

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIX.

15 Marzec 1937 r.

Zeszyt 6.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

O D E Z W A

**STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH
STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH
ZWIĄZEK POLSKICH INŻYNIERÓW ELEKTRYKÓW
ZWIĄZEK ELEKTROWNI POLSKICH
ZWIĄZEK PRZEDSIĘBIORSTW KOMUNIKACYJNYCH W POLSCE
POLSKI ZWIĄZEK PRZEDSIĘBIORSTW ELEKTROTECHNICZNYCH**

Pragnąc dać wyraz uczuciom głębokiej czci, jaką żywi polski świat elektrotechniczny dla Wskresiciela i Budowniczego Państwa Polskiego, i chcąc trwale uczcić Jego pamięć, utworzyły wspólny komitet FUNDUSZU STYPENDIALNEGO POLSKIEJ ELEKTROTECHNIKI IM. MARSZAŁKA PIŁSUDSKIEGO.

Z Funduszu tego czerpać będzie uzdolniona a niezamożna młodzież środki dla zdobycia wiedzy fachowej w elektrotechnicznych szkołach wyższych, średnich i niższych, kształcąc się i przygotowując w ten sposób do pożytecznej pracy nad rozwojem nauki, techniki i przemysłu elektrotechnicznego w Polsce a tym samym przyczyniając się do wzmocnienia i rozwoju Państwa zgodnie ze wskazaniami jego Wielkiego Wodza.

Stworzony zostanie w ten sposób żywy i trwały pomnik godny Imienia Tego, który był myśli polskiej przewodnikiem, godny Elektrotechniki Polskiej, którą stać winno, aby opiekę swą roztoczyła nad młodym pokoleniem elektryków, popierając talenty i uzdolnienia dla dalszego jej rozwoju.

Komitet nie wątpi, że apel jego do ogółu społeczeństwa elektrotechnicznego znajdzie przychylne echo, że Fundusz Stypendialny Polskiej Elektrotechniki utworzony zostanie jako wymowny przykład zrozumienia doniosłej roli, jaką elektrotechnika ma przed sobą do spełnienia oraz jako widomy wyraz wdzięczności naszej dla Tego, który całe swe życie poświęcił budowie naszego samodzielnego bytu.

Niech na liście subskrybentów Funduszu nie zabraknie nikogo z pośród elektryków, instytucji i przedsiębiorstw elektrotechnicznych, niech każdy w miarę swych sił i możliwości przyczyni się do powstania Funduszu.

Stwórzmy FUNDUSZ STYPENDIALNY ELEKTROTECHNIKI im. MARSZAŁKA PIŁSUDSKIEGO.

PREZES KOMITETU:

(—) A. Kühn

CZŁONKOWIE KOMITETU:

(—) T. Arlitewicz, (—) T. Baniewicz, (—) J. Bulzacki, (—) S. Ignatowicz,

(—) S. Kozłowski, (—) M. Kraheński, (—) S. Kuhn, (—) J. Podoski,

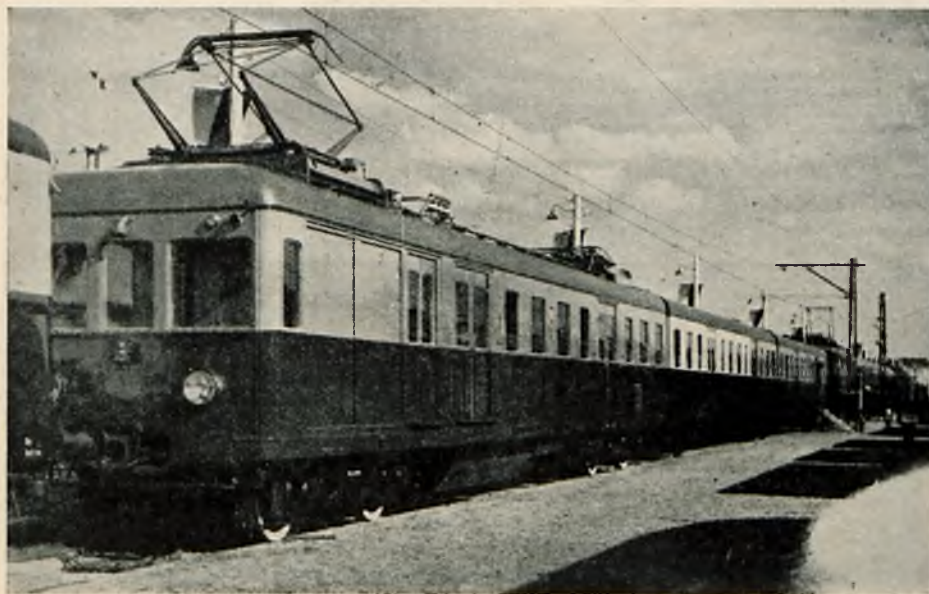
(—) R. Rudniewski, (—) K. Straszewski, (—) E. Synek

Urządzenia elektryczne w pociągach podmiejskich zelektryfikowanego Węzła Kolejowego Warszawskiego

Inż. St. Plewako

Elektryfikacja ruchu podmiejskiego Węzła Kolejowego Warszawskiego stworzyła konieczność zmodernizowania podmiejskiego taboru kolejowego. Szczególny charakter ruchu podmiejskiego zmusił Polskie Koleje Państwowe do zastosowania wzorem wszystkich krajów zachodnio-europejskich na szeroką skalę wagonu motorowego zamiast pociągów przeciąganych lokomotywami.

Artykuł niniejszy ma na celu opis techniczny urządzeń elektrycznych elektrowagonu.



Rys. 1.

Jednostka pociągu elektrycznego złożona z elektrowagonu i dwóch wagonów doczepnych.

Dla dokładniejszego zobrazowania pracy elektrowagonu podaję jego dane charakterystyczne.

a) Rodzaj prądu, jego doprowadzenie, moc elektrowagonu:

Rodzaj prądu trakcyjnego: prąd stały o nap. 3 000 V.
Rodzaj prądu pomocniczego: prąd stały o nap. 110 V.
Doprowadzenie prądu do elektrowagonu: z górnej sieci napowietrznej.

Typ zbieracza prądu: nożycowy (pantograf).

Normalna wysokość zawieszenia sieci trakcyjnej: 5,6 m.

Największa wysokość przewodu jezdnego nad główką szyny: 6,2 m.

Najmniejsza: 4,85 m.

Dopuszczalne wahania napięcia: 2 000 ÷ 3 600 V.

Moc elektrowagonu:

a) ciągła 588 KM (432 kW).

b) jednogodzinna 823 KM (605 kW).

Siła pociągowa liczona na obwodzie kół pędnych przy napięciu 3 000 V:

a) przy prądzie mocy ciągłej i prędkości 52 km/g — 3 040 kg.

b) przy prądzie mocy godzinnej i prędkości: 44 km/g — 4 840 kg.

c) największa siła pociągowa przy rozruchu: 11 440 kg.

Ilość silników: 4.

Rodzaj silników: szeregowo zamknięte samoprzewietrzane na napięcie nominalne 1 500 V.

Połączenia silników: 1) wszystkie silniki w szereg, 2) dwie grupy równoległe po dwa silniki w szereg.

Zawieszenie silników: na osiach pędnych, systemu tramwajowego „za nos”.

Przekładnia zębata: czołowa pojedyncza: 74/21.

Sterowanie rozrządu: wielokrotne (ręczne i automatyczne).

Ilość kontaktów nastawnika: 13.

Ilość stopni jazdy: 4 — (jeden stopień jazdy przy połączeniu szeregowym silników, 3 przy równoległym przy różnych wzbudzeniach).

b) Szybkość:

Szybkość max. na poziomie 100 km/godz.

Szybkość max. eksploatacyjna: 85 km/godz.

Średnia szybkość (techniczna) przy odległości międzyprzystankowej — 4 km: 63,5 km/godz.

Przy odległości międzyprzystankowej około 2 km: 53,0 km/godz.

Maksymalne przyśpieszenie przy rozruchu: 0,600 m/sek².

Średnie przyśpieszenie: 0,550 m/sek².

Maksymalne opóźnienie hamowania z szybkości 60 km/g.

a) służbowe: 1,0 m/sek².

b) nagłe 1,3 m/sek².

c) Część mechaniczna:

długość elektrowagonu: 19 700 mm.

długość samego pudła: 19 700 mm.

długość całkowita: 20 100 mm.

Hamulce: pneumatyczne systemu Westinghouse ze sterowaniem elektr. i dodatkowym urządzeniem regulującym siłę hamowania w zależności od wielkości ładunku w wagonach doczepnych, poza tym hamulec ręczny.

Dodatkowe urządzenia bezpieczeństwa:

a) urządzenie do autom. zatrzymywania pociągu w razie przejechania zamkniętego sygnału,

b) przycisk bezpieczeństwa na korbie nastawnika jazdy powodujący zatrzymanie pociągu w razie zaśląbnienia maszynisty.

Oba powyższe urządzenia poza uruchomieniem hamulców powodują przerwanie prądu dopływającego do silników napędowych.

Zamykanie drzwi: automatyczne przy pomocy sprężonego powietrza, sterowane elektrycznie.

Ogrzewanie: elektryczne z sieci roboczej W. N. (grzejniki o mocy 700 wat. i napięciu 750 V łączone po 4 w szereg na napięciu 3 000 V.

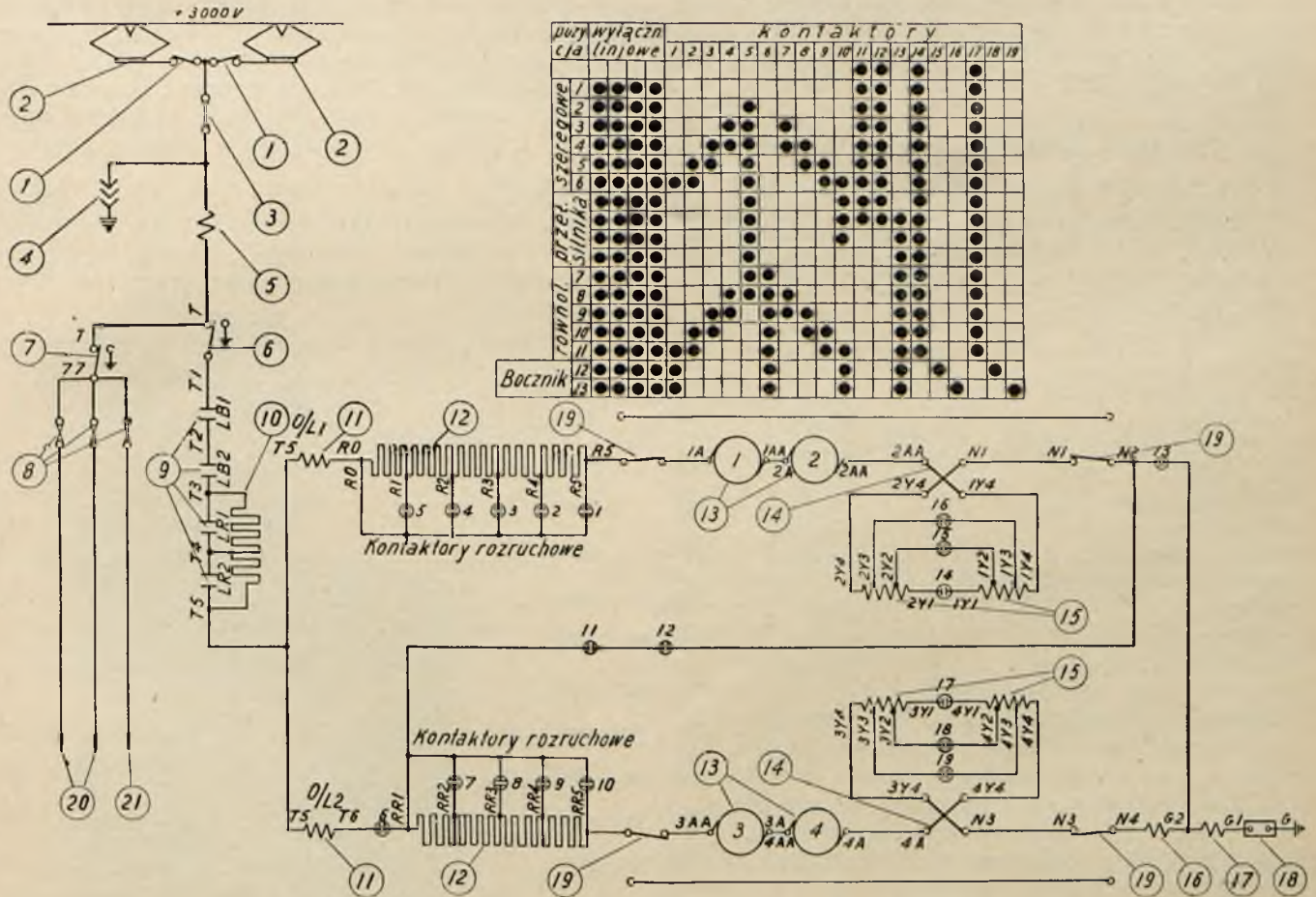
Oświetlenie: elektryczne na napięciu 110 V.

1. Opis obwodu zasadniczego. (Rys. 2).

Prąd jest pobierany z sieci trakcyjnej za pomocą jednego z dwóch pantografów, poczem przechodzi przez odłączniki eliminujące pantografu, bezpiecznik główny i cewkę odgromową do odłączników głównego i pomocniczego. Pomiędzy bezpiecznik główny i cewkę odgromową włączony jest równolegle uziemiony odgromnik kondensatorowy. Od odłącznika głównego prąd przechodzi do dwóch wyłączników liniowych LB1 i LB2, a stąd przez dwa wyłączniki oporowe LR1 i LR2. Te ostatnie posiadają opory ograniczające włączone równolegle do kontaktów i otwierają się przed wyłącznikami LB1 i LB2, włączając w obwód opory, przez co ogranicza się prąd ostatecznie przerywany przez wyłączniki LB1 i LB2. Od wyłączników oporowych prąd przechodzi do głównych cewek dwóch przekaźników nadmiarowych O/L Nr. 1 i O/L Nr. 2. Połączenia są w ten sposób wykonane, że gdy silniki trakcyjne są połączone szeregowo, to działa tylko

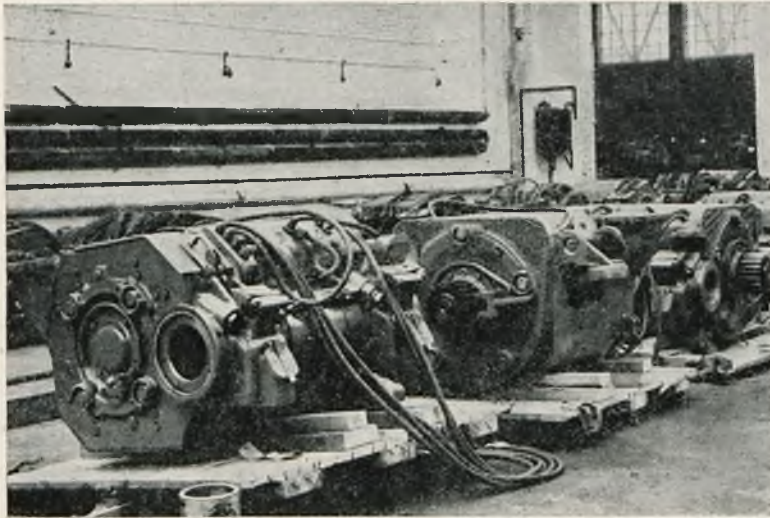
przełącznik Nr. 1, który jest wtedy włączony w obwód, zaś przełącznik Nr. 2 jest nieczynny. Przy równoległym połączeniu silników prąd silników Nr. 1 i 2 przechodzi przez przełącznik Nr. 1, zaś prąd silników Nr. 3 i 4 przez przełącznik Nr. 2. Od przekaźników nadmiarowych prąd przechodzi do głównych oporników rozruchowych, kontaktów rozrządnika, silników trakcyjnych, nawrotnika podwójny odłącznik silników trakcyjnych, stąd do przekaźnika zanikowego, bocznika i do ziemi. Cztery silniki trakcyjne są połączone w dwie grupy, w których po dwa silniki połączone są stale szeregowo. Grupy te mogą być łączone szeregowo lub równolegle. Przy rozrządniku odłączonym obie grupy silników są połączone szeregowo ze wszystkimi oporami rozruchowymi włączonymi w szereg. Po uruchomieniu rozrządnika opory rozruchowe są stopniowo zwierane przez kontakty aż do całkowitego wyłączenia oporów. Dalszy obrót rozrządnika łączy grupy silników równolegle.

W stanie przejściowym silników pomiędzy połączeniami szeregowym i równoległym włącza się opór w szereg z obu grupami. Silniki Nr. 3 i 4 są wtedy na chwilę uziemione i następnie odłączone od napięcia. Wtedy włącza się opór dodatkowy w szereg z silnikami Nr. 3 i 4 i zostają one ponownie włączone do sieci równolegle z sil-



Rys. 2. Obwód zasadniczy.

- 1) Odłącznik zbieraczy prądu.
- 2) Zbieracze prądu.
- 3) Bezpiecznik główny topikowy.
- 4) Odgromnik kondensatorowy.
- 5) Cewka dławikowa.
- 6) Odłącznik obwodu głównego.
- 7) Odłącznik obwodu pomocniczego.
- 8) Bezpieczniki.
- 9) Elektropneumatyczne wyłączniki liniowe.
- 10) Opornik ograniczający.
- 11) Przełącznik przeciążeniowy.
- 12) Opory rozruchowe.
- 13) Tworniki silników trakcyjnych.
- 14) Nawrotnik.
- 15) Uzwojenie magnesów silników trakcyjnych.
- 16) Przełącznik samoczynnego rozruchu.
- 17) Przełącznik zanikowy.
- 18) Bocznik do amperomierza.
- 19) Odłączniki silników.
- 20) Obwód ogrzewania elektrycznego.
- 21) Obwód przetwornicy.



Rys. 3.
Silniki trakcyjne.

nikami Nr. 1 i 2 na pierwszym położeniu równoległym korby nastawnika.

Jeżeli rozrządnik obraca się dalej, pozostałe opory są zwierane dotąd, aż zostaną wyłączone zupełnie z obwodów grupy silników, które są wtedy włączone równolegle pomiędzy sieć i ziemię. Dalszy obrót rozrządnika osłabia pole wszystkich silników.

2. Opis części składowych obwodu zasadniczego.

a) Silniki elektryczne. (Rys. 3 i 4).

Silniki trakcyjne są typu szeregowego z biegunami zwrotnymi, samoprzewietrzane, zawieszane na osi, oparte półsprężynowo „za nos”, o następujących danych charakterystycznych:

Napięcie nominalne	— 1 500 V
Izolacja	— 3 000 V
Moc godzinna przy pełnym wzbudzeniu	— 151,2 kW
Prąd przy mocy godzinnej	— 112 A
Moc ciągła	— 108 kW
Prąd mocy ciągłej	— 80 A
Łożyska twornikowe	— rolkowe
Łożyska zawieszenia	— ślizgowe
Waga silnika bez przekładni zębatej	— 2 600 kg
Przekładnia zębata	— 70/20
Waga przekładni zębatej	— 200 kg
Całkowita waga silnika z przekładnią i skrzynią ochronną	— 2 800 kg

Krzywa charakterystyki silnika przedstawiona na załączonym rysunku.

Poszczególne charakterystyki dostarczanych silników nie różnią się od tej charakterystyki więcej, niż o 3%, co ma na celu ułatwienie współpracy silników przy zamianie.

Uzwojenie twornika wykonane jest z cewek szablonowych izolowanych mikanitem, cewki zaś owinięte są taśmą azbestową poczym są bakelizowane i prasowane na gorąco, tak że wymiary ich całkowicie odpowiadają wymiarom żłobków. Nad cewkami w żłobkach są umieszczone kliny z lateroidu, zaś całość jest umocowana mocnymi bandażami z drutu stalowego.

Przewietrzanie silnika odbywa się za pomocą wentylatora przymocowanego do wału

twornika, który wsysa powietrze od strony komutatora za pośrednictwem miecha skórzanego połączonego z kanałem wentylacyjnym wyprowadzonym do zewnętrznej ściany lub dachu elektrowagonu.

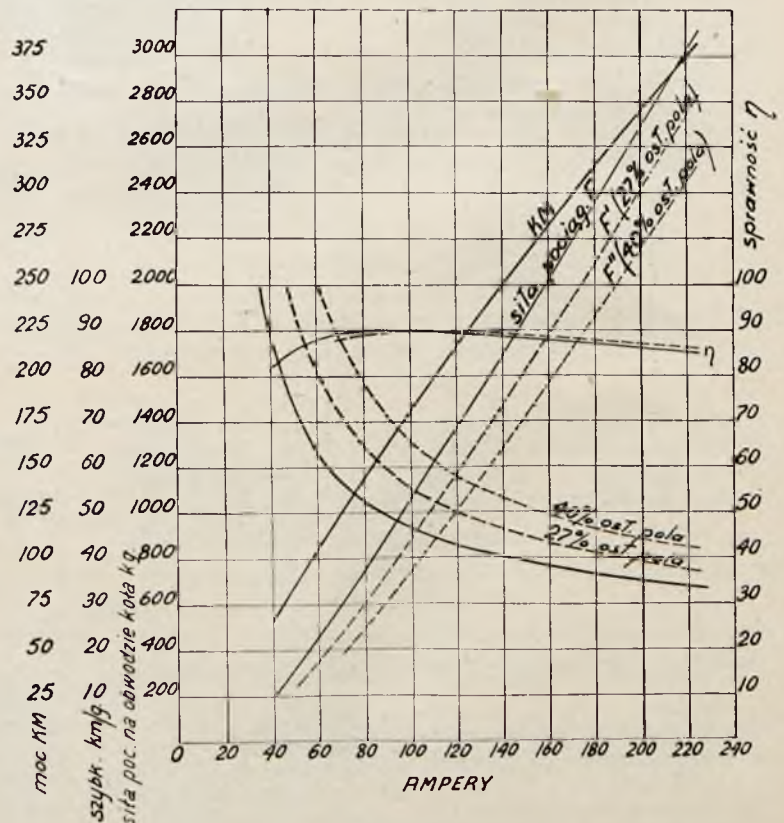
b) Pantograf. (Rys. 5).

Pantograf posiada prostą lecz mocną konstrukcję. Ślizgacz pantografu jest wykonany z żelaznej blachy prasowanej, na której umieszczone są wymienne segmenty z twardej miedzi przymocowane od spodu zbieracza prądu przez śruby mosiężne. Zbieracz jest podtrzymywany przez specjalny mechanizm, który pozwala mu na swobodne ruchy pionowe w odniesieniu do ramy dolnej.

Górne ramy pantografu składają się z czterech odlewów z lekkiego stopu, z dwóch głównych i jednej ukośnej rury, połączonych ze sobą. Dolne ruchome ramy pantografu składają się z dwóch wykonanych z blachy ramion umocowa-

nych do nasad z żelaza kuto-lanego, które są zaklinowane na głównych wałach o dużej średnicy. Nasady posiadają przeguby, do których przymocowane są główne sprężyny działające oraz pręty wyrównawcze. Wały główne są drażone zaś wewnątrz nich znajdują się stałe wałki, na których wały drażone mogą się obracać opierając się na łożyskach kulkowych. Wałki wewnętrzne są umocowane na dwóch bocznych ramach pantografu, na których umocowane jest poza tym urządzenie cylindra powietrznego.

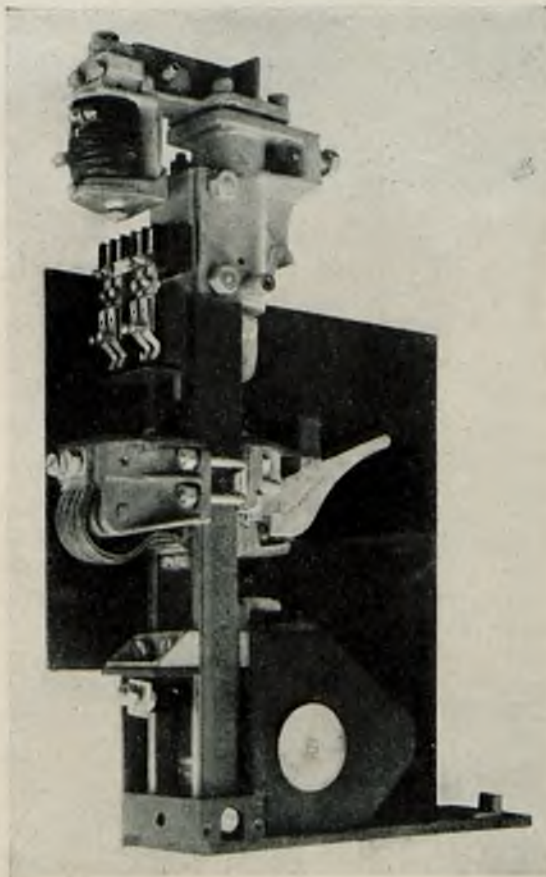
Pantograf jest odizolowany od dachu za pomocą czterech izolatorów porcelanowych. Prąd elektryczny może być pobierany z dowolnego z czterech wsporników izolatorowych. Sposób działania pantografu jest następujący:



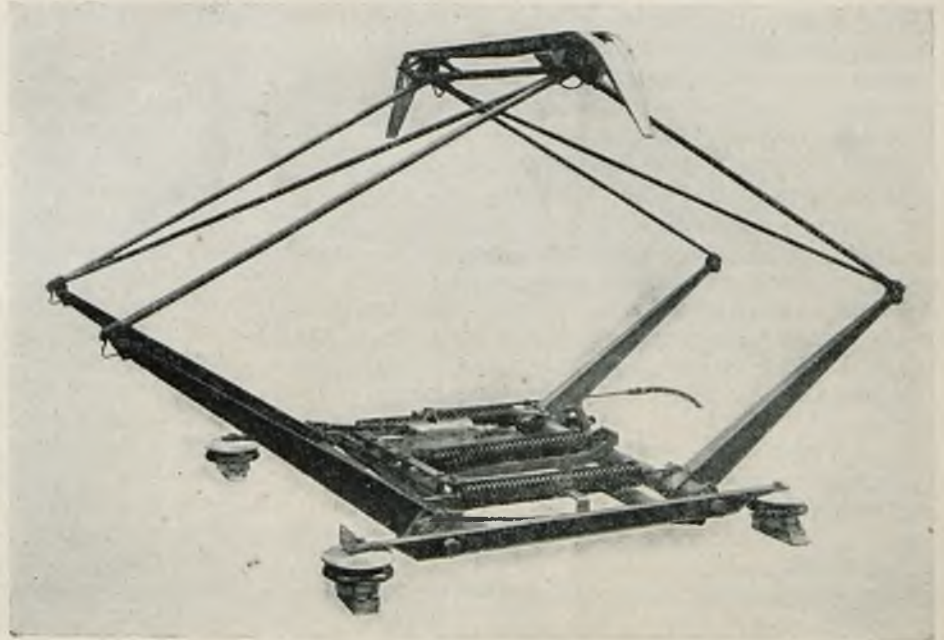
Rys. 4.
Charakterystyki silnika trakcyjnego.

Dwie zewnętrzne sprężyny rozciągające równoważą ciężar części ruchomych i powodują stały nacisk zbieracza na drut jezdny z siłą 7 kg. Środkowa sprężyna rozciągająca ściąga pantograf do dołu, kiedy powietrze wyjdzie z cylindra, który za pomocą dźwigni, pręta pchającego i ramienia wywiera nacisk na jeden z wałów głównych. Kiedy powietrze sprężone jest wpuszczone do cylindra, tłok naciąga sprężynę opuszczającą zwalniając pręt pchający z ramienia, co pozwala na podniesienie się pantografu. Ramię ma kształt krzywy, co powoduje, że przy różnych położeniach pantografu moment wywierany przez tłok jest stały, a przez to i nacisk pantografu na drut jezdny jest również stały. Powietrze sprężone wchodząc lub wychodząc z głównego cylindra przechodzi przez specjalny zawór, który powoduje, że pantograf podnosi się wolno do drutów jezdnych, co chroni je od uderzenia. Przy opuszczaniu pantografu ten sam zawór powoduje, że pantograf spoczątku opuszcza się szybko a w końcu osiada w położeniu spoczynku bez wstrząsu.

c) *Wyłączniki liniowe* (Rys. 6) są typu elektropneumatycznego uniezależnione od woli motorniczego, uruchamiane zaś jedynie przez przekaźniki nadmiarowy



Rys. 6.
Wyłącznik liniowy.



Rys. 5.
Pantograf.

lub zanikowy albo też przez ustawienie rączki nastawnika na położenie „otwarte” lub puszczenie przycisku czuwania na korbie nastawnika jazdy, przez co przerywa się dopływ prądu do silników. Zastosowanie grupy wyłączników liniowych (z oporami ograniczającymi) ma na celu ograniczenie zużycia się wyłączników. Ponieważ otwarcie wyłączników jest uzależnione od przekaźników przeciążeniowych lub zanikowego, grupa ta działa tak jak wyłącznik automatyczny.

Otwarcie wyłączników liniowych spowodowane przez jedną z wymienionych przyczyn pociąga za sobą konieczność ustawienia rączki nastawnika na położenie „otwarte”, zaś wyłączniki nie mogą się ponownie zamknąć dopóty, dopóki rozrządnik nie zajmie takiego położenia, przy którym napięcie może być przyłożone do silników, a więc wszystkie opory muszą być włączone w szereg, zaś silniki połączone szeregowo.

d) *Podwójny odłącznik pantografów* służy do odłączania uszkodzonego pantografu od głównego obwodu. Umieszczony on jest na dachu elektrowagonu, od którego jest odizolowany przy pomocy izolatorów porcelanowych. Składa się z dwóch noży, które przy włączaniu wciskają się w sprężynujące szczęki. Noże można odłączyć lub włączyć przy pomocy tyczki z hakiem.

e) *Odłącznik główny* służy do oddzielenia pantografów i urządzeń na dachu od urządzeń obwodu głównego zmontowanych wewnątrz wagonu.

Odłącznik ten przeznaczony jest do obsługi ręcznej. Jest on połączony przy pomocy układu dźwigni z urządzeniem ryglującym drzwi głównego przedziału wysokiego napięcia w ten sposób, że:

1) drzwi nie można otworzyć dopóki odłącznik nie zostanie otwarty,

2) odłącznik nie może być zamknięty, dopóki drzwi przedziału są otwarte.

Dopóki pantograf nie jest opuszczony, górny kontakt odłącznika głównego znajduje się pod napięciem. Żeby uniknąć niebezpieczeństwa przypadkowego połączenia takiego kontaktu z nożem odłącznika w tym czasie, gdy odłącznik jest w stanie odłączonym, dolny kontakt odłącznika został uziemiony.

f) *Podwójny odłącznik silników trakcyjnych* służy do ręcznego odłączania uszkodzonej pary silników. Umieszczony jest on w przedziale głównym wysokiego napięcia. Specjalny rygiel umieszczony na odłączniku uniemożliwia jednoczesne wyłączenie z obwodu głównego obu par silników, co mogłoby narazić obwód ten na możliwość zwarcia w razie połączenia go do sieci.

Zwarcie mogłoby również nastąpić, gdyby można było przy odłączonej jednej parze silników — przełączyć obwód główny w połączenie równoległe. W celu uniknięcia tej ewentualności na wyłączniku umieszczone są kontakty blokujące, które przez rozłączenie odpowiednich obwodów sterowniczych uniemożliwiają połączenie obwodu w układ równoległy przy pracy tylko 2 silników.

g) *Przyrządy zabezpieczające*. — Mamy 3 rodzaje przyrządów zabezpieczających w obwodzie głównym, a mianowicie:

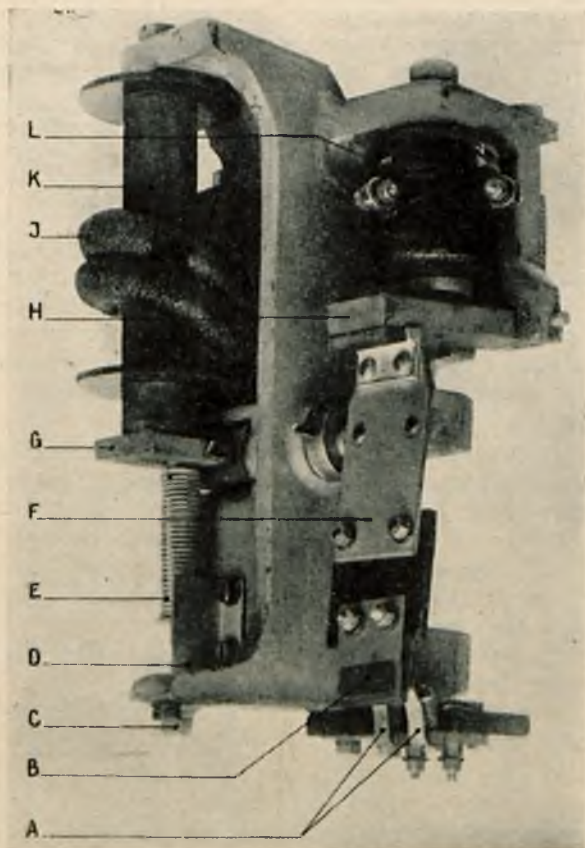
1) przyrządy zabezpieczające obwód od nadmiernej napięcia;

2) przyrządy zabezpieczające obwód od nadmiernej prądu;

3) przyrządy mające na celu zmniejszenie się opalania kontaktów wyłączników przy rozłączaniu obwodu.

1) *Przyrządy przeciwprzecięciowe*. — Od nadmiernego napięcia chroni obwód główny układ składający się z cewki dławikowej i odgromnika kondensatorowego, który jest uziemiony.

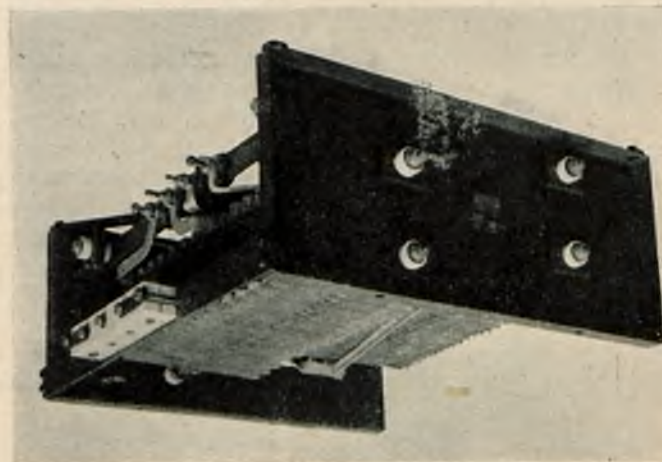
2) *Przyrządy przeciwprzetężeniowe*. — Każda z grup silników połączonych stale szeregowo zabezpieczona jest od nadmiernego wzrostu prądu przez przekaźnik nadmiarowy, OL1 i OL2 (Rys. 7), który przy wzroście prądu w obwodzie głównym powoduje



Rys. 7.
Przekaznik nadmiarowy.

natychmiastowe wyłączenie wyłączników liniowych. Włączony on jest przez ręczny wyłącznik główny sterowania w kabine sterowniczej. Cewka prądowa J jest nawinięta na rdzeń K, na przeciwko którego jest umieszczona kotwica G przymocowana do ośki. Ośka jest osadzona w łożyskach korpusu z odlewu mosiężnego. Na końcu ośki jest osadzona płytka F, do której jest przymocowany kontakt pomocniczy, płytka B i uchwyt blokujący. Uchwyt współpracuje z występem na kotwicy H, gdy kotwica G jest przyciągnięta do rdzenia K przez przeciążenie w cewce prądowej J. Jest ona zatrzymana dotąd, aż cewka L zostanie wzbudzona przez wyłącznik sterujący. Po zwolnieniu kontakty pomocnicze przerywają kontakt z płytką B. Każdy przekaźnik nadmiarowy jest zaopatrzone w cechowaną płytkę kalibracyjną, która wskazuje naciąg sprężyny kotwicy przy różnych wartościach przetężenia. Przekaznik można regulować przez pokręcenie śrubą C. Normalnie przekaźnik ten jest nastawiony na 425 A. W razie niezadziałania przekaźników nadmiarowych (np.: wskutek uszkodzenia) chroni obwód od dalszego wzrostu prądu główny bezpiecznik topikowy, który topi się po upływie kilku minut przy prądzie około 450 amp.

Mamy więc tu dwustopniowe zabezpieczenie, przy czym drugie stanowi rezerwę na wypadek niezadziałania pierwszego.



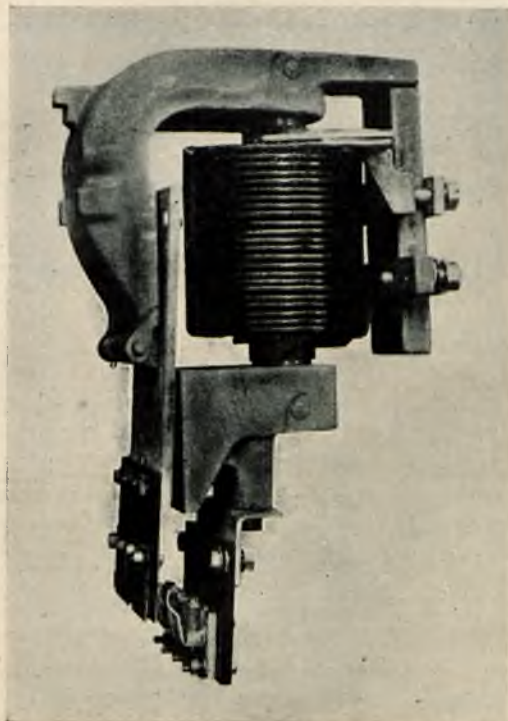
Rys. 8.
Opornik rozruchowy.

Do przyrządów ochraniających obwód główny od nadmiernego prądu należą również główne oporniki rozruchowe (Rys. 8), bez których otrzymalibyśmy przy włączaniu nieruchomych silników na pełne napięcie duże uderzenie prądu.

Oporniki są typu nierdzewnego, niełamiwego i zmontowane są na stalowych prętach, od których są odizolowane rurkami i przekładkami mikowymi. Pręty są umocowane w ramie z blachy sztanconej, od której są odizolowane za pomocą izolatorów porcelanowych. Końcówki są odprowadzone do osobnego pręta, który również jest odizolowany od ramy przez izolatory porcelanowe. Wtórna izolacja jest osiągnięta przez zmontowanie ramy na izolatorach porcelanowych.

Włączenie tych oporników konieczne jest przy każdorazowym włączeniu prądu. Włączenie prądu następuje nie tylko przy ruszaniu elektrowozu ze stacji, kiedy korba nastawnika jazdy ustawiona jest na pierwszym kontakcie (co — jak wiemy — odpowiada włączeniu wszystkich oporników rozruchowych), ale również i w czasie jazdy. W pewnych wypadkach po chwilowej lub dłuższej

przerwie w dopływie prądu z podstacji następuje włączenie napięcia do sieci jezdnej. W celu zabezpieczenia się przed możliwością włączenia prądu w tym ostatnim wypadku do obwodu głównego, bez uprzedniego włączenia oporników np.: w chwili gdy korba nastawnika jaz-



Rys. 9.
Przełącznik zanikowy.

dy ustawiona jest na kontakcie 13, przewidziany jest w obwodzie głównym przełącznik zanikowy prądu (NV), (Rys. 9). Przełącznik ten przy każdorazowym obniżeniu się prądu, jaki może przepływać przy normalnej pracy silników powoduje włączenie wyłączników liniowych, bez względu na położenie korby nastawnika jazdy, przy czym następuje samoczynne włączenie wszystkich oporów rozruchowych do obwodu.

Przełącznik zanikowy składa się z cewki prądowej, wewnątrz której przesuwają się rdzeń, do którego są przymocowane kontakty obwodu sterowania. W razie zaniku prądu w obwodzie głównym rdzeń opada swym ciężarem i przerywa obwód sterowniczy.

3) Urządzenie zapobiegające zbyt szybkiemu opalaniu się kontaktów wyłączników przy włączaniu prądu.

Częste rozłączanie dużych prądów w obwodzie głównym (częste przystanki) wymagają ochrony wyłączników od szybkiego opalania się kontaktów skutkiem dużych luków powstających przy rozłączaniu obwodów.

Sposobów ochronnych zastosowanych w elektrowagonie jest kilka. Jednym z nich są przewidziane w obwodzie głównym oporniki ograniczające, tego samego typu co główne oporniki rozruchowe.

Przy każdym rozłączaniu obwodu głównego włączają się najpierw w obwód powyższe oporniki, dzięki czemu główne wyłączniki liniowe mają do przerwania prąd znacznie już mniejszy. Włączanie oporników ograniczających następuje przez otwarcie się najpierw jednego, potem zaś drugiego oporowego wyłącznika liniowego.

W kontaktach przerywających większe prądy przewidziane są cewki gasikowe powodujące szybkie gaszenie łuku przy pomocy strumienia magnetycznego.

W niektórych obwodach w celu zmniejszenia łuku przy rozłączaniu przewidziane jest rozłączenie obwodu jednocześnie w dwóch miejscach, dzięki czemu zamiast dużego łuku powstają dwa mniejsze. Podwójne otwieranie obwodu mamy przewidziane przy głównych wyłącznikach liniowych, przy kontaktach 11 i 12 w obwodzie głównym i w obwodach ogrzewania.

Podwójne rozłączenie obwodu zwiększa poza tym pewność rozłączenia, co może mieć w niektórych wypadkach duże znaczenie. Np.: gdyby kontakty 13 i 6 w obwodzie głównym zostały włączone, zanim nastąpiłaby przerwa na przewodzie posiadającym kontakty 11 i 12, otrzymalibyśmy zwarcie obwodu głównego do ziemi.

h) Bocznik przewidziany na przewodzie uziemiającym w obwodzie głównym służy do włączenia amperomierza bądź licznika energii.

3. Opis obwodów sterowniczych.

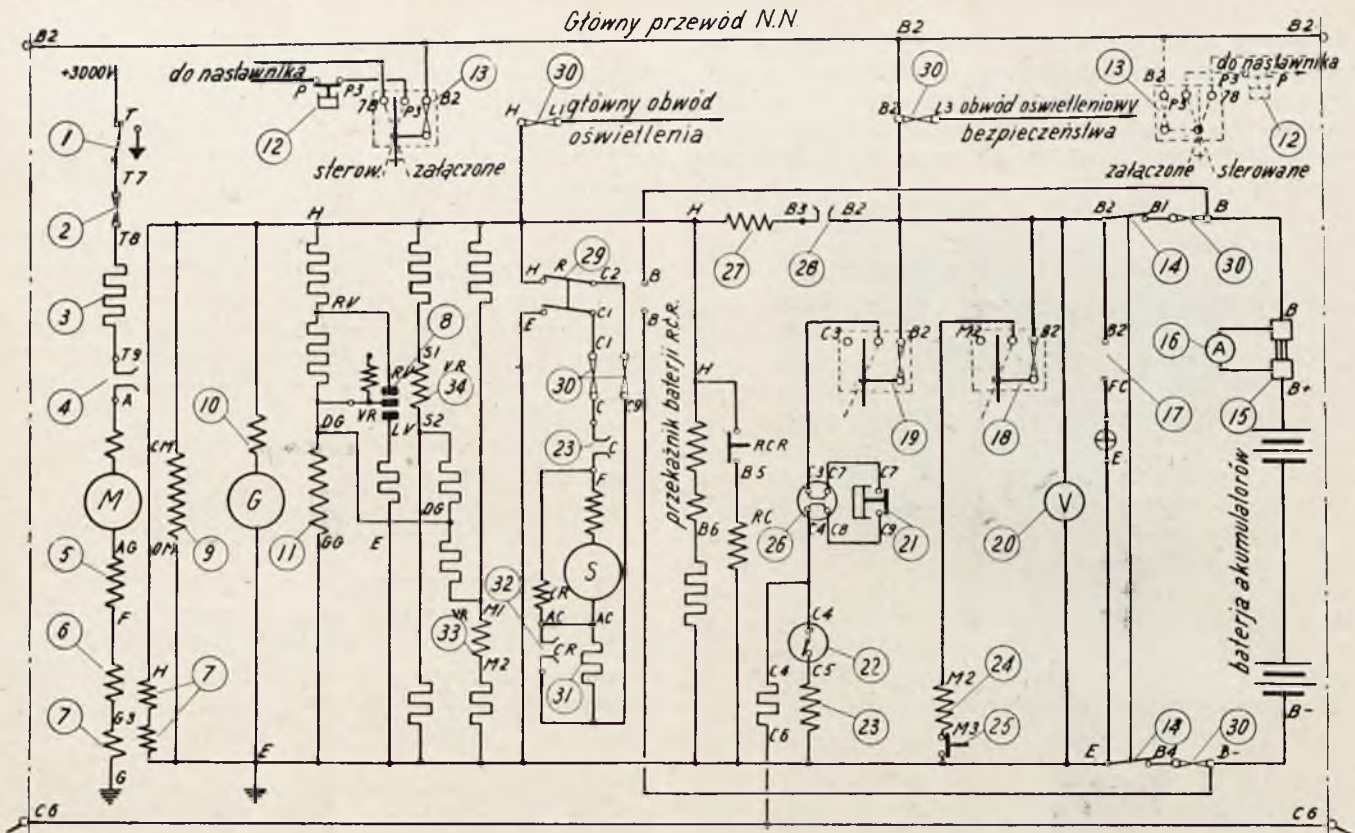
1. Obwód pomocniczy. (Rys. 10).

Sterowanie urządzeń elektrowagonu odbywa się za pomocą prądu stałego o napięciu 110 V dostarczanego z osobnej przetwornicy dwutwornikowej, której silnik jest włączony bezpośrednio do napięcia sieci. Obwodem pomocniczym nazywamy obwód przetwornicy i baterii akumulatorów.

Zasilanie przetwornicy od strony wysokiego napięcia odbywa się przez pomocniczy odłącznik, który jest włączany przed odłącznikiem głównym. Dzięki temu jest umożliwione odłączanie obwodu głównego pozostawiając obwód pomocniczy nieodłączony. Obwód sterujący może być przez to próbowany lub sprawdzany bez konieczności uruchamiania elektrowagonu w szczególności zaś działanie rozrządnika może być próbowane bez jakiegokolwiek niebezpieczeństwa dla obsługi. Odłącznik pomocniczy jest mechanicznie uzależniony z drzwiami wejściowymi do pomocniczego przedziału wysokiego napięcia uniemożliwiając otwarcie ich, gdy odłącznik jest zamknięty zaś pantografy są podniesione.

Silnik zespołu przetwornicy zasilany jest, jak już wspomniano, przez odłącznik pomocniczy, bezpiecznik wysokiego napięcia, opór stały oraz kontaktor uruchamiający. Prąd wysokiego napięcia przechodzi przez wirnik silnika, jego bieguny szeregowo, stamtąd przez bieguny szeregowo prądnicę, cewkę napięciową przełącznika prądnicę i do ziemi.

Kontaktur uruchamiający przetwornicę jest sterowany przez wyłącznik sterujący przetwornicy znajdujący się w kabinie sterowniczej elektrowagonu. Zamknięcie tego wyłącznika wzbudza cewkę zamykającą kontaktora przez przyłączenie do niej plusa baterii. Obwód zamyka się wtedy od plusa baterii przez wyłącznik sterujący, cewkę kontaktora, kontakty przełącznika przetwornicy i stąd do uziemionego minusa baterii. Jednocześnie zasilanie może odbywać się od przewodów głównych obwodów sterowniczych B2, o ile są one pod napięciem. Po zamknięciu kontaktora przetwornicy silnik rusza nabierając szybkości, przy której wzbudza się prądnicę zasilającą własne pole bocznikowe i pole boczników silnika. Prąd z przetwornicy przechodzi przez cewki regulatora napięcia, napięciowe cewki przełącznika baterijnego (RCR) oraz cewki przełącznika przetwornicy. Kiedy napięcie przetwornicy osiągnie 105 V, kontakty przełącznika baterijnego (RCR) zamykają się wzbudzając cewkę zamykającą kontaktora baterijnego (RC), kontaktor baterijny zamyka się i włącza równolegle przetwornicę i baterię do przewodów głównych B2. Jeżeli napię-



Rys. 10.

Schemat obwodu pomocniczego.

- | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| 1) Odłącznik pomocniczy. | 10) Uzwojenie szeregowe generatora (bieg. pomoc.). | 18) Wyłącznik gł. przetwornicy. | 26) Wyłącznik regulatora ciśnienia. |
| 2) Bezpiecznik przetwornicy. | 11) Uzwojenie bocznikowe generatora. | 19) Wyłącznik gł. sprężarki. | 27) Przełącznik baterii. |
| 3) Opornik przetwornicy. | 12) Wyłącznik nastawnika sterowany powietrzem. | 20) Voltomierz. | 28) Kontaktor baterii (RC) |
| 4) Kontaktor przetwornicy. | 13) Wyłącznik gł. sterow. nastawnika. | 21) Regulator sprężarki. | 29) Przełącznik silnika sprężarki. |
| 5) Uzwojenie szeregowe motoru. | 14) Odłącznik baterii. | 22) Wyłącznik pokrętny sprężarki. | 30) Bezpieczniki. |
| 6) Uzwojenie szeregowe generatora. | 15) Bocznik. | 23) Kontaktor sprężarki. | 31) Opornik rozruchowy silnika sprężarki. |
| 7) Przełącznik przetwornicy. | 16) Amperomierz zerowy. | 24) Kontaktor przetwornicy. | 32) Kontaktor zwierający opór rozruchowy. |
| 8) Regulator napięcia. | 17) Kontakty pobiercze bezpieczników. | 25) Przełącznik przetwornicy. | 33) Cewka uruchamiająca. |
| 9) Uzwojenie bocznikowe. | | | 34) Cewka stała. |

cie baterii spadnie, pobiera ona prąd ładujący z prądnicy poprzez odłącznik baterii.

Cewka szeregowa przełącznika (RCR) jest w ten sposób wykonana, że otwiera kontakty przy prądzie 9 amp. dla obu kierunków prądu w cewce; w ten sposób, jeżeli przetwornica jest wyłączona lub napięcie jej spadnie z jakichś powodów, bateria zostaje odłączona od prądnicy przez otwarcie się kontaktu RC, zaś bateria za-

sila przewody główne obwodu sterowniczego B 2 i obwód świateł bezpieczeństwa.

Regulator napięcia utrzymuje napięcie prądnicy na wysokości około 110 V. Bateria może być odłączona od obwodu za pomocą odłącznika bateryjnego. W obwód włączony jest amperomierz zerowy, który wskazuje, czy bateria jest ładowana czy też rozładowuje się. (C. d. n.)

Najkorzystniejszy punkt pracy magnesu stałego

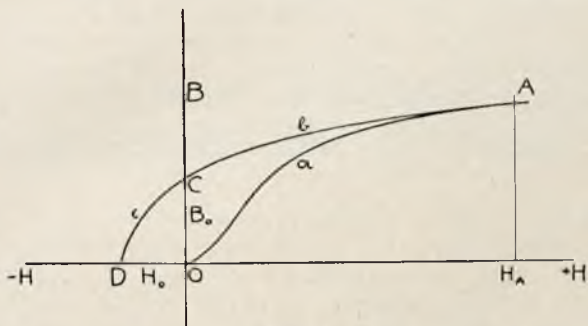
Inż. Z. Grabiński

Jeżeli na kawałek materiału ferromagnetycznego, który nie był poprzednio magnesowany i którego obwód magnetyczny jest zwarty zwróć o dostatecznie dużej przewodności magnetycznej, działać będziemy polem magnetycznym o natężeniu stopniowo wzrastającym, wtedy wewnątrz danego materiału wzrastać będzie zarówno natężenie pola H jak i indukcja B według krzywej a przedstawionej na rys. 1.

Na rysunku tym indukcja jest odniesiona do jednostki przekroju materiału ferromagnetycznego, zaś natężenie pola do jednostki jego długości.

Jeżeli po osiągnięciu punktu A wykresu, który odpowiada dostatecznie dużemu stopniowi nasycenia danego materiału, zmniejszać będziemy przyłożone pole magnetyczne, wtedy każdorazowe indukcje materiału zmniejszać się będą nie według krzywej a (rys. 1), lecz według krzywej b opisującej znaną pętlę histerezy. Gdy pole zewnętrzne całkowicie zniknie (zaś obwód magnetyczny danego materiału pozostanie w dalszym ciągu zwarty, wtedy zbliżymy się na wykresie do punktu C, a indukcja pola magnetycznego wewnątrz magnesu osiągnie wartość B_0 nazywaną magnetyzmem szczątkowym,

Jeżeli następnie na dany materiał działać będziemy zewnętrznym polem magnetycznym odwrotnie skierowanym do poprzednio działającego i jeżeli natężenie tego pola stopniowo będziemy powiększać, wtedy zależność między indukcją B oraz natężeniem pola magnetycznego H będzie się zmieniać według krzywej c . W punkcie D wy-



Rys. 1.

kresu, przy natężeniu pola równym t . zw. sile koercyjnej H_0 , indukcja B spadnie do zera, zaś materiał rozmagnesuje się całkowicie. Część powyżej opisanej krzywej zawartą pomiędzy magnetyzmem szczątkowym i siłą koercyjną nazywamy charakterystyką rozmagnesowania danego materiału lub prościej charakterystyką magnesu. Magnesowanie materiału ferromagnetycznego polega zawsze na wytworzeniu wzdłuż jego zamkniętego obwodu dostatecznie dużego natężenia pola. Wtedy po usunięciu tego pola pozostanie w zamkniętym obwodzie magnetycznym strumień, który w jednostce przekroju tego materiału równy będzie indukcji B_0 .

Zastanówmy się obecnie, jak zmieni się indukcja w materiale powyżej rozpatrywanym, jeżeli obwód jego po namagnesowaniu zostanie rozwarzony wytwarzając pewną szczelinę niemagnetyczną o szerokości δ . Po rozwarciu tego obwodu przez materiał magnetyczny a także przez szczelinę płynąć będzie pewien strumień magnetyczny Φ , ten właśnie, który podzielony przez przekrój s materiału ferromagnetycznego da szukaną indukcję B .

$$B = \frac{\Phi}{s}$$

Jeżeli przekrój szczeliny oznaczymy przez s_1 wtedy indukcja w szczelinie równa będzie

$$B^1 = \frac{\Phi}{s_1} = B \cdot \frac{s}{s_1}$$

Ażeby indukcja w szczelinie miała powyższą wartość, musi w szczelinie istnieć natężenie pola H^1 przy czym

$$H^1 = H^1$$

Magnes zatem musi pomiędzy swymi biegunami (które powstaną dopiero teraz, po rozwarciu magnesu) wytworzyć siłę magnetomotoryczną równą $H^1 \cdot \delta$ gilbertów, a która w odniesieniu do jednostki długości samego magnesu będzie posiadać natężenie pola

$$H = H^1 \cdot \frac{\delta}{l} = B^1 \cdot \frac{\delta}{l} = B \cdot \frac{s}{s_1} \cdot \frac{\delta}{l}$$

Punkt więc określający stan magnesu ze szczeliną (w układzie współrzędnych H, B) leżeć musi na prostej a (rys. 2), która określona jest tym równaniem.*)

*) Równanie powyższe ma znaczenie czysto dydaktyczne, gdyż w praktyce, ze względu na zjawisko rozproszenia, nierównomierność indukcji w szczelinie i t. p., a pozatem ze względu na niemożność dokładnego określenia wielkości δ i s_1 , wartości B i H znacznie od niego odbiegają. Równanie to ma znaczenie praktyczne jedynie wtedy, gdy szerokość szczeliny δ jest mała w porównaniu do l oraz s .

Z drugiej strony punkt, który określa zależność B od H t. zw. punkt pracy magnesu, musi leżeć także na charakterystyce rozmagnesowania (linia c rys. 1), gdyż magnes pod względem natężenia pola H oraz indukcji B znajdować się musi w takim stanie, jakgdyby był on zwarty, lecz w obwodzie jego działała rozmagnesowująca siła magnetomotoryczna równa co do wartości sile magnetomotorycznej $H^1 \cdot \delta$ szczeliny.

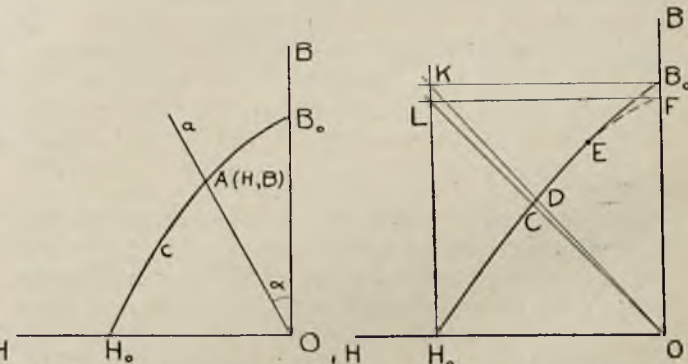
Punktem pracy magnesu będzie zatem punkt A (rys. 2) na przecięciu charakterystyki magnesu c z prostą a , której równanie określone jest przez

$$H = B \cdot \frac{s}{s_1} \cdot \frac{\delta}{l}$$

Ponieważ dla prostej tej $\tan \alpha = \frac{s}{s_1} \cdot \frac{\delta}{l}$, więc im przekrój szczeliny s_1 mniejszy będzie w stosunku do przekroju rdzenia magnesu s , a pozatem im szerokość szczeliny δ będzie większa oraz im długość magnesu l będzie mniejsza, tem kąt α będzie większy, tem zatem punkt A będzie leżał niżej na charakterystyce magnesu.

Od magnesu wbudowanego do jakiegokolwiek aparatu wymagamy, ażeby dał on w szczelinie czynnej o określonej zgóry szerokości δ w punkcie pracy magnesu odpowiedni do celów tego aparatu strumień Φ . Wymagamy zatem, ażeby wielkość $B \cdot s$ miała określoną zgóry wartość. Możemy to osiągnąć przez bardzo wielką liczbę możliwych rozwiązań. W jednym ze skrajnych wypadków przekrój magnesu s będzie bardzo duży, a zato indukcja B mała. Punkt pracy musi wtedy na charakterystyce leżeć nisko, a zatem przy określonej wartości δ długość magnesu l będzie mała. W tym skrajnym wypadku otrzymamy jako rozwiązanie magnes krótki i gruby. W drugim skrajnym wypadku wartość s będzie mała, a B — duża, otrzymamy wtedy magnes długi i cienki. Ponieważ pod względem wielkości strumienia w czynnej szczelinie wszystkie te rozwiązania będą pomiędzy sobą równoznaczne, najlepszym zatem będzie to, w którym całkowita objętość magnesu będzie najmniejsza, kiedy zatem iloczyn $l \cdot s$ będzie posiadał swoje minimum. Można dowieść,*) że warunek ten będzie spełniony wtedy, gdy iloczyn $B \cdot H$ w punkcie pracy magnesu będzie przechodził przez maksimum. Powstaje zatem zagadnienie, jak znaleźć na charakterystyce magnesu punkt, w którym iloczyn $B \cdot H$ jest największy.

W tym celu niektórzy obliczają prosto dla każdego punktu krzywej iloczyn $B \cdot H$, wykreślają go w funkcji H i na podstawie tego wykresu określają punkt szukany. Ponieważ metoda ta jest dosyć długa, podawany jest w literaturze sposób przybliżony*) polegający na tym (rys.



Rys. 2.

Rys. 3.

*) E. A. Watson. (J. Inst. Electr. Eng. 61, 641 (1923)).

*) W. Messkin — A. Kussmann. Die Ferro-magnetische Legierungen, str. 24.

3), że przez punkt B_0 prowadzona jest prosta B_0K równoległa do osi H , a przez punkt H_0 — prosta H_0K równoległa do osi B . Jeżeli teraz połączymy punkt K przecięcia tych dwóch prostych z początkiem układu O prostą KDO , to D wyznaczy nam na charakterystycznej krzywej magnesu punkt, dla którego iloczyn $H.B$ będzie maksymalny. Konstrukcja powyższa jest prosta, daje w przeważnej części wypadków rezultaty zadawalające, jednakże jest ona zupełnie dokładna tylko dla niektórych szczególnych wypadków kształtu charakterystyki (dla prostej, okręgu koła, pewnego łuku elipsy i t. p.), co zresztą autorowie tej konstrukcji przy omawianiu jej zawsze zaznaczają. To, że nie jest ona dokładna przy zupełnie dowolnym kształcie charakterystyki, łatwo stwierdzić spoglądając na rysunek 3. Gdyby charakterystyka zmieniła swój przebieg i poszła począwszy od punktu E wzdłuż kreskowanej linii do punktu F niezmieniając na drodze H_0DE swego kształtu, wtedy na mocy powyżej opisanej konstrukcji otrzymalibyśmy maksymalną wartość iloczynu $B.H$ w punkcie C wykresu zamiast w punkcie D . Wiemy zaś, że, jeżeli przebieg krzywej wzdłuż H_0DE nie uległ zmianie, to i wszystkie zależności pomiędzy B i H w obrębie tego odcinka krzywej muszą pozostać bez zmiany, a zatem i szukany punkt maksymalny położenia swego zmienić nie mógł.

Pragnę tutaj podać do ogólnej wiadomości metodę, która jest zupełnie ścisłą przy dowolnym przebiegu charakterystyki, a która jednocześnie jest dostatecznie prosta do praktycznego stosowania.

Podstawą tej metody jest fakt, że jeżeli przez punkt w którym iloczyn $x.y$ dowolnej krzywej $y = f(x)$ osiąga maksimum, przeprowadzimy styczną do krzywej, to punkt styczności będzie dzielił odcinek stycznej zawarty między osiami współrzędnych na połowę. Pozostaje mi tylko dowieść słuszności powyższego twierdzenia przy zupełnie dowolnym przebiegu krzywej i podać praktyczny sposób określenia położenia tego punktu.

W celu przeprowadzenia odpowiedniego dowodu obliczmy najpierw, gdzie znajduje się punkt, w którym $x.y$ ma maksimum dla linii prostej.

Ogólne równanie prostej przedstawionej na rysunku 4 ma postać:

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

czyli
$$y = b \left(1 - \frac{x}{a} \right);$$

oznaczymy
$$N = x.y = xb - x^2 \cdot \frac{b}{a};$$

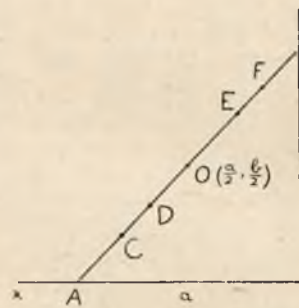
wtedy
$$\frac{dN}{dx} = b - 2 \cdot \frac{b}{a} \cdot x.$$

Maksimum dla N zachodzi, gdy

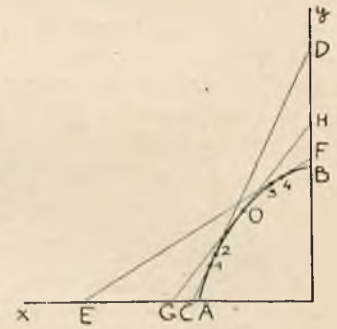
$$\frac{dN}{dx} = 0, \text{ czyli } b = 2 \cdot \frac{b}{a} \cdot x; \quad x = \frac{a}{2}; \quad y = \frac{b}{2}.$$

Z powyższego wynika, że dla linii prostej maksimum iloczynu $x.y$ leży pośrodku odcinka zawartego pomiędzy osiami współrzędnych. Ponieważ maksimum to dla linii prostej jest tylko jedno, więc jeżeli oberzemy sobie na niej dwa punkty C i D (rys. 4) obydwa poniżej środka odcinka AB , to zawsze punkt wyżej położony D będzie posiadał iloczyn $x.y$ większy od punktu C położonego niżej. I odwrotnie, gdy dwa punkty E i F leżą powyżej środka odcinka AB , wtedy niższy z nich E będzie posiadał iloczyn $x.y$ większy od punktu F położonego wyżej.

Narysujmy teraz w układzie $x.y$ (rys. 5) dowolną krzywą AOB , (dla ułatwienia rozważania rozpatrujemy tutaj krzywą wypukłą), przytem niech odcinki stycznej do krzywej w punkcie O , GO oraz HO będą sobie równe. Podzielmy dolną część AO krzywej na dowolnie małe odcinki i rozpatrzmy jeden z nich naprzykład 1—2. Poprowadźmy styczną do krzywej $C—D$ tak, ażeby odcinek 1—2 był wspólny dla krzywej oraz stycznej wtedy, ponieważ środek odcinka stycznej CD leży niewątpliwie powyżej obu punktów 1 oraz 2, iloczyn $x.y$ będzie dla punktu 2 większy niż dla punktu 1 czyli maksimum iloczynu $x.y$ na krzywej AOB musi leżeć powyżej od-



Rys. 4.

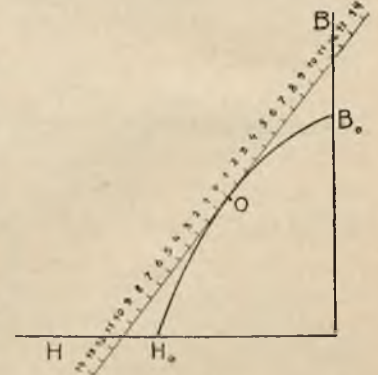


Rys. 5.

cinka 1—2. Jeżeli to samo rozumowanie przerobimy dla punktów 3 i 4 leżących dostatecznie blisko siebie powyżej punktu O , wtedy stwierdzimy, że iloczyn $x.y$ dla punktu 3 jest większy niż dla punktu 4, czyli znowu maksimum tego iloczynu musi leżeć poniżej obu punktów 3 i 4. Przy podziale krzywej na dostatecznie dużą liczbę odcinków łatwo stwierdzimy, że maksimum iloczynu $x.y$ nie może leżeć gdzieindziej, jak tylko w punkcie O , który dzieli styczną do krzywej na połowę.

Rozpatrując sprawę zupełnie niezależnie od normalnego kształtu charakterystyki magnesu przy kształcie skomplikowanym może się zdarzyć, że krzywa taka będzie posiadać dwa lub więcej maksymów dla iloczynu $x.y$. Łatwo dowieść, że wtedy dla każdego z tych maksymów, a także dla minimów, styczna dzielić się będzie punktem styczności na połowę.

Praktyczny sposób znalezienia punktu dla maksimum $x.y$ czy też $B.H$ jest niezmiernie łatwy. Wystarczy mieć miarę, która posiada zero pośrodku, a w jedną i drugą stronę odłożone są na niej jednakowe miary długości, w braku zaś takiej miarki wystarczy na kawałku papieru kratkowanego narysować powyższą skalę. Miarę powyższą należy prowadzić wzdłuż krzywej H_0OB_0 w ten sposób (rys. 6), żeby punkt zerowy przesuwiał się po tej krzywej, zaś miarę pozostawała zawsze styczną do niej.



Rys. 6.

W położeniu miarki jak na rysunku 6 punkt zerowy oznaczy nam punkt krzywej, dla którego iloczyn $H.B$ będzie największy.

Metoda omawiana powyżej prowadzi do jednoznacznego określenia wymiarów magnesu stałego najodpowiedniejszego do danych warunków pracy. Może się jed-

nak zdarzyć, że magnesu o określonych w ten sposób wymiarach nie daje się wbudować do aparatu ze względu na ogólną konstrukcję. Może naprzykład magnes wypaść za krótki, a zato za gruby. Jest to wtedy dowód, że materiał magnetyczny, z którego projektowaliśmy wykonanie tego magnesu, jest nieodpowiedni. Należy wtedy

obrać materiał magnesu inny posiadający inny kształt charakterystyki w ten sposób, ażeby ta charakterystyka w połączeniu z prawidłowymi wymiarami magnesu spełniała warunki, które powyżej podawałem.

Dyskusja nad referatami zgłoszonymi na VIII Walne Zgromadzenie SEP w Wilnie w r. 1936 *)

P. L. Jung zauważa odnośnie artykułu referenta, że w zestawieniach stosowanych systemów ochronnych przytoczone są dane dla urządzeń powyżej 60 kV i poniżej 60 kV. Brakuje natomiast danych dla sieci o napięciu 60 kV. Sieci 60 kV znajdują się na granicy sieci średnio i bardzo wysokich napięć i przedstawiają rzeczywiście duże trudności przy wyborze należytej pod względem technicznym ochrony przeciwprzebiegowej. Trudności te wzrastają, gdy chcemy względy techniczne uzgodnić z ekonomicznymi.

Koordinacja izolacji linii przesyłowych i stacji rozdzielczych jest ostatnio obszernie i żywo dyskutowana na wszelkich zjazdach specjalistów. Jednolita recepta jest jednak tutaj niestłuszną. Stopień izolacji linii w stosunku do izolacji stacji zależy w dużym stopniu od tego, jakie jest napięcie robocze oraz jaką ochronę przeciwprzebiegową włączy się zastosowano.

Dane zebrane przez Komisję Przebieg SEP, a dotyczące izolacji linii są dość dokładne. Linie są bardzo wysoko izolowane. Obecnie przepisy P. N. E. na izolatory liniowe są przestarzałe, zbyt łagodne i w praktyce są prawie nie stosowane. Koniecznym jest, aby rewizja przepisów na izolatory liniowe nastąpiła możliwie prędko.

Dane dotyczące izolacji stacji są mniej dokładne. Polskie przepisy na izolację aparatów wysokonapięciowych są również bardzo potrzebne. Opracowując przepisy na ochronniki przeciwprzebiegowe Komisja natrafiła na trudności z powodu braku przepisów polskich na izolatory, a trudno się powoływać na przepisy obce.

Powracając do sprawy sztabek magnetycznych należy zaznaczyć, że jedno z przedsiębiorstw elektryfikacyjnych zamówiło już zagranicą te sztabki i po nadejściu zainstaluje je na swych sieciach. Po sezonie burz sztabki zostaną zbadane częściowo w laboratoriach zagranicznych, częściowo zaś w Zakładzie Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej. W roku przyszłym Komisja Przebieg będzie się starała o to, aby więcej przedsiębiorstw zainteresować zainstalowaniem sztabek magnetycznych.

P. S. Szpor na zakończenie dyskusji i w odpowiedzi koreferentowi podkreślił, że znaczną wytrzymałość udarową drzewa stwierdzono w licznych badaniach laboratoryjnych.

W liniach ze słupami drewnianymi systemu „a” drzewo wzmacnia izolację przewodu względem ziemi, ale zwykle nie wpływa to poważnie na izolację międzyprzewodową. Dlatego też uderzenie pioruna w przewód roboczy może spowodować przeskok do drugiego przewodu roboczego po izolatorach lub wprost między przewodami dając w wyniku zwarcie międzyprzewodowe.

Układ, o którym wspominał prof. Drewnowski, pozwala na zastąpienie oscylografu katodowego przy określaniu charakterystyk koordynacyjnych napięciowo-czaso-

wych. W układzie tym napięcie udarowe powoduje ładowanie kondensatora o pojemności C przez kenotron prądem nasycenia I. Ładowanie trwa czas „t” od pewnego początkowego momentu fali do wyładowania na izolatorze badanym. Wyładowanie to wywołuje zanik napięcia udarowego. Na kondensatorze powstaje przyrost napięcia — U, który dzięki zaworowemu działaniu kenotronu nie zanika szybko i pozwala się zmierzyć w okresie po przyjsciu fali metodą elektrometryczną.

Stąd określa się czas:

$$t = \frac{C \cdot \Delta U}{I}$$

L. Jung. *Burze i przebiegi w polskich sieciach elektrycznych wysokiego napięcia w roku 1935.* (ob. str. 276 „PE” 1936).

W uzupełnieniu referatu prelegent zwraca uwagę na to, że niektóre przedsiębiorstwa niedokładnie wypełniają kwestionariusze, co w dużym stopniu utrudnia analizę nadesłanych informacji.

Przed wszystkim przedsiębiorstwa niejednokrotnie oznaczają wyłączniki główne i lokalne. Pod wyłącznikami głównymi należy rozumieć: 1) wyłączniki w elektrowni, 2) wyłączniki na stacjach rozdzielczych, 3) wyłączniki na stacjach transformujących napięcie wysokie i 4) wyłączniki znajdujące się na stacjach transformujących napięcie wysokie na niskie, których wyłączenie powoduje wyłączenie z ruchu więcej niż jednego transformatora. Wszystkie inne wyłączniki należy zaliczyć do grupy lokalnych.

Poza tym niedokładnie jest wypełniana rubryka dotycząca strat pośrednich tj. wynikłych dla przedsiębiorstwa wskutek przerw w dostawie energii. Wobec braku licznych danych posługiwano się przy ich analizie szeregiem założeń. Na przyszłość byłoby bardzo pożądane, aby przedsiębiorstwa określały każdorazowo, czy przerwa dostawy energii elektrycznej spowodowała straty finansowe i w jakiej w przybliżeniu wysokości.

Również określanie kierunku burz podawano niejednolicie. Określenie, że kierunek burzy był „N”, oznacza, że burza przeciągała z południa na północ. Kierunek „NW” oznacza burzę idącą z południowego wschodu na północny zachód.

Wreszcie wypełnianie rubryk ściśle w/g formy przyjętej w kwestionariuszach i nadsyłanie zebranych danych do Komisji Przebieg w terminie do dnia 31 października znacznie uprościłoby pracę Komisji i w rezultacie pozwoliłoby na gruntowniejszą analizę ankiety.

Poczynając od r. 1937 Komisja zamierza rozszerzyć statystykę na zakłócenia sieciowe pochodzące nie tylko od przebieg. Poza tym statystyka objęłaby prócz sieci naziemnych także i sieci kablowe wysokiego napięcia.

Celem wspomnianego rozszerzenia statystyki jest zebranie informacji dotyczących całokształtu zaburzeń w sieciach. Usystematyzowany materiał będzie cennym

*) Ciąg dalszy artykułu do str. 329 „P. E.” Nr. 4 r. b.

przewodnikiem przy projektowaniu i budowie nowych sieci wysokonapięciowych. Z materiału tego mogłyby również korzystać i inne zainteresowane komisje przepisowe.

P. B. Witwińskiemu jako koreferentowi nasuwają się w związku ze spostrzeżeniami i wnioskami referenta następujące uwagi.

Wszystkie prawie linie elektryczne ujęte w statystyce są izolowane powyżej wymagań PNE. Nie należy jednak brać tego faktu za podstawę dla wymagania obstrzeżenia przepisów PNE. Zjawisko to znajduje swoje uzasadnienie w okoliczności, że wszystkie linie elektryczne w Polsce są liniami o średnich napięciach, zaś dla tych napięć brak jest na rynku izolatorów odpowiadających normom PNE i posiadających jednocześnie dużą odporność na przebicie falą uskokową.

Zagadnienie stosunku izolacji linii do izolacji podstacji jest jeszcze nadal otwarte i ciągle dają się słyszeć sprzeczne opinie w tej sprawie. Przepisy PNE dotyczące izolacji sieci można będzie poddać rewizji dopiero po ustaleniu opinii co do koordynacji izolacji sieci i podstacji. Zagadnienie to należy rozważać łącznie z opracowywaniem przepisów na izolację aparatów elektrycznych.

Co się tyczy statystyki burz i uszkodzeń, to nieścisłymi są, jak się zdaje, liczby dotyczące przerw w dostawie energii. Zostały prawdopodobnie poplątane tu przerwy ogólne z lokalnymi, przez co podane liczby straciły swą wartość. Również sposób obliczenia strat pośrednich, wywołanych tymi przerwami, jest problematyczny i daje liczby zbyt duże. Średnie bowiem ceny energii: 65 gr. względnie 20 gr. (dla siły) za 1 kWh są zbyt wysokie. Również nie uwzględniono, że w obecnych warunkach przemysł pracując poniżej swych możliwości wytwórczych jedynie na określony program produkcji zużyje potrzebną mu ilość kWh w innym czasie, niezależnie od chwilowych przerw.

Co do nasilenia burz, to należy zauważyć z własnej obserwacji, że zmienia się ono z roku na rok w bardzo szerokich granicach i bardziej niż się to zazwyczaj przypuszcza. Są lata nawet upalne, lecz całkowicie pozbawione zaburzeń elektrycznych w atmosferze i na odwrót. Ponadto należy zauważyć kontrastowość sąsiednich lat np. rok 1929 był bardzo burzliwy, zaś rok 1930 b. mało burzliwy; podobnie rok 1934 był bardzo burzliwy — a rok 1935 wcale nieburzliwy. Na tle takich spostrzeżeń trudno jest opierając się na praktyce z niewielkiej ilości lat wypowiedzieć bezwzględnie słuszne zdanie o wartości pewnego systemu zabezpieczeń.

W. Szwander. *Ograniczanie prądów zwarć* (ob. str. 263 „P. E.” 1936).

Prelegent w kilku słowach uzupełnia swój referat podkreślając ważność zagadnienia. Ograniczanie prądów zwarć umożliwia bowiem zmniejszanie kosztów budowy oraz eksploatacji sieci i urządzeń rozdzielczych.

W dyskusji p. K. Jełowicki omawia i porównywa poszczególne środki służące do ograniczania prądów zwarć podkreślając bardzo dokładny i wyczerpujący ich opis w referacie.

Jednym ze skuteczniejszych środków zwalczania prądów zwarć jest zdaniem koreferenta powiększanie oporności pozornej obwodu zwarć przez zastosowanie dławików. Zwłaszcza jeśli chodzi o ochronę starszych urządzeń stanowi to dobre rozwiązanie. W referacie znajdujemy szczegółowy opis najczęściej stosowanych dławików powietrznych, zostały jednak całkowicie pominięte dławiki olejowe, jako znacznie cięższe i droższe.

Uważając, że nie powinno się z góry przesądzać sprawy ich zastosowania, kwestia bowiem kosztów winna być

rozpatrywana dla każdego przypadku oddzielnie, zaś kwestia wagi bardzo często nie odgrywa większej roli, należy dławikom olejowym poświęcić słów kilka.

Przy konstrukcji tych dławików powinno się przede wszystkim pamiętać, że nie można dławika bez żadnej osłony umieszczać w kotle z olejem, bo otrzymalibyśmy dość duże straty energii ze względu na histerezę i prądy wirowe wywołane strumieniem magnetycznym dławika w ściankach kotła. W celu uniknięcia tych strat stosować można jeden z następujących sposobów.

Pomiędzy ścianki kotła a cewki dławika wstawia się osłonę z materiału magnetycznego zrobioną z cienkich pasków izolowanych między sobą. Osłona ta w kształcie cylindra stanowi dla wychodzącego z cewek strumienia drogę o daleko mniejszym oporze magnetycznym niż stalowe ścianki kotła i wskutek tego linie magnetyczne zamykają się w niej i do ścianek kotła nie dochodzą.

Drugi sposób polega na tym, że na ściankach kotła współśrodkowo do cewek dławika montuje się specjalne pierścienie z niemagnetycznego materiału. W pierścieniach tych, na skutek indukcji, powstają prądy wywołujące pola magnetyczne skierowane przeciwnie do strumienia magnetycznego dławika, wskutek czego strumień ten zostaje osłabiony i niedopuszczony do ścianek kotła.

General Electric Company przy konstrukcji swoich dławików olejowych stosuje właśnie ten ostatni system. Jest on o tyle lepszy od pierwszego, że dławiki tej budowy posiadają reaktancję niezależną od przepływającego przez nie prądu, podczas gdy przy użyciu osłony z magnetycznego materiału reaktancja dławików podczas zwarcia na skutek nasycenia tej osłony ogromnie spada.

Kierstead w Gen. El. Rev. Bd. 32 S. 156 proponuje stosować dławiki olejowe w następujących wypadkach:

- 1) ze względu na pewność ruchu: jeśli chodzi o ochronę dławików przed wpływami zewnętrznymi,
- 2) w urządzeniach napowietrznych do 26 kV jako ochrona kabli.
- 3) w urządzeniach wewnętrznych do napięć ponad 33 kV. Dla uzupełnienia całokształtu opisu sposobów zmniejszenia wielkości prądów zwarć za pomocą dławików należało by jeszcze wspomnieć o następującym sposobie zastosowanym w Ameryce.

Celem uniknięcia strat w dławikach przy normalnym ruchu zostały tam zastosowane dławiki włączane w obwód za pomocą przekaźników dopiero z chwilą powstania zwarcia. Sposób ten jednak, mimo użycia bardzo szybko działających przekaźników, ma tę złą stronę, że udarowy prąd zwarć nie zostaje zmniejszony i wskutek tego zalety dławików nie są w pełni wykorzystane.

Innym sposobem ograniczania prądów zwarć jest podany w referacie system używania bezpieczników wysokiego napięcia. Jest to jeden z pośrednich sposobów zwalczania zwarć, który znalazł bardzo szerokie zastosowanie ze względu na to, że jest stosunkowo tani. Ponad to dzięki odpowiedniej budowie bezpieczniki te posiadają moc odłączalną, dochodzącą do 600 MVA (Siemens-Zeit. r. 36, str. 69). Należałoby tu nadmienić, że dla określenia zdolności odłączania bezpiecznika powinno się podawać jednocześnie maksimum prądu odłączalnego oraz napięcie ruchowe. Mnożenie prądu przez napięcie celem otrzymania mocy odłączalnej zupełnie nie jest tu usprawiedliwione. Dobry bowiem bezpiecznik powinien przepalać się już w pierwszej ćwiartce okresu prądu udarowego i dzięki temu największa amplituda prądu udarowego nie zostaje osiągnięta (Dr. S z i l a s 344 CIGRE 1935).

Wszystkie z poruszonych w referacie sposobów zabezpieczeń bardzo dobrze rozwiązują sprawę ograniczania pra-

dów zwarcia. Pamiętać jednak należy, że rolą inżyniera projektującego czy to nowe urządzenia czy też ochronę istniejących już urządzeń, będzie odpowiedni wybór tego lub innego sposobu w zależności od panujących w danym wypadku warunków ruchowych oraz od opłacalności gospodarczej. Sprawa ta jest bardzo ważna, często bowiem się zdarza, że sposób dzięki któremu ograniczymy bardzo dobrze prądy zwarcia może wywołać w praktyce niekorzystne warunki ruchowe. Tak np. korzystne dla ograniczania prądów zwarcia stosowanie prądnic o dużej oporności indukcyjnej niekorzystnie odbija się na stabilizacji współpracujących maszyn. Oprócz tego baczna uwagę należy zwracać na konserwację i periodyczne badanie istniejących urządzeń. Rewizje linii napowietrznych, czyszczenie izolatorów i wyłączników, periodyczne badanie charakterystyk przekładników, odkopywanie i rewizje muf kabli ułożonych w terenach zapadlinowych przyczyniają się ogromnie do ograniczenia ilości zwarć. Racjonalne więc połączenie wszystkich tych sposobów da nam dopiero możliwość całkowitego opanowania zagadnienia zwalczania zwarć.

P. S. Szpor zaznacza, że sprawa ograniczania prądu zwarcia jest bardzo ważna nie tylko ze względu na osłabienie zakłóceń zwarciovych, ale i znacznych oszczędności na aparaturze. Oto przykład.

Osiągnięciu mocy zwarciowej 500 MVA przy napięciu 36 kV odpowiada prąd zwarcia prawie 10 000 A. Oczywiście wymaga to odpowiednich wyłączników, które też są odpowiednio drogie. Podobnie przedstawia się sprawa z transformatorami prądowymi. Ich zwykła wytrzymałość termiczna na zwarcie wyraża się cyfrą 80 do 100. Znaczy to, że 100-krotny prąd normalny w ciągu 1 sek. nie powoduje jeszcze zniszczenia transformatora. W rozpatrywanym przeto przypadku prąd normalny transformatora winien wynosić 100 A; wtedy bezpieczeństwo będzie zapewnione.

Chcąc w takim przypadku zastosować transformator prądowy o mniejszym prądzie normalnym musielibyśmy go odpowiednio wzmocnić. Np. prąd normalny 10 A wymagałby tutaj 10-krotnego wzmocnienia miedzi transformatora w porównaniu z transformatorem zwykłej konstrukcji również o prądzie normalnym 10 A.

Na podstawie tych rozważań nasuwa się wniosek, że na odgałęzieniach o małej mocy nominalnej dławiki ochronne mogą okazać się bardzo ekonomiczne ze względu na aparaturę. Pozwolą one jak widzimy na znaczne oszczędności na wyłącznikach i na transformatorach prądowych, choćbyśmy pominęli już dodatkowe korzyści z osłabienia zjawisk i zaburzeń zwarciovych.

P. S. Gieszczykiewicz przytacza przykład z praktyki amerykańskiej podkreślając, jak istotną jest sprawa ograniczania prądów zwarcia tam, gdzie chodzi o znaczne moce. Oto przy budowie rozdzielni w Chicago w Commonwealth Edison Co. zastosowano system polegający na izolowaniu przestrzennym faz. Przy takiej budowie rozdzielni zwarcie mogło następować wewnątrz rozdzielni jedynie między fazą a ziemią, tak że moc zwarcia była ograniczona przez oporniki, umieszczone między punktem zerowym prądnic a ziemią. Zwarcia, które mogły nastąpić w kablach trójżyłowych poza rozdzielnią, były ograniczone przez odpowiedniej wielkości dławiki.

P. Z. Grabowski podkreśla, że przy budowie nowych elektrowni nie znajdują już zastosowania regulatory prądu. Aparaturę nowoczesnych elektrowni dobiera się obecnie do największego spodziewanego prądu zwarcia obliczonego z mocy prądnic i z reakcji obwodu zwarcia. Np. metoda VDE wyraźnie zaznacza, że obliczenie prądów

zwarcia powinno być dokonane przy stałym wzbudzeniu, innymi słowy nie pozwala uwzględniać regulatorów prądu, które przy zwarciach zmniejszają wzbudzenie prądnic.

Przy zwarciach i przeciążeniach działalność regulatorów prądu koliduje z działalnością regulatorów napięcia. Regulator prądu stara się mianowicie wzbudzenie zmniejszyć, aby obniżyć prąd zwarcia, czyli obniża napięcie robocze; natomiast czynność regulatora napięcia jest wręcz przeciwna, gdyż stara się on wzbudzenie zwiększyć, aby podnieść napięcie robocze, które spadło wskutek zwarcia.

W dyskusji z prelegentem wyjaśniono, że w przypadkach, gdy zastosowane są oba rodzaje regulatorów, skoordynowanie działania obu aparatów osiąga się przez odpowiednie ich dostrojenie, a to w ten sposób, że przy ruchu normalnym przeważa wpływ regulatora napięcia i regulator prądu jest nieczynny, przy zwarciach zaś odwrotnie — przeważa wpływ regulatora prądu i działanie regulatora napięcia jest silnie stłumione.

T. Valeri. *Wpływ rozbudowy sieci wysokiego napięcia na ukształtowanie się systemów zabezpieczeń selektywnych* (ob. str. 271 „P. E.” 1936 r.).

Referent omawia w streszczeniu rozwój zabezpieczeń selektywnych i zakres ich stosowalności. Charakter sieci wysokiego napięcia, jej rozbudowa, wreszcie coraz to większe wymagania stawiane przekładnikom dały nam wiele nowych rozwiązań konstrukcyjnych i systemów ochronnych. Np. przy wymaganiach bardzo krótkich czasów wyłączenia znalazły zastosowanie zabezpieczenia porównawcze.

Obok zabezpieczeń przeciwko zwarciom międzyfazowym referent omówił również zabezpieczenia przeciwko zwarciom z ziemią podkreślając ich znaczenie dla prawidłowej pracy sieci.

W dyskusji p. Z. Rosnowski wygłasza obszerny koreferat zawierający jego uwagi odnośnie zabezpieczeń selektywnych poparte obserwacją z praktyki. Ogólny pogląd na zabezpieczenia urządzeń elektrycznych w podstacjach i sieciach przesyłowych został omówiony w nr. 2, 3, 4 „Przeglądu Elektrotechnicznego” bieżącego roku. Obecnie koreferent pragnie rozwinąć i uzupełnić niektóre z zagadnień celowego wyboru zabezpieczeń selektywnych uwagami jakie nasuwa praktyka.

W miarę rozwoju rozbudowy sieci zwykły przekładnik nadmiarowy ustępuje miejsca odległościowemu. Początkowo przy małych lokalnych elektrowniach — pracujących przeważnie na światło, od źródła wytwarzania do miejsca zbytu energii wystarczały li tylko zabezpieczenia nadmiarowe od najprostszych: bezpiecznik topikowy, do najbardziej skomplikowanych: przekładnik nadmiarowy z opóźnieniem wyłączenia. Te pierwsze linie przesyłowe były więc chronione systemem bezpieczników topikowych u odbiorców, następnie bezpiecznikami topikowymi na większe natężenia prądu przy złączu domowym, dalej przekładnikami nadmiarowymi z opóźnieniem wyłączenia na kablu zasilającym, wreszcie przekładnikami z dłuższym czasem wyłączenia na generatorze.

Sprawy zabezpieczeń zaczęły się jednak komplikować z chwilą rozbudowy sieci oraz pracy równoległej paru elektrowni zasilających wspólną sieć. W tym wypadku przekładnik nadmiarowy nieuwzględniający kierunku zasilania nie wystarczał a poza tym przy większej ilości przekładników praktycznie osiągalny czas wyłączenia przy punktach zasilających wypadłby zbyt długi. Należało więc szukać innej wielkości elektrycznej aniżeli natężenie prądu, którą mierzyłby i na którąby reagował odpowiedni element przekładnika. Tą nową wielkością elektryczną jest — poza natężeniem prądu — spadek napięcia. Odtąd datują się naro-

dziny nowego typu przekaźnika t. zw. przekaźnika odległościowego.

Z przekaźników tego typu najbardziej rozpowszechniły się — ze względu na wszechstronność zastosowania — przekaźniki odległościowe impedancyjne, czyli mierzące impedancję zabezpieczonego odcinka sieci czyli stosunek napięcia do natężenia prądu: $Z = E/I$.

Konstruktorzy różnych firm indywidualnie rozwiązują budowę tych przekaźników, niemniej zasada działania pozostaje ta sama. Koreferent omawia ogólnie wartość tego systemu przekaźników ilustrując schematycznie zasadę jego działania i jedno z rozwiązań konstrukcyjnych: budowy indukcyjnej.

Przekaźniki odległościowe impedancyjne nadają się do zabezpieczeń sieci różniących się elektrycznie między sobą, jak np. sieci o różnych napięciach roboczych. Poza tym mogą one równie dobrze służyć jako zabezpieczenia linii napowietrznej czy kablowej, lub wreszcie jako zabezpieczenia transformatora. Wymienione tu zastosowania muszą być rozpatrzone indywidualnie zależnie od tego, z jakimi wielkościami elektrycznymi danych linii czy urządzeń elektrycznych mamy do czynienia, wreszcie w jakich granicach może się wahać moc przesyłana oraz w ogóle jak wygląda rozptył mocy. Jest tedy rzeczą konieczną tak zbudować przekaźnik odległościowy, by móc otrzymać różne czasy wyłączenia dla pewnej określonej impedancji. Będzie to miało miejsce wtedy, gdy przekaźnik nasz wyposażymy w kilka charakterystyk, które zależnie od miejsca ustawienia danego przekaźnika będzie można odpowiednio nastawić.

Dla zapoznania się z taką charakterystyką wyobraźmy sobie układ współrzędnych i odłóżmy na osi odciętych opór pozorny linii Z w omach, a na osi rzędnych czasy wyłączenia przekaźnika t w sekundach. Za idealną charakterystykę przekaźnika odległościowego uważamy linię prostą, nachyloną pod pewnym kątem do osi odciętych. Otrzymamy wtedy ściśle proporcjonalny przyrost czasu wyłączenia w miarę wzrastania oporu pozornego linii, wyrażonego jak już wyżej wspomnieliśmy, stosunkiem:

$$Z = E/I.$$

Na załączonym rysunku omówiona charakterystyka przedstawiona jest jako linia prosta, nachylona pod pewnym kątem do osi odciętych. Tę zależność czasu wyłączenia od impedancji określa funkcja: $t = f(Z)$. Z

prostej zależności trygonometrycznej mamy: $\operatorname{tg} \beta = \frac{t_w \cdot \text{sek}}{Z_w \cdot \Omega}$

gdzie t_w = czas wyłączenia
 Z_w = odpowiadająca mu impedancja.

Wielkość zatem kąta β stanowi o rodzaju charakterystyki.

W praktyce charakterystykę naszą budujemy w ten sposób, że zawiera się ona między dwiema równoległymi do osi odciętych liniami czasów wyłączenia, z których dolna będzie czasem podstawowym, górna — czasem granicznym. Dla najmniejszej mierzonej impedancji czas wyłączenia będzie równy czasowi podstawowemu: t_p (np. zaburzenie ma miejsce tuż przy samym przekaźniku). Przy największych mierzonych impedancjach czas wyłączenia nie przekroczy czasu granicznego t_g .

Łatwo tedy zrozumieć, że ogólny czas wyłączenia: t będzie sumą czasu podstawowego: t_p , przyjętego w danym

rozwiązaniu zabezpieczenia i omówionego wyżej czasu: t_p , a zatem:

$$t = t_p + t_w$$

$$t = t_p + \operatorname{tg} \beta \cdot Z.$$

Oznaczając charakterystykę danego przekaźnika $\operatorname{tg} \beta = c$, otrzymamy ostatecznie:

$$t = t_p + c Z$$

$$\operatorname{sek} = \operatorname{sek} + \operatorname{sek}/\Omega.$$

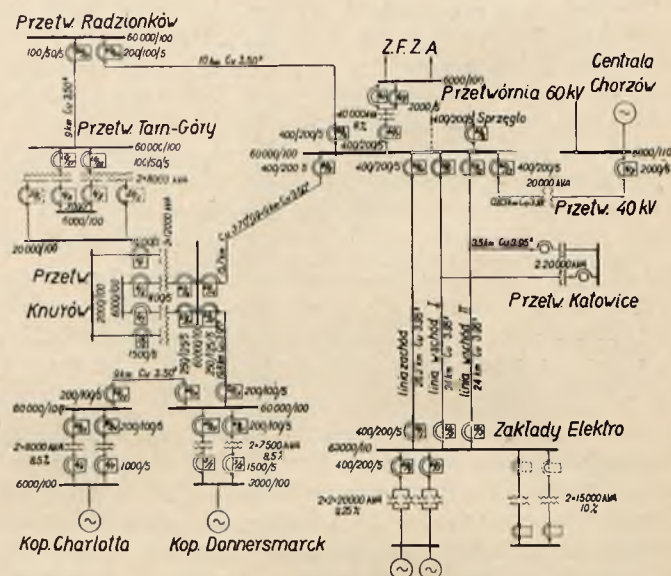
Dla danego miejsca zabezpieczenia przekaźnik nastawiony jest na pewien czas: t_p oraz na pewną charakterystykę: c , zatem w powyższym wzorze dla określonego przypadku:

$$t_p = \operatorname{const} \text{ i } c = \operatorname{const},$$

czyli $t=f(Z)$, a więc czas wyłączenia zależy od impedancji, ta zaś od rodzaju i miejsca zaburzenia.

Jeśli chodzi o wybór samej charakterystyki, to otrzymamy ją z ilorazu różnicy czasów wyłączenia, jakie chcemy otrzymać dla dwu następujących po sobie przekaźników i impedancji sieci zawartej między tymi dwoma punktami zabezpieczenia.

Praca samego przekaźnika polega poza spowodowaniem wyłączenia zagrożonego odcinka linii na stałym czuwaniu nad jej zabezpieczeniem. Przekaźnik odległościowy stale mierzy nam impedancję linii i każdej chwili jest przygotowany do wyłączenia chronionego odcinka linii, gdyby impedancja spadła poniżej wartości określonej charakterystyką.

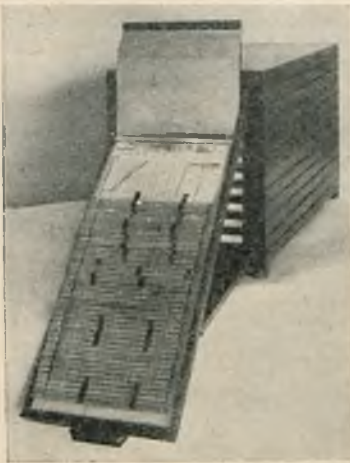


Rys. 5.

Przekaźniki odległościowe jako aparaty miernicze stale pracujące muszą też być stale kontrolowane w ruchu, bo tylko wtedy mogą każdej chwili gwarantować pewność działania. Kontrola ich odbywa się na miejscu ich zabudowania zasadniczo przy odłączonej linii, którą chronią lub — jeśli to powoduje poważniejsze trudności ruchowe — przy przerwaniu obwodu prądu stałego dającego impuls wyłączenia. Poważniejsze usterki czy też niemożność sprawdzenia charakterystyki do wielkości wymaganej, muszą być sprawdzone w laboratoriach pomiarowych. Uszkodzony przekaźnik zostaje zdementowany i zastąpiony innym zespołem sprawdzonym i nastawionym na żadaną charakterystykę.

Terminy, w jakich powinny odbywać się okresowe badania przekaźników odległościowych, zależą od ważności miejsca zabezpieczonego, typu zabezpieczenia, typu przekaźnika wreszcie od dokładności wykonania danego aparatu. W praktyce można spotkać się ze zdaniem, że na pod-

stacjach bez stałego nadzoru charakterystyki przekaźników odległościowych powinny być badane nawet codziennie. Zaprowadziłoby to może zbyt daleko, niemniej jednak nie należy stosować żadnych



Rys. 6.

oszczędności pracy przy konserwacji i obserwowaniu przekaźników w ruchu. Drobne niedokładności mechaniczne, jakiegoś zacięcia się elementów ruchowych mogą spowodować niewłaściwe wyłączenie, lub przeciwnie w chwili wystąpienia zaburzenia przekaźnik w ogóle nie zareaguje.

Na załączonym rysunku przedstawiono sieci 60 kV Śląskich Zakładów Elektr. zabezpieczone przekaźnikami odległościowymi. Stały dozór i staranna konserwacja

sprawiły, że przekaźniki te pracują bez zarzutu i w czasie czteroletniej praktyki z nimi nie zdarzył się wypadek niepotrzebnego wyłączenia względnie niezadziałania w obliczu zaburzenia na sieci.

Obok pokazana jest kartoteka kontrolna, w której każdy z przekaźników posiada swą kartę, na której umieszczone są: wykres nastawianej charakterystyki, uwagi odnośnie uzupełnień, przeróbek i napraw w warsztatach, wreszcie daty ostatniego i następnego dokładnego badania przekaźnika.

P. W. Szwander zwraca uwagę, że zabezpieczenia selektywne w większych urządzeniach przez wyłączenie sieci w chwili zwarcia z ziemią nie dopuszczają do zwarć międzyfazowych. Sieć skompensowana może pracować przy zwarciu jednej fazy z ziemią nawet kilka godzin. Należy jednak stosować przekaźniki ziemnozwarciowe, które bądź wyłączą sieć w chwili takiego zwarcia bądź też zasygnalizują jego powstanie.

P. T. Valeri zaznacza, że określenie koreferenta „przekaźnik stale pracuje” nie jest ściśle, przekaźnik bowiem normalnie nie pracuje. Dopiero po zadziałaniu organu wzbudzającego przekaźnik zostaje uruchomiony.

Prof. W. Chrzanowski. *Turbinowe siłownie parowe* (ob. str. 284 „P. E.” 1936 r.).

Referent był nieobecny. Przewodniczący podał krótkie streszczenie referatu.

W dyskusji p. S. Gieszczykiwicz zaznaczył, że obecnie przeprowadza się zagranicą modernizację starych elektrowni przez zastosowanie wyższych ciśnień i ustawianie turbin czołowych przed turbinami na niskie ciśnienie. W naszych natomiast warunkach przy rozbudowie siłowni bardzo często pozostaje się przy ciśnieniach 13 do 14 atm. Takie postawienie sprawy podyktowane uniknięciem komplikacji, jakie powodują dwa ciśnienia pary w jednej elektrowni, nie jest jednak usprawiedliwione. Oszczędność na paliwie przy zastosowaniu wyższego ciśnienia jest tak znaczna, że komplikacja, której nie można uniknąć, nie powinna odstraszać od wybrania ciśnienia odpowiadającego dzisiejszemu stanowi techniki.

P. S. Konczykowski podkreśla, że racjonalny wybór warunków pary, t. j. prężności i temperatury pary, oraz zasad gospodarki cieplnej elektrowni jest sprawą pierwszorzędnej wagi. Niestety znaczenie tych zagadnień

nie zawsze jest dostatecznie doceniane i omyłki w racjonalnym ich rozwiązaniu zdarzają się bardzo często. Dlatego temat poruszony przez prof. Chrzanowskiego powinien być wszechstronnie oświetlony i przedyskutowany.

Wyzyskanie ciepłnej prężności pary jest jak wiadomo ograniczone. Z jednej strony spadek teoretyczny (adiabatyyczny) rośnie coraz wolniej ze wzrostem prężności, z drugiej zaś strony sprawność wewnętrzna samej turbiny zmniejsza się. Zmniejszanie to spowodowane jest: większymi stratami pary w dławnicach oraz wskutek nieszczelności międzystopniowych, większymi stratami przepływu pary w niższych łopatkach (niższych ze względu na mniejszą objętość pary) i wreszcie większym udziałem pracy pary w obszarze pary wilgotnej, co oprócz erozji łopatek ma ujemny wpływ na sprawność turbiny. Granica cieplnego wyzyskania prężności pary zależy od mocy turbiny, stosunkowe bowiem straty o których mowa wyżej są tym większe, im mniejsza jest objętość pary przepływającej przez turbinę, a więc im mniejsza jest dla danej prężności pary wlotowej moc turbiny. Dla każdej mocy turbiny można mniej więcej określić najkorzystniejszą prężność pary dolotowej, przy której, przy innych równych warunkach, rozchód pary jest najmniejszy; dalsze podwyższenie prężności (wskutek zmniejszenia wewnętrznej sprawności turbiny) nie daje już oszczędności w rozchodzie pary.

Inaczej ma się sprawa z temperaturą pary. Wyzyskanie ciepłnej temperatury pary jest zasadniczo w turbinie nieograniczone. Podwyższenie temperatury pary zwiększa znacznie przy innych równych warunkach teoretyczny (adiabatyyczny) spadek ciepłnika i polepsza nie tylko termiczną sprawność turbiny, lecz również jej sprawność wewnętrzną przez zmniejszenie udziału pracy pary w obszarze pary wilgotnej.

O ile więc z punktu widzenia rozchodu pary w turbinie prężność pary jest ograniczona, o tyle temperatura pary pożądana jest najwyższa, jaką można osiągnąć przy uwzględnieniu wytrzymałości termicznej materiałów stosowanych w instalacjach kotłowych i turbinowych.

Prężność pary, jak wiadomo, związana jest ściśle z jej temperaturą. Im większa jest prężność pary dolotowej przed turbiną, tym większa jest przy tej samej temperaturze pary wilgotność pary w ostatnich stopniach jej rozprężania w turbinie i tym większa obawa erozji ostatnich rzędów łopatek. Wilgotność pary odlotowej z punktu widzenia trwałości łopatek nie powinna przekraczać 10%, a najwyżej 12%.

Z powyższego wynika, że z prężnością pary nie należy iść zbyt daleko, gdyż przy większych wydatkach instalacyjnych można nie tylko nie uzyskać żadnych korzyści eksploatacyjnych, lecz nawet pogorszyć warunki pracy turbiny.

Przy wyborze prężności pary należy się liczyć nie tylko z warunkami, które mają miejsce przy pełnym obciążeniu turbiny, lecz (i to przede wszystkim) z warunkami które mają miejsce przy częściowym obciążeniu turbiny, w elektrowniach bowiem praca turbiny przy pełnym obciążeniu zdarza się nader rzadko. Temperatura pary przy częściowym obciążeniu, jak wiadomo, spada ze względu na spadek temperatury w przegrzewaczu przy częściowym obciążeniu kotła oraz ze względu na spadek temperatury w rurociągach, który jest tym większy, im mniejszy jest przepływ pary. Wprawdzie istnieją środki do utrzymania mniej więcej stałej lub niezbyt zmiennej temperatury pary za przegrzewaczem np. przegrzewacze międzyrurowe, to jednak powodują one podrożenie instalacji, a zatem mają pewną granicę opłacalności. Jeżeli więc temperatura pary przed turbiną przy pełnym obciążeniu wynosi np. 400°, to przy częściowym obciążeniu (np. 25% mocy nom.) temperatura spaść może do np. 300°.

Okoliczność powyższa sprawia, że przy częściowym obciążeniu turbiny oszczędność na zużyciu pary w miarę podwyższania prężności może okazać się mniejsza, niż przy pełnym obciążeniu. Poza tym spadek temperatury pary przy częściowym obciążeniu turbiny i zbyt wysokiej prężności może spowodować znaczną wilgotność pary w ostatnich stopniach turbiny, pomimo że przy pełnym obciążeniu i wyższej temperaturze para okazała się dostatecznie suchą.

Granica właściwej prężności pary zależy od mocy turbiny. W niektórych więc przypadkach (a przypadki takie są w elektrowniach niemal powszechne), w których liczyć się należy z rozbudową elektrowni przy zastosowaniu jednostek turbinowych większych, niż w okresie początkowej pracy elektrowni, trzeba zapewnić sobie możliwość podwyższenia prężności, aby w następnych latach elektrownia mogła pracować również ekonomicznie. Należy zatem rozpatrzyć wspomniane zagadnienie również pod kątem widzenia przyszłej rozbudowy i, gdyby większe jednostki wchodziły już w grę w niedalekiej przyszłości, wybrać instalację kotłową na odpowiednio większą prężność, niż prężność początkowa prowadząc jednak ruch narazie przy prężności niższej. Przy tego rodzaju rozwiązaniu sprawy, turbinę dla pracy początkowej należy wybrać w ten sposób, aby mogła być w przyszłości przebudowana na wyższą prężność. Koszty przebudowy przy turbinach pewnych typów są stosunkowo nieznaczne.

Wreszcie, o ile mowa o właściwym wyborze prężności pary, to należy parę słów wspomnieć o wpływie prężności pary na równowagę pracy kotłów. Kotły o małej pojemności wodnej prowadzone przy wyższych prężnościach mają pracę mniej zrównoważoną, t. j. przy nagłym wzroście obciążenia i niedostatecznie sprawnej obsłudze kotła (paleniska) prężność w kotle prowadzonym przy wyższej prężności spadnie w danym okresie czasu więcej, niż w kotle prowadzonym przy niższej prężności; względnie spadek prężności o pewną określoną ilość atmosfer nastąpi w kotle o wyższej prężności w krótszym czasie, niż w kotle o niższej prężności.

Z powyższego wynika, że kotły prowadzone przy wyższych prężnościach wymagają bardziej skrupulatnego nadzoru lub zastosowania automatycznej regulacji kotłów. W elektrowniach średniej wielkości, a w szczególności w elektrowniach pracujących przy nieznacznym wyzyskaniu, automatyczna obsługa kotłów nie opłaca się; dlatego też w elektrowniach średniej wielkości sprawa równowagi pracy kotłów nie jest bez znaczenia i przemawia raczej za wyborem niższej prężności, t. j. prężności, przy której praca kotłów jest dostatecznie zrównoważona.

Nie mniej ważnym jest zagadnienie sprawy wyboru właściwych zasad gospodarki cieplnej. Wysuwa się tu zagadnienie podgrzewania kroplin parą odgałęzioną od turbiny. P. prof. Chrzanowski wyjaśnił sprawę celowości tego rodzaju urządzenia i stwierdził, że podgrzewanie kroplin parą odgałęzioną od turbiny zmniejsza na ogół sprawność instalacji kotłowej podwyższając natomiast sprawność instalacji turbinowej. Ogólna więc sprawność całej instalacji tylko w niektórych przypadkach może być tą drogą powiększona. Sprawność instalacji kotłowej może być podniesiona przez zastosowanie specjalnych podgrzewaczy (ekonomizerów), które pozwalają na lepsze wyzyskanie spalin kotłowych przy jednoczesnym podgrzewaniu kroplin parą, np. ekonomizerów stalowych. Podgrzewacze takie są jednak droższe i dla niewielkich kotłów zastosowanie ich powoduje nieraz znaczne trudności (znaczne powiększenie szerokości kotła i niekorzystny obieg spalin). Instalacja podgrzewacza kroplin podnosi koszty zakładowe, a więc powoduje dodatkowe koszty kapitału i utrzymania.

Bliższy rachunek w każdym przypadku może wykazać czy podgrzewanie kroplin parą odgałęzioną od turbiny przyniesie korzyści.

Sprawność całej instalacji cieplnej będzie niewątpliwie większa przy zastosowaniu podgrzewania kroplin parą odgałęzioną od turbiny przy jednoczesnym zastosowaniu podgrzewacza powietrza spalinami uchodzącymi z kotła. Ujemną cechą tych ostatnich podgrzewaczy jest jednak szybkie zazwyczaj zużywanie się rusztów i obmurza paleniska wskutek znacznej temperatury powietrza i komplikacja całej instalacji. Podgrzewacze powietrza wymagają skrupulatnej obsługi i ścisłego nadzoru; wyłączenie zaś instalacji podgrzewacza powietrza czy to w celu remontu, czy to ze względu na zaobserwowane szkodliwe wpływy na ruszty, czy to wreszcie z powodu niedostatecznego nadzoru, wywołuje znaczny spadek sprawności całej instalacji cieplnej, a więc nadmierne powiększenie rozchodu paliwa. Koszty instalacji z podgrzewaczem powietrza są wyższe niż koszty normalnej instalacji bez tego podgrzewacza. Dla niewielkich i średnich instalacji podgrzewacze powietrza z powyższych względów na ogół nie mogą być zalecane.

Podgrzewanie kroplin parą odgałęzioną od turbiny można nieraz z korzyścią połączyć z destylowaniem dodatkowej wody surowej niezbędnej do uzupełnienia kroplin wskutek strat przez nieszczelności w rurociągach, dławnicach i t. p. W urządzeniu destylacyjnym para odgałęziona od turbiny skrapla się w parowniku odparowując odpowiednią ilość wody surowej, która znów podgrzewa kropliny w specjalnym podgrzewaczu i skrapla się. Skropliny pary odgałęzianej od turbiny spływają z parownika również do podgrzewacza oddając swój ciepłok kroplinom turbiny.

Podgrzewanie kroplin parą odgałęzioną od turbiny można wreszcie z korzyścią połączyć z odgazowywaniem wody zasilającej kotły. Do odgazowywania, jak wiadomo, należy wodę podgrzewać do temperatury około $80^{\circ} \div 100^{\circ}$ przy czym podgrzewania tego można dokonać bądź za pomocą pary świeżej pobieranej z kotła, bądź za pomocą pary odgałęzianej od turbiny. Ostatnie rozwiązanie z punktu widzenia gospodarki cieplnej jest bardziej wskazane.

Zagadnienia o których mowa wyżej nie są tak proste jakby się to wydawało na pierwszy rzut oka i dla każdego przypadku wymagają szczegółowego zbadania przez rzeczoznawcę pod kątem widzenia przewidywanych warunków ruchu, rozmiarów elektrowni i przyszłej rozbudowy.

Prof. S. Zwierzchowski. *O wyborze najodpowiedniejszego typu turbin wodnych dla zakładów o spadkach zachodzących w Wileńszczyźnie* (ob. str. 290 „P. E.” 1936 r.).

Referent był nieobecny. Przewodniczący w kilku słowach streszcza referat podkreślając końcowe tezy autora. W dyskusji zabrał głos jedynie p. A. Hoffman rozpatrując zalety i wady dwóch systemów turbin wodnych t. j. Francissa i Kaplana. Na podstawie wieloletniej praktyki i obserwacji obu rodzajów turbin w pracy, należy bezwzględnie w naszych warunkach przyznać wyższość turbinom Kaplana. Zwracając się z apelem do polskich wytwórców, aby zainteresowali się możliwością produkowania tych turbin i przeprowadzili pierwsze doświadczenia p. Hoffman podkreśla, że patent Kaplana na turbiny wodne wygasa w okresie najbliższych dwu lat.

Na tym dyskusję i obrady Sekcji Elektryfikacyjnej zakończono. Przewodniczący podziękował autorom i koreferentom za ciekawe i starannie opracowane referaty jak również obecnym kolegom za liczny i czynny udział w obradach Sekcji.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii elektrycznej w styczniu

Wytwórczość energii elektrycznej osiągnęła w styczniu 270,5 mio kWh, przewyższając o 38 mio kWh, czyli o + 15,5% wytwórczość ze stycznia r. ub. Duży przyrost + 18% wykazały elektrownie okręgowe, których udział w wytwórczości miesięcznej stanowi 27%. Również znaczne przyrosty osiągnęły zakłady el. w ciężkim przemyśle: el. w kop. węgla + 15,5% przy 28% wytw. ogólnej, el. w fabrykach chemicznych + 23,5% (12% wytw. og.) i w hutach + 22% (7% wytw. og.) — wpływając poważnie na podniesienie przyrostu ogólnego. Nieco mniejszy przyrost od średniego miesięcznego dały elektrownie lokalne + 13% przy 15% wytwórczości ogólnej. Pozostałe 11% wytwórczości ogólnej dały różne rodzaje elektrowni przemysłowych, osiągając przyrosty do + 26%, za wyjątkiem elektrowni w fabrykach włókienniczych, w których wytw. en. el. zmniejszyła się o 11%.

Udział procentowy elektrowni zawodowych i niezawodowych w wytwórczości ogólnej wyraził się liczbami 42% i 58%, ze zwiększeniem na korzyść elektrowni zawodowych. Wśród elektrowni w zakł. przemysłowych, dla el. w fabrykach chemicznych zwiększa się z roku na rok procentowy stosunek ich wytwórczości do wytw. ogólnej (tab. 1) — od 6% w r. 1933 do 11% w r. 1936, dzięki znacznym przyrostom wytwórczości: przyrost ten dla r. 1936 względem roku ubiegłego wyniósł + 21,50%, czyli okazał się dwukrotnie większy od średniego rocznego przyrostu wytwórczości ogólnej + 10%.

Tab. 1. Wytwórczość elektrowni w fabrykach chemicznych w stosunku do wytwórczości ogólnej zakładów elektrycznych, (o mocy ponad 1 000 kW).

R O K	Wytwórczość zakładów elektrycznych		Stosunek procentowy wytworzonej energii elektr.
	zawodowych i niezawodowych ogółem	w fabrykach chemicznych	
	miliony kilowatogodzin		$100 \frac{b}{a} = c$
	a	b	%
1933	2 203	126	6
1934	2 427	173	7
1935	2 608	257	10
1936	2 867	312	11
Styczeń 1937	270	32	12

Po przełomie 1929 — 1932 roku ogólna wytwórczość energii elektrycznej poczęła wzrastać od r. 1933. El. zawodowe, które mniej ucierpiały skutkiem kryzysu, miały też później mniejsze przyrosty wytwórczości rocznej, el. przemysłowe wykazywały więcej intensywny rozwój. Jednak przyrosty wytwórczości pozostawały w granicach kilku procentów. Natomiast od połowy roku 1936 dało się zauważyć przyspieszenie rozwoju wytwórczości energii elektrycznej. W drugim półroczu roku ub. i w styczniu r. b. przyrosty wytwórczości okazały się większe niż w latach poprzedzających, jak to podaje tablica 2.

Zwiększenie tempa rozwoju wytwórczości energii elektrycznej w porównaniu do lat poprzednich wpłynęło na wyzyskanie istniejących rezerw mocy instalowanej zakładów wytwórczych energii elektrycznej w cza-

Tab. 2. Rozwój wytwórczości zakładów elektrycznych o mocy instalowanej ponad 1 000 kW.

R O K	Procentowe przyrosty wytwórczości zakładów elektrycznych		
	el. zawodowe	el. niezawodowe	ogółem elektrow. zaw. i niezawod.
	%		%
1933	+ 4,5	+ 5,8	+ 5,3
1934	+ 7,5	+ 12	+ 10
1935	+ 2,5	+ 9,5	+ 6,5
1936	+ 9,4	+ 10,5	+ 10
II półr. 1936	+ 10,0	+ 13	+ 12
Styczeń 1937	+ 16	+ 15	+ 15,5

się bliższym, niż można było oczekiwać, i przyspieszyć ich rozbudowę.

Uwaga. W Nr. 3 mylnie zostały wydrukowane liczby w ostatnim wierszu tablicy wskaźników wytwórczości energii elektrycznej, dot. Stanów Zjedn. Am. Półn. Zamiast 115 winno być 110 (r. 1929) oraz zamiast 151 winno być 101 (r. 1933).

Inż. St. Rylke.

Uprawnienia rządowe

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza o wpłynięciu podania *Międzykomunalnego Związku Elektryfikacyjnego Powiatów i Gmin* o uprawnienie rządowe na przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze obejmującym a) w województwie Warszawskim powiaty: Radzyński, Pułtusk, Mińsko-Mazowiecki, Płońsk, prawobrzeżną część powiatu Warszawskiego, b) w województwie Lubelskim, pow. Garwolińskim gminy: Miastków, Osieck, Parysów, Sobienie-Jeziory, Warszawice i Wola Rębowska na przeciąg lat 40.

1) przeniesieniu na *Zakład Elektryczny Okręgu Lwowskiego*, Sp. Akc. w dniu 2 grudnia 1936 r. uprawnienia rządowego Nr. 123 na zakład elektryczny w Komarnie, nadanego m. Komarno, woj. Lwowskiego, w dniu 21 maja 1930 r. (Monitor Polski Nr. 169 z dnia 24 sierpnia 1930 r.).

2) nadaniu w dniu 10 lutego 1937 r. Salomonowi *Gottesmanowi* uprawnienia rządowego Nr. 313 na zakład elektryczny w *Zbarażu*.

3) dokonanej w dniu 10 lutego 1937 r. zmianie §§ 1, 4, 75, 76, 78 i 80 uprawnienia rządowego Nr. 81 na zakład elektryczny okręgowy *Gminy miejskiej Włocławska*,

4) nadaniu w dniu 3 marca 1937 r. *spółce akcyjnej „Sieci Elektryczne”* uprawnienia rządowego Nr. 315 na okręgowy zakład elektryczny z jednoczesnym unieważnieniem uprawnienia rządowego Nr. 3, nadanego na zakład elektryczny tejże samej spółce w dniu 21 lipca 1924 r. za Nr. 623/24 r.

Urząd Wojewódzki Białostocki podaje do publicznej wiadomości o wpłynięciu wniosku *Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych w Wilnie* o utworzenie w myśl art. 15 ustawy elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. U. R. P. Nr. 17, poz. 98 z r. 1933) Państwowego Zakładu Elektrycznego w *Osovcu* mającego na celu wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej dla zawodowego jej zbytu na obszarach objętych granicami miasta Goniądzka i na terenie *Osovca* pow. białostockiego.

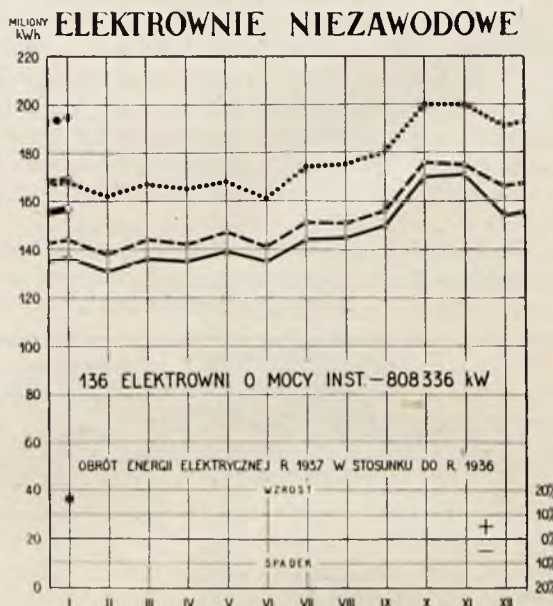
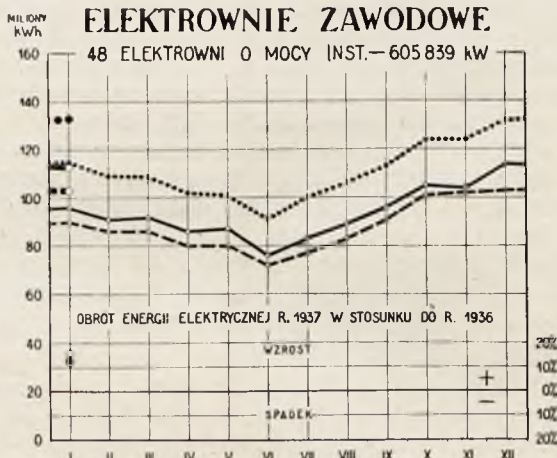
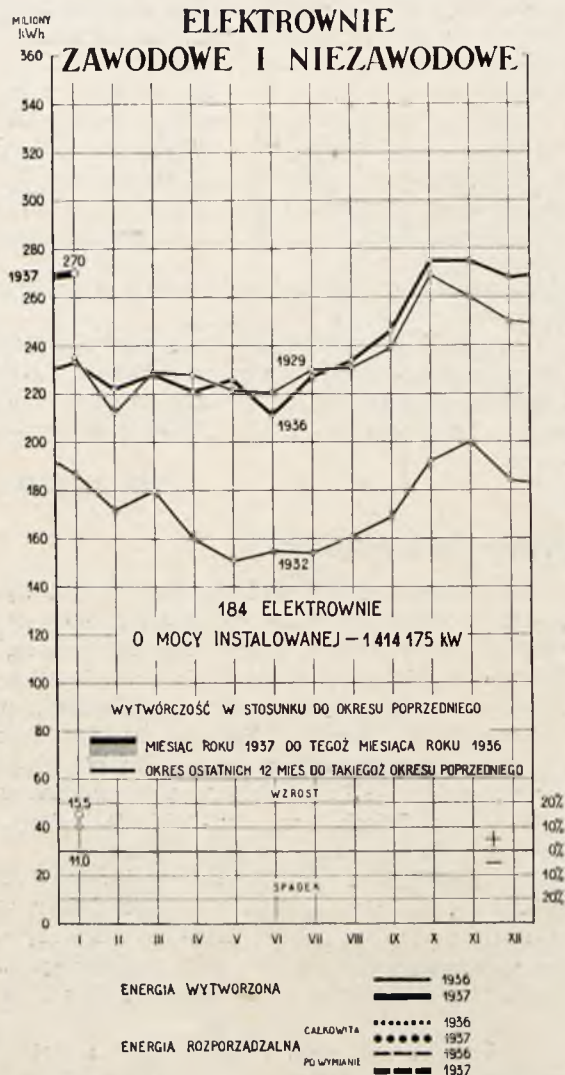
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU BIURO ELEKTRYFIKACJI STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VIII

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Styczeń 1937

Elektrownie (184) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 93%o wytwórczości).



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Licz- ba zakła- dów	Moc instalo- wana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1000 kWh przyrost	%	otrzyma- no 1 000 kWh	oddano 1 000 kWh	całkowita rb.		po oddaniu innym elektrowniom	
							1000 kWh przyrost	%	1000 kWh przyrost	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I + II	184	1 414 175	270 514	+ 15,5	57 683	56 400	328 197	+ 15,0	271 797	+ 15,5
I Zawodowe	48	605 839	113 190	+ 16,0	19 540	29 795	132 730	+ 13,5	102 935	+ 12,5
1) Okręgowe	O	23	361 670	+ 18,0	15 394	27 158	87 009	+ 14,5	59 851	+ 13,0
2) Lokalne	L	25	244 169	+ 13,0	4 146	2 637	45 721	+ 12,0	43 084	+ 11,5
II Niezawodowe	136	808 336	157 324	+ 15,0	38 143	26 605	195 467	+ 16,0	168 862	+ 17,0
1) Kopalnie węgla	W	39	379 180	+ 15,5	13 469	24 961	88 804	+ 11,0	63 843	+ 11,5
2) Huty	H	13	94 268	+ 22,0	13 573	1 644	33 552	+ 24,5	31 908	+ 23,0
3) Fabryki chemiczne	Ch	15	116 128	+ 23,5	7 462	—	40 104	+ 32,5	40 104	+ 34,0
4) Fabryki włókiennicze	Wł	16	44 216	— 11,0	891	—	8 877	— 7,5	8 877	— 7,5
5) Cukrownie	Ck	21	54 270	+ 20,5	—	16	182	+ 19,0	182	+ 19,0
6) Papiernie	P	6	45 244	+ 7,0	1 026	—	14 750	+ 12,5	14 750	+ 12,5
7) Cementownie	Cm	8	33 011	+ 26,0	57	—	735	+ 26,5	735	+ 26,5
8) Pozostałe zakłady przem.	R	16	28 439	+ 2,5	444	—	4 411	+ 9,0	4 411	+ 9,0
9) Trakcyjne	T	2	13 580	+ 20,5	1 205	—	4 052	+ 15,0	4 052	+ 15,0

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (72) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytworczości)

Styczeń 1937

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytworczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6) (1000) kWh	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3		4	5	6 7 t y s i a c e		8	9
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW)	1 181 873	1 527 841	—	238 214	35 266	54 525	273 480	218 955
1	Będzin — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim O	23 500	33 050	10 440	4 406	1 791	2 588	6 197	3 609
2	Białystok — Białostockie Tow. Elektryczności L	10 700	13 780	3 700	1 365	—	—	1 365	1 365
3	Borysław — Podkarpackie Tow. Elektryczne O	11 200	14 000	(5 min.) 3 700	1 268	—	—	1 268	1 268
4	Brzeszcze — Kopalnia „Brzeszcze” W	10 000	12 935	1 550	870	—	—	870	870
5	Buchacz-Radzionków —Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	679	—	679	679
6	Bydgoszcz — Elektrownie { I (nowa) L	7 050	8 750	2 930	1 179	—	527	1 179	652
		L	1 910	2 230	—	—	527	—	527
7	Chorzów III — Śląskie Zakł. Elektryczne O		76 000	95 000	26 800	11 297	10 892	5 205	22 189
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych Ch	55 200	81 300	24 000	16 683	7 038	—	23 721	23 721
9	Chrzanów — Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	2	—	2	2
10	Chwałowice — Kopalnia „Donnersmarck” W	10 760	13 450	6 800	3 371	—	1 917	3 371	1 454
11	Czechowice-Żebrawce — Zakłady Górnicze „Silesia” O	17 150	26 910	7 400	2 838	—	1 405	2 838	1 433
12	Czerwonka — Kopalnia „Dębieńsko” W	8 400	10 500	3 400	1 947	—	—	1 947	1 947
13	Częstochowa — Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego O	16 300	24 735	5 500	2 898	—	238	2 898	2 660
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	5 100	6 350	1 956	571	—	—	571	571
15	Dąbrowa Górnicza — Kopalnia „Paryż” W	13 550	16 850	4 500	2 322	—	212	2 322	2 110
16	Dąbrowa Górnicza — Huta Bankowa H	7 096	8 696	3 600	2 231	45	626	2 276	1 650
17	Gdynia — Pom. Elektr. Kraj. „Gródek” O	7 500	10 000	6 500	1 676	—	63	1 676	1 613
18	Goeszów — Golesz. Fabr. Portland-Cementu Cm	6 056	7 580	—	—	55	—	55	55
19	Grodziec — Kopalnia „Grodziec II” W	10 975	13 700	6 950	3 136	—	38	3 136	3 098
20	Grudziądz — Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	6 800	8 380	2 500	539	396	18	935	917
21	Janów — Elektrownia św. Jerzego W	29 820	34 780	19 000	12 032	—	8 256	12 032	3 776
22	Jaworzno — Kopalnia „J. Piłsudski” W	19 120	23 925	14 050	7 672	1	4 222	7 673	3 451
23	Jaworzno — Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	419	—	419	419
24	Jeziorna — Mirkowska Fabryka Papieru P	6 000	7 250	2 950	1 420	13	—	1 433	1 433
25	Kalety — Fabr. celulozy i papieru „Natronag” P	4 910	6 140	3 150	1 903	—	—	1 903	1 903
26	Kalisz-Piwnice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” O	4 200	5 250	1 400	507	—	—	507	507
27	Kamień — Kopalnia „Andaluzja” W	8 320	9 320	2 000	1 211	138	1	1 349	1 348
28	Katowice — Kopalnia „Katowice” W	12 325	15 265	2 400	1 084	—	—	1 084	1 084
29	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” W	12 000	15 500	4 200	2 174	—	782	2 174	1 392

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia		
		kW	kVA			kW	otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3		4	5	6	7	8	9	
30	Katowice-Załęże — Kopalnia „Kleofas” . W	8 940	10 815	1 750	804	2	—	806	806	
31	Knurów — Kopalnia „Knurów” W	7 500	9 375	—	—	2 434	—	2 434	2 434	
32	Kostuchna — Kopalnia „Boer” W	7 243	9 043	—	—	1 711	—	1 711	1 711	
33	Kraków — Elektrownia w Krakowie . . . L	15 700	19 880	7 700	1 070	2 790	3	3 860	3 857	
34	Libiąż Mały — Kopalnia „Janina” W	6 620	8 115	1 125	571	—	—	571	571	
35	Lublin — Elektrownia w Lublinie O	5 800	7 250	2 050	775	—	—	775	775	
36	Lwów — Miejskie Zakłady Elektryczne	25 900	31 380	10 400	3 868	—	—	3 868	3 868	
37	Łaziska Górne — Zakłady „Elektro” . . . O	87 100	110 125	45 600	28 813	78	15 676	28 891	13 215	
38	Łaziska Średnie — Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko” W	5 300	6 625	—	—	786	—	786	786	
39	Łódź — Łódzkie Tow. Elektryczne L	70 750	93 890	35 200	13 023	—	1 760	13 023	11 263	
40	Łódź — Widzewska Manufaktura, S. A. Wł	6 240	7 800	6 145	1 446	74	—	1 520	1 520	
41	Łódź — Fabr. Wyrob. Bawełnianych „I. K. Poznański” Wł	6 000	7 500	5 400	1 363	29	—	1 392	1 392	
42	Modrzejów — Górnicza elektr. na kop. „Modrzejów” W	14 240	18 050	4 300	2 340	—	1	2 340	2 339	
43	Mościce — Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	24 900	31 125	9 900	6 803	—	—	6 803	6 803	
44	Mysłowice — Kopalnia „Mysłowice” . . . W	13 472	16 222	3 750	1 888	—	—	1 888	1 888	
45	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” P	18 950	23 690	8 300	5 707	—	—	5 707	5 707	
46	Niemce — Kopalnia „Juliusz” W	9 500	11 875	4 700	2 246	489	420	2 735	2 315	
47	Nowy Bytom — Huta „Pokój” H	12 230	18 480	5 700	3 300	2 516	242	5 816	5 574	
48	Ostrowiec — Zakłady Ostrowieckie . . . H	5 070	7 590	3 500	735	—	—	735	735	
49	Piaski-Czeladź — Kopalnia „Czeladź” . . W	13 960	17 435	6 300	3 012	—	1 002	3 012	2 010	
50	Poznań — Elektrownie { I (nowa) L II (stara) L	20 000	25 000	9 000	3 281	51	95	3 332	3 237	
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	31 500	43 450	15 750	5 407	—	90	5 407	5 317	
52	Pszów — Kopalnia „Anna” W	24 800	31 000	9 300	4 682	78	1 049	4 760	3 711	
53	Radlin — Kopalnia „Emma” W	14 300	17 870	4 400	2 258	35	41	2 293	2 252	
54	Ruda — Elektrownia „Mikołaj” W	16 800	21 000	11 800	5 107	—	2 008	5 107	3 099	
55	Rydułtowy — Kopalnia „Charlotte” . . . W	11 360	14 200	5 400	1 721	1 014	1 978	2 735	757	
56	Siemianowice — Elektrownia „Siemianowice” W	19 760	25 900	10 600	4 831	—	1 177	4 831	3 654	
57	Siersza-Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim O	22 500	32 140	5 500	2 476	—	2	2 476	2 474	
58	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” W	9 200	11 000	4 800	1 319	626	45	1 945	1 900	
59	Szczakowa — Fabryka Portland-Cementu „Szczakowa” Cm	7 000	8 750	440	179	—	—	179	179	
60	Świętochłowice — Kopalnia „Niemcy” . . W	8 750	10 445	4 780	2 132	—	168	2 132	1 964	
61	Świętochłowice — Huta „Florian” H	51 000	64 660	21 000	10 380	6	776	10 386	9 610	
62	Tomaszów-Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu Ch	8 115	9 895	5 310	3 085	—	—	3 085	3 085	
63	Warszawa — Elektrownia w Warszawie . . L	57 900	79 000	38 700	13 723	—	252	13 723	13 471	
64	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	9 120	2 847	252	—	3 099	3 099	
65	Wilno — Elektrownia w Wilnie L	8 500	10 500	3 300	1 228	—	—	1 228	1 228	
66	Witaszyce — Cukrownia „Witaszyce” . . Ck	5 250	6 550	48	20	—	—	20	20	
67	Włocławek — Kujawska Elektrownia Okręgowa O	5 800	7 250	2 800	1 025	—	—	1 025	1 025	
68	Włocławek — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” P	9 000	11 250	4 700	2 769	—	—	2 769	2 769	
69	Wojkowice Komorne — Kopalnia „Jowisz” W	17 100	21 380	7 500	3 167	—	1 155	3 167	2 012	
70	Wysoka — Fabryka „Portland-Cementu „Wysoka” Cm	7 500	9 375	128	37	—	—	37	37	
71	Zgierz — Elektrownia Zgierska L	7 176	10 845	3 200	1 071	42	—	1 113	1 113	
72	Żur — Zakład wodno-elektryczny w Żurze O	8 200	8 800	6 400	1 105	257	487	1 362	875	

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

IX-te WALNE ZGROMADZENIE S. E. P.

Zarząd Główny S. E. P. podaje do wiadomości, że IX-te Walne Zgromadzenie członków S. E. P. odbędzie się w dniach 23, 24, 25 i 26 maja 1937 r. w Warszawie.

IX-ta SESJA MIĘDZYNARODOWEJ KONFERENCJI WIELKICH SIECI ELEKTRYCZNYCH.

Polski Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych podaje do wiadomości, iż IX-ta Sesja Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych odbędzie się w Paryżu od 24 czerwca do 2 lipca r. b.

Program tegorocznej Sesji obejmuje następujące działy:

- 1) Wytwarzanie, przetwarzanie i odłączanie prądu,
 - 2) Budowa, izolacja i utrzymanie linii napowietrznych i podziemnych,
 - 3) Eksploatacja, współpraca i zabezpieczenia sieci.
- Liczba referatów w roku bieżącym ograniczona została do 100.

Polski Komitet wysłał ze swej strony następujące 3 referaty:

Prof. K. Drewnowski — „*Obecny stan pomiaru wysokich napięć*”,

Dr J. Jakubowski — „*O możliwościach omyłek przy zastosowaniu oscylografu o promieniach katodowych wysokiego napięcia w laboratoriach przemysłowych*”.

Dr S. Szpor — „*Niektóre zagadnienia z dziedziny transformatorów prądowych kaskadowych*”.

Języki używane na Konferencji są: francuski, angielski, niemiecki, włoski, oraz mogą być stosowane inne języki rozpowszechnione w technice.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich zamierza zorganizować z okazji odbywającej się w Paryżu wystawy oraz Kongresów Elektrotechnicznych, które się odbędą w końcu czerwca i w początku lipca, wycieczkę dla członków Stowarzyszenia i osób, które się zapiszą na te Kongresy. Bliższe informacje w tej sprawie będą rozsyłane bezpośrednio do członków S.E.P.

Z DZIAŁU WYDAWNICTW.

Dział Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich posiada w sprzedaży świeżo otrzymane, następujące przepisy IFK (Installationsfragenkommission):

„*Anforderungen an Installations - Selbstschalter*” wyd. maj 1936 r., str. 55, rys. 13. Cena zł 4.—.

„*Anforderungen an Kombinationen mit Dosenschaltern und Wandsteckdosen*” wyd. maj 1936 r., str. 8. Cena zł 1.—.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI.

Wyciąg z protokołu Roczno Walnego Zebrania odbytego w dniu 26.II. 1937 r.

W zastępstwie chorego kolegi Prezesa zagał do roczne Walne Zebranie tut. Oddziału kol. wiceprezes w drugim terminie o godz. 20.30 z następującym porządkiem obrad:

- 1) zagajenie,
- 2) wybór Przewodniczącego Walnego Zebrania,
- 3) odczytanie protokołu z ostatniego Walnego Zebrania,
- 4) sprawa reorganizacji SEP-u na Stowarzyszenie Inżynierskie,
- 5) sprawozdanie Zarządu: a) sekretarza, b) skarbnika, c) bibliotekarza,
- 6) sprawozdanie Komisji Rewizyjnej,
- 7) wybór Prezesa i Członków Zarządu,

8) zatwierdzenie preliminarza budżetowego na rok 1937,

- 9) wybór Komisji Rewizyjnej,
- 10) wnioski członków,
- 11) wolne głosy.

Na Przewodniczącego Walnego Zebrania wybrano jednogłośnie kol. Jarkowskiego Mariana, sekretarzuje z urzędu kol. Edward Żołubak.

Odczytany przez kol. Sekretarza protokół z zeszłorocznego Walnego Zebrania Oddziału przyjęto bez zmian.

Nad punktem 4 porządku obrad wyłoniła się dłuższa dyskusja, w której Zebranie uznało za słuszne zajęte przez ustępujący Zarząd stanowisko, a które streszcza się w następujących wnioskach:

1) **Wniosek kol. Buławskiego:** Walne Zebranie stoi na stanowisku, że dotychczasowy kierunek pracy SEP-u jest dla świata elektrotechnicznego korzystny i od kierunku tego odstępować nie należy.

2) **Wniosek ustępującego Zarządu:** Należy zatrzymać dotychczasowy poziom nauki w Państwowej Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu, a absolwentów tej szkoły przyjmować nadal na członków zwyczajny SEP-u.

W wypadku przemianowania omawianego Zakładu na liceum, wychowankowie licealni nie mogli być przyjmowani na członków zwyczajnych SEP-u.

3) **Wniosek ustępującego Zarządu:** W razie przystąpienia SEP-u do N. O. I. Zarząd Główny SEP-u na podstawie dotychczasowego swego dorobku winien dążyć, gdyż może to od N. O. I. uzyskać, aby stosunek członków inżynierów do nieinżynierów był wyższy niż 3:1, nie hamując dotychczasowego swego rozwoju.

Wnioski powyższe po dłuższej dyskusji zostały większością głosów przyjęte.

Z kolei kol. Sekretarz odczytuje sprawozdanie Zarządu za rok 1936, które, po zapytaniu kol. Jarkowskiego, czy Zarząd ustępujący poczynił jakieś kroki celem ochrony tytułu elektryka, przyjęto bez dyskusji.

Sprawozdanie kasowe składa kol. Skarbnik.

Na sprawozdaniu kol. Bibliotekarza kończy się sprawozdanie Zarządu.

W imieniu Komisji Rewizyjnej zabiera głos kol. Buławski, stwierdzając, że gospodarka Oddziału była planowa i dobra, wobec czego stawia wniosek o udzielenie ustępującemu Zarządowi absolutorium. Wniosek ten podany pod głosowanie zostaje jednogłośnie przyjęty.

Następnie przystąpiono do wyborów nowego Zarządu, w wyniku których ukonstytuował się nowy Zarząd w następującym składzie: Prezes: kol. Buławski Wojciech, Wiceprezes: kol. Jarkowski Marian, Sekretarz: kol. Stanisław Stanowski, skarbnik: kol. Otlewski Wiktor, Bibliotekarz: kol. Mikolajewski Stefan.

Do Komisji Rewizyjnej wybrano kolegów: J. Mołczko, S. Dzierzbickiego i F. Frankowskiego.

Korespondentem Biura Znaku Przepisowego SEP ponownie wybrano kol. E. Żołubaka.

Do Komisji elektryfikacyjnej wybrano kol. J. Mołczkę, H. Wekera i R. Czaplickiego.

Z urzędu do Komisji tej wchodzi kol. Prezes i Sekretarz.

Podkomisji do CKSE nie wybrano, ponieważ w myśl pisma Zarządu Głównego z 25.XI. 36, L. dz. 4000/36 Oddz., Komisja ta miała być powołana przez CKSE w porozu-

mieniu z Zarządem właściwego Oddziału, a propozycji żadnych w tym kierunku od CKSE Zarząd tutejszy do tej pory nie otrzymał.

Po dokonaniu wyborów, Przewodniczący kol. M. Jarkowski oddaje przewodniczenie nowemu wybranemu Prezesowi kol. W. Buławskiemu, który dziękując kol. Jarkowskiemu za sprawne przeprowadzenie wyborów oraz ustępującemu Zarządowi, przystępuje do omówienia preliminarza budżetowego na rok 1937. Preliminarz budżetowy referuje Skarbnik, kol. Otlewski. Po drobnych poprawkach i wyjaśnieniach co do zaległości, preliminarz uchwalono wg. przedłożonego brzmienia.

We wnioskach odczytuje kol. S. Stanowski wniosek swój zgłoszony na Walne Zebranie w sprawie zmiany statutu odnośnie nieprzyjmowania żydów i popierania placówek przemysłowych i handlowych czysto polskich. Wniosek ten w brzmieniu następującym uchwalono jednogłośnie bez dyskusji.

I. Walne Zebranie SEP, Oddział w Poznaniu, podkreślając swe stanowisko z ubiegłego roku w sprawie zmiany statutu w tym kierunku, aby nie przyjmować więcej do naszego Stowarzyszenia żydów, ponownie stwierdza jednogłośnie, że powyższy problem uważa za jeden z najbardziej palących w obecnej chwili i dlatego poleca nowo wybranemu Zarządowi i ewent. delegatom, aby stanowisko to podtrzymano wobec Zarządu Głównego w Warszawie, a wszystkich członków swych zobowiązuje do możliwie gremialnego udziału w Dorocznym Zjeździe SEP i głosowania za zmianą Statutu.

II. Jako logiczny wynik powyższego wniosku, Walne Zebranie SEP-u wzywa wszystkich swych członków, aby w swej pracy zawodowej, jak również w życiu prywatnym popierali wyłącznie placówki przemysłowe i handlowe polskie, oparte na kapitałach i pracownikach polskich i działające w duchu interesów Wielkocomarstwo-wej Polski.

W wolnych głosach kol. W. Otlewski zwraca się do zebranych z prośbą o punktualne płacenie składek.

Kol. H. Weker proponuje podwyższenie składek, aby zasilić fundusze Oddziału, które są na ogół skromne.

Kol. Włodarski rzuca projekt zainicjowania imprez dochodowych na zasilenie kasy Oddziału oraz radzi rozwiniecie inicjatywy celem werbowania nowych członków.

Oświadczeniem przyjęcia pow. propozycji pod uwagę, zamyka kol. Prezes Zebranie o godz. 23 min. 10.

Sekretarz:
(—) St. Stanowski

Prezes:
(—) W. Buławski

ODDZIAŁ TORUŃSKI.

Protokół

z Walnego Zebrania Oddziału Toruńskiego S.E.P. z dnia 3.III. 37 r.

Walne Zebranie Oddziału Toruńskiego odbyło się w dniu 3 marca.

Po przyjęciu protokołu z ostatniego zebrania kol. Sekretarz podał do wiadomości zebranych nadeszłe ostatnio pisma, a kol. Prezes zaapelował do wzięcia udziału w wyborach prezesa i członków Zarządu Głównego.

Kol. Prezes odczytał następnie sprawozdanie z działalności Oddziału w r. 1936, po czym kol. inż. Karbowski złożył w imieniu Komisji Rewizyjnej sprawozdanie z rewizji ksiąg kasowych oraz stwierdził jednocześnie, że niektórzy koledzy zalegają z opłaceniem składek przez kilka kwartałów i rozkładają je sobie na dowolne raty, utrudniając przez to kol. Skarbnikowi pracę i powiększając Zarządowi Głównemu trudności finansowych.

Wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie Zarządowi absolutorium został jednogłośnie przyjęty.

W wyborach Zarządu przyjęto zaproponowaną przez kol. inż. Karbowskiego listę kandydatów i wybrano kol. kol. inż. A. Hoffmanna — prezesem, inż. T. Jeleńskiego — wiceprezesem, inż. E. Miedzińskiego — sekretarzem, inż. M. Duszyńskiego — skarbnikiem.

Do Komisji Rewizyjnej ponownie weszli kol. kol. inż. W. Gasparski i inż. H. Karbowski.

Obejmując prezesurę kol. inż. Hoffmann podał następujące wytyczne działalności Oddziału na rok bieżący:

a) Praca nad polskim słownictwem elektrotechnicznym.

Do pracy tej utworzona została podkomisja oddziałowa C. K. S. E. w składzie kol.: inż. M. Duszyński, inż. W. Gasparski, inż. A. Hoffmann (przewodniczący), inż. T. Jeleński, inż. E. Miedziński i inż. J. Zambrzycki.

b) Publikowanie prac elektrotechnicznych.

Kol. Prezes rzucił hasło: „Każdy członek S.E.P. powinien dać przynajmniej jeden artykuł do Przeglądu Elektrotechnicznego w ciągu roku”.

c) Odczyty.

W sprawie odczytów kol. Prezes zapowiedział starania o prelegentów z poza Torunia.

d) Lokal.

P.E.K. „Gródek” wypożyczać będzie SEPowi swoje sale w nowym gmachu Starostwa Krajowego.

Następnie po krótkiej dyskusji uchwalono jednogłośnie następujące wnioski:

a) „Oddział Toruński S.E.P., stojąc nadal na stanowisku, że dalsze przyjmowanie żydów do S.E.P. zagrażałoby polskiemu charakterowi Stowarzyszenia, poleca swemu Zarządowi reprezentować ten pogląd w Zarządzie Głównym i poczynić starania celem takiej zmiany statutu S.E.P., aby żydzi nie mogli być przyjmowani w poczet członków Stowarzyszenia”.

b) „Walne Zebranie Oddziału wzywa wszystkich członków S.E.P. polskiej narodowości, aby w swej pracy zawodowej, jak i w życiu prywatnym, popierali polskie placówki handlowe i przemysłowe, oparte na kapitałach polskich i działające w duchu istotnych interesów narodowych i państwowych polskich. Na solidarność żydowską w popieraniu swych interesów należy odpowiedzieć solidarnością polską”.

Pogadanką o aktualnych sprawach elektrotechnicznych zakończono zebranie.

Sekretarz:
(—) E. Miedziński

Prezes:
(—) A. Hoffmann

ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO.

Protokół

z Walnego Zebrania Oddziału Wybrzeża Morskiego S.E.P. odbytego w dn. 26.I. 1937 r.

Obecnych na Zebraniu było 14 kolegów. Po wybrze przewodniczącego Walnego Zebrania i odczytaniu i przyjęciu protokołu z ostatniego Walnego Zebrania, kol. K. Bieliński jako prezes zdał sprawozdanie z rocznej działalności Oddziału, nadmieniając, że w czasie roku kalendarzowego 1936 Oddział zorganizował 5 zebrań odczytowych, 6 zebrań towarzyskich oraz 2 wycieczki, a mianowicie do nowego elewatora zbożowego i nowo budowanej elektrowni parowej Gródka.

Następnie, po wysłuchaniu sprawozdania kasowego i sprawozdania Komisji Rewizyjnej, uchwalono na wniosek Komisji Rewizyjnej udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi.

Do Zarządu Oddziału na rok 1937 wybrano kol. kol.: K. Bielińskiego (prezes), L. Jekięka (wiceprezes), W. Kasprzyckiego (sekretarz), A. Biernackiego (skarbnik), S. Kortylewskiego (referent odczytowy i wycieczkowy).

Na członków Komisji Rewizyjnej wybrano kol. kol.: S. Poradowskiego i S. Maciejowskiego, na zastępcę M. Karłowskiego.

Na członka korespondenta Biura Znak Przepisowego SEP wybrano ponownie kol. J. Skolimowskiego.

Opracowanie preliminarza budżetowego na rok 1937 Walne Zebranie powierzyło nowemu Zarządowi.

Po załatwieniu i omówieniu szeregu wewnętrznych spraw Oddziału, Walne Zebranie zajęło się sprawą dwóch wolnych wniosków zgłoszonych przez grupę kolegów, o następującej treści:

1) Walne Zebranie Oddziału Wybrzeża Morskiego w Gdyni, stojąc nadal na stanowisku zajęтым w roku ubiegłym, że dalsze przyjmowanie żydów do S.E.P. zagrażałoby polskiemu charakterowi Stowarzyszenia, poleca Zarządowi i delegatowi Oddziału do Zarządu Głównego reprezentować powyższy pogląd w Zarządzie Głównym i poczynić wszelkie możliwe kroki celem takiej zmiany statutu S.E.P., aby żydzi nie mogli być przyjmowani w poczet członków Stowarzyszenia.

2) Walne Zebranie wzywa wszystkich członków S.E.P., aby w swej pracy zawodowej, jak i życiu prywatnym popierali polskie placówki handlowe i przemysłowe, oparte na kapitałach polskich i działających w duchu istotnych interesów narodowych i państwowych polskich. Na solidarność żydowską w popieraniu swych interesów należy odpowiedzieć solidarnością polską.

Oba wymienione wnioski zostały przyjęte i podpisane przez wszystkich obecnych na zebraniu kolegów, z wyjątkiem wniosku pierwszego, który nie został podpisany przez jednego z obecnych kolegów.

Na tym zebranie zakończono.

Sekretarz
(—) W. Kasprzycki

Za prezesa
(—) A. Biernacki

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszeni na członków zwyczajnych *):

Bandrowski Jerzy, inż. Warszawa, ul. Smolna 10 m. 36.

Czerkasiński Tadeusz, inż., Warszawa, ul. Sosnowa 1 m. 14.

Jacobi Czesław, inż., Włochy k. W-wy, ul. Zachodnia 30 m. 7.

Masiewicz Roman, tchnlg., Włochy k. W-wy, ul. Stawy 11.

Pierzchlewski Jerzy, tchnlg., Warszawa, ul. Dziennikarska 16.

Rudolff Leonard, Warszawa, ul. Rejtana 4/8.

Spirydowicz Bronisław, Nowo-Święciany, ul. Sadowa 22.

Śliwiński Lucjan, inż., Warszawa, Al. Niepodległości 131 m. 8.

Wojciechowski Edward, inż., Warszawa, ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 43 m. 2.

Zazulak Włodzimierz, Warszawa, ul. Krucza 15 m. 10.

Zieliński Józef, inż., Warszawa, ul. Nowogrodzka 1.

ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO.

Zgłoszeni na członków zwyczajnych *):

Gieszczykiewicz Stefan, inż., Gdynia, Okrężna 58.

Wojciechowski Zenon, tchnlg., Gdynia, Leśna 5 m. 3.

Wyrzykowski Zygmunt, tchnlg., Gdynia, Leśna 5 m. 3.

*) Uwaga: Zgodnie z § 10 Statutu S.E.P. każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

L I S T Y D O R E D A K C J I

Elektryfikacyjne zamierzenia Zempołu i Ozemki

Na list pod powyższym tytułem p. Inż. T. Szyszki, zamieszczony w Nr. 4-ym Przeglądu nie miałbym właściwie powodu odpowiadać, bo każdemu wolno mieć poglądy, na jakie go stać, a „przerabianie ludzi” jest zadaniem niewdzięcznym, gdyby nie to, że ustęp Szanownego Autora o współpracy elektrowni wypadł jakoś mętnie i mógłby nastęrczać przypuszczenie, jakobym był przeciwny połączeniu Kalisza z Łodzią (i ewentualnie z innymi elektrowniami) przewodami najwyższego napięcia.

Wprost przeciwnie, jestem bardzo za tym połączeniem, tylko że przewodów tych nie będzie budować ani Ozemka, ani Zempoł. Jak sobie zaś Szanowny Autor wyobraża „przerzucanie zasilania ogólnej sieci okręgowej z jednej elektrowni na drugą”, przyczem „niekoniernie praca zakładów dostarczających prąd na sieć okręgową musi odbywać się równolegle”, tego zrozumieć nie mogę. Gdyby miała istnieć jedna ogólna sieć, pokrywająca dwa okręgi, to ściśle biorąc byłby to jeden okręg. W takim razie mogłaby na tę sieć pracować bądź jedna elektrownia, bądź druga, ale zawsze tylko jedna,

a przerzucać obciążenie z jednej elektrowni na drugą możnaby tylko w całości i nie bez przerwy. Dlatego takie kombinacje nie są mi znane. Gdyby zaś miały istnieć dwie oddzielne sieci w dwóch okręgach, jak to zawsze bywa, to obie elektrownie połączone byłyby między sobą przewodami najwyższego napięcia (niekoniernie zresztą najwyższego, ale w ogóle przewodami, odgrywającymi rolę szyn zbiorczych), a do przerzucania obciążenia z jednej elektrowni na drugą musiałyby one koniecznie pracować równolegle.

Pozatem, w kwestii najkorzystniejszych cen prądu muszę zauważyć, że zachodzi pewne nieporozumienie. Gdy mianowicie powiemy, że Zempoł nabywać może prąd po cenie półtora raza tańszej, niż ją Kalisz może wytworzyć, to takie twierdzenie brzmi groźnie. Jeżeli jednak uświadomimy sobie rząd wielkości pierwszej z tych cen: 6 gr za kWh (niech mi Elektrownia Łódzka wybaczy, jeżeli jej psują cenę!) z rzędem wielkości drugiej: 9 gr za kWh, to różnica 3 gr na kWh okaże się tak mała, że gdy przyjdzie elektryfikować jakieś mało uprzemysłowione obszary, gdzie nawet cena sprzedażna 70 gr za kWh będzie deficytową, różnica ta będzie bez znaczenia.

Wreszcie ogólnie: znam wypadki łączenia się dwóch bogatych przedsiębiorstw przemysłowych dla stworzenia jednego potężnego koncernu finansowego. I znam wypadki łączenia się przedsiębiorstwa bogatego z biednym dla rozwinięcia tego ostatniego i wyzyskania jego doświadczeń technicznych. Ale żeby dwie biedy łączyły się

w jedną wielką biedę, to można spotkać chyba tylko w dziedzinie kojarzenia się małżeństw i to z wielkiej miłości, ale nie w sferze zainteresowań przemysłowych.

Prof. inż. G. Sokolnicki.

B I B L I O G R A F I A

Dr. Bruno Lange. Die Photoelemente und ihre Anwendung. 1. Teil. Entwicklung u. physikalische Eigenschaften. Str. 132, rys. 100, form. 23 × 15 cm. Wydawn. J. A. Barth, Leipzig 1936 r.

Książka zawiera umiejętnie przedstawione wszystkie ważniejsze dane historyczne odkryć w tej dziedzinie i rozwój najważniejszych ustrojów, następnie omówienia różnych teorii zachodzących tam zjawisk, a więc własności półprzewodników w strumieniu świetlnym. W końcu podane są charakterystyki ogniw fotoelektrycznych, wpływ temperatury, czułość na różne promienie, wpływ światła spolaryzowanego, promieni Röntgena, promieni katodowych, pola magnetycznego, zmiany częstotliwości okresowego oświetlenia, wreszcie omówiono pojemnościowe własności, trwałość i zmęczenie. Znajdujemy również obszerny wykaz literatury: 105 artykułów w pismach i 13 książek. Wydanie staranne i zasługujące na uwagę wszystkich, którzy interesują się fotoogniwami.

M. P.

Die Photoelemente und ihre Anwendung von Dr. Bruno Lange. 2. Teil Technische Anwendung. Str. 94, fig. 67, form. 23 × 15 cm, rok 1936.

Książka zawiera przegląd wszystkich ważniejszych współczesnych zastosowań fotoelementów. Najobszerniej rozważono zastosowanie w fotometrii, inne zastosowania omówiono pobieżnie. Na wstępie opisano budowę foto-

elementów i szczegółowo wzorami przedstawiona zależność natężenia, napięcia i mocy prądu fotoelektrycznego od strumienia świetlnego.

M. P.

WYDAWNICTWA NADEŚLANE

Obecny stan zatrudnienia inżynierów górniczych i widoki na przyszłość. Referat im. *Eugeniusza Górkiwicza*. Materiały Komisji Studiów Towarzystwa Przyjaciół Młodzieży Akademickiej. Zeszyt 6. 1937, Warszawa. Str. 18. Format 15,5 cm × 22 cm.

Technik. Podręcznik dla inżynierów. Wydanie drugie uzupełnione nowym opracowaniem. Tom I. Wydano staraniem Wydziału Wydawnictw Technicznych przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie z pomocą Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego pod redakcją Inż. Czesława Mikulskiego. Warszawa, 1936. Str. XVI + 1236 oraz liczne rysunki w tekście. Format 12 cm × 18,5 cm.

W. Sztancman i M. Antosiewicz. 3-lecie Muzeum Techniki i Przemysłu. Ku Polsce przemysłowej. Uroczyste otwarcie sali im. prof. Dr. I. Mościckiego, Prezydenta R. P. Obraz grupy tablic gospodarczych. Zarys dziejów i opis Muzeum. Warszawa 1937. Str. 34 i liczne rysunki. Format 17 cm × 24 cm.

R Ó Ź N E

WYŻSZA SZKOŁA BUDOWY MASZYN I ELEKTROTECHNIKI W POZNANIU

W dniach 25, 26, 27 stycznia b. r. odbył się na Wydziale Elektrycznym Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki egzamin dyplomowy, przy czym niżej wymienieni uzyskali dyplom, oraz tytuł naukowy technolog elektryk, uprawniający do ubiegania się o stanowisko I-ej kategorii w państwowej służbie cywilnej:

Kibycz Tadeusz — z Kut.

Kisielewicz Tadeusz — ze Lwowa.

Kokorniak Józef — z Poznania.

Krzyżanowski Antoni — Karsunia (Rosja).

Lemiesz Bolesław — ze Starężyna.

Mrózek Paweł — z Karpentny (Czechosłowacja).

Napierała Władysław — z Poznania.

Nowakowski Józef — z Przysieka k. Torunia.

Nowakowski Mieczysław — z Poznania.

Piątek Edmund — z Gniezna.

Raciborski Mieczysław — z Aleksandrowa.

Rajch Zygmunt — z Lublina.

Regulski Józef — z Ostaszek (Rosja).

Suchożebrski Czesław — z Lubawy.

Tułodziecki Tadeusz — z Płocka.

Żbikowski Mieczysław — z Przywilcza k. Ciechanowa.

PRZEDPŁATA:
kwartalnie . . . zł. 9.—
rocznie . . . zł. 36.—
zagranicą + 50%
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro
telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13
Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.

Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Sp. Wydawnicze Czasopism Sp. z o. o.