. Natomiast puknięcie w odbiorniku słyszy się za każdym razem, kiedy słup z aparaturą elektryczną silnie potrąci. Puknięcie takie nie świadczy jednakże o jakimś błędzie.

Słupa nie należy uderzać tak silnie, aby wstrząśnienie przenosiło się po przewodach od słupa do słupa, inaczej bowiem złe kontakty na dalszych słupach mogą wywołać zakłócenia i doprowadzić w ten sposób do nieporozumień.

XV. Tramwaje elektryczne

Tramwaje elektryczne wywołują zakłócenia o charakterze gasnących drgań wielkiej częstotliwości, powstających wskutek zmiennego styku między rolką względnie pałąkiem a przewodem jezdny. Przeszkody te są o wiele słabsze, gdy powstaje nie iskra, a łuk, co zdarza się w przypadku, gdy prąd przekracza wartość około 2 amp. Wagon jadący zatem z włączonym silnikiem najczęściej przeszkadza mało. Przeszkody występują natomiast bardzo silnie, gdy silnik jest wyłączony, a płyną jedynie prądy przekąźnikowe, lub wieczorem również prąd oświetleniowy. Zakłócenia, wywoływane zmiennym stykiem, występują w odbiornikach w postaci trzeszczenia. Ponadto często słyszy się syczący szmer, wywoływany przez nierównomiernie zużyte rolki lub pałaki.

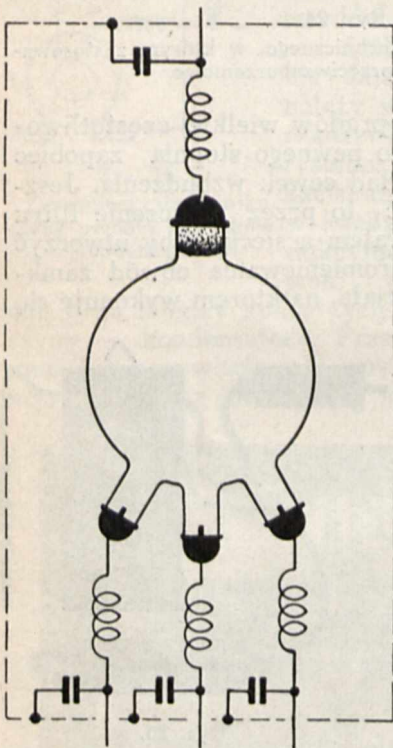
Przeszkadzające trzeszczenia są tem słabsze, im lepszy jest styk między przewodem jezdny a ślizgaczem.

Celem zapewnienia dobrego kontaktu należy dbać o zachowanie stałego odstępu między przewodem a szynami. Odległość ta zależy głównie od stanu przewodów oraz torów; ponadto duży wpływ na stałość styku wywiera kształt ślizgacza. Ślizgacze o szerokości 50 mm lub większej zapewniają lepszy kontakt, niż ślizgacze wąskie, przylegające tylko jedną krawędzią. Ponadto wąskie ślizgacze zużywają się bardzo nierównomiernie, co również przyczynia się do powstawania iskier. Przy ślizgaczach rolkowych duże znaczenie posiada stan rolki. Po pewnym czasie ścierając się zatracą swój kształt cylindryczny i wywołuje zmienny styk.

Następnie zakłócenia zależą od materiału, zastosowanego na ślizgacz. Najmniejsze przeszkody wywołuje cynk następnie mosiądz, żelazo, a wreszcie aluminium. Jeszcze lepszym od cynku jest węgiel. W praktyce najlepiej zachowują się pałaki węglowe i cynkowe.

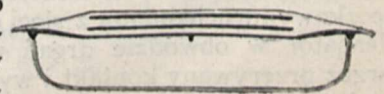
W wielu miastach europejskich osiąga się bardzo dobre wyniki przy pomocy pałaków Fischera (konstrukcja specjalna). (Rys. 27).

Dobór odpowiedniego materiału na ślizgacze daje poprawę tylko w tym przypadku, jeśli przewód jezdny jest dodatni w stosunku do ziemi. W przeciwnym przy-



Rys. 26.

Zabezpieczenie prostownika rtęciowego.



Rys. 27.
Pałak Fischera.

padku wszystkie materiały zachowują się jednakowo źle (A więc usunięcie przeszkód przy układzie 3-przewodowym, stosowanym np. w Warszawie, jest drogą użycia odpowiedniego materiału na ślizgacz, możliwie tylko w niektórych dzielnicach miasta).

Inaczej przedstawia się sprawa w przypadku stosowania rolek. Pałaki wywołują zakłócenia w postaci trzasków, podczas gdy rolki powodują ciągłe

przerwy, potęgowane przez drganie prętów podtrzymujących. Pewne zmniejszenie zakłóceń uzyskuje się, stosując rolki węglowe lub cynkowe. Znacznie ważniejszy jednakże jest równomierny obrót rolki. Poważną poprawę osiąga się przez sprężyste zamocowanie rolki, zapewniające dobry styk również i wówczas, gdy rolka przestała być idealnie okrągła.

Oprócz wymienionych zakłóceń, wywołanych przez złe kontaktowanie pałaka, występuje jeszcze cały szereg przeszkód innego rodzaju, również mogących rozchodzić się po całej sieci i wpływających na odbiór w znacznej odległości od wagonu. Znaczną część tych zakłóceń wywołują silniki tramwajowe. Pewną poprawę można uzyskać włączając uzwojenie wzbudzenia silników szeregowych po stronie pałaka.

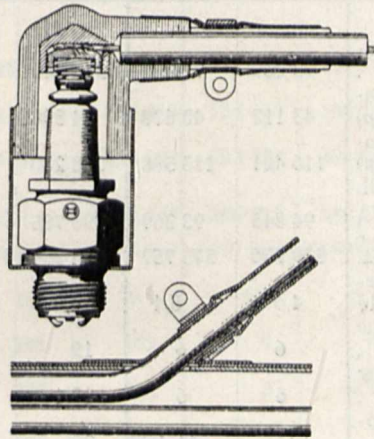
XVI. Zakłócenia wywołane przez zapłon w silnikach spalinowych

Zakłócenia te, występujące niemal wyłącznie przy odbiorze fal krótkich, dają się usunąć przez:

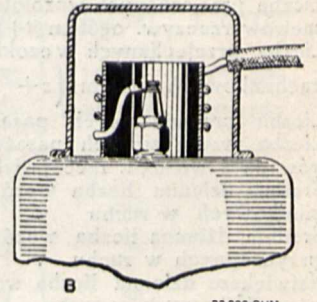
a) całkowite zaekranowanie wszystkich wchodzących w grę przewodów i części maszyny,

b) wbudowanie odpowiednich oporów lub dławików do przewodu wysokiego napięcia.

Przy ekranowaniu należy szczególny nacisk położyć na dobre styki i całkowite uszczelnienie.



Rys. 29.



Rys. 30.

Rysunek 29 pokazuje np. sposób wykonania doprowadzenia do świecy oraz rozgałęzienia od kabla prowadzącego do zapłonu. Na rys. 30 pokazano sposób umieszczenia zaekranowanego dławika oraz oporu tłumiącego.

W przypadku stosowania ekranowanego dławika, również i wszystkie przewody winny być całkowicie ekranowane.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Okna opuszczane wagonów kolejowych, tramwajowych i autobusów. Jednym z zagadnień technicznych, których rozwiązanie od wielu już lat przyprawia konstruktorów taboru osobowego o niemały kłopot, jest skuteczna wentylacja wnętrza wagonów. Istnieje w praktyce obecnej cały szereg systemów wentylacji zapomocą różnych urządzeń, żaden z nich jednak dotychczas nie odpowiedział wymaganiom całkowicie.

Niedawno opatentowano w Anglii typ okna opuszczanego p. n. „Widney-Stuart”, który, zdaniem specjalistów, stanowi praktyczne rozwiązanie wspomnianej wyżej trudności i prawdopodobnie znajdzie szerokie zastosowanie na kolejach, w tramwajach i w autobusach. Okno to składa się z dwóch szyb, przesuwanych jedna względem drugiej w kierunku pionowym, co umożliwia otwieranie okna jednocześnie od góry i od dołu w dowolnym stopniu, w celu wytworzenia pożądanego prądu powietrza. Obie szyby, doskonale zrównoważone, ujęte są w metalową ramę, która ślizga się swobodnie w wycięciach ramy okiennej, nigdy nie zacinając się bez względu na ewentualne różnice w grubości szkła.

Opisany typ okien jest zastosowany w nowych wagonach, budowanych obecnie dla kolei „L. M. and Scottish Ry”.

(The Electric Railway, Bus and Tram Journal, r. 1931, Nr. 1605, str. 208 — 212).

Normy amortyzacji urządzeń komunikacyjnych, stosowane w Anglii. Porównania eksploatacji tramwajowej z autobusową oparte bywają przeważnie na sprawozdaniach finansowych przedsiębiorstw, starających się podkreślić korzyści jednego lub drugiego środka lokomocji, i nie zawsze uwzględniają w dostatecznym stopniu wpływ czynników takich, jak stosunek średniego natężenia ruchu do jego natężenia maksymalnego, gęstość ruchu, różne normy konserwacji taboru, różne warunki płac pracowniczych i t. d.

Obliczanie wydatków eksploatacyjnych na wozokilometr lub miejsce-km bywa niekiedy pouczające, ale naogół posiada wartość ograniczoną ze względu na różnorodność systemów obliczeń, stosowanych przez poszczególne przedsiębiorstwa.

Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Tramwaje i Elektryczne w Bydgoszczy		Miejskie Tramwaje, Elektryczne i Wodociągi w Grudziądzu		Krakowska Miejska Kolej Elektr.		Zakłady Elektryczne m. Lwowa																																																													
	1931	1930	1931	1930	1931	1930	1931	1930	1931	1930																																																												
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	73 289	72 950	263 340	263 340	163 124	162 399	697 316	668 632	1 487 355	1 520 931																																																												
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczep. (p)	43 112	40 638	64 890	82 362	5 194	5 460	154 183	160 272	575 431	704 919																																																												
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rzecz. ogółem (s+p)	116 401	113 588	328 230	345 702	168 318	167 859	851 499	828 904	2 062 786	2 225 850																																																												
4. Liczba przejechanych wozokil. rachunkowych ogółem $(s + \frac{p}{2})$	94 845	93 269	295 785	304 521	165 721	165 129	774 408	748 768	1 775 071	1 873 390																																																												
5. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokil. rzeczywisty	4,6	5,1	4,8	5,0	5,3	5,7	6,2	6,5	5,5	5,5																																																												
7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	6	6	19	20	15	14	48	46	95,8	98,2																																																												
8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	6	6	17,1	17,8	2	4	13	13	41,4	46,1																																																												
9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	11	11	20	20	16	15	52	50	100	101																																																												
10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	10	10	21	22	4	8	16	15	48	49																																																												
11. Średni dzienny przebieg wozu km	107	86	107,2	101,6	115	115	153,1	153,2	166,3	171,3																																																												
12. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	64 865	63 767	185 207	170 948	126 550	117 250	703 020	676 560	2 179 100	2 127 950																																																												
13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0,68	0,68	0,62	0,56	0,76	0,71	0,91	0,90	1,23	1,14																																																												
14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 kWh kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																												
15. Cena 1 kWh (jeżeli przedsiębiorstwo otrzymuje prąd z obcej elektrycznej)	0,18	17	—	—	13	13	9,5	9,5	11	11																																																												
16. Długość sieci eksploatacyjnej m	5 180	5 180	12 077	12 077	6 160	6 160	17 826	17 826	32 118	31 698																																																												
17. Długość torów eksploatacyjnych m	5 510	5 510	17 458	17 458	6 160	6 160	32 644	32 644	65 962	65 020																																																												
Taryfa strefowa																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">rano</th> <th colspan="2">w dzień</th> <th colspan="2">w nocy</th> <th colspan="2">rano</th> <th colspan="2">w dzień</th> <th colspan="2">w nocy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 do 50</td> <td>20 do 50</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>10 i 15</td> <td>10 i 15</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>											rano		w dzień		w nocy		rano		w dzień		w nocy		20 do 50	20 do 50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10 i 15	10 i 15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
rano		w dzień		w nocy		rano		w dzień		w nocy																																																												
20 do 50	20 do 50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20																																																											
10 i 15	10 i 15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10																																																											
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20																																																											
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10																																																											
18. Cena biletu za przejazd:																																																																						
a) normalnego gr 20 do 50 20 do 50 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20																																																																						
b) ulgowego gr 10 i 15 10 i 15 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10																																																																						
c) normaln. z przesiadaniem gr 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20																																																																						
d) ulgowego z przesiadaniem gr 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10																																																																						
19. Wpływy (a) Zł 110 137,05 120 997,58 268 971,69 269 514,80 125 472,20 141 435,50 1 155 962,50 1 186 991,10 2 210 980,35 2 309 754,05																																																																						
20. Wpływy na 1 pasażera Zł 0,20 0,21 0,18 0,17 0,14 0,15 0,22 0,22 0,19 0,19																																																																						
21. Wpływy na 1 woz.-km rzecz. Zł 0,95 1,06 1,02 0,86 0,74 0,84 1,36 1,43 1,07 1,04																																																																						
22. Wydatki eksploatacyjne*) (b) Zł 97 227,60 102 332,— 207 602,23 229 729,78 137 448,04 131 244,10 928 832,97 908 284,40																																																																						
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł 5 786,71 8 556,78 — — — — 118 077,69 136 161,40																																																																						
24. Spółczynnik eksploatacyjny $(\frac{b}{a})$ 0,88 0,85 0,77 0,77 1,10 0,93 0,80 0,77																																																																						

*) Wydatki nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczeń na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.

Dotyczy to przedewszystkiem amortyzacji. Różnice pod tym względem istnieją nie tylko między przedsiębiorstwami komunalnymi, a prywatnymi, ale nawet pomiędzy poszczególnymi przedsiębiorstwami miejskimi. W praktyce angielskiej stosowane bywają następujące normy:

Czas trwania taboru określony jest dla autobusów na lat 7, dla trolleybusów na lat 10 i dla tramwajów na lat 21. Są to normy urzędowe, miarodajne dla władz np. przy emisjach pożyczek na cele komunikacji miejskiej i podmiejskiej. Z punktu widzenia technicznego liczby te są za duże ze względu na szybkie starzenie się konstrukcji pojazdów.

Czas trwania torów — pod tym względem istnieje bardzo mało danych statystycznych; zależy on, oczywiście, od gęstości ruchu, profilu linii, prędkości jazdy

i t. d. Urzędowe normy są następujące: przy gęstości ruchu do 50 tys. wozo-mil na 1 milę toru — 16 lat, od 50 tys. do 75 tys. — 14 lat, powyżej 75 tys. — 12 lat.

Czas trwania budynków określony jest na lat 30, w a r s z t a t ó w na lat 10, s i e c i g ó r n e j — na 21 lat.

(The Electric Railway, Bus and Tram Journal, r. 1931, Nr. 1605, str. 20).

Nomogram zależności pomiędzy szybkością, przyspieszeniem, czasem i przebytą drogą. Ażeby ułatwić obliczanie szybkości pociągów, ich przyspieszenia, czasu i drogi przebytej, naprzykład przy rozruchu lub hamowaniu, ułożono nomogram, który daje możliwość ustalania dwóch z wyżej wymienionych wielkości, gdy dwie pozostałe są dane.

za I kwartał 1931 i 1930 roku.

Kolej Elektryczna Łódzka		Poznańska Kolej Elektryczna		Tramwaje w Toruniu		Tramwaje Miejskie w Warszawie		Śląsko-Dąbrow. Kolej. Tow. Eksploatacyjnej			
								Tram. Dąbrowskie		Tramwaje Śląskie	
1931	1930	1931	1930	1931	1930	1931	1930	1931	1930	1931	1930
1 910 212	1 895 900			160 756	146 609	5 485 803	5 347 408	219 001	221 244	1 025 358	846 685
991 692	1 010 004			58 048	46 294	4 434 101	4 291 817	134 421	165 718	349 229	423 041
2 901 904	2 905 904			218 804	192 903	9 919 904	9 639 225	353 422	386 962	1 374 587	1 269 726
2 406 058	2 400 902			189 780	169 756	7 722 854	7 493 317	286 212	304 103	1 199 973	1 058 205
17 106 945	17 362 150			883 547	1 008 457	55 564 343	59 108 517	2 157 804	2 190 097	6 325 459	6 273 805
				4,0	5,2	5,6	6,1	6,1	5,7	4,6	4,9
				11	11	296	303	9	9	48	43
				69	68	6	6	248	255	5	5
				124	124	12	12	304	305	9	9
				80	90	8	8	262	256	9	9
				167	168	161,5	147,3	196,5	194,3	240	240
2 025 310	1 985 730			171 208	136 762	6 376 100	5 768 378	552 401	548 042	1 943 335	1 713 412
				0,84	0,83	0,90	0,81	0,83	0,77	1,9	1,8
				—	—	—	—	1,10	1,2	—	—
				—	—	—	—	6,5	7,5	12,7	12,7
				46 454	46 347	9 017	9 017	100 585	99 539	19 100	19 100
				83 938	83 668	11 436	11 436	183 021	180 250	25 600	25 600
				rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	taryfa strefowa	
				rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	taryfa strefowa	
				15	25	40	15	25	40	25	25
				15	15	—	15	15	—	20	do 85
				20	30	45	20	30	45	10	do 45
				20	20	—	20	20	—	20	do 85
				—	—	—	—	—	—	10	do 45
				—	—	—	—	—	—	35	do 105
				—	—	—	—	—	—	25	do 90
				—	—	—	—	—	—	35	do 105
				—	—	—	—	—	—	25	do 90
				178 958,15	188 074,40	12 694 465,85	13 117 396,35				
				0,20	0,19	0,23	0,22				
				0,82	0,97	1,28	1,36				
				—	—	8 681 311,76	8 541 926,—				
				—	—	549,81	993,71				
				—	—	0,68	0,65				

Autor podaje nomogram, obliczony cyfrowo, i przytacza kilka liczbowych przykładów rozwiązywania różnych zagadnień, jak naprzykład: jaką drogę przebiegnie pociąg w ciągu 7 sekund podczas hamowania przy początkowej szybkości 90 km/godz. i przy równomiernie wzrastającym opóźnieniu od 0 do 1 m/sek.², jeśli działanie klocków hamulcowych zostało opóźnione o 1 sekundę.

(Schwanter, Verkehrstechnik, r. 1931, Nr. 20, str. 247).

Odnawianie zużytych zwrotnic zapomocą napawania. Z czterech znanych systemów spawania w przedsiębiorstwach komunikacyjnych były używane dwa: aluminiowo-termiczny i elektryczny; ten ostatni system nie dawał dobrych rezultatów, dopóki używano elektrod węglowych. Ostatnio napowietrzna kolej w Hamburgu zastosowała do odnawiania zu-

żytych zwrotnic napawanie elektryczne zapomocą elektrod metalowych.

Omawiane zwrotnice posiadają jedną ruchomą iglicę, wykonaną z odlewu stalowego; przy odnawianiu zwrotnic zużyte miejsca szyn były elektrycznie napawane, a następnie odpowiednio szlifowane, iglice zaś były zastępowane nowymi.

Koszt takiego odnowienia zwrotnicy wynosi 445 M., koszt zaś nowej zwrotnicy — 1240 M., oszczędność więc jest bardzo znaczna, sięga bowiem 64%. Taką samą, mniej więcej, procentową oszczędność osiągnięto przy odnawianiu zwrotnic o dwóch iglicach ruchomych. Zadnych uszkodzeń odnowionych zwrotnic dotychczas nie zanotowano.

(A. Schwarz, Verkehrstechnik, r. 1931, Nr. 25, str. 318).

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

Zestawienie miesięcznej produkcji energii w elektrowniach o mocy instalowanej ponad 1 000 kW.

Biuletyny Ministerstwa Robót Publicznych podają statystykę obrotu energii elektrycznej w elektrowniach polskich o mocy ponad 1 000 kW, które stanowią ogółem około 95% całej wytwórczości energii elektrycznej w kraju.

Z zestawienia wynika, że w okresie ubiegłych 5-ciu miesięcy r. b. wytwórczość energii spadła w porównaniu do tych samych miesięcy roku ubiegłego. Spadek wytwórczości dał się bardziej odczuć w elektrowniach przemysłowych (t. j. elektrowniach, stanowiących część innego zakładu przemysłowego), aniżeli w elektrowniach samodzielnych.

Oto zestawienie zmian wytwórczości w poszczególnych miesiącach r. b. w porównaniu do tych samych miesięcy roku ubiegłego:

	Elektrownie samodzielne	Elektrownie przemysłowe
Styczeń	100,1%	85,6%
Luty	93,1 „	92,3 „
Marzec	98,7 „	90,0 „
Kwiecień	96,8 „	86,3 „
Maj	95,5 „	87,2 „

Moc instalowana oraz własna wytwórczość elektrowni o mocy ponad 1 000 kW przedstawia się w I kwartale r. b., jak następuje:

Elektrownie	Moc instalowana		Własna wytwórczość	
	kW	%	1 000 kWh	%
Okręgowe	294 310	23,3	177 807	28,4
Lokalne	253 809	20,1	104 132	16,7
Trakcyjne	13 580	1,1	6 826	1,1
<i>Razem samodzielne</i>	<i>561 699</i>	<i>44,5%</i>	<i>288 765</i>	<i>46,2%</i>
Kopalnie węgla	348 851	27,6	205 377	32,9
Huty	91 875	7,3	45 993	7,4
Fabryki metalowe	10 053	0,8	3 185	0,5
Fabryki włókiennicze	39 018	3,1	18 538	3,0
Fabryki chemiczne	107 194	8,5	36 602	5,9
Cukrownie	40 657	3,2	1 674	0,3
Papiernie	19 565	1,5	17 515	2,9
Cementownie	30 155	2,4	2 105	0,3
Pozostałe zakłady przemysłowe	12 856	1,0	3 900	0,6
<i>Razem przemysłowe</i>	<i>700 224</i>	<i>55,5%</i>	<i>334 889</i>	<i>53,8%</i>
Ogółem	1 261 923	100%	623 654	100%

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

PRZEGLĄD POLSKIEGO PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO NA DOROCZNYCH ZJAZDACH ELEKTRYKÓW.

Stałe informowanie szerokiego ogółu elektrotechników polskich o zdobyczach i postępach krajowego przemysłu fabrycznego jest rzeczą niezmiernie doniosłą zarówno dla tych sfer, które są odbiorcami artykułów elektrotechnicznych, a które nie zawsze wiedzą, co i gdzie wyrabia się w kraju, jak i dla samych wytwórców.

Rozumiejąc całą doniosłość należycie zorganizowanej informacji, Stow. Elektryków Polskich pragnie, zgodnie ze swymi zadaniami, przyjść z pomocą elektrotechnice polskiej przez właściwe wyzyskanie do tego celu swych dorocznych zjazdów. Zarząd Główny Stowarzyszenia uznał, iż Stowarzyszenie uczyni rzecz pożyteczną, jeżeli zorganizuje na swych Walnych Zgromadzeniach stały przegląd „rekordów” polskiego przemysłu fabrycznego w dziedzinie elektrotechniki. Mowa tu jest, oczywiście, nie o rekordach światowych, o które przemysł nasz pokusiłby się nie mógł, lecz o rekordach krajowych, jako najdalej posuniętym postępie w rodzimej produkcji. A więc „rekordem”, godnym zanotowania na zjeździe elektryków, będzie np. wybudowanie maszyny, transformatora lub wyłącznika o mocy lub napięciu nie spotykanych dotychczas w krajowych wyrobach, wypuszczenie na rynek kabla na napięcie wyższe od te-

go, na jakie dotąd fabryki krajowe kable budowały, wypuszczenie z fabryki polskiej pierwszego silnika specjalnej kategorii (np. trakcyjnego), pierwszego licznika pewnego typu lub innych, nawet całkiem prostych artykułów, o ile ich dotychczas w Polsce dla tych lub innych powodów nie wytwarzano.

Następująca uchwała, powzięta przez Zarząd Główny SEP 6 czerwca r. b., zawiera bliższe szczegóły co do sposobu realizacji projektu.

„Celem stałego, systematycznego i dokładnego zapoznawania ogółu członków SEP z postępami rodzimego przemysłu elektrotechnicznego, Zarząd Główny uchwała wprowadzić od 1932 r., jako stały punkt porządku dziennego posiedzeń odczytowych każdego dorocznego Walnego Zgromadzenia SEP, specjalną serję referatów (odczytów-komunikatów) pod ogólnym tytułem „*Rekordy i postępy polskiego przemysłu elektrotechnicznego*”.

W dbałości o właściwą formę i wysoki poziom tych referatów oraz licząc się z tą okolicznością, że według statutu Walne Zgromadzenia odbywają się w drugim kwartale roku kalendarzowego, Zarząd Główny ustala następujący porządek organizacji wymienionego wyżej zamierzenia.

1) Corocznie, nie później niż 1 lutego, każda krajowa firma przemysłowa ma prawo zgłosić do Sekretarza Generalnego SEP z zakresu własnej wytwórczości referat, podpadający pod podany wyżej temat ogólny. W zgłoszeniu należy szcze-

głowo wyłuszczyć istotę i granice osiągniętego rekordu. Przy zgłoszeniu firma składa piśmienne oświadczenie, że według jej wiadomości i najlepszej wiary rekord ten do dnia zgłoszenia nie został prześcignięty przez żadną inną firmę polską.

2) Nie później niż 1 marca firma winna złożyć na piśmie w Sekretarjacie Generalnym SEP całkowity tekst referatu, przygotowanego przez firmę na Walne Zgromadzenie.

3) Zarówno zapowiedziane tematy, jak i teksty referatów Sekretarz Generalny kieruje natychmiast po otrzymaniu do Komisji Odczytowej danego Walnego Zgromadzenia, która powinna, odwołując się w razie potrzeby do opinii specjalistów, dokonywując oględzin zgłoszonego wyrobu lub zasięgając informacji inną drogą, sprawdzić zgodność z rzeczywistością wiadomości, zawartych w referacie, i stwierdzić fakt osiągniętego rekordu.

4) Jeżeli wynik sprawdzenia, dokonanego przez Komisję, jest pomyślny, Komisja włącza referat do programu odczytowego Walnego Zgromadzenia. W razie jakichkolwiek wątpliwości Komisja winna zażądać wyjaśnień od zgłaszającej firmy. Jeżeli wyjaśnienia te zadowolą Komisję, referat włącza się do programu, jeżeli zaś Komisja uzna otrzymane wyjaśnienia za niewystarczające, a firma nie zgadza się na dobrowolne wycofanie zgłoszenia, wtedy Komisja kieruje sprawę do Zarządu Głównego wraz z umotywowanym wnioskiem co do odrzucenia zgłoszenia. Decyzja Zarządu Głównego musi zapaść przed opublikowaniem kompletnego programu Walnego Zgromadzenia i jest ostateczna.

5) Prelegenta do wygłoszenia referatu wyznacza lub zaprasza firma. Jego nazwisko wymienia się w programie Walnego Zgromadzenia. W tytule referatu wymienia się nazwę firmy, której wyrób jest przedmiotem referatu. Zarówno zgłaszająca firma, jak i referent ponoszą wobec SEP moralną odpowiedzialność za bezwzględną prawdziwość informacji, zawartych w referacie. Fakt zakwalifikowania referatu przez Komisję Odczytową do wygłoszenia na Walnym Zgromadzeniu nie zwalnia od tej odpowiedzialności ani firmy, ani referenta.

6) Przedmiotem referatu może być każdy artykuł i każda jego odmiana, które stanowią bądź rzecz nową w polskiej produkcji, bądź najdalej osiągnięty w Polsce w danej chwili postęp pod jakimkolwiek względem. Referat może dotyczyć jedynie rzeczy faktycznie wykonywanej w kraju i przytem produkowanej w formie wykończonego artykułu przemysłowego, nie może zaś dotyczyć wstępnych prób lub modeli. Ważność lub wielkość przedmiotu nie grają roli i najdrobniejszy artykuł może być przedmiotem referatu. Na każdy artykuł zgłasza się osobny referat. Ta sama firma może zgłosić dowolną ilość referatów.

7) Referaty winny być zredagowane zwięźle, rzeczowo i w formie najzupełniej obiektywnej. Obowiązkowo powinny wyjaśniać, gdzie się zatrzymał poprzedni rekord w danej dziedzinie i na czym polega rekord, osiągnięty w zgłoszonym obiekcie. Jeżeli przedmiot nie jest w całości wykonywany w kraju, lecz pewna jego część jest prowadzona z zagranicy, to w referacie należy to lojalnie zaznaczyć. Wolno w referacie wyłuszczać

zalety zgłoszonego przedmiotu, lecz niedopuszczalne są ujemne opinie o wyrobach lub konstrukcjach innych firm. Pożądane jest ilustrowanie referatów demonstracjami. Pod względem objętości referaty powinny być obliczone najwyżej na 10—15 minutowe przemówienie. Komisja Odczytowa ma jednak prawo dopuszczać w wyjątkowo ważnych przypadkach i dłuższe referaty. W pracach Komisji nad zorganizowaniem odczytów z dziedziny „Rekordów” bierze udział delegat Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych.

8) Walne Zgromadzenie 1932 roku powinno być poświęcone, o ile możliwości, przeglądowi rekordów wszelkiego rodzaju, osiągniętych do owego czasu w polskim przemyśle elektrotechnicznym. Na następnych Walnych Zgromadzeniach będą rejestrowane późniejsze rekordy oraz uzupełnienia z lat poprzednich”.

Protokół Zebrania Odczytowych z dnia 13 stycznia oraz 20 stycznia 1931 r.

Przewodniczy kol. prof. R. Podolski; obecnych 35 osób na każdym zebraniu.

Inż. B. Konorski wygłosił odczyt p. t. „Nowoczesne metody obliczeniowe (nomografia) i ich zastosowania w elektrotechnice i gospodarce ciepłej”.

Część I (wygłoszona w dn. 13.I).

Nowoczesne metody obliczeń technicznych mają na celu skrócenia niezbędnego czasu przez mechanizację procesu liczenia. Cyfrowe obliczenia techniczne są czynnikiem hamującym z punktu widzenia psychologicznego i gospodarczego. Prelegent podał w zarysach historję nomografji i szczegółowo omówił rodzaje spotykanych w praktyce tablic dla dwu, trzech i wielu zmiennych niezależnych.

Część II (wygłoszona w dn. 20.I).

Po omówieniu sposobów konstruowania nomogramów prelegent podał szereg przykładów wykonanych nomograficznych tablic: dodawania i odejmowania geometrycznego wektorów, zamiany spólrzędnych prostokątnych na biegunowe i naodwrot dla liczb zespolonych, obliczenia oporności, przekrojów, spadków napięć i t. d. oraz z dziedziny gospodarki ciepłej: ciepło właściwe pary przegrzanej, ciężar właściwy, sprawność kotła i t. d. W końcu prelegent podkreślił szerokie rozpowszechnienie nomografji zagranicą, dzięki komitetom normalizacyjnym lub innym organizacjom o pokrewnym charakterze działalności, które wzięły na siebie trud sporządzania i powielania tablic.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Protokół z zebrania Zarządu Oddziału, odbytego w dniu 20 czerwca 1931 r.

Obecni: kol. inż. Knaus, inż. Lis, inż. Hebenstreit, inż. Kaniewski, inż. Dorosz i Seligman. Przewodniczący inż. Knaus, sekretarzuje inż. Lis.

Porządek dzienny:

1) Sprawozdanie z czynności Zarządu. 2) Likwidacja spraw dotyczących Zjazdu SEP we Lwowie. 3) Przyjęcie nowych członków. 4) Wolne wnioski.

Ad 1). Przewodniczący zdał sprawozdanie z prac Oddziału Lwowskiego nad organizacją Zjazdu SEP we Lwowie i zakomunikował członkom Zarządu treść uchwały Zarządu Głównego SEP z 6 b. m., wyrażającej podziękowanie Oddziałowi Lwowskiemu za zorganizowanie III-go Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia we Lwowie.

Następnie zawiadomił, że Ministerstwo Robót Publicznych ofiarowało bezinteresownie O. L. SEP tom I wydawnictwa „Elektryfikacja Polski”, oraz tom I wydawnictwa „Zbiór

uprawnień rządowych na zakłady elektryczne", oraz, że za dar powyższy wystosował Zarząd do Ministerstwa Robót Publicznych podziękowanie.

Urząd Wojewódzki Lwowski zwrócił się do O. L. SEP o wydanie opinii co do zatrudnienia obcokrajowców w przemyśle radjotechnicznym. Zarząd uchwalił treść odpowiedzi.

Ad 2) Na wniosek skarbnika uchwalono pokryć z funduszu Oddziału wydatek w kwocie 112.40 zł. spowodowany organizacją Zjazdu we Lwowie.

Ad 3) Przyjęto jednogłośnie z dniem 1 lipca b. r.:

a) na członków zwyczajnych: 1) Inż. Juliusza Czuja, 2) Bernarda Kulbingera, 3) inż. Edmunda Romera, 4) Marjana Nowackiego, 5) inż. Emanuela Kohna; b) na członka zwyczajnego ze zniżkową składką: 6) inż. Feliksa Błockiego ze zniżką do 1.I. 1933.

Ilość członków OLSEP wzrosła obecnie do stu (100).

Sekretarz:

Prezes:

Inż. Bronisław Lis wł. r.

Inż. Konrad Knaus wł. r.

ODDZIAŁ BYDGOSKI

Zgłoszeni na członków zwyczajnych p. p.:

Bernaczek Gustaw, Bydgoszcz.

Kędziera Jan, Bydgoszcz.

Krause Stefan, Bydgoszcz.

Régamey Ludwik, Bydgoszcz.

Sercarz Józef, Bydgoszcz.

Szelaż Stefan, Bydgoszcz.

Weitmann Zygmunt, Bydgoszcz.

ODDZIAŁ LWOWSKI

Zgłoszeni na członków zwyczajnych p. p.:

Brzuskowski - Kasyna, Lwów, ul. Długosza 27.

Katzy Marek, Stanisławów, ul. Sobieskiego 2.

Tabaczyński Zygmunt, Borysław, Elektrownia „Premier”.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Przyjęci na członków zwyczajnych p. p.:

Kłosiński Stefan, Milanówek, willa „Zosinka”.

Krüger Ferdynand, Gdańsk - Oliwa, Bülowstrasse 1.

Trechciński Roman, Warszawa, Koszykowa 75 m. 4.

SPROSTOWANIE

W Nr. 13 „Przeglądu” na str. 481, w rubryce zgłoszeń i przyjęć członków, wkradła się pomyłka, a mianowicie: w Oddziale Zagłębia Węglowego podano: „Przyjęci na członków zwyczajnych p.p.: Pietrańek Bonifacy, Robakowski Stefan, Sachse Józef”, a powinno być: „Zgłoszeni na członków zwyczajnych i t. d.”, gdyż Zarząd Oddziału Zagłębia Węglowego S. G. P. nie powziął jeszcze co do tych trzech kandydatów ostatecznej decyzji.

Polski Komitet Elektrotechniczny.

PROJEKT 1-szy *)

OPRAWKI I TRZONKI ŻARÓWEK **).

P N E

31 — 1931

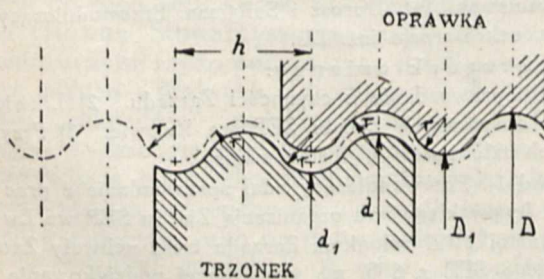
I. Oprawki i trzonki gwintowe.

(edisonowskie).

Wszystkie wymiary są w milimetrach.

1) Gwinty edisonowskie.

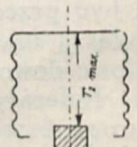
Oznaczenie	Trzonek				Oprawka				Skok gwintu h	Liczba skoków na 1"	Zaokrąglenie r
	Średnica zewnętrzna d		Średnica wewnętrzna d ₁		Średnica zewnętrzna D		Średnica wewnętrzna D ₁				
	minim.	maxim.	minim.	maxim.	minim.	maxim.	minim.	maxim.			
E 10	9,36	9,33	(8,34)	8,51	9,61	(9,78)	8,59	8,76	1,814	14	0,531
E 14	13,70	13,90	12,10	12,30	13,96	14,16	12,36	12,56	2,822	9	0,825
E 27	26,15	26,45	23,96	24,26	26,55	26,85	24,36	24,66	3,629	7	1,025
E 40	39,05	39,50	35,45	35,90	39,60	40,05	36,00	36,45	6,350	4	1,85



Rys. 1.

2) Długość gwintów oprawkowych.

Oprawka	Wymiar T ₂ max.
E 10	9,0
E 14	15,5
E 27	21,5
E 40	33

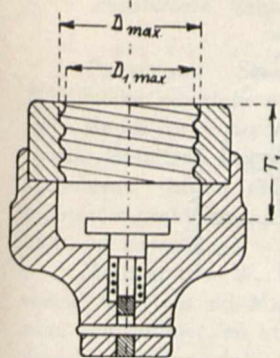


Rys. 2.

*) Uwagi do powyższego projektu należy nadsyłać do dnia 15-go listopada b. r. p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich (Polski Komitet Elektrotechniczny), Królewska 11.

**) Zgodne z normami Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI) dok. R.M. 81 z dn. 1 lipca 1930 r.

3) Sprawdziany dla długości edisonowskich gwintów trzonkowych.

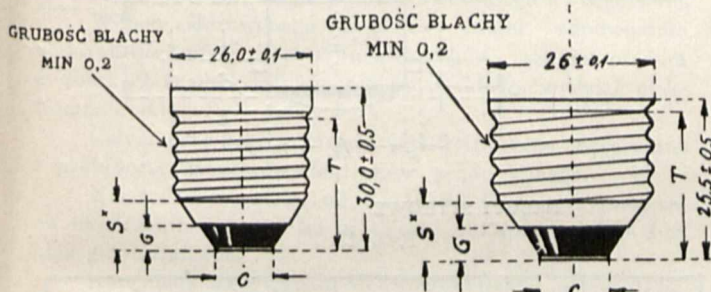


Rys. 3.

Przymiar dla trzonka	Wymiary		
	D max.	D ₁ max.	T ₁
E 10	9,78	8,76	9,5
E 14	14,16	12,56	16
E 27	26,85	24,66	22
E 40	40,05	36,45	34

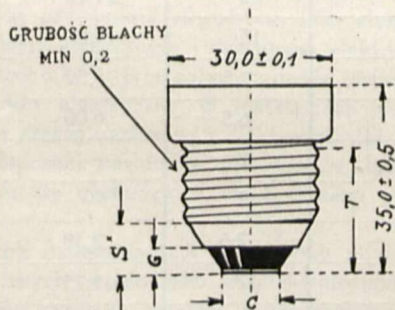
4) Trzonki gwintowe.

a) Trzonek gwintowy normalny (typ 27).



Rys. 4.

Rys. 5.



Rys. 6.

Oznaczenie	Wymiar nominalny	Tolerancja	
		minim.	maxim.
C	10,5	9,5	11,5
G	3	3	—
T	22	22	—

Żarówki o trzonkach 25,5 mm długich niezawsze nadają się do opravek z ochroną od dotyku.**)

*) Co do wymiaru S — prowadzone są jeszcze narady, będzie podany później.

**) Wobec powyższej żarówki z takimi trzonkami nie odpowiadają Przepisom budowy i ruchu PKE i nie mogą być stosowane w urządzeniach o napięciu powyżej 42 V.

Materiał:

Łuska z gwintem oraz kapa z twardego mosiądzu błyszczącego o grubości 0,2 mm. Izolacja ze szkła lub porcelany.

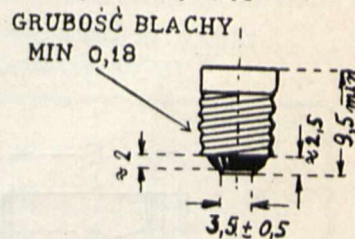
Zastosowanie:

Przy średnicy d=26,0 mm—do 100 watów
" " d=30,0 mm—od 100 do 200 watów

b) Trzonek gwintowy mały (typ 10)

Materiał:

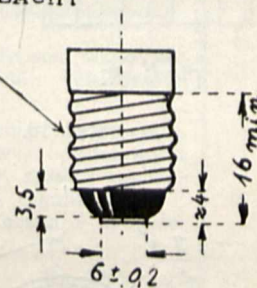
Łuska z gwintem oraz kapa z twardego mosiądzu błyszczącego o grubości 0,2 mm. Izolacja ze szkła lub porcelany. Zastosowanie do napięcia 24 woltów.



Rys. 7.

c) Trzonek gwintowy średni (typ 14).

GRUBOŚĆ BLACHY
MIN 0,2



Rys. 8.

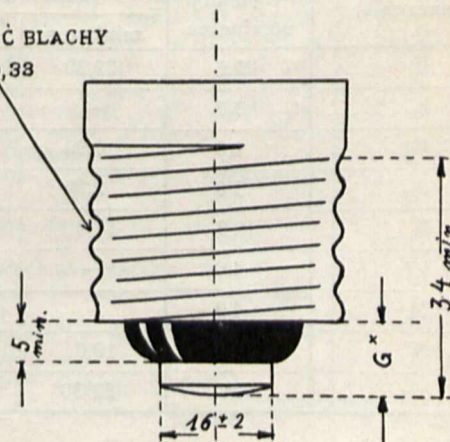
Materiał:

Łuska z gwintem z twardego mosiądzu błyszczącego o grubości 0,25 mm. Kapa z twardego mosiądzu błyszczącego o grubości 0,2 mm. Izolacja ze szkła lub porcelany.

Zastosowanie: do 60 watów dla lamp próżniowych, 20—260 woltów.

d) Trzonek gwintowy duży (typ 40).

GRUBOŚĆ BLACHY
MIN 0,38



Rys. 9.

Materiał:

Łuska z gwintem z twardej miedzi błyszczącej o grubości 0,35 mm. Kapa z twardej miedzi błyszczącej o grubości 0,35 mm. Kapa z twardej miedzi błyszczącej o grubości 0,35 mm.

szczącej o grubości 0,30 mm. Izolacja ze szkła lub porcelany.

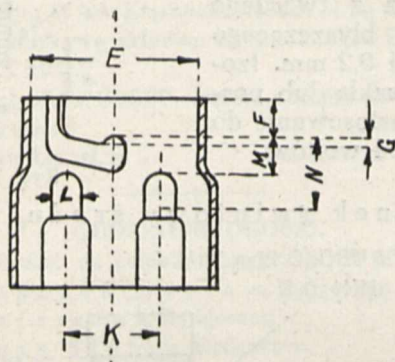
Zastosowanie:

Przy średnicy $d=39,5$ mm—od 300 do 750 watów
 " " $d=47$ mm—ponad 750 watów.

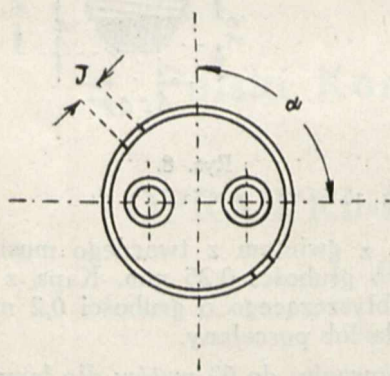
II. Oprawki i trzonki bagnetowe. (swanowskie).

1) Oprawki bagnetowe.

Wszystkie wymiary są w milimetrach.



Rys. 10.

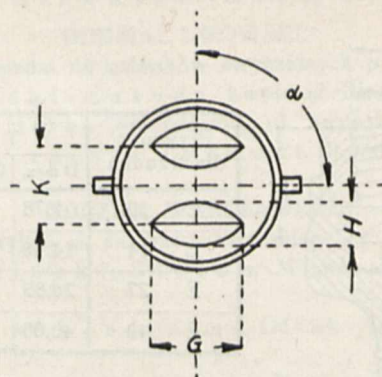


Rys. 11.

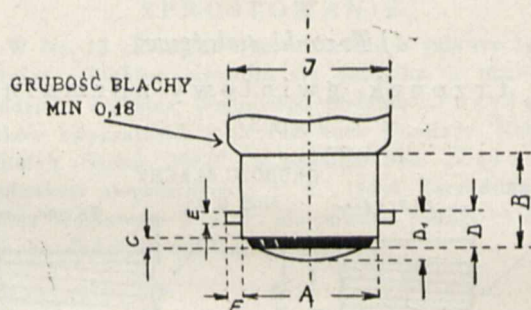
Oznaczenie.	Wymiary nominalne	Wymiary graniczne	
		minimum	maximum
E	22,5	22,30	22,50
F	5,0	—	5,0
G	1,0	0,90	1,15
J	3,0	2,70	3,20
K	12,5	11,8	13,20
L	4,0	—	4,20
M	4,0	—	4,90
N	10,0	10,0	—
α	90°	$82^\circ 30'$	$90^\circ 30'$

2) Trzonki bagnetowe.

Wszystkie wymiary są w milimetrach.



Rys. 12.



NALUTY STYKOWE

Rys. 13.

Oznaczenie	Wymiary nominalne	Wymiary graniczne	
		minimum	maximum
A	22	21,75	22,15
B	15	15,00	—
C*)	1,5	1,50	—
D	6,5	6,00	7,00
D ₁	8	—	8,00
E	2	—	2,10
F	2,5	2,30	2,70
G	12	11,75	12,25
H	5,5	5,35	5,85
J	26	25,80	26,45
K	10	10,00	10,50
α	90°	$82^\circ 30'$	$97^\circ 30'$

*) Wysokość warstwy izolacji C została na razie ustalona na 1,5 mm, będą jednakże robione próby powiększenia jej do 2 mm, a to celem zwiększenia przestrzeni pomiędzy obydwooma stykami a luską do 3 mm, przez co można osiągnąć lepszą izolację, zwłaszcza przy napięciu 220 V.

SZKOLNICTWO.

Państwowa Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa
we Włocławku.

Państwowa Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa we Włocławku powstała w roku 1920 z inicjatywy grona osób prywatnych przy wydatnej pomocy Magistratu m. Włocławka. Była ona początkowo pomyślana jako niższa szkoła techniczna, której celem było kształcenie samodzielnych monterów-praktyków dla rolnictwa i dla przemysłu z rolnictwem związanego.

Ministerstwo W. R. i O. P. poparło inicjatywę prywatną, przyjęło od Magistratu m. Włocławka ofiarowany plac pod budowę, na którym własnym kosztem już wzniosło gmachy szkolne, dało wewnętrzne urządzenie i zapewniło koszty utrzymania szkoły.

Szkoła, rozwijając się stale, została w roku 1926 przekształcona na normalny typ szkoły rzemieślniczo-przemysłowej, przyczem poprzednio stosowany kurs 4-letni szkoły został zamieniony na trzyletni.

W tym stanie rzeczy szkoła kształciła ślusarzy, przygotowujących się do pracy przy urządzeniach mechanicznych rolniczych oraz do przemysłu, związanego z rolnictwem.

Wobec odczuwanego w okolicy braku odpowiednio wykwalifikowanych monterów-elektryków szkoła otwiera w roku 1927, obok istniejącego ślusarskiego, wydział elektromonterski.

Celem prac tego wydziału jest kształcenie teoretyczne i praktyczne monterów-elektryków prądu silnego.

Kandydaci w wieku od lat 14 do 18 są przyjmowani po ukończeniu pełnego kursu szkoły powszechnej lub 3-ich klas gimnazjalnych.

Kurs nauk na wydziale elektromonterskim jest trzyletni.

Pierwszy rok nauczania, jak wskazuje załączony program nauk, jest przeznaczony na uzupełnienie wiadomości ogólnych oraz na pracę w warsztatach. Drugi rok nauczania wprowadza już przedmioty zawodowe, jak: elektrotechnikę ogólną, instalacje elektryczne i pracownie elektrotechniczne. Kurs elektrotechniki w tym roku obejmuje część teoretyczną oraz maszyny elektryczne. W instalacjach elektrycznych rozpatruje się szereg zastosowań elektrotechniki, w pracowni elektrotechnicznej uczniowie wykonywują zadania z teorii oraz uczą się obchodzić z elektrycznymi przyrządami pomiarowymi.

Trzeci rok nauczania jest poświęcony udzielaniu uczniom praktycznych wiadomości z elektrotechniki ogólnej oraz specjalnie zwojeniu maszyn elektrycznych. Ten dział jest traktowany dość szczegółowo, gdyż dążeniem jest, aby wychowankowie znali praktycznie wykonywanie uzwojeń maszyn elektrycznych. W pracowni elektrotechnicznej na 3-im kursie uczniowie zaznajamiają się z właściwościami i obsługą maszyn elektrycznych. Dla uzupełnienia wiadomości jako przedmiot dodatkowy jest wykładana radjotechnika z prądami słabymi.

Pozatem uczniowie dość znaczną ilość godzin pracują w warsztatach, wykonywując — o ile możliwości — jak największą ilość tych robót, z którymi się spotkają w swojej przyszłej pracy zawodowej.

W warsztatach szkoły nie są wykonywane żadne roboty, któreby następnie były bez wartości sprzedażnej, przeciwnie, roboty są pomyślane tak, aby zawierały jaknajwięcej rękoczynów, nadających uczniowi wprawę w ich wykonywaniu, a jednocześnie posiadały wartość handlową. Wszystkie wykonywane przedmioty — począwszy od najmniejszych — są przedmiotami użytecznymi, aby uczeń, wykonywując je, miał to przeświadczenie, że robi robotę ce-

lową, a nie jakieś przedmioty, które praktycznego znaczenia nie mają.

Szkoła jest jeszcze w okresie budowy i ma poważne braki w urządzeniach, dużo już jest zrobione, jednak pozostało wiele do uzupełnienia, niestety, obecny kryzys gospodarczy opóźnia bardzo ukończenie robót budowlanych przy gmachach oraz wewnętrznych urządzeniach, jakie szkoła ma otrzymać.

PODZIAŁ TYGODNIOWY GODZIN NAUKI
dla wydziału elektromonterskiego.

Przedmioty.	Liczba godzin			Ra- zem
	Klasy			
	I	II	III	
<i>Przedmioty grupy A.</i>				
1. Religja	1	1	1	3
2. Język polski łącznie z korespondencją handlowo-przemysłową	4	2	—	6
3. Nauka o Polsce: a) krajoznawstwo łącznie z nauką geografii gospodarczej Polski	1	—	—	1
b) Nauka o obywatelstwie. Wiadomości o ustroju Polski. Wiadomości z prawoznawstwa	—	—	1	1
4. Rachunki: zakończenie arytmetyki, rachunek przemysłowy, podstawowe wiadomości z algebry, zasady rachunkowości (buchalterji) rzemieślniczej	5	2	—	7
5. Higijena ogólna, społeczna i zawodowa	—	—	1	1
Razem	11	5	3	19
<i>Przedmioty grupy B. (zawod.).</i>				
1. Rysunek i kreślenie: rysunek odręczny	2	—	—	—
b) kreślenie geometryczne łącznie z nauką geometrii; podstawy rzutowania	4	—	—	10
c) kreślenie zawodowe	—	2	2	—
2. Materiałoznawstwo ogólne łącznie z wiadomościami podstawowymi z chemii, wstępnymi z fizyki i wiad. o otrzmywaniu i gatunkach żelaza, stali oraz metali i stopów używanych w przemyśle. Materiałoznawstwo specjalne	3	—	—	3
3. Maszynoznawstwo ogólne; mechanika ogólna ciał stałych, ciekłych i lotnych, mechanika stosowana, wiadomości z wytrzymałości materiałów, maszyny proste i części maszyn, pędnie, pompy, dmuchawy, rurociągi. Kotły, silniki parowe i spalinowe. Parociągi, turbiny wodne, siłownie	—	4	—	4
4. Wiadomości z dziedziny technologii metali	—	2	—	2
5. Technologia zawodowa (wiedza zawodowa):				
a) elektrotechnika prądów silnych	—	3	3	—
b) instalacja (w tem kalkulacja specjalna)	—	3	3	—
c) elektrotechnika prądów słabych z radjotechniką	—	—	2	24
d) pracownie elektrotechniczne	—	2	8	—
Razem	9	16	18	43
<i>Przedmioty grupy C.</i>				
1. Ćwiczenia cielesne	2	1	1	4
Przedmioty grup: A, B i C razem	22	22	22	66
D. Praca w warsztatach	24	24	24	72
Razem	46	46	46	138
E. Muzyka i śpiew nadobowiązkowa	—	—	—	—

BIBLIOGRAFJA.

Statystyka zakładów elektrycznych w Polsce, 1928 i 1929. Wydawnictwo Ministerstwa Robót Publicznych. Warszawa. Str. IV+281. Cena egzemplarza zbroszurowanego 15 zł.

Jest to już trzecie zrzędu wydanie statystyki elektrycznej, opracowanej przez Wydział Elektryczny Ministerstwa Robót Publicznych, jeżeli za pierwsze uważać obszerną statystykę z 1925 r., a za drugie skróconą statystykę z 1926 i 1927 r. Niniejsze wydanie również jest opracowane według schematu skróconego. Skrócenie polega najpierw na tem, że zakres informacji o poszczególnych zakładach jest zredukowany do 20 cyfr najważniejszych, a następnie na tem, że z pośród zakładów o mocy 100 kW i niżej statystyka skrócona podaje informacje jedynie o zakładach użyteczności publicznej i tylko o tych, które nie były jeszcze uwzględnione w wydaniach poprzednich.

Liczba zakładów, objętych statystyką Ministerstwa, wzrasta z każdym wydaniem dość pokaźnie, zwłaszcza w kategorii zakładów o mocy poniżej 1000 kW, specjalnie zaś w grupie zakładów o mocy poniżej 100 kW, albowiem zakłady o mocy ponad 1000 kW były już w pierwszym wydaniu z r. 1925 uwzględnione w sposób, praktycznie rzecz biorąc, wyczerpujący. Od 1925 r. liczba zakładów wytwórczych, objętych wykazami statystycznymi Ministerstwa, wzrosła więcej niż w dwójnasób (z 832 do 1700). Złożyły się na ten przyrost częściowo zakłady nowopowstałe, głównie zaś zakłady dawniej istniejące, osiągnięte i zdobyte przez formularz statystyczny nie odrazu, lecz stopniowo. Następująca tablica bliżej objaśnia, jak Ministerstwo uzupełniło swe wykazy statystyczne w ciągu czterolecia od 1925 do 1929 r.

Materiał statystyczny, zawarty w wydawnictwach Ministerstwa, doskonali się stale nie tylko pod względem ilościowym, lecz również pod względem jakościowym, to zna-

Grupa elektrowni o mocy	Ilość zakładów w wykazach 1925 r	Przyrost w ciągu czterolecia 1925 — 1929	
		absol.	%
Powyżej 1 000 kW . .	130	8	6
Od 100 do 1 000 kW .	242	73	30
Poniżej 100 kW . . .	460	787	171
Razem .	832	868	104

czy, że nie tylko zwiększa się z roku na rok ilość zakładów, objętych wykazami, lecz również zmniejszają się luki w wypełnianiu poszczególnych rubryk statystycznych.

Naogół można uważać, że statystyka Ministerstwa już opanowała teren polskiej elektryfikacji całkowicie, i jeżeli się jeszcze uda przyspieszyć publikowanie wydawnictwa, to stanie się ono prawdziwą chlubą naszej literatury fachowej. Pośpiech w ogłaszaniu materiałów statystycznych jest rzeczą pierwszorzędną wagi i każdy opóźnienie w wyjściu książki z druku obniża jej wartość. Niniejsze wydawnictwo, obejmujące dane za lata 1928 i 1929, ukazało się dopiero w kwietniu 1931 r. Jest to zbyt późno.

Pewną rekompensatę za opóźnienie niniejszego wydawnictwa otrzymujemy w postaci dodatku doń, zawierającego najważniejsze cyfry za rok 1930, a mianowicie miesięczne dane co do produkcji i obciążenia wszystkich elektrowni ponad 1000 kW.

Niezmiernie cenną nowością w ostatnim wydaniu statystyki jest wykaz miejscowości, zaopatrzonych w energię elektryczną, z podaniem dla każdej z nich liczby mieszkańców, rodzaju prądu i napięcia oraz maksymalnych stawek za energję do światła i siły. Każdy czytelnik statystyki powita dział ten z uznaniem.

Tadeusz Czapliski.

Z RUCHU I WYTWÓRNI

Zakład Elektryczny w Stanisławowie.

Na terenie, objętym obecnie granicami Gminy m. Stanisławowa istniała przed wojną jedna elektrownia komunalna (gminy Knihinin) i kilka drobnych elektrowni prywatnych o szczupłych granicach zasilania ze względu na stosowany powszechnie prąd stały o napięciu 110 woltów.

Elektrownia komunalna uległa wypadkom wojennym i została przez wojska rosyjskie wywieziona w głąb Rosji.

Brak elektrowni, odczuwany przez cały czas wojny i po wojnie przy równoczesnym rozwoju miasta, dawał się bardzo we znaki, rozwój zaś miasta, którego zaludnienie wzrosło do 85 000 mieszkańców, nakazywał budowę zakładu, zakrojonego na większą skalę, — zakładu, który według pobieżnych obliczeń miał kosztować kilka milionów złotych.

Projekt zakładu elektrycznego wykonał w zasadzie prof. Inż. G. Sokolnicki, szczegóły projektu wypracował pierwszy dyrektor zakładu śp. Inż. Czajkowski.

Budowę wykończono i uruchomiono zakład w połowie roku 1930.

Teren zakładu wyznaczono tuż przy linii kolejowej, z własną bocznica dla dostawy paliwa bez przeladowywania, Teren ten położony za miastem, wśród pól, pozwala na dokupienie gruntu pod ewent. rozszerzenie. Na czas jeszcze długich lat wystarczy teren własny, na którym można śmiało dwa lub trzy podobne zakłady pomieścić.

Budynek siłowni obejmuje halę maszyn napędowych i prądnic, rozdzielnię, rozdzielnię wysokiego napięcia, stację przetwórczą lokalną, halę maszyn pomocniczych, biuro maszynomistrza, magazyn, warsztat podręczny, szatnię dla pracowników, łazienkę i natryski. Piwnicę wyzyskano na umieszczenie stacji pomp oliwnych i chłodnie do chłodzenia tłoków silników spalinowych, urządzenie wirówkowe do czyszczenia oliwy, a następnie urządzenia, zużytkowujące temperaturę gazów spalinowych do celów ogrzewania budynku siłowni, administracyjnego i gospodarczego.

Elektrownia posiada trzy silniki dyzelskie na olej błękitny, każdy po 600 KM. Silniki te przystosowane są

także do napędu gazem ziemnym, którego złoża znajdują się w odległości 60 kilometrów od Stanisławowa.

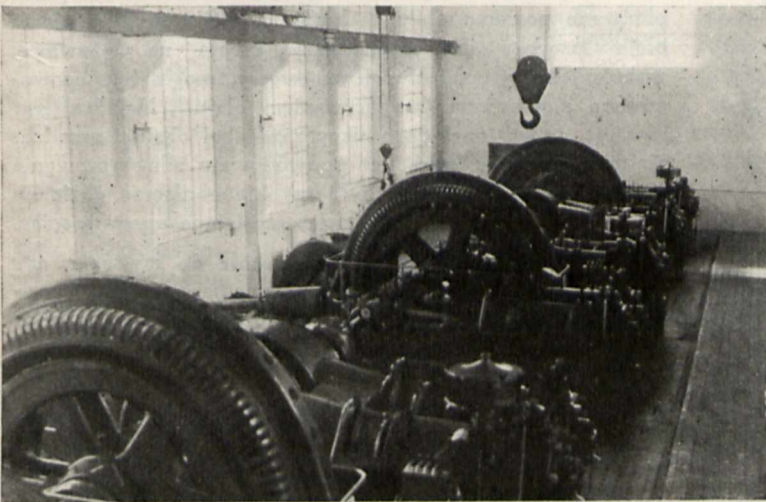
Budowa silników — leżąca. Każdy silnik posiada cztery cylindry. Ilość obrotów 215 na minutę.

Prądnice są bezpośrednio sprzężone z silnikami w ten sposób, że na wieńcu kół zamachowych umieszczono pieńki prądnicy. Każda z prądnic ma moc 400 kW przy $\cos \varphi = 0,8$. Napięcie 3×6000 V. Wzbudnice — nasadzone bezpośrednio na wolne końce wałów.

Smarowanie silników — obiegowe. Chłodzenie karterów silników wodne, pod ciśnieniem wysoko położonego zbiornika; chłodzenie tłoków — oliwne, pod ciśnieniem około 4 atmosfer.

Silniki są bezsprężarkowe. Potrzebne do rozruchu sprzężone powietrze przechowują dwa zbiorniki, wystarczające do rozruchu dziesięciokrotnego, ładowane z osobnej sprężarki z napędem elektrycznym.

Hala maszyn pomocniczych zawiera pompy do paliwa, wody, smarów, a także rozdzielnicę do obsługi baterji akumulatorów 50 amp.-godz. 220 V, która dostarcza energii do sygnalizacji, urządzenia rozdzielczego i światła bezpieczeństwa.



Rys. 1.

Rozdzielnia posiada pulpit z przyrządami do obsługi silników (regulacja okresów przy pomocy silników elektrycznych, działających na regulatory odśrodkowe) i do obsługi generatorów i ich synchronizacji.

Tablica rozdzielcza, ustawiona za pulpitem, zawiera przyrządy, przeznaczone dla każdego generatora, których nie zawiera pulpit, ponadto pola dla odchodzących na sieć linii kablowych. Kilowatomierze i liczniki, w które zaopatrzone tak wytwarzanie jak i spożycie energii, pozwalają na zupełnie ścisłą kontrolę.

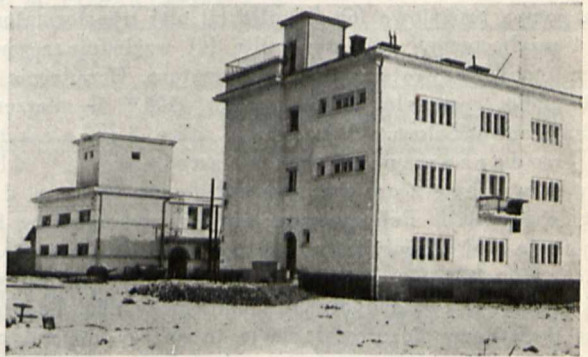
Zarówno tablica rozdzielcza jak i pulpit są pod napięciem jedynie baterji akumulatorów względnie przekładników mądowych i napięciowych. Całe urządzenie wysokiego napięcia znajduje się w osobnej hali i obsługiwane jest z rozdzielni przy pomocy przekładników.

Warsztat podręczny posiada obrabiarki, jak: tokarkę, wiertarkę, szlifierkę i kuźnię, potrzebne stale przy naprawach silników i szlifowaniu wentyli.

Sieć zasilająca kablowa 6000 V częściowo tworzy obwód zamknięty i ma długości około 12 kilometrów.

Sieć rozdzielcza, 380/220 V, prowadzona jest po ulicach głównych pod ziemią na długości około 10 kilometrów, i nad ziemią po ulicach innych, na długości około 40 kilometrów. Wobec ogólnej długości ulic w mieście 105 kilo-

metrów, sieć rozdzielcza wymaga dalszej i to poważnej rozbudowy. Zgęszczona także w przyszłości zostanie sieć stacji przetwórczych, których obecnie jest 14.



Rys. 2.

Zakład ma tendencję do rozszerzenia sfery działania na gminy okoliczne, które zwracają się licznie z zapotrzebowaniem energii.

Koszty budowy zakładu i sieci w stanie obecnym wynoszą około 3 000 000 zł. Do całkowitej rozbudowy sieci zasilającej i rozdzielczej ze stacjami przetwórczymi potrzebny jeszcze kapitał około 1 000 000 zł.

Koszty założenia zostały pokryte w połowie przez Gminę miasta Stanisławowa, reszta — do spłacenia w przeciągu lat czterech.

Dostawę urządzeń podzielono przeważnie pomiędzy firmą krajową. Całego urządzenia mechanicznego, jak: silników, zbiorników, pomp i transformatorów — dostarczyła Stocznia Gdańska, akumulatory, przetwornicę do nich, montaż sieci i stacji transformatorowych — wykonały Polskie Zakłady Siemens, generatory i rozdzielnię wraz z urządzeniem przekładnikowym rozdzielnicy — Polskie Zakłady Brown-Boveri. Liczników w ilości 4500 sztuk dostarczyła firma Powszechne Towarzystwo Elektryczne, obrabiarki do metali — Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie.

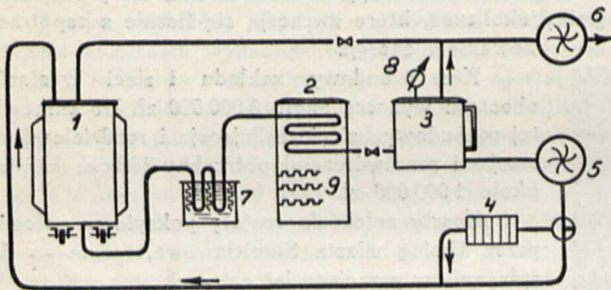
B. K.

„Jeszcze o suszeniu i gotowaniu oleju“.

Nawiązując do artykułów w tej sprawie zamieszczonych w zeszytach „Przeglądu Elektrotechnicznego” nr. 3, 7, 9, r. b. pragnę zwrócić uwagę na poważne niebezpieczeństwo pożaru jakie zachodzi przy procesie „gotowania” oleju. O tem, że niebezpieczeństwo takie grozi nie tylko wtedy, gdy gotowanie odbywa się w sposób prymitywny względnie wprost naiwny, jak n. p. rozpalenie ognia pod osłoniętą transformatora, lub umieszczenie opornika nieosłoniętego pod ociekającym rdzeniem transformatora, wyjętym z oleju, dowodzi wypadek, jaki zaszedł w jednej z poważnych elektrowni przed kilku miesiącami.

Elektrownia ta zakupiła transformator dużej mocy, który w czasie transportu uległ uszkodzeniu. Po dokonanej naprawie musiano transformator ponownie wysuszyć i napełnić olejem. Fabryka żądała koniecznie „gotowania” oleju. Gotowanie oleju przeprowadzono w urządzeniu poleconym przez firmę dostarczającą transformator na jej ryzyko. Schemat urządzenia przedstawia rysunek: Z transformatora (1) olej płynął w zamkniętej węzownicy przez zamknięty kocioł do podgrzewania oleju (2), przyczem podgrzewanie oleju transformatorowego odbywało się przez przeno-

szanie ciepła na węzownicę zapomocą oleju znajdującego się w kotle (2), a podgrzewanego przy pomocy oporów grzejnych (9). Z węzownicy umieszczonej w kotle (2) olej przepływał do kotła próżniowego (3), do którego dołączona była pompa próżniowa (6). Z kotła (3) olej transformatorowy tłoczyła pompa (5) przez filtr (4) względnie z obciążeniem tegoż, zpowrotem do transformatora. Urządzenie to miało podgrzewać olej do temperatury 108,5° C mierzonej u góry transformatora. Okazało się jednakże, że podgrzewanie jest zasłabe i dlatego umieszczono podgrzewacz dodatkowy (7). Podgrzewacz ten był wykonany w ten sposób, że olej przepływał przez węzownicę znajdującą się w kotle napełnionym olejem i przykrytym płytą azbestową. Olej ten podgrzewała opornica zanurzona w nim. Podgrzewacz dodatkowy dozorował ciągle to znaczy dzień i noc jeden człowiek, który miał za zadanie mieszać olej, jak również dozorować, by temperatura nie przekroczyła 135° C. Regulowania dokonywano przez połączenie względnie odłączenie oporów grzejnych.



Rys. 1.

1—Transformator, 2—Kocioł do podgrzewania oleju, 3—Kocioł próżniowy, 4—Filtr, 5—Pompa olejowa, 6—Pompa próżniowa, 7—Podgrzewanie dodatkowe, 8—Manometr próżniowy, 9—Opory grzejne.

Po kilkudniowym gotowaniu, przeprowadzonym w powyżej opisany sposób, zapalił się nagle w nocy olej w kotle (7). Pożar rozprzestrzenił się tak szybko, że pomimo zastosowania przyrządów gaszących znajdujących się w pogotowiu, jak również przybycia straży ogniowej nie można było pożaru ugasić.

Co było bezpośrednim powodem pożaru nie można było ustalić na podstawie zeznań personelu dozoruującego, gdyż ten kategorycznie twierdził, że urządzenie działało i było dozоровane do ostatniej chwili zupełnie przepisowo. Przeprowadzono przeto próby z zupełnie identycznymi urządzeniami i skonstatowano, że olej podgrzany do pewnej temperatury można zapalić przy pomocy oporu elektrycznego wystającego z oleju. Skonstatowano dalej, że temperatura oleju w bezpośredniej bliskości oporu grzejnego wynosi 180° C, gdy średnia temperatura oleju wynosi 150° C. Punkt zapłonu oleju z mierzony wynosił 154° C.

Na podstawie prób tych przyjąć można, że pożar spowodowany został przez spirale grzejne wystające z oleju. Mogło to nastąpić wskutek przypadkowego podniesienia spiral n. p. przez urządzenie mieszające olej, albo też przez obniżenie poziomu oleju w kotle (7). Obniżenie poziomu oleju służącego do przenoszenia ciepła na węzownicę, w której krążył olej transformatorowy, mogło być spowodowane stopniowym wyparowaniem oleju. Możliwe jest również, że personel dozoruujący zaniedbał obsługi urządzenia przez pewien czas, co spowodowało silne gotowanie oleju, następstwem czego było szybkie obniżenie poziomu, a następnie zapalenie oleju przez wystające opory grzejne.

Wypadek powyższy daje poważnie do myślenia, czy nie należy i to kategorycznie nareszcie zrewidować naszego stanowiska do starego i tak często stosowanego sposobu „gotowania” oleju.

N.

PRZEMYSŁ I HANDEL

Bilans handlowy za czerwiec 1931 roku. W obrocie towarów z dziedziny przemysłu elektrotechnicznego miesiąc czerwiec r. b. wykazał większe ożywienie. Zwiększyła się w porównaniu do m-ca maja pozycja wywozu z 73 tysięcy złotych do kwoty 152 tysięcy, wartość importu podniosła się z kwoty 3 094 tysięcy złotych do sumy 3 811 tysięcy złotych. Saldo obrotu zagranicznego pozostaje nadal ujemne.

Z pośród towarów przywożonych, maszyny elektryczne i aparaty telefoniczne stanowią ogółem 62% wartości importu z dziedziny przemysłu elektrotechnicznego. Poza tem sprowadziliśmy w m-cu czerwcu transformatorów i przetwornic za sumę 385 tysięcy złotych, liczników elektrycznych za 350 tysięcy, żarówek za 226 tysięcy.

Widzimy więc, że przemysłowcy nasi mają wdzięczne pole do pracy w kierunku zmniejszenia pozycji towarów importowanych i rozpoczęcia konkretnej akcji nad wzmo-

żeniem wywozu towarów, przynajmniej do krajów sąsiednich.

Poszczególne pozycje obrotu zagranicznego kształtowały się w m-cu czerwcu, jak następuje:

	Przywóz		Wywóz	
	tonn	tysięcy zł.	tonn	tysięcy zł.
Maszyny elektryczne	155	1 351	11,1	78
Transformatory i przetwornice	37	385	0,1	3
Liczniki elektryczne	15	350	0,2	11
Żarówki	3	226	0,4	37
Kable	18	45	0,1	1
Aparaty telefoniczne	16	1 028	0,1	2
Radioaparaty i ich części	7	325	0,6	20
Wyroby z węgla i odpadki elektrodowe	113	101	—	—