

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVIII.

1 Lutego 1936 r.

Zeszyt 3.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych *)

Inż. Zenon Rosnowski

D. Przekazniki odległościowe.

Najwyższym typem przekazników, które zespalają w sobie przekazniki nadmiarowe, działające przy spadku napięcia i kierunkowe, są przekazniki, o których będziemy mówili obecnie, znane pod nazwą przekazników odległościowych. Są one stosowane w liniach napowietrznych lub kablowych, których ochrona z punktu widzenia bezpieczeństwa i sprawności ruchu wymaga przekazników pierwszorzędnej jakości, zdolnych reagować odpowiednio na wszelkiego rodzaju zaburzenia, jakie w takich sieciach mogą nastąpić. Z drugiej strony będzie tu chodziło o selekcję odłączeń, a więc wyłączenie tego np. odcinka sieci, na którym rozciąga się dane zaburzenie, zatem wyeliminowanie danego „chorego” odcinka w najbliższych zabezpieczonych punktach z uwzględnieniem kierunku zasilania w chwili zaburzenia. Sprawy te wyjaśnimy na przykładzie poniżej.

Jak już wyżej wspominaliśmy, istnieją trzy odmiany tych przekazników, a to:

- a) przekazniki odległościowe impedancyjne,
- b) przekazniki odległościowe reakcyjne i
- c) przekazniki odległościowe oporowe.

Schematycznie i zupełnie ogólnie działanie ich jest przedstawione na rys. 22, na którym dokładnie widoczne są dwa rdzenie, zaopatrzone w zwante pierścienie, jeden z cewką napięciową drugi z prądową.

wołany przez obwód prądowy, drugi — przez napięciowy. Jeśli tarcze nadamy taki kształt, że moment obrotowy cewki prądowej będzie równy

$$M_I = I^2$$

i odpowiednio cewki napięciowej

$$M_E = \frac{E^2}{\alpha}$$

to w stanie równowagi, przy normalnym ruchu — wódec tego, że momenty te działają przeciw sobie, co można wywnioskować z umieszczenia pierścieni zwartych, otrzymamy:

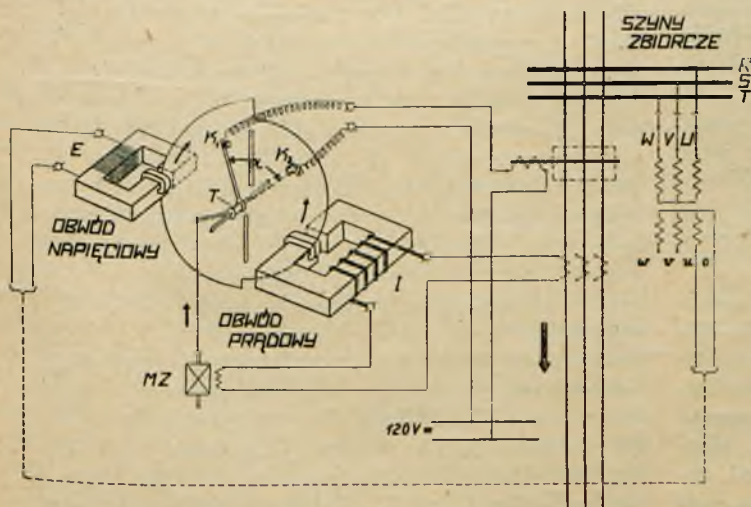
$$I^2 = \frac{E^2}{\alpha}$$

zatem:

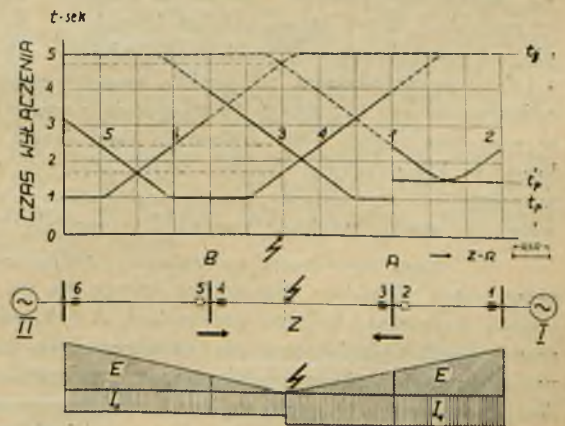
$$\sqrt{\alpha} = \frac{E}{I}$$

W ten sposób otrzymaliśmy przyrząd, który mierzy w każdej chwili iloraz $\frac{E}{I}$, a więc impedancję sieci; wychylenia jego tarczy (p. rys. 22 — α) będą proporcjonalne do wielkości impedancji. Tarcza, jak widać na rys. 22, posiada dwa wąskie wycięcia, które mają na celu niweczyć wzajemne działania elektrodynamiczne prądów wirowych, wywołanych w tarczy przez działanie strumieni magnetycznych obwodów prądowego i napięciowego.

Jeden z kontaktów obwodu wyłączającego znajduje się na samej tarczy, drugi, umieszczony luźno na jej osi (p. rys.



Rys. 22.



Rys. 23.

W szczelinie powietrznej rdzeni może przesuwac się umieszczona na odpowiedniej osi tarcza z metalu niemagnetycznego. Na tarczę tę działają dwa, działające w przeciwnych kierunkach, momenty obrotowe, z których jeden jest wy-

wołany przez obwód prądowy, drugi — przez napięciowy. Jeśli tarcze nadamy taki kształt, że moment obrotowy cewki prądowej będzie równy $M_I = I^2$ i odpowiednio cewki napięciowej $M_E = \frac{E^2}{\alpha}$ to w stanie równowagi, przy normalnym ruchu — wódec tego, że momenty te działają przeciw sobie, co można wywnioskować z umieszczenia pierścieni zwartych, otrzymamy: $I^2 = \frac{E^2}{\alpha}$ zatem: $\sqrt{\alpha} = \frac{E}{I}$. W ten sposób otrzymaliśmy przyrząd, który mierzy w każdej chwili iloraz $\frac{E}{I}$, a więc impedancję sieci; wychylenia jego tarczy (p. rys. 22 — α) będą proporcjonalne do wielkości impedancji. Tarcza, jak widać na rys. 22, posiada dwa wąskie wycięcia, które mają na celu niweczyć wzajemne działania elektrodynamiczne prądów wirowych, wywołanych w tarczy przez działanie strumieni magnetycznych obwodów prądowego i napięciowego. Jeden z kontaktów obwodu wyłączającego znajduje się na samej tarczy, drugi, umieszczony luźno na jej osi (p. rys.

*) Ciąg dalszy artykułu do str. 52, zeszyt 2 r. b.

Rys. 22 przedstawia w ogólny sposób układ połączeń przekaźnika odległościowego impedancyjnego; widzimy cewkę prądową, połączoną na transformator prądowy fazy R, odpowiednio cewkę napięciową, połączoną na napięciu u — o transformatora napięciowego. Cewka mechanizmu zegarowego połączona jest w szereg z cewką prądową przekaźnika, zatem na transformator prądowy danej fazy, przyczem po przekroczeniu pewnego, zgóry założonego prądu, uruchomi mechanizm zegarowy, który zacznie posuwać kontakt K_1 ze stałą szybkością, przyczem wyłączenie nastąpi tem prędzej, im bliżej kontaktu K_1 ... nastawi się kontakt K_2 , ten zaś nastawi się proporcjonalnie do impedancji. Odległość kontaktów K_1 i K_2 jest niczem innym, jak kątem α , który dla poszczególnego zakłócenia mierzy impedancję sieci. Dla dokładniejszego zobrazowania całego przebiegu spójrzmy na rys. 23, przedstawiający linię, zasilaną z dwu elektrowni, oznaczonych I i II , z podstacjami odbierającymi prąd, oznaczonymi A i B . Wyobraźmy sobie, że nastąpiło zwarcie międzyprzewodowe w linii między podstacjami A i B w punkcie Z . Napięcia między centralami I i II a punktem zwarcia Z rozłożą się tak, jak oznaczono na rys. 23. Popłyną prądy zwarcia I_1 i I_2 odpowiednio z centrali I i II , które między sobą niekoniecznie, lecz od danej centrali do punktu zwarcia, będą przy układzie jak na rys. 23 — praktycznie biorąc — równe. Popatrzmy, jak wygląda impedancja sieci w punktach A i I . W punkcie A stosunek $\frac{E}{I}$ jest mniejszy, niż w punkcie I (widoczne z rys. 23), zatem α , mierzący tę impedancję (jak wyżej wyprowadzono), będzie w punkcie A mniejszy, niż w punkcie I , to zaś odpowiada mniejszemu odstępowi między kontaktami K_1 i K_2 (por. rys. 22) i, przy tej samej prędkości posuwu przez mechanizm zegarowy kontaktu K_1 ku kontaktowi K_2 , we wszystkich punktach zabezpieczenia, krótszemu czasowi wyłączenia w punkcie A , niż w punkcie I . Od strony centrali I uszkodzony odcinek między podstacją A a punktem zwarcia Z został w podstacji A odłączony, zanim zdążył zareagować przekaźnik w centrali I . Po odcięciu „chorej” części sieci, ruch od centrali I do punktu A nie został przerwany, kontakty K_1 i K_2 (por. rys. 22) przekaźnika w centrali I po nadbiegnięciu cofnęły się do położenia, odpowiadającego normalnemu ruchowi. Mechanizm zegarowy przekaźnika w centrali I , który przesunął już kontakt K_1 ku wyłączeniu, nie zdążył wykonać swej pracy, odcięcie „chorej” części linii w najbliższym od punktu zwarcia zabezpieczeniu odległościowym, tęsamem przywrócenie normalnego stanu w pozostałej części linii, wyłączyło jego dalsze działanie, które w kilka sekund później miało odłączyć całą linię w centrali I . Analogiczny mniejwięcej przebieg wyłączenia odbył się między punktem zwarcia Z a centralą II .

W całym powyższym rozważaniu pominęliśmy zasadniczą rzecz. Zwróćmy jeszcze raz uwagę na rys. 23. Mówiąc o wyłączeniu linii na podstacjach A i B , między którymi zaszedł wypadek zwarcia, nie określaliśmy bliżej, które wyłączniki olejowe zostały przez przekaźniki otwarte. Zwróćmy uwagę, że przekaźnikami odległościowymi zabezpieczamy tak linie przychodzące, jak odchodzące od danych szyn zbiorczych. Weźmy pod uwagę np. naszą podstację A , do której szyn zbiorczych przychodzi linia od centrali I , oraz odchodzi dalej do podstacji B . Po obu stronach szyn zbiorczych mamy wyłączniki olejowe, na których cewki wyłączające działają przekaźniki odległościowe. Jeśli mówiliśmy wyżej o wypadku zwarcia między podstacjami A i B , jeśli mówiliśmy o odłączeniu „chorej” części linii, to chodziło nam, aby w danym wypadku zostały wyłączone wyłączniki olejowe 3 i 4, by tęsamem utrzymać

zasilanie podstacji A i B , wraz z sieciami, odchodzącymi od nich.

Analogicznie, gdyby zwarcie nastąpiło między centralą I a podstacją A , zależy nam, aby wyłączyły przekaźniki 1 i 2, podstacja A została zasilana z centrali II . Wyobraźmy sobie dalej, że z podstacji A odchodzą inne jeszcze linie; one naturalnie muszą być na wyjściach swoich zabezpieczone, gdyby bowiem w jednej z tych linii nastąpiło zwarcie, przekaźniki 2 i 3 (por. rys. 23) w tym wypadku nie wyłączą, a odwrotnie zaryglują wyłączenia, wyłączą natomiast przekaźniki 1 i 4, przyczem dostawa prądu do podstacji A zostanie przerwana, mimo że błąd jest za szynami zbiorczymi podstacji A , i tylko w jednej z linii odchodzących od niej. Zobaczymy, jak się to dzieje.

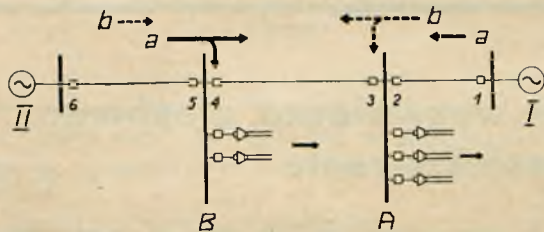
W omawianych dotąd wypadkach zaburzeń spotykaliśmy się z prądami zwarcia, które mogły płynąć przez przekaźnik albo w kierunku szyn zbiorczych, albo w kierunku linii. W tym ostatnim wypadku przekaźnik jest przygotowany do wyłączenia linii, w wypadku natomiast, gdy prąd płynie od linii ku szynom zbiorczym, urządzenie ryglujące w samym przekaźniku nie pozwoli na wyłączenie, bądź w innych wypadkach przeciwdziała jemu. Wykonanie tego urządzenia może być rozmaite. Powracając do rys. 22, będziemy mogli zastosować system watowy, zasilany wprost z transformatorów prądowych i napięciowych, który w wypadku przepływu prądu zwarcia do szyn zbiorczych będzie uruchamiał takie czy inne urządzenie, ryglujące zwarcie kontaktów K_1 i K_2 , w przeciwnym kierunku prądu zwarcia pozostawi wolną drogę przebiegowi wyłączenia, opisanemu wyżej.

Kiedy wspomnieliśmy o ryglowaniu, dla dokładnego zobrazowania sobie pracy przekaźnika tak w normalnym ruchu, jak w chwili zaburzenia, musimy wczuć się w pracę poszczególnych organów przekaźnika i skoordynowanie ich prac. Nie zapominajmy, że przekaźnik nasz pracuje stale nietylko w chwili wystąpienia zaburzenia. Popatrzmy, jak to wygląda. Wyobraźmy sobie nasz układ połączeń, przedstawiony na rys. 22, jako układ połączeń przekaźnika odległościowego, oznaczonego na rys. 23 przez 2. Szyny zbiorcze na rys. 22 będą szynami zbiorczymi podstacji A , wyłącznik olejowy — wyłącznikiem olejowym w podstacji A od strony centrali I . Obciążenie linii od centrali I do podstacji A w praktycznych warunkach waha się w zależności od warunków ruchu zakładów, zasilanych z podstacji A i B . Możemy zatem przyjąć, że wahania te są od zera do pełnego obciążenia, t. zn. po stronie wtórnej transformatorów prądowych, znajdujących się na linii dochodzącej do podstacji A (por. rys. 22 i 23), od zera do 5 A. Zobaczymy, jak będzie się zachowywał nasz przekaźnik w czasie normalnego ruchu oraz jak przy wystąpieniu zaburzenia. Wróćmy do rys. 22. Wraz z wahaniami obciążenia prąd po stronie wtórnej transformatorów prądowych wahać się będzie, jak wspomnieliśmy, w granicach od zera do 5 A; odpowiednio wahać się będzie prąd w cewce prądowej I przekaźnika odległościowego (rozważamy tylko zabezpieczenie w fazie R, jak na rys. 22). Wahania te powodować będą zwiększanie lub zmniejszanie się momentu obrotowego w tarczy przekaźnika odległościowego w kierunku zbliżania lub oddalania się kontaktów K_1 od K_2 . Wahania te będą stosunkowo nieduże, kompensowane przez moment obrotowy cewki E , skierowany w przeciwnym kierunku, i który przy normalnym napięciu sieci jest odpowiednio duży. W żadnym wypadku przy wahaniami obciążenia aż do prądu rozruchu, który nastawiamy na zgóry określoną wartość, nie może być mowy o zamknięciu się kontaktów K_1 i K_2 , zaniknięcie to bowiem może wywołać tylko mechanizm zegarowy, który nie będzie uruchomiony wcześniej, zanim prąd po stronie wtórnej tran-

sformatorów prądowych, znajdujących się na linii, nie przekroczy zgóry przyjętej i nastawionej wartości rozruchu. Działanie momentów cewek E i I przekaźnika odległościowego może tylko zbliżyć więcej lub mniej kontakt K_2 ku kontaktowi K_1 , przyczem to zbliżenie będzie tym większe (zatem czas wyłączenia mniejszy), im moment cewki I będzie większy od momentu cewki E , zatem im stosunek $\frac{E}{I}$ będzie mniejszy, czyli im mniejsza będzie impedancja sieci w danym punkcie zabezpieczenia.

Omówiony przez nas przekaźnik odległościowy oparty jest na zasadzie budowy indukcyjnej; rozwiązanie jego ujęliśmy w sposób indywidualny, poszczególne zaś fabryki rozwiązują tę konstrukcję w taki czy inny sposób, niemniej zasada działania jest w ogólnych zarysach ta sama.

Po tych wszystkich wyjaśnieniach jest dla nas rzeczą zupełnie zrozumiałą, że zabezpieczenie sieci przekaźnikami odległościowymi dla danej sieci będzie niezależne od chwilowego rozprywu prądów w sieci.



Rys. 24.

Spójrzmy na rys. 24, przedstawiający nam wyżej omówiony przykład linii napowietrznej z centralami I i II i podstacjami A i B . Obojętnem jest, czy spływ prądów od punktów zasilających I i II będzie w punkcie A (strzałki $\rightarrow a$), czy w punkcie B (strzałki $\rightarrow b$), co naturalnie może się zmieniać w zależności od obciążeń odbiorów, zasilanych z podstacji A i B , nawet kilka razy na dobę, przyczem przekaźniki zawsze będą odpowiednio załączone. Wyobraźmy sobie, że punkt spływu jest obecnie w punkcie A , ruch odbywa się bez przeszkód. Wówczas obie serje przekaźników 2 i 3, czyli po obu stronach szyn zbiorczych podstacji A , są w stanie zaryglowanym. Z chwilą przesunięcia się punktu spływu z A do B serja przekaźników 3 zostanie odryglowana i przygotowana do wyłączenia w wypadku zaburzenia między podstacjami A i B . Serja przekaźników 2 odryglowana zostanie dopiero z chwilą wystąpienia zaburzenia między centralą I a podstacją A .

Jak już wyżej wspomnieliśmy, przekaźniki odległościowe impedancyjne nadają się do zabezpieczeń różnorodnych — elektrycznie od siebie różniących się — sieci. Mogą one równie dobrze służyć jako zabezpieczenie linii napowietrznej czy kablowej, lub jako zabezpieczenie transformatora, jednak każdy z tych wypadków musi być rozpatrzone indywidualnie, zależnie od tego, z jakimi wielkościami elektrycznymi danych linii czy urządzeń elektrycznych mamy do czynienia, wreszcie — zależnie od tego, w jakich granicach może wahać się moc przesyłana, oraz wogóle — jak wygląda rozprywu mocy. To też jest rzeczą konieczną, by przekaźnik taki zbudować tak, aby móc otrzymać różne czasy wyłączenia dla pewnej określonej impedancji, co będzie miało miejsce wtedy, gdy przekaźnik nasz wyposażymy w kilka charakterystyk, które zależnie od miejsca ustawienia danego przekaźnika będzie można odpowiednio nastawić. Jak będzie wyglądała taka charakterystyka, zobaczymy niżej. Wyobraźmy sobie układ współrzędnych, na którego osi odciętych będziemy układali opór pozorny linii Z w omach, a na osi rzędnych czasy wyłączenia przekaźnika t w sekun-

dach. Jako 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 pozornej linii, wyrażonego, jak już wyżej wspomnieliśmy, stosunkiem $Z = \frac{E}{I}$.

Na rys. 25 przedstawiamy taką charakterystykę jako linię prostą, nachyloną pod pewnym kątem β do osi odciętych, charakterystykę, czyli zależność czasu wyłączenia od impedancji, a zatem linię

$$t = f(z)$$

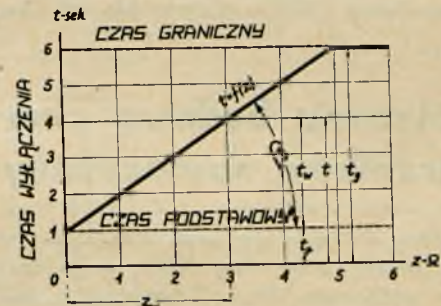
Przyjrzyjmy się rys. 25. Z prostej zależności trygonometrycznej wyprowadzamy:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{t_w}{z_w} \cdot \frac{\text{sek}}{\Omega}$$

gdzie oznaczają:

t_w = czas wyłączenia,

z_w = odpowiadająca mu impedancja.



Rys. 25.

Widzimy zatem, że charakterystyka danego przekaźnika odległościowego będzie miała wymiar $\frac{\text{sek}}{\Omega}$, zaś wielkość kąta β będzie stanowiła o rodzaju tej 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 (jeśli np. zaburzenie ma miejsce tuż przy samym przekaźniku) czas wyłączenia będzie równy czasowi podstawowemu t_p , a przy największych mierzonych impedancjach nie przekroczy czasu granicznego t_g (por. rys. 25), t. zn. nawet wtedy, gdy błąd jest bardzo odległy od danego miejsca zabezpieczenia, a bliższego brak, wyłączy nasz przekaźnik z czasem granicznym.

Po tych wyjaśnieniach łatwo zrozumieć, że ogólny czas wyłączenia t będzie sumą czasu podstawowego t_p , przyjętego w danym rozwiązaniu zabezpieczenia i omówionego wyżej czasu t_w , a zatem:

$$t = t_p + t_w$$

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

$\operatorname{tg} \beta$ — jest niczem innym, jak charakterystyką danego przekaźnika, wyrażoną, jak wyżej wyprowadziliśmy, w $\frac{\text{sek}}{\Omega}$; oznaczmy ją przez c . Ostatecznie więc otrzymamy:

$$t = t_p + c \cdot z \dots \dots \dots (A)$$

$$\text{sek} = \text{sek} + \text{sek}/\Omega \cdot \Omega.$$

Dla danego miejsca zabezpieczenia przekaźnik nastawiony jest na pewny t_p oraz na pewną charakterystykę c , zatem we wzorze (A) dla danego wypadku:

$$t_p = \text{const.}$$

$$c = \text{const.}$$

$t = f(z)$, czyli t zależne jest tylko od impedancji, ta zaś od rodzaju i miejsca zaburzenia.

W rzeczywistości do wzoru (A) dojdą jeszcze pewne współczynniki, których wyprowadzenia na tem miejscu podawać nie będziemy.

Jeśli chodzi o wybór samej charakterystyki, to otrzymamy ją z ilorazu różnicy czasów wyłączenia, jaki chcemy otrzymać dla dwu następujących po sobie przekaźników i impedancji sieci, zawartej między temi dwoma punktami zabezpieczenia. Jest rzeczą jasną, że mamy na myśli impedancję, mierzona przez przekaźniki, a więc po stronie wtórnej danego zabezpieczenia.

Powracając do naszego przykładu na rys. 23, objaśnimy działanie przekaźników dla wymienionego wyżej wypadku zwarcia w dwu wypadkach: raz gdy przekaźniki 3 i 4 działały dobrze, drugi raz — gdyby z jakiegokolwiek powodu nie odpowiedziały.

Założmy, że obraliśmy jednolitą charakterystykę 1,5 sek/Ω z czasem granicznym 5 sek. i podstawowym 1 sek. dla wszystkich przekaźników 1 — 6. W wypadku zwarcia w punkcie Z, jak na rys. 23, przekaźnik 3 mierzy w tej chwili impedancję 1,5 Ω, co odpowiada wg. charakterystyki

jego czasowi wyłączenia 2,5 sek., przekaźnik 4, który mierzy w danej chwili impedancję 1 Ω, wg. swej charakterystyki wyłączy wcześniej, niż przekaźnik 3, bo — jak czytamy z wykresu — już po 1,8 sekundy. Gdyby z takich czy innych powodów 3 nie wyłączył, wyłączy przekaźnik 1 w czasie odpowiednio dłuższym, który według wykresu jest już równy prawie czasowi granicznemu, bo 4,8 sek.

Między centralą I a podstawą A przyjęliśmy wyższy czas podstawowy, aniżeli na innych odcinkach zabezpieczenia, a to z tego względu, że odcinek ten — stosunkowo krótszy — posiada niewielką impedancję, więc chwilowe zaburzenia mogłyby nam powodować zawczesne wyłączenie ważnego odcinka od strony centrali.

W ten sposób staraliśmy się przedstawić w sposób dość obrazowy sprawę działania przekaźników odległościowych oraz zabezpieczenia linii temi przekaźnikami, pomijając szereg wprawdzie bardzo ważnych szczegółów, które jednak zaciemniłyby nam pogląd na całokształt sprawy. Do spraw tych powrócimy może w przyszłości. (Dok. nast.).

Analityczna budowa charakterystyki wyzwalacza ciepłego wyłączników samoczynnych i ich projektowanie

inż. H. Farber

Funkcja elementu ciepłego polega na tem, że przy osiągnięciu pewnej temperatury działa on na mechanizm wyzwalający wyłącznika. Wzrost temperatury jest wynikiem ogrzewania elementu przez prąd roboczy (wyzwalacze pierwotne) albo przez prąd transformatora prądowego (wyzwalacze wtórne). Czas osiągnięcia tej określonej temperatury wyzwalania zależy przede wszystkim od prądu i od elementu, t. zn. od oporu omowego elementu, od masy tegoż i od jego powierzchni chłodzenia. Następujące obliczenia służą do określenia wymiarów (projektowania) wyzwalacza dla otrzymania żądanej charakterystyki przy danej temperaturze wyzwalania.

W obliczeniach oznacza:

- t — temperaturę elementu przy czasie z od początku pracy,
- t_a — temp. otoczenia, którą przyjmujemy za stałą podczas trwania całej pracy wyłącznika,
- c — ciepło właściwe elementu,
- 0 — powierzchnia chłodzenia elementu,
- G — waga elementu w kg,
- α — współczynnik przenoszenia ciepła między elementem a powietrzem,
- R_a — opór elementu przy temperaturze otoczenia,
- T — temp., przy której element wyzwała,
- z — czas, po którym element wyzwała.

Równanie różniczkowe równowagi między ciepłem wytworzonym a przez otoczenie zabranem ma postać:

$$G \cdot c \cdot dt = 0,86 I^2 \cdot R_t \cdot dz - \alpha \cdot 0 \cdot (t - t_a) \cdot dz$$

R_t jest to opór elementu przy temp. t .

$$R_t = R_a \{ 1 + \beta \cdot (t - t_a) \},$$

gdzie β — współczynnik temperatury oporu.

Wprowadzając to do równania różniczkowego, otrzymujemy:

$$G \cdot c \cdot dt = 0,86 I^2 \cdot R_a \cdot dz - (\alpha \cdot 0 - 0,86 \cdot \beta \cdot I^2 \cdot R_a) (t - t_a) dz$$

Wyraz $0,86 \cdot \beta \cdot I^2 \cdot R_a$ można pominąć z powodu jego znikomej wartości (β jest bardzo małe); dla uproszczenia przyjmujemy, że

$$\frac{0,86 \cdot I^2 \cdot R_a}{G \cdot c} = A \quad \text{i że} \quad \frac{\alpha \cdot 0}{G \cdot c} = B.$$

Po wprowadzeniu tych wartości do powyższego równania otrzymujemy rozwiązalne równanie różniczkowe:

$$dt = \{ A - B \cdot (t - t_a) \} \cdot dz$$

którego rozwiązaniem jest:

$$- \frac{1}{B} \ln \{ A - B \cdot (t - t_a) \} = z + C.$$

Dla obliczenia stałej C służy warunek:

$$z = 0; \quad t = t_a.$$

Po wprowadzeniu

$$- \frac{1}{B} \cdot \ln(A - 0) = 0 + C.$$

Stąd obliczamy C i po wstawieniu w główne równanie otrzymujemy ostateczny wynik:

$$t - t_a = \frac{A}{B} \cdot (1 - e^{-Bz})$$

(e — to podstawa log. nat.).

$$\text{Po wstawieniu zamiast } \frac{0,86 \cdot R_a}{\alpha \cdot 0} = D$$

otrzymujemy:

$$t - t_a = I^2 \cdot D \cdot (1 - e^{-Bz})$$

czyli

$$e^{-B \cdot z} = \frac{I^2 \cdot D + t_a - t}{I^2 \cdot D}$$

i jako ostateczne równanie dla charakterystyki wyzwalania,

$$z = - \frac{1}{B} \cdot \ln \left(\frac{I^2 \cdot D + t_a - T}{I^2 \cdot D} \right) = - \frac{1}{B} \cdot \ln \left(\frac{t_a - T}{D} \cdot \frac{1}{I^2} + 1 \right).$$

Jest to, w formie ostatecznej, zasadnicze równanie wyzwalacza:

$$\text{czas wyzwalania} = \text{funkcja prądu.}$$

Dla zbudowania krzywej odkładamy na osi Y prąd I , a na osi X czas wyzwalania z . Funkcja ta daje cały szereg krzywych o przebiegu logarytmicznym, mniej lub więcej gwałtownie opadających do asymptoty równoległej do osi X , w zależności od stałych R_a , 0 i G (p. rys.).

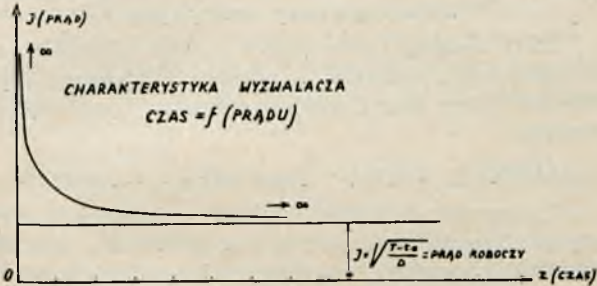
Jedną asymptotą tej krzywej jest oś Y , czyli dla nieskończonego wielkiego prądu czas wyzwalania jest 0 . Dla otrzymania drugiej asymptoty bierzemy dla wyrazu w nawiasie

$$\frac{t_a - T}{D} \cdot \frac{1}{I^2} + 1 = \Theta \quad \text{stad} \quad I = \sqrt{\frac{-t_a + T}{D}}$$

Prąd ten jest normalnym prądem roboczym wyzwalacza.

Przy projektowaniu wyzwalacza do obrania są wielkości następujące:

- powierzchnia elementu O ,
- jego masa (a więc ciężar G),
- opór elementu R_a (a więc jego przekrój).



Rys. 1.

Pozostałe wielkości T , t_a , materiał elementu (jego przewodność właściwa) są dla danej konstrukcji wyłącznika i dla danych warunków jego pracy od konstruktora niezależne. Do obliczenia tych trzech wielkości potrzebne są 3 równania.

Pierwsze równanie, to asymptoty:

$$I = \sqrt{\frac{T - t_a}{D}}$$

Do tego równania należy wziąć jako I normalny prąd roboczy, dla którego wyzwalacz ma być zbudowany. Z tego równania obliczamy D . Pozostałe dwa równania otrzymujemy przez obranie dwóch punktów krzywej (np. dla

dwukrotnego prądu 30 sek. wyzwalanie, a dla trzykrotnego prądu 10 sek. wyzwalanie). Z tych trzech równań daje się obliczać O , G i B , a tem samym w zasadzie—cały element.

Powyższa krzywa jest charakterystyką dla wyzwalacza zimnego. Dla wyzwalacza ciepłego warunki dla określenia stałej C są inne.

Dla wielkości α podać można nast. wartości:

t^0	3	5	10	20	30	40	50	100
α	2,9	3,3	3,9	4,7	5,2	5,5	5,9	7

t^0 oznacza różnicę temperatur między elementem a otaczającym go powietrzem.

Dla przykładu obliczyłem charakterystykę wyzwalacza wyłącznika samoczynnego jednej z firm krajowych (cieplno-magnetycznego) od 5 do 10 A. Nr. fabr. 4851, 10.

$$R_a = 0,065 \Omega \quad 0 - 1500 \text{ mm}^2 \quad G = 4,2 \text{ gr}, \quad \alpha = 6 \text{ cal/m}^2 \text{ godz}^{\circ} \text{C} \quad c = 0,08$$

$$B = \frac{\alpha \cdot 0 \text{ m}^2}{G \text{ kg} \cdot c} = \frac{6 \cdot 15 \cdot 10^{-4}}{4,2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,08} = 26,85$$

$$D = \frac{0,86 \cdot R_a}{\alpha \cdot 0} = \frac{0,86 \cdot 0,0265}{6 \cdot 15 \cdot 10^{-4}} = 2,53.$$

Temperatura wyzwalania = $85^{\circ} \text{C} = T$; $t_a = 25^{\circ} = \text{temp. otoczenia}$

$$T - t_a = 85 - 25 = 60^{\circ} \text{C}.$$

$$\text{Asymptota: } I = \sqrt{\frac{T - t_a}{D}} = \sqrt{\frac{60}{2,53}} = \sqrt{23,7} = 4,89 \text{ A}$$

(Dane fabr. — 5 A) = prąd norm. roboczy.

$$\text{Dla } I = 10 \text{ A; } Z_{10} = -\frac{1}{26,85} \ln \left\{ -23,7 \cdot \frac{1}{100} + 1 \right\} = 30,5 \text{ sek.}$$

$$\text{Dla } I = 20 \text{ A; } Z_{20} = 8,2 \text{ sek.}$$

$$\text{Dla } I = 7,5 \text{ A; } Z_{7,5} = 73 \text{ sek.}$$

Jak widać, analitycznie otrzymana charakterystyka dobrze się zgadza z charakterystyką tegoż wyłącznika, otrzymaną z prób.

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna.

Sprawozdanie z obrad Komitetu 9 Sprzętu Trakcyjnego C.E.I. w Brukseli w dn. 24, 26 i 27 czerwca 1935 r.

Zebrań Komitetu Nr. 9 Sprzętu Trakcyjnego odbyły się dn. 24, 25, 26 i 27 czerwca w Brukseli. Z ramienia Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego w posiedzeniach tych wziął udział prof. Roman Podoski.

Posiedzenia właściwego Komitetu Nr. 9 odbyły się w dniach 24 i 25 czerwca, pozostałe zaś dwa dni przeznaczono na posiedzenia Międzynarodowej mieszanej Komisji Sprzętu Trakcyjnego elektrycznego (Comité Mixte de Traction Electrique—C. M. T.),—ciała, złożonego z 5 przedstawicieli Międzynarodowego Związku Kolejowego U. I. C., 5 przedstawicieli Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej C.E.I., 5 przedstawicieli Międzynarodowego Związku Tramwajów, Kolei Dojazdowych i przedsiębiorstw komunikacji autobusowej U. I. T. i 5 przedstawicieli konstruktorów sprzętu trakcyjnego. Posiedzenia tej komisji odbywają się zawsze bezpośrednio po posiedzeniach Komitetu Nr. 9 C.E.I. i mają na celu uzgodnienie uchwał C.E.I. z uchwałami U.I.C. i U.I.T., względnie życzeniami konstruktorów. Członkowie Komitetu Nr. 9, nie będący jej przedstawicielami w Komisji Mieszanej, mogą brać udział w jej posiedzeniach jako obserwatorzy bez prawa głosu.

Pierwsze punkty porządku dziennego nie zawierały nic zasadniczego, nie wywołały więc też ciekawej dyskusji. Na podstawie zdania większości Komitetów Narodowych postanowiono:

1. Przepisy badania silników trakcyjnych.

a) Zachować tekst obecny przepisów dla silników trakcyjnych (publikacja C.E.I. 48) bez dodawania wstępu.

b) Art. 7 — Napięcie nominalne silników — zachować tekst obecny bez zmian.

c) Art. 10 — Zmiana stosunku temperatur uzwojeń, mierzonych termometrem i wzrostem oporności. Wobec późnego nadesłania przez Komitet Narodowy Francuski, który sprawę tę zainicjował, materiałów doświadczalnych, mających wykazać potrzebę zmiany obecnie ważnych wielkości, sprawa ewent. zmiany została odłożona z tem, iż materiały francuskie będą przesłane do wypowiedzenia się poszczególnym Komitetom Narodowym.

d) Klasyfikacja materiałów izolacyjnych art. 9.

Postanowiono zaliczyć przewody emaljowane do izolacji klasy A, a przeto skreślić w dokumencie C.M.T. 18 uwagę dotyczącą tych przewodów.

e) Nagrzewanie się łożysk art. 10.

Ponieważ materiały statystyczne dotychczas zebrane nie są wystarczające dla powzięcia ostatecznej decyzji, postanowiono zachować na razie wartości dotyczące łożysk, zawarte w tablicach I i II art. 10.

f) Art. 20. Uwagi.

W myśl propozycji Komitetu Stanów Zjednoczonych

postanowiono skreślić w art. 20 § (b) słowa: „...przy podniesionych szczytkach silnika”.

Dłuższą dyskusję wywołała dopiero sprawa prób na komutację silników, przeznaczonych do elektrycznego hamowania opornikowego. Okazało się, iż poza różnymi propozycjami co do natężenia prądu i napięcia, niczem nie popartymi, wyniki prób oraz dokładnych badań przedstawił jedynie Komitet Polski. To też cała dyskusja opierała się na tej propozycji. Uznając słuszność proponowanej metody, niektórzy członkowie wyrażali obawy co do kosztów, jakie za sobą pociąga budowa koła zamachowego. Co do wartości liczbowych, prof. Podoski zaznaczył, iż Komitet Polski uważa podane wartości jedynie jako pierwszą propozycję i jest zdania, iż ostateczne ich ustalenie byłoby jeszcze przedwczesne, gdyż na to potrzebny byłoby rozporządzać znacznie bogatszym materiałem. Również Komitet Polski nie uważa koła zamachowego jako jedyne rozwiązanie; ważną jest tylko zasada wytworzenia takich warunków, aby pierwsze obciążenie w chwili zwarcia silnika samo szybko malało pod wpływem jego działania hamującego. Warunki takie dadzą się może wytworzyć i inną drogą, a życzeniem Polskiego Komitetu, który sam będzie prowadził dalsze badania, byłoby, aby i inne Komitety przeprowadziły próby i badania w tym kierunku.

Uchwała C.E.I. brzmi w dosłownym tłumaczeniu, jak następuje: „C.E.I. zainteresowała się bardzo żywo propozycją, przedstawioną przez Polski Komitet Elektrotechniczny, lecz nie uważa za możliwe narazie uchwalanie tej propozycji; propozycja zostanie przesłana wszystkim Komitetom Narodowym dla dodatkowego zbadania. C.E.I. odkłada narazie wprowadzenie do przepisów jakichkolwiek bliższych określeń co do prób silników, przeznaczonych do elektrycznego hamowania, i uważa, że trzeba będzie uwzględnić przy opracowaniu przepisów specjalnych sposobów, w jaki się używa normalnie w eksploatacji hamowanie elektryczne, t. j. czy hamowanie to będzie stosowane jako hamowanie normalne, czy też jako hamowanie wyjątkowe”.

h) Art. 25 (dawniej 33). Próby rozruchu silników jednofazowych prądu zmiennego. — Sprawa już jest załatwiona przez umieszczenie w art. 25 dokumentu C.M.T. 18 słów: „...przy normalnych połączeniach rozruchów”.

i) Art. 23 (dawniej 34). Należy dodać w art. 23 dokumentu C.M.T. 18 w 6-ym wierszu rubryka (c) następującą uwagę: „Natężenie prądu w razie potrzeby tak powiększyć, aby nie przekroczyć granicznej ilości obrotów, przewidzianej dla próby mechanicznej (VIII, 26).

j) C.E.E., uważając za zbędne umieszczanie w przepisach postanowień co do charakterystyk cieplnych zwraca jednak uwagę na bardzo interesującą odnośną odpowiedź Komitetu Stanów Zjednoczonych.

k) Tolerancje między charakterystykami (prędkość — natężenie prądu), dostarczaniem przy zamówieniach i wymierzonem w rzeczywistości na silnikach.

C.E.I. prosi Komitety Narodowe o prowadzenie dalszych badań co do tych tolerancji.

l) C.E.I. nie może jeszcze określić bliżej sposobów pomiaru oporności po zatrzymaniu silnika, wykreślenia krzywej chłodzenia i oznaczania przy ich pomocy punktu, odpowiadającego chwili zatrzymania silnika.

2. Przepisy, dotyczące transformatorów i sprzętu, używanego na taborze.

Zgodnie z propozycją U.I.C. (C.M.T.20) zgadza się C.E.I. na ograniczenie napięcia próbnego do wysokości 3 E tak dla prób na zimno, jak na gorąco. Przy próbach na nagrzanie nie mogą przekraczać uzwojenia z izolacją klasy A i B transformatorów z chłodzeniem powietrznym i olejowym

temperatury 100°C przy temperaturze otoczenia 25°C, olej zaś—90°C przy temperaturze otoczenia 25°C. Sprawa przeciążeń, jakie mają być stosowane przy próbach, pozostaje w badaniu.

C.E.I. uważa za konieczne wydanie specjalnych przepisów dla sprzętu, używanego na taborze, któreby uzupełniały przepisy, opracowane dla sprzętu normalnego przez inne Komisje.

3. Przepisy, dotyczące maszyn i sprzętu stałego, służących do zasilania sieci trakcyjnych.

C.E.I. zastrzega sobie prawo wydania dla tych urządzeń specjalnych przepisów, uzupełniających przepisy, opracowywane przez inne Komisje, zwłaszcza pod względem przeciążeń.

4. Przepisy, dotyczące prostowników rtęciowych.

Tłumaczenie na język francuski wstępnego projektu przepisów, opracowanego przez Komitet Polski, rozesłane swego czasu Komitetom Narodowym, było, niestety, niedość staranne i zawierało tyle błędów, iż trzeba było zapowiedzieć późniejsze rozesłanie poprawnego tłumaczenia. Poza tym Komisja rozpatrywała jedynie propozycje, dotyczące 10 punktów, ustalonych przez C.M.T. na zebraniu w Medjolanie (dok. C.M.T. 16 str. 9) tak, iż „meritum” propozycji polskich nie było wogóle rozpatrywane.

Wobec zgody większości Komitetów Narodowych ustalono narazie następujące wytyczne:

1. *Zakres działania przepisów.* Przepisy dotyczyć winny wszelkich prostowników rtęciowych, tak w naczyniach szklanych, jak w kotłach metalowych, z siatkami lub bez, pracujących normalnie dla przetwarzania prądu zmiennego na prąd stały, dla natężeń prądu stałego, nie mniejszych, niż 100 A i dla napięć po stronie prądu stałego do 4 000 V.

2. *Definicje i ogólne warunki zastosowania.* Omawiane przepisy winny dotyczyć nie tylko samych prostowników, ale również transformatorów i wszelkich urządzeń pomocniczych, niezbędnych dla jego działania.

Terminologja i definicje, jakie będą zastosowane, winny być uzgodnione z zarządzeniami, powziętymi przez Komitet Techniczny Nr. 1 C.E.I. (Słownictwo elektrotechniczne). Zgodnie z tekstem, zatwierdzonym przez Komitet Techniczny Nr. 2 C.E.I. (broszura 34), proponuje się następującą definicję dla pracy normalnej (régime normal) prostownika:

„Pracą normalną prostownika jest praca w warunkach, przepisanych dla danego prostownika przez wytwórcę. Praca normalna dotyczy napięcia i natężenia prądu stałego takich, jakie są podane na tabliczce znamionowej”.

3. *Szczelność.* Próżnia winna wynosić co najmniej 3/1000 mm rtęci natychmiast po zatrzymaniu pomp próżniowych. Próżnia nie powinna spaść po 10 godzinach powyżej 2/100 mm rtęci.

4. *Czas trwania prób, przeciążenia.* Ustala się 3 kategorie, a mianowicie:

Klasę A,
Klasę B i
Klasę C.

Przeciążenia, jakie prostowniki winny wytrzymywać po osiągnięciu temperatury, odpowiadającej pracy normalnej, są następujące:

Klasa	Przeciążenie	Czas
A	25%	15 min.
	50%	2 „
	100%	10 sek.
B	50%	2 godz.
	100%	1 „
C	50%	2 godz.
	200%	2 min.

Liczby te odnoszą się tak do prostowników metalowych, jak i do szklanych.

5. *Temperatury i nagrzewanie się.* Przyjęto następujące wartości:

- Temperatura otoczenia 40°C
- Temperatura wody chłodzącej 25°C
- Temperatura wody, wpływającej z prostownika 35°C

Wysokość nad poziomem morza, przy jakiej prostowniki winny pracować, określona została poniżej 1000 m.

6. *Wytrzymałość dielektryczna.* Próbę dokonywuje się napięciem zmiennem o częstotliwości 50 okresów, przy kotle prostownika napełnionym powietrzem. Próba trwa 1 min. Napięcia próbne są następujące:

1. *Prostownik.*

- Anody główne względem kotła $U_p = 3 U_g + 5000 V$
 - Anody wzbudzające, drąg i zwojnica zapłonu do kotła $U_p = 1000 V$
 - Katoda do kotła $U_p = 100 V$
 - Kocioł, łącznie z urządzeniami próżniowymi względem ziemi $U_p = 2 U_g + 1000 V$
- U_p = napięcie skuteczne prądu zmiennego, używanego do prób
 U_g = napięcie prądu stałego.

2. *Transformator.*

- a) Uzwojenia pierwotne względem wtórnych i ziemi (zgodnie z C.E.I., broszura 34) $U_p = 2 U + 1000 V$
- b) Uzwojenia wtórne względem ziemi i, tam, gdzie to jest możliwe, także między fazami (za wyjątkiem oddzielnych uzwojeń tej samej fazy nienarażonych w normalnym ruchu na różnice potencjałów) $U_p = 3 U_g + 5000 V$

3. *Sprzęt.*

- a) Części urządzenia, połączone z głównymi anodami względem ziemi $U_p = 3 U_g + 5000 V$
- b) Zwojnice indukcyjne anod względem ziemi $U_p = 3 U_g + 5000 V$
- c) Zwojnica wygładzająca do ziemi $U_p = 2 U_g + 1000 V$
- d) Zwojnica indukcyjna katody i wszystkie części urządzenia, połączone z katodą, jak np. przyrządy sterownicze i urządzenia pomocnicze do ziemi $U_p = 2 U_g + 1000 V$

- e) Transformatory pomocnicze, jak np. dla przyrządu do mierzenia próżni } podług C. E. I.
- f) Silniki, jak np. dla urządzeń chłodzących } brosz. 34.

- 7. *Spółczynnik mocy.*
- 8. *Sprawność i straty.*
- 9. *Zmienność napięcia.*
- 10. *Symbole graficzne.*

Co się tyczy czterech ostatnich działów, C.E.I. odkłada swe odpowiedzi na każdy z tych punktów.

Należy dodać dalszy 11-ty punkt, a mianowicie:

11. *Harmoniczne i ich tłumienie.* C.E.I. zamierza przesłać swym Komitetem Narodowym wyżej przytoczone propozycje do punktów 1 do 6, z uwzględnieniem ewent. uwag C.M.T., z prośbą o nadesłanie swych uwag i odpowiedzi przed 1-ym stycznia 1936 r., aby je następnie ogłosić, o ile nadesłane odpowiedzi nie będą zawierały zastrzeżeń.

Co do pozostałych 5 punktów, to C.E.I. przeprowadzi dalsze badania.

5. *Sieć robocza.*

C.E.I. poleca zbadanie porównawcze bardzo obszernej dokumentacji, jaką otrzymała, i zwróci się w tej sprawie po ukończeniu prac do C.M.T.

6. *Symbole graficzne trakcyjne.*

C.E.I. nie widzi przeszkód w ogłoszeniu przez U.I.C. listy, proponowanej przez Komisję Wechmann'a, gdyż proponowane tam symbole są zgodne z propozycjami C.E.I. (brosz. 35 i sekretariat 205), uważa jednak za wskazane, by lista ta była przed jej ogłoszeniem przejrzana przez specjalistę C.E.I.

7. *Sprawy różne.*

C.E.I. proponuje C.M.T. małą zmianę redakcyjną do art. 30 dokumentu C.M.T. 18, a mianowicie:

„wartości uzgodnione nominalnych napięć zasilania sieci trakcyjnych i zmiany napięć na sieciach trakcyjnych”.

Roman Podoski.

D Z I A Ł P R A W N Y

Ustawa niemiecka o popieraniu gospodarki energetycznej z 13 grudnia 1935 r.

Ustawa o popieraniu gospodarstwa energetycznego (ustawa o gospodarce energetycznej) z 13 grudnia 1935 roku składa się z 23 paragrafów. Wydanie jej zapowiedział minister gospodarki państwowej Dr. Schacht na posiedzeniu grupy gospodarczej zaopatrywania w energję elektryczną zagłębia saarskiego w końcu września r. ub.

Ustawa, wchodząca w życie z dniem ogłoszenia, na wstępie stanowi, że niemiecka gospodarka energetyczna (zaopatrywanie w energję elektryczną i gaz) podlega nadzorowi państwa.

Nadzór wykonuje minister gospodarki państwowej, dla skrótu w dalszym ciągu zwany ministrem, przyczem jeżeli zaopatrywanie w energję dotyczy gmin i ich związków, minister działa w porozumieniu z ministrem spraw wewnętrznych, jako władza nadzorcza nad samorządami.

Urządzeniami energetycznymi w rozumieniu ustawy są urządzenia, służące do wytwarzania, przesyłania lub rozdzielania energii elektrycznej albo gazu. Do urządzeń energetycznych nie należą jedynie urządzenia, służące do przenoszenia znaków lub dźwięków.

Przedsiębiorstwami zaopatrywania w energję w rozumieniu ustawy są wszystkie przedsiębiorstwa i zakłady, bez względu na ich formy prawne i stosunki własności, które zaopatrują innych w energję elektryczną lub gaz albo zarządzają zakładami tego rodzaju (publiczne zaopatrywanie w energję). Przedsiębiorstwa i zakłady, które tylko częściowo albo ubocznie zajmują się publicznem zaopatrywaniem w energję, są w tym zakresie również uważane za przedsiębiorstwa zaopatrywania w energję. Minister rozstrzyga ostatecznie o tem, czy i o ile pewne przedsiębiorstwo jest przedsiębiorstwem zaopatrywania w energję w rozumieniu ustawy.

Minister może zażądać od przedsiębiorstw zaopatrywania w energję wszelkich objaśnień co do ich stosunków tech-

nicznych i gospodarczych, jeżeli tego wymaga cel ustawy. On może także zobowiązać do donoszenia o zachodzących w nich zdarzeniach i faktach techniczno-gospodarczych.

Przedsiębiorstwa zaopatrywania w energię są zobowiązane do przedstawiania ministrowi doniesienia o zamierzonej budowie, odnowieniu, rozbudowie lub unieruchomieniu urządzeń energetycznych.

Minister może w przeciągu miesiąca od wpłynięcia doniesienia zakwestjonować zamiar budowy, odnowienia, rozbudowy lub unieruchomienia urządzeń energetycznych. Jeżeli tego wymaga dobro powszechne, minister może w przeciągu dalszych dwóch miesięcy zakazać realizacji tego zamiaru. Zakaz zaś wydaje się na podstawie uprzednio przeprowadzonego postępowania o zakazie.

Minister określa zakres obowiązku składania doniesień o budowie, odnowieniu, rozbudowie lub rozszerzeniu urządzeń energetycznych. Wydaje przepisy co do form i terminów doniesień i postępowania o zakazie. Może przedłużyć wyżej wspomniany termin 2 miesięczny dla wydania zakazu w sprawie dokonania zmian w istniejących urządzeniach energetycznych.

Minister może rozszerzyć obowiązek dostarczania objaśnień, dotyczących stosunków technicznych i gospodarczych, oraz składania doniesień o zamierzonych zmianach w urządzeniach energetycznych również na urządzenia energetyczne, które służą do ruchu innych przedsiębiorstw, niż przedsiębiorstw zaopatrywania w energię.

Jeżeli przedsiębiorstwa i zakłady, które nie są przedsiębiorstwami zaopatrywania w energię, podejmą się zaopatrywania innych w energię, potrzebują na to zezwolenia ministra.

Przed budową lub rozszerzeniem urządzenia energetycznego, wytwarzającego energię elektryczną lub gaz, a służącego do pokrywania własnego zapotrzebowania, powinien przedsiębiorca o tem zawiadomić to przedsiębiorstwo zaopatrywania w energię, które zaopatruje w energię obszar, w którym ma być urządzenie wykonane.

Przedsiębiorstwo, zaopatrujące w energię określony obszar, jest obowiązane podawać do publicznej wiadomości ogólne warunki i ogólne taryfy i na tych warunkach i według tych taryf przyłączać każdego do swojej sieci i jego zaopatrywać.

Powszechny obowiązek przyłączenia i zaopatrywania nie ma zastosowania:

1) jeżeli przyłączenie lub zaopatrywanie w energię nie może być od przedsiębiorstwa zaopatrywania wymagane z powodów gospodarczych, które mogą zachodzić również u odbiorcy,

2) jeżeli odbiorca omieszkał donieść przedsiębiorstwu zaopatrywania o budowie lub rozszerzeniu własnych urządzeń energetycznych, służących do wytwarzania energii elektrycznej lub gazu, chyba że niedoniesienie nie było z jego strony zawinione lub od wybudowania lub rozszerzenia urządzeń wytwarzających energię upłynął okres czasu lat 10.

Kto sam eksploatuje urządzenie energetyczne, wytwarzające energię elektryczną lub gaz lub też inne podobne urządzenia wytwórczo-energetyczne, ten nie może powoływać się na ogólne postanowienia, dotyczące przyłączenia i zaopatrzenia w energię, jeżeli chodzi o posiadłość, na której znajduje się to jego urządzenie lub o inną własną posiadłość, która może być z tego własnego urządzenia zasilana. Może on jednak domagać się przyłączenia go i zaopatrywania w zakresie i na warunkach, jakie są dla przedsiębiorstwa zaopatrującego w energię gospodarczo uzasadnione. Minister może wydać zarządzenia, które odbiegają od przepisów, wyżej przytoczonych, a dotyczących obowiązku ogła-

szania publicznego warunków przyłączania odbiorców i taryf. Minister może również wskazać przypadki, w których ogólne warunki i ceny nie będą miały zastosowania, jeżeli zachodzi ku temu ważny interes publiczny. Takie zarządzenia wiążą sądy i władze administracyjne.

Minister może w sposób gospodarczo uzasadniony regulować drogę ogólnych przepisów i poszczególnych zarządzeń ogólne warunki i opłaty dla przedsiębiorstw trudniących się zaopatrywaniem w energię, jak również ceny dla osób rozdzielających energię. Rozstrzygnięcia ministra wiążą sądy i władze administracyjne.

Jeżeli przedsiębiorstwo zaopatrywania w energię nie może wypełnić swego zadania, w szczególności nie może wypełnić obowiązków, wynikających z ustawy, a dla usunięcia przeszkód nie będą przedsięwzięte wystarczające środki, może minister zakazać przedsiębiorstwu, na podstawie uprzednio przeprowadzonego postępowania, eksploatacji urządzeń energetycznych całkowicie lub częściowo. Może on nawet zlecić innemu przedsiębiorstwu, trudniącemu się dostawą energii, objęcie zadań zaopatrywania. Jeżeli ruch przedsiębiorstwa zostanie zakazany jednemu lub więcej publicznemu związkowi terytorjalnemu, należy jaknajrychlej zlecić przejęcie zadań eksploatacyjnych innym publiczno-prawnym związkowi terytorjalnym.

Przedsiębiorstwo jest zobowiązane uczynić zadość zleceniu. Minister może także upoważnić inne przedsiębiorstwo, trudniące się zawodowo zaopatrywaniem w energię, do przejęcia zaopatrywania w energię, jeżeli oświadczy ono gotowość przejęcia zlecenia.

Upoważnione przedsiębiorstwo wstępuje w prawa i obowiązki, wynikające z umów o zaopatrywaniu w energię. W razie sporu co do zakresu praw i obowiązków ostatecznie decyduje minister.

Minister może upoważnione przedsiębiorstwo tymczasowo wprowadzić w posiadanie urządzeń energetycznych, jeżeli to jest konieczne dla wypełnienia zadań zaopatrywania.

W celu zapewnienia zaopatrywania w energię można zezwolić upoważnionemu przedsiębiorstwu na przedsięwzięcie potrzebnych zmian w urządzeniach.

Na wniosek przedsiębiorstwa przejmującego to zaopatrywanie w energię minister może dozwolnić na wyłączenie urządzeń energetycznych oraz praw do posiadłości. Wniosek musi być postawiony, jeżeli przedsiębiorstwo, któremu eksploatacji zakazano, tego zażąda.

Wyłączenie następuje według przepisów prawa o wyłączeniu z zastrzeżeniem:

1) że będzie zapewnione stosowne odszkodowanie,

2) że odszkodowanie będzie zapewnione w formie uczestnictwa w przedsiębiorstwie, na rzecz którego wyłączenie następuje, jeżeli chodzi o przejęcie praw przedsiębiorstwa, znajdującego się w posiadaniu państwa, krajów lub gmin (związków gmin), lub w którym państwo, kraje lub gminy (związki gmin) bezpośrednio lub pośrednio uczestniczą z kapitałem wyższym, niż połowa, albo jeżeli państwo, kraje lub gminy (związki gmin) domagają się uczestnictwa w przedsiębiorstwie. Minister może rozporządzić, że można odstąpić od zastosowania tego przepisu,

3) że minister, jeżeli do wyłączenia uprawnione przedsiębiorstwo nie stara się o wyłączenie, może na wniosek przedsiębiorstwa, dotkniętego wyłączeniem, zarządzić, by z urzędu nastąpiło rozstrzygnięcie w postępowaniu wyłączeniowym. W tym przypadku może władza wyłączeniowa zażądać od przedsiębiorstwa, uprawnionego do wyłączenia, przedłożenia, pod rygorem grzywny lub zaścępczego wykonania, potrzebnych dokumentów.

Przy przenoszeniu praw z umów o dostawę energii i przy zezwoleniu na używanie cudzych urządzeń energetycznych władza wyłaszczająca stosuje w postępowaniu o ustalanie odszkodowania prawo wyłączeniowe krajowe, a po wejściu w życie państwowego prawa wyłączeniowego — to ostatnie.

Przeprowadzenie zarządzeń w sprawie przekazania zasilenia innemu przedsiębiorcy, z prawem jego do używania cudzych urządzeń energetycznych, istniejących na przekazanym mu obszarze, oraz przeprowadzenie zarządzeń w sprawie wyłączenia jest wolne od publicznych opłat oraz należności sądowych.

Na import energii elektrycznej lub gazu zapomocą stałych urządzeń przesyłowych jakoteż na zawarcie umów na taki import potrzeba zezwolenia ministra.

Minister ustala dopuszczalne wyłączenia, jeżeli odjęcie prawa własności lub innych praw rzeczowych na posiadłości jest konieczne dla celów publicznego zaopatrywania w energję.

Dla postępowania obowiązują prawa krajowe z tem, że w sprawie dopuszczalności konieczności danych gruntów dla przeprowadzenia robót wstępnych oraz zakresu wyłączenia, o ile ono nie odbywa się w spornem postępowaniu administracyjnem, ostatecznie decyduje minister.

Po wejściu w życie prawa wyłączeniowego państwowego obowiązywać będą dla postępowania przepisy tego prawa wyłączeniowego państwowego. Rozstrzygnięcia co do konieczności odjęcia lub ograniczenia prawa własności po weźmie wówczas ten minister, który będzie właściwy według prawa wyłączeniowego państwowego.

Minister może wydawać ogólne przepisy lub poszczególne zarządzenia co do dopuszczalności i rozmiaru opłat lub też innych odszkodowań za używanie dróg lub innych środków komunikacyjnych, jeżeli do uiszczenia opłat lub odszkodowań są obowiązane przedsiębiorstwa, zbywające energję.

Dla bezpieczeństwa obrony kraju minister władny jest wydawać przepisy i zarządzenia w sprawie utrzymywania istniejących i budowy rezerwowych urządzeń energetycznych oraz w sprawie oddawania energii, jeżeli od przedsiębiorstwa można tego wymagać. W razie wydatków wyższych, niż gospodarczo uzasadnione, należy przedsiębiorstwu zabezpieczyć stosowne odszkodowanie. Odszkodowanie ustala minister. Rozstrzygnięcia ministra są wiążące dla sądów i władz administracyjnych.

Minister wydaje przepisy i zarządzenia w sprawie technicznych właściwości, bezpieczeństwa ruchu, instalacji urządzeń energetycznych i przyrządów zużywających energję oraz ich dozowania.

Osoby i ich pomocnicy, któremi posługuje się minister przy wypełnianiu swych obowiązków, nie mogą, poza sprawozdaniami służbowymi, użytkować w sposób nieuprawniony osiągniętych w czasie pełnienia swej służby wiadomości o interesach i ruchu przedsiębiorstwa. Nie mogą one również innym o tem donosić. W sprawie faktów, których nieujawnienie stanowi interes publiczny lub uzasadniony interes interesowanego, mają zachować tajemnicę. Obowiązki te nie zostają naruszone po opuszczeniu służby albo ukończeniu czynności.

Minister może zmusić przedsiębiorstwa i odpowiedzialnych kierowników przedsiębiorstw grzywnami, których wysokość jest nieograniczona, lub bezpośrednim przymusem do przestrzegania swych zarządzeń lub zarządzeń organów, na które przeniósł uprawnienia z omawianej ustawy. Grzywny ściągają na wniosek ministra urzędy skarbowe według przepisów ordynacji podatkowej oraz jej przepisów wykonawczych.

Jeżeli do przestrzegania zarządzeń są zobowiązane gminy (związki gmin) lub ich urzędnicy, postępowanie wówczas w tej sprawie odbywa się według obowiązujących przepisów administracyjno-prawnych.

Kto nie zachowuje obowiązku tajemnicy lub w sposób nieuprawniony użytkuje wiadomości o interesach lub ruchu przedsiębiorstwa, podlega karze więzienia i grzywny lub jednej z nich.

Karze grzywny podlega:

1) kto zaniedbuje dostarczenia ministrowi wiadomości o technicznych i gospodarczych stosunkach przedsiębiorstwa oraz o zamierzonej budowie, odnowieniu, rozbudowie lub unieruchomieniu urządzeń energetycznych lub wiadomości te przedstawia w sposób nieprawidłowy lub niezupełny,

2) kto przed upływem terminów, przewidzianych przy zakwestjonowaniu budowy, odnowienia, rozbudowy lub unieruchomienia urządzeń energetycznych, bez zezwolenia ministra lub też wbrew jego zakazowi buduje, odnawia, rozbudowuje lub unieruchamia urządzenia energetyczne,

3) kto, nie trudniąc się zawodowo zbytem energji, podejmuje się dostawy energii innym bez zezwolenia ministra,

4) kto bez pozwolenia ministra wprowadza do obszaru państwa energję elektryczną lub gaz, albo bez zezwolenia ministra zawiera umowy w sprawie importu energii elektrycznej lub gazu,

5) kto nie przestrzega przepisów i zarządzeń ministra w sprawie norm technicznych, bezpieczeństwa ruchu, instalacji i urządzeń zużywających energję i ich kontroli.

Dochodzenie karne w tych wypadkach następuje na wniosek ministra. Wniosek może być cofnięty.

Minister może upoważnić kierownika państwowej grupy gospodarki energetycznej do przygotowania rozstrzygnięć i zarządzeń, wynikających z ustawy. Może nadto kierownika grupy upoważnić do przyjmowania objaśnień, dotyczących stosunków technicznych i gospodarczych przedsiębiorstw energetycznych oraz zawiadomień o zamierzonej budowie, odnowieniu, rozbudowie i unieruchomieniu urządzeń energetycznych.

Minister może przekazać władzom niższej instancji następujące sprawy: przedkładanie przez przedsiębiorstwa zaopatrywania w energję danych co do ich stosunków technicznych i gospodarczych; zobowiązanie przez te władze przedsiębiorstw zaopatrywania w energję do donoszenia o oznaczonych technicznych i gospodarczych zjawiskach i faktach; przedkładanie przez przedsiębiorstwa zaopatrywania w energję tym władzom doniesień o zamierzonej budowie, odnowieniu, rozbudowie lub unieruchomieniu urządzeń elektrycznych; możliwość zakwestjonowania, w terminie miesięcznym od wpłynięcia doniesienia, zamierzonej przez przedsiębiorstwa zaopatrywania w energję budowie, odbudowie, odnowieniu, rozbudowie lub unieruchomieniu urządzeń elektrycznych; zezwalanie przedsiębiorstwu i zakładom, niebędącym przedsiębiorstwami zaopatrywania w energję, na zbyt energii innym; wydawanie przepisów i zarządzeń w sprawie norm technicznych, bezpieczeństwa ruchu, instalacji urządzeń elektrycznych, przyrządów zużywających energję oraz ich dozoru.

Ustawa z 13 grudnia 1935 roku uchyla ustawę w sprawie socjalizacji gospodarki elektrycznej z dnia 31 grudnia 1919 r. (Dz. Ust. 1920, str. 19) i obwieszczenie w sprawie elektryczności i gazu i t. d. z dnia 21 czerwca 1917 r. (Dz. Ust. 1917 r. str. 543). Zarządzenie w sprawie obowiązku donoszenia o gospodarce energetycznej z 30 lipca 1934 r. (Dz. Ust. zeszyt I strona 765) straci moc prawną w czasie, który oznaczy minister.

Z dniem 31 marca 1936 r. traci swą moc prawną zarządzenie w sprawie postępowania rozjemczego o podwyż-

szczeniu cen przy dostawie energii elektrycznej dla siły, gazu i wody w brzmieniu z 16 czerwca 1922 r. (Dz. Ust. I str. 509 i następną). Sprawy, będące w toku w terminie utraty mocy obowiązującej zarządzenia, mogą być dalej prowadzone według przepisów dotychczasowych. Minister jest upoważniony przenieść postępowanie do innego miejsca.

Za szkody, które powstają przez środki, powzięte dla przeprowadzenia ustawy lub jej postanowień wykonaw-

czych, odszkodowania przyznane nie będą, chyba że ustawa wyraźnie inaczej stanowi.

Minister dla przeprowadzenia ustawy władny jest wydawać w porozumieniu z interesowanymi ministrami potrzebne rozporządzenie wykonawcze oraz ogólne przepisy administracyjne.

Minister może przytem zmieniać lub uchylać ustawy oraz przepisy krajowe w sprawie zaopatrywania w energję.

Dr. B. Gryca.

UPRAWNIENIA RZĄDOWE

Wojewoda Kielecki (obwieszczenie z dn. 18.I r. b.) podaje do wiadomości, że Ministerstwo Spraw Wojskowych zgłosiło wniosek o utworzeniu na obszarze województwa kieleckiego i krakowskiego *Państwowego Zakładu Elektrycznego — linii przesyłowej Mościce—Starachowice*, który ma służyć do przetwarzania i przesyłania energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu z Mościc w pow. tarnowskim woj. krakowskiego do Wierzbnika w pow. ilżecim woj. kieleckiego.

Urząd Wojewódzki Stanisławowski donosi, że *Antoni Tuzinkiewicz* z Tłumacza pow. tłumackiego wniósł podanie o uprawnienie na zakład elektryczny, obejmujący działalnością obszar gminy miejskiej *T ł u m a c z* i służący do zawodowego zbytu energii, dostarczanej przez firmę „Fr. Tuzinkiewicz, Elektrownia i Młyn w Tłumaczu”. Energja elektryczna będzie rozdzielana jako prąd stały o nap. 110 i 120 woltów, a w przyszłości jako prąd zmienny o nap. 380/220 V. Sieć — napowietrzna. Czas trwania uprawnienia — 30 lat.

Wojewoda Krakowski podaje do wiadomości, że do Ministerstwa Przemysłu i Handlu wpłynęło podanie od *Zarządu Miejskiego w Krakowie* o zwiększenie obszaru zasilania uprawnienia rządowego Nr. 125 przez nadanie miastu prawa przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu detalicznego na obszarach gromad: Bieżanów, Bogucice, Czarnochowice, Krzyszkowice, Rząka i Batowice oraz na przesyłanie energii elektrycznej do m. Wieliczki celem zbytu hurtowego, t. j. bez prawa rozdzielania energii w tem mieście. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić około 35 lat tak, że wygasłoby ono jednocześnie z uprawnieniem Nr. 125.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że w dniu 23 grudnia 1935 roku nadano firmie „*Spółka Przemysłowa A. Turkieltaub i S-ka i Inż. Mieczysław Feilchenfeld, Elektrownia w Parczewie*” uprawnienie rządowe Nr. 279 na wytworzenie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 20 lat na obszarze miasta *Parczewa*, powiatu włodawskiego województwa lubelskiego.

PRZEGLĄD CZASOPISEM

Nasywanie izolacji papierowej kabli olejami płynnymi.— Podstawowym kryterjum dobroci izolacji kabli elektrycznych wysokiego napięcia jest wielkość tak zwanego napięcia granicznego, czyli najwyższego napięcia, jakie wytrzyma izolacja kabla, przy nieograniczonym czasie działania tego napięcia. Dla wyznaczenia wielkości tego napięcia granicznego, dokonywa się szeregu prób przebicia izolacji kabla przy różnych wysokościach napięcia; odpowiadające im różne wartości czasów, wpływających od momentu przyłożenia napięcia do chwili nastąpienia przebicia, dają w układzie współrzędnych czasu i napięcia krzywą, która dla bardzo dużych czasów zbliża się asymptotycznie do wartości napięcia granicznego, osiągając tę wartość naogół w czasie nieskończenie długim (dla krótszych czasów wielkość napięcia przebijającego izolację jest większa od napięcia granicznego).

Przebieg powyższej krzywej, zwanej również krzywą życia kabla, zależy od sposobu wykonania kabla, od wymiarów konstrukcyjnych, jak też od rodzaju papieru, użytego do izolowania i od sposobu przesylenia tego papieru. Dla dwóch kabli, wykonanych jednakowo i z tych samych surowców, przy pewnym stosunku ich podstawowych wymiarów (średnicy żyły i grubości izolacji), krzywe życia tych kabli przebiegają podobnie, i dla tych samych czasów rzędne ich, czyli wielkości napięć przebijających, pozostają w tym samym stosunku, co wymiary geometryczne.

Miarą naprężenia izolacji w polu elektrycznym jest wysokość napięcia przyłożonego, lecz maksymalna wielkość gradientu tego napięcia, czyli napięcie na jednostkę długości. Dla kabli specjalnych wysokiego napięcia, czyli albo typu Hochstädtera, albo trójplaszczowych, roz-

kład pola elektrycznego jest taki sam, jak w kondensatorze cylindrycznym i gradient pola zależy hyperbolicznie od odległości od osi, wyrażając się wzorem:

$$G = \frac{dU}{dx} = \frac{1}{x} \cdot \frac{U}{2.3 \log \frac{R}{r}}$$

Największe naprężenie izolacji występuje dla $x = r$, czyli na powierzchni żyły kabla. Okazuje się, że krzywe życia kabli, mierzone dla różnych odcinków kabli jednego typu (identyczne surowce, wykonanie, proporcjonalne wymiary), po przeliczeniu rzędnych ich z wartości napięć przebijających na wartości maksymalnego naprężenia izolacji, występującego przy przebiciu—są identyczne i, w granicach dokładności pomiarów, pokrywają się na wykresie. Gdy zachodzą różnice w konstrukcji kabli, to powyższe krzywe różnią się zarówno wielkością wartości granicznej, do której dążą, jak też czasem, po którym tę wartość graniczną praktycznie osiągają.

Porównajmy pod tym względem zachowanie się kabli o izolacji papierowej, przesyconej normalnym, mało płynnym olejem izolacyjnym, stosowanym od dawna przy fabrykacji kabli niskiego i wysokiego napięcia, z kablami, nasyconymi płynnymi olejami izolacyjnymi. Maksymalna dopuszczalna wartość naprężenia elektrycznego w izolacji kabli pierwszego typu, będąca wartością graniczną, waha się koło 16 kV/mm. Dla kabli „olejowych” wielkość ta jest niemal trzykrotnie większa, gdyż dochodzi do 45 kV/mm. Pozatem w kablach „olejowych” wartość ta może być osiągnięta w czasie znacznie krótszym, niż w kablach zwykłych, co oznacza, że np. napięcie, które kabel olejowy wytrzyma

bez przebicia w ciągu 5 godzin, już nie uszkodzi jego izolacji nawet po najdłuższym czasie, podczas gdy dla zwykłych kabli nawet po 500 godzinach stan równowagi nie jest jeszcze osiągnięty i może po tym czasie nastąpić przebicie. Ostatnia ta właściwość kabli olejowych znakomicie ułatwia próbowanie ich przed użyciem i zwiększa pewność niezawodnej ich pracy. Stosunkowo większe dopuszczalne napięcia izolacji pozwalają stosować kable tego typu, aż do najwyższych napięć włączanie.

Zajmującym jest zastanowić się nad przyczynami tak różnego zachowania się kabli w zależności od sposobu nasylenia ich izolacji. Decydujące znaczenie posiada duży stosunkowo współczynnik rozszerzalności cieplnej wszelkich olejów, służących do nasylenia papieru. Zwykle mało płynne oleje izolacyjne mają równocześnie znaczną lepkość (duży współczynnik viskozy). Zato płynność oleju, stosowanego w kablach „olejowych”, jest tak znaczna, iż może on, będąc zamagazynowany w ilości dostatecznej w odpowiednich rezerwoarach, połączonych z kablem, uzupełniać zmiany objętości oleju w kablu, spowodowane wahaniami temperatury. Normalnie stosowany olej do przesylenia papieru w zwykłych kablach musi mieć pewną dość znaczną gęstość i lepkość, gdyż w przeciwnym wypadku wyciekałby z kabla.

W czasie nasylenia kabla, co odbywa się przez zanurzenie go w podgrzany do 120°C , a więc dostatecznie płynnym oleju, papier zostaje całkowicie nasycony. Podczas ochładzania, ponieważ olej kurczy się ze spadkiem temperatury znacznie więcej od papieru, kabel ma skłonność do wsysania w siebie pewnej ilości środka impreguracyjnego. Ponieważ jednak równocześnie, skutkiem ochłodzenia, rośnie znacznie lepkość oleju, nie jest on w stanie dość szybko przedostać się przez pory papieru do wnętrza kabla i w rezultacie powstaną tam pewne, mikroskopijnych rozmiarów, pęcherzyki puste, a właściwie wypełnione rozrzedzonymi gazami.

Zjawisko to musi zawsze nastąpić, gdy kabel jest nasycony środkiem tak lepkiem, że nie wycieka on z kabla w temperaturze normalnej. Owe pęcherzyki są doskonałymi izolatorami, dopóki nie zostanie przekroczona wartość napięcia izolacji, wywołująca jonizację rozrzedzonych gazów w nich zawartych. Następuje to, jak wykazały doświadczenia, właśnie przy naprężeniu, odpowiadającym wielkości 16 kV/mm . Po przekroczeniu tej granicznej wielkości napięcia następuje zwęglanie papieru w sąsiedztwie pęcherzyków.

Skutkiem tego zjawiska dla napięć, powodujących naprężenie izolacji większe od 16 kV/mm , po krótszym lub dłuższym czasie musi nastąpić zjawisko przebicia izolacji, skutkiem powolnego procesu starzenia się jej. Normalnie kable tego typu są tak skonstruowane, iż naprężenie nie przekracza 4 kV/mm tak, iż zapewniona zostaje dostateczna ich trwałość. Próby zwalczania powstawania pęcherzyków, przez stosowanie bardzo dużych ciśnień w czasie procesu ostygnięcia kabla po impregnowaniu — nie dały zadowalających wyników, gdyż w idealnie nawet przesyconym kablu, podlegającym zmiennemu nagrzewaniu w czasie eksploatacji, olej wydziela się w kierunku przestrzeni pod płaszczem ołowianym, a przy ponownym ochłodzeniu — nie może już nadażyć spowrotem tak, że również powstają pęcherzyki.

Opisane wyżej pęcherzyki, skutkiem działania włóskowości włókien papieru, wciągającej olej do wnętrza, będą się znajdowały głównie między poszczególnymi warstwami papieru oraz w przestrzeniach między krawędziami dwóch sąsiednich papierów w jednej warstwie. Bliższa obserwacja powierzchni papierów, odwinętych z kabla,

poddanego uprzednio działaniu napięcia, powodującego przekroczenie granicy jonizacji w pęcherzykach — daje obraz przebiegu wyładowań, które pozostawiły ślady napalenia papieru w postaci wielokrotnie rozgałęzionych linii. Przytem początek tych linii ma miejsce zawsze na krawędziach papieru; papiery dla tych wyładowań cząstkowych stanowią w kierunku skrośnym przeszkodę nie do przebycia i ślady wyładowań znajdują się tylko na wewnętrznej powierzchni papierów.

Powyższe zjawiska możemy wytłumaczyć w następujący sposób: z chwilą przekroczenia napięcia, powodującego jonizację rozrzedzonych gazów w pęcherzykach, następują drobne wyładowania, które ze swej strony powodują rozkład materji, otaczającej pęcherzyki — głównie celulozy. W wyniku tego rozkładu powstają substancje gazowe, które, jako posiadające stałe dielektryczne znacznie mniejsze, niż papier i oleje, są przez pole elektrostatyczne wypierane w kierunku najmniejszego natężenia pola, t. j. w kierunku od żyły kabla do płaszcza ołowianego.

Te siły, działające na cząsteczki gazowe, są dosyć znaczne i zmuszają je do wędrówki drogą najmniejszego oporu, czyli między poszczególnymi paskami papieru od jednej warstwy do drugiej i wzdłuż warstw papieru od jednej szczeliny między sąsiednimi paskami do drugiej, z ogólnym kierunkiem do ołowiu. Ten ruch cząstek gazowych stanowi o stopniowym rozprzestrzenianiu się w tym kierunku wyładowań, aż do możliwie całkowitego przebicia od żyły do izolacji.

Siły, działające na cząsteczki gazowe, są tak znaczne, że w przestrzeniach między poszczególnymi warstwami papieru, jakkolwiek rząd wielkości szerokości tych przestrzeni nie przekracza kilku mikronów, — cząsteczki gazowe są przyciągnięte do wewnętrznej warstwy papieru, ograniczającej daną przestrzeń od zewnątrz i dlatego tam tylko znajdujemy ślady wyładowań. Oczywiście pewne nieciągłości w izolacji kabla, pewne skazy i słabsze miejsca w papierze, mogą zakłócić prawidłowość opisanego wyżej przebiegu zjawiska przebicia izolacji.

Szybkość przebiegu stopniowych wyładowań jest nieznaczna, będąc uzależnioną od wytwarzania się wciąż nowych ilości gazów w wyniku kolejnych wyładowań. Dlatego czas trwania przebicia zwykłego kabla liczy się na dziesiątki i setki godzin nieraz. Cząstkowym wyładowaniom towarzyszą też dość znaczne lokalne wzrosty temperatury. Przed samym przebicciem temperatura ołowiu może dojść do 100°C .

Kabel, nasycony olejem płynnym, zachowa się w czasie próby przebicia zupełnie inaczej, gdyż jest on przesycony całkowicie i nie zawiera pęcherzyków z gazami. Po przekroczeniu napięcia granicznego, znacznie wyższego, jak widzieliśmy, niż dla zwykłych kabli, przebicie następuje po stosunkowo krótkim czasie i nie jest poprzedzone przez tak wyraźne ogrzanie izolacji, jak w zwykłych kablach.

Bliższa obserwacja izolacji przebitego kabla wykazuje w miejscu przebicia perforację izolacji w prostej linii przez wszystkie papiery od żyły do ołowiu. Poza to niema na papierach śladów rozgałęzionych wyładowań cząstkowych, jak widzieliśmy to poprzednio. Jedynie na drugiej z rzędu, licząc od żyły, warstwie papieru są ślady głębokiego przepalenia papieru naprzeciwko szczelin między paskami papieru w pierwszej warstwie. Miejscami te ślady są tak głębokie, że sięgają poprzez drugą warstwę papieru i jeszcze na trzeciej warstwie są widoczne. Są one wynikiem początkowego przebicia oleju, zawartego w szczelinach między paskami papieru w pierwszej warstwie. Olej bowiem ma mniejszą wytrzymałość elektryczną, niż papier (30 kV/mm zamiast 60 kV/mm), poza to ma mniejszą stałą

dielektryczną (2,2 wobec 3,5 dla papieru przesyconego) — dlatego, w miarę wzrostu napięcia pola, w oleju zaczyna się wyładowania i zwęglają papier w sąsiedztwie, dopóki w pewnym miejscu nie nastąpi zupełne przebicie.

Na zakończenie porównania właściwości kabli zwykłych i nasyconych olejem płynnym, warto nadmienić, że kable olejowe mają mniejszy kąt stratności dielektrycznej. Poza to kąt ten jest prawie niezależny, ani od temperatury, ani od napięcia, podczas gdy dla zwykłych kabli rośnie on dość szybko ze wzrostem napięcia, a w zależności od temperatury wykazuje dość wąskie minimum koło 50°C, rosnąc gwałtownie po przekroczeniu tej temperatury. Ostatnia właściwość nie pozwala obciążać zwykłych kabli tak, aby przekroczona była temperatura żyły 50°C, podczas gdy kable olejowe mogą być znacznie przeciążane.

Jeśli kabel olejowy ma w rzeczywistości posiadać przypisywane mu korzystne właściwości, to muszą być spełnione następujące warunki. Przedewszystkiem olej płynny musi mieć swobodny dostęp do wszystkich części kabla; w tym celu kabel jest wykonany z żyłą wydrążoną,

tworzącą rurę o przekroju, wystarczającym dla dostatecznej cyrkulacji oleju przy najbardziej gwałtownych zmianach temperatury.

Pozatem w miedzi, stanowiącej ścianki żyły, przewidziane są otwory dla ułatwienia dostępu oleju do papieru. Armatury kablowe, zwłaszcza mufy złączowe, wymagają specjalnych konstrukcji, aby przepływ oleju nie był zatomowany. Wreszcie wewnątrz żyły kabla musi być połączone w pewnych odstępach ze zbiornikami oleju, służącymi do wyrównywania zmiennej, zależnej od temperatury pojemności wnętrza kabla. W zbiornikach tych główna uwaga musi być skierowana na uniemożliwienie zetknięcia się oleju z powietrzem, skąd olej mógłby absorbować wilgoć, zgubną dla jego właściwości izolacyjnych.

Pozatem szczegółowy wykonania kabli olejowych nie odbiegają od ogólnie obowiązujących wytycznych konstrukcji normalnych kabli. Kable olejowe mogą być i są z powodzeniem stosowane do najwyższych napięć. (*James Borel*, Bull. ASE. 1935, p. 446). *W. Sz.*

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

KOMUNIKAT

Obniżka składek członkowskich w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich.

Zarząd Główny S. E. P., opierając się na par. 16 i 17 Statutu Stowarzyszenia, wprowadził z dniem 1 kwietnia 1936 roku następujące skale składek dla członków indywidualnych S. E. P.:

1) Dla członków S. E. P., których zarobki miesięczne wynoszą powyżej zł. 400.— **normalna składka kwartalna wynosi zł. 10.—**

2) Dla członków S. E. P., których zarobki miesięczne przekraczają zł. 250.— a nie przekraczają zł. 400.— **ulgowa składka kwartalna wynosi zł. 7.50.**

3) Dla członków S. E. P., których zarobki miesięczne przekraczają zł. 250.— i którzy zrzekają się „Przeglądu Elektrotechnicznego”, **ulgowa składka kwartalna wynosi zł. 4.50.**

W Warszawie do składek powyższych dochodzą dodatki na rzecz Biblioteki, Czytelni oraz Funduszu Słownictwa Elektrotechnicznego. Wysokość tych dodatków określi Walne Zebranie członków Oddziału w dniu 3 marca b. r.

Konferencja Zarządu Głównego S. E. P. z prezesami Oddziałów Stowarzyszenia.

W dniu 25 stycznia b. r. odbyło się w Warszawie posiedzenie Zarządu Głównego S. E. P. z udziałem prezesów 12-tu Oddziałów Stowarzyszenia oraz przewodniczących Komisji Centralnych i Komitetów S. E. P. W posiedzeniu udział wzięło 31 osób, program obejmował następujące sprawy:

1. Zagajenie posiedzenia przez Prezesa S. E. P. p. A. Kühna.

2. Komunikat Sekretarza Generalnego S. E. P. o stanie prac Stowarzyszenia i ogólnym programie prac w 1936 roku.

3. Sekcja Radjotechniczna S. E. P. — ref. kpt. St. Jasiński, prezes Sekcji.

4. Prace przepisowe — ref. przewodniczący Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej prof. G. Sokolnicki.

5. Biuro Znak S. E. P. — ref. Kierownik Biura Znak p. J. Skowroński.

6. Zwiedzenie laboratorium Biura Znak SEP.

7. Komitety: a) Polski Komitet Elektrotechniczny, b) Polski Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych — ref. przewodniczący P. K. E. i P. K. W. S. prof. K. Drewnowski, c) Polski Komitet Oświetleniowy — ref. przewodniczący P. K. Ośw. p. T. Czaplicki.

8. Biuro Oświetleniowe S. E. P. — ref. Kierownik Biura Oświetleniowego kpt. M. Kycia.

9. Prace słownictwo — ref. przewodniczący Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego p. K. Mech.

10. Prace wydawnicze — ref. przewodniczący Komisji Wydawniczej p. W. Pzelaskowski.

11. Biblioteka i czytelnia — ref. przewodniczący Komisji Bibliotecznej p. inż. B. Jabłoński.

12. Komisja Pomocy Koleżeńskie — ref. przewodniczący Komisji p. T. Baniewicz.

13. Program prac i wnioski Oddziałów S. E. P.

14. Zakończenie posiedzenia.

Prezes S. E. P., Sekretarz Generalny oraz przewodniczący poszczególnych Komisji i Komitetów Stowarzyszenia zobrazowali działalność S. E. P. i program działalności na rok 1936/37.

W dyskusji przedstawiciele Oddziałów Stowarzyszenia zilustrowali działalność poszczególnych Oddziałów S. E. P. oraz przedstawili dezyderaty tych Oddziałów pod adresem Zarządu Głównego. Na tem tle rozwinęła się ożywiona dyskusja, dotycząca przeprowadzonej przez Zarząd Główny ogólnej obniżki składek członków zwyczajnych, programu prac przepisowych, działalności Biura Znak S. E. P., Biura Oświetleniowego, prac wydawniczych, prac słownictwowych, Przeglądu Elektrotechnicznego, Wiadomości Elektrotechnicznych i szeregu spraw, dotyczących całokształtu życia technicznego w Polsce. Stwierdzono potrzebę przeprowadzenia akcji celem należytego zorientowania ogółu elektryków w całokształcie działalności Stowarzyszenia oraz przyciągnięcia do S. E. P. tych elektryków, którzy się jeszcze poza Stowarzyszeniem znajdują. Uznano,

ić właśnie należyte poznanie pożytecznej i celowej pracy Stowarzyszenia przez szeroki ogół zainteresowanych wpły- nie na usystematyzowanie i centralizowanie prac nad roz- wojem elektrotechniki w Stowarzyszeniu.

Zebrań zakończono, postanawiając odbywać podo- bne zebrania przynajmniej raz lub dwa razy do roku.

Program VIII-ego Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich 30 — 31 maja i 1 czerwca 1936 roku Wilno.

Sobota, dnia 30 maja.

9.00. Nabożeństwo w Ostrej Bramie.

10.00. Otwarcie VIII-go Walnego Zgromadzenia S. E. P. w sali Miejskiej (ul. Ostrobramska 5).

1. Zagajenie i wybór dwu asesorów Walnego Zgro- madzenia.

2. Przemówienie powitalne Prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich inż. Alfonsa Kühna.

3. Przemówienie powitalne przedstawicieli władz.

4. Referaty: a) Inż. Alfons Kühn (odczyt pre- zydjalny). b) Inż. Juliusz Glatman: „Zasoby energe- tyczne Wileńszczyzny”. c) Odczyt „O Wilnie”.

5. Złożenie wieńca przez Zjazd na urnie z sercem Marszałka Józefa Piłsudskiego w Ostrej Bramie.

12—14. Przerwa obiadowa.

14—16. Zwiedzenie Fabryki aparatów radjowych „Elektrit”.

16—18. Prace w Sekcjach (w Gmachu Uniwersytetu Stefana Batorego).

18.19.30. Posiedzenie dla załatwienia spraw formal- nych (w Gmachu Uniwersytetu).

21.00. Kolacja koleżeńska.

Program dla pań. Wycieczka statkami do We- rek. Odjazd od przystani naprzeciw Elektrowni. W Wer- kach zwiedzenie parku i pałacu dawniej biskupów wileń- skich. Podwieczorek. Powrót około 19.00

Niedziela, dnia 31 maja.

3.30—13.30. Prace w Sekcjach (w Uniwersytecie).

Program dla pań. Zwiedzanie Wilna pod kie- runkiem przewodników Związku Propagandy Ziemi Wileń- skiej. Zbiórka przy lokalu Związku, ul. Mickiewicza 32.

13.30—15.00. Przerwa obiadowa.

15.00—17.00. Prace w Sekcjach (w Uniwersytecie).

17.00. Wycieczka do Grzegorzewa i do Trok. Odjazd autobusami z Uniwersytetu.

Grzegorzewo — fabryka tektury z napędem wodnym, moc maszyn 2000 KM. Akwedukty długości 1 i pół km na wysokości 12 m. Podwieczorek w Grzegorzewie. Przejazd do Trok, zwiedzenie Kenessy Karańskiej i obejrzenie przy- wilejów nadanych przez Królów Polskich. Słynne smako- lity karańskie. Przejazd żaglówkami na wyspę na jezio- rze. Zwiedzenie ruin Zamku na wyspie. Festyn w ruinach Zamku, iluminacja ruin, balet staroliteński w Sali Rycer- skiej. Kolacja na podwórku zamkowym, tańce. Powrót oko- ło godz. 23-ej.

Poniedziałek, dnia 1 czerwca.

9.30.—13.30. Prace w Sekcjach (w Uniwersytecie).

Program dla pań.

10.00—13.30. Zwiedzanie Wilna pod kierunkiem prze- wodników Związku Propagandy Turystycznej Ziemi Wileń- skiej.

13.30—15.00. Przerwa obiadowa.

15.00—17.00. Prace w Sekcjach (w Uniwersytecie).

17.00—19.00. Zwiedzenie garbarni i fabryki futer.

Program dla pań.

17.00—19.00. Podwieczorek w cukierni Sztralla (czer- wonego) z rewją futer.

20.00. Teatr (Dramat i operetka).

Wtorek, dnia 2 czerwca.

Wycieczki pozjazdowe (jednodniowe).

I. Jezioro Narocz, wycieczka autobusami.

II. Rezerwat Puszczy Białowieskiej — wycieczka koleją.

Całkowity koszt wycieczek—około zł. 15.— od osoby.

PROGRAM ODCZYTÓW NA MIESIĄC LUTY 1936 R.

Wtorek, dnia 4-go:

Inż. Wellhöfer: „*Neuerungen auf dem Gebiete der Elektrizitätszähler*”.

Wtorek, dnia 11-go:

Inż. Zbigniew Grabiński: „*Walka różnych środ- ków przewozowych w komunikacji miejskiej*”.

Wtorek, dnia 18-go:

Inż. Jan Czarnowski: „*Samorząd a elektryfikacja Polski (Rola Związków Międzykomunalnych Elektryfika- cyjnych)*”.

Wtorek, dnia 25-go:

Dr. Melau: „*Querschnitt durch den Dampfturbinenbau*” (odczyt ilustrowany filmem).

ODCZYTY SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ S. E. P.

na m-c luty 1936 r.

Środa, dnia 5-go:

Lokal Stowarzyszenia Teletechników Polskich — ul. No- wogrodzka 45, gmach Telefonów Międzydzielowych, go- dzina 19-ta: Inż. W. Burakiewicz: „*Rozwój w bu- dowie kabli morskich w ostatnim 40-leciu*”.

Środa, dnia 26-go:

Lokal Stowarzyszenia Elektryków Polskich — ul. Kró- lewska 15, godzina 20-ta: Inż. W. Kowalski: „*Uwagi o pracy obwodów rezonansowych we wzmacniaczach lam- powych i filtrach*”.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Walne Zebranie członków Oddziału odbędzie się w dn. 24-go lutego 1936 r.

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Blankenheim Zygmunt, Lwów, ul. Sykstuska 49, I p.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Walne Zebranie członków Oddziału odbędzie się w dn. 3 marca 1936 r.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych *):

Grochowski Jerzy Stanisław — Warsza- wa, ul. Wilanowska 18 m. 6.

Rzeszewski Ignacy — Warszawa, ul. Horten- sja 6.

Wóycicki Stanisław — Warszawa, ul. Żuliń- skiego 3 m. 4.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Prószyński Józef, Pionki, P. F. A.

Szafrański Stanisław, Warszawa, ul. Moch- nackiego 21 m. 5.

Szuman Witold — Pionki, Państwowa Wytwór- nia Prochu.

Teichfeld Wacław Jerzy — Warszawa, ul. Sienkiewicza 3 m. 11.

*) Uwaga. Zgodnie z § 10 statutu S.E.P., każdy czło- nek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarzą- dowi Oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogło- szenia, umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu po- wyższych kandydatów.

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

Memento d'Electrotechnique. A. Curchaud. Tom IV. Zastosowania elektryczności. Str. XXIV + 832, 13 cm × 21 cm, 639 rys. Cena opr. 146 fr., brosz. 136 fr. Dunod, Paris. 1935.

Część I — „Oświetlenie”, obejmuje 54 stron i porusza większość zagadnień, związanych z oświetleniem elektrycznym. 1. *Promieniowanie świetlne* (3½ str.) — bardzo skrócone przypomnienie zasadniczych zjawisk i praw, przy czym autor odsyła do części teoretycznej w I tomie wydawnictwa. 2. *Fotometria* (9 str.). Brak tutaj definicji jednostek, co podane jest w tomie I. Autor w zwięzły sposób przypomina zasady fotometrii subiektywnej, opisując następnie parę typów fotometrów (Bunsena, Lummer-Brodhuna, kontrastowy Lamberta, migający, z klinem pochłaniającym, uniwersalny Blondela oraz kulę Ulbrichta). O luksomierzach znajdujemy wzmiankę z wyliczeniem paru ich typów. Autor nie wspomina o zastosowaniu ogniw fotoelektrycznych, opisuje natomiast dosyć szczegółowo jedną z pierwszych metod zastosowania fotokomórek. W tym dziale znajdujemy opis metody określania strumienia z krzywej rozsyłu (Rousseau i Matthers). Podana bibliografia tego przedmiotu wlicza parę dzieł i artykułów z pism (1923 — 1929 r.) przeważnie francuskich. 3. *Charakterystyka lamp elektrycznych* (18 str.). Autor wymienia rodzaje żarówek, poczynając od pierwszych prób, podaje ich charakterystyki, zależność własności od napięcia, temperatury i t. p., zestawione w tabelkach lub przedstawione wykreślnie. Znajdujemy poza tym tablice, tyżące się współczesnych żarówek wg. „Publication 23 de l'Union de Syndicats de l'Electricité”, 1932. O lampach łukowych autor pisze stosunkowo dużo, choć w sposób ogólny; to samo dotyczy lamp rtęciowych, rur świetlających i t. p., natomiast nie wspomina o wynikach, osiągniętych np. z lampami sodowymi. Odnośniki dotyczą literatury przeważnie starszej. 4. *Oprawy oświetleniowe* (5½ str.). Opisano tu rolę różnych typów opraw odbijających i rozpraszających, jednakże autor bardzo mało uwagi poświęca analizie ich własności, jak również materiałom, stosowanym do ich budowy. Dokładniejsze charakterystyki i wykresy podane są dla paru zaledwie typów opraw (znanych firm francuskich). 5. *Zasady projektowania oświetlenia* (9 str.). Na wstępie autor podaje jasności minimalne i zalecane przez Międzynarodową Komisję Oświetleniową (1924 i 1931 r.) dla różnego rodzaju pomieszczeń, przytacza współczynniki odbicia ścian i sufitów oraz tablice współczynników sprawności oświetlenia dla różnego rodzaju pomieszczeń i zastosowanych opraw (wg. MM. Harrisa'a oraz E. A. Anderson'a, oraz według publikacji Société pour le Perfectionnement de l'Eclairage). Poza tym znajdujemy kilka wskazówek do projektowania oraz przeprowadzania obliczeń tak oświetlenia wewnętrznego, jak i zewnętrznego. 6. *Oświetlenie sztydów* (3 str.). Autor podaje najważniejsze wskazówki i tablice do projektowania reklam, złożonych z pojedynczych lampek, sztydów transparentowych, reklam neonowych, wspominając również o „reklamach ożywionych”, „gazetach świetlnych” i t. p. Poza tym na pozostałych stronach autor porusza różne inne tematy, jak: oświetlenie fotograficzne (tablice aktywności), oświetlenie automobilowe, lampki akumulatorowe dla górników i t. p.

Cały rozdział o oświetleniu nie może z konieczności dawać wyczerpujących informacji, zato autor wspomina o wielu ciekawych zagadnieniach, których szczegóły można znaleźć w literaturze, przytaczanej w dopiskach. Szkoda, że nie wszystkie tematy zostały opracowane równomiernie:

dokładniej opisane przyrządy i metody częstokroć wybrane zostały jakby przypadkowo, z pominięciem właśnie typowych i najbardziej rozpowszechnionych. Wykaz literatury, aczkolwiek dość obfity, nie jest zupełny, pozatem urywa się przeważnie na 1928 r.

Część II, poświęcona omówieniu zastosowań napędu elektrycznego do urządzeń mechanicznych, zawiera str. 145.

Po rozpatrzeniu metod uruchamiania i sterowania silników prądu stałego i zmiennego oraz zasadniczych sposobów regulacji obrotów, autor omawia sposoby zastosowania napędu elektrycznego do obrabiarek, wentylatorów, pomp, turbopomp, sprzężarek, suwnic, dźwigów, kranów, ciągów oraz do maszyn, stosowanych w przemyśle cukrowniczym, papierniczym i drukarsko-graficznym. Całość jest bogato ilustrowana tablicami porównawczymi i schmatami zasadniczych instalacji elektrycznych. Treść ujęta jest w sposób encyklopedyczny, dostępny dla osób, mających podstawowe wiadomości z elektrotechniki, i powinna przedewszystkiem zainteresować inżynierów i techników mechaników. Elektryk natomiast może mieć podstawy do zastrzeżeń ze względu na niezbyt go interesujące dygresje w dziedzinę mechaniki ścisłej i stosowanej, brak danych praktycznych, które mogłyby go bliżej interesować, oraz rażące pominięcie roli silników komutatorowych na prąd zmienny, synchronicznych, a przedewszystkiem asynchronicznych synchronizowanych.

Część III, poświęcona trakcji elektrycznej, zawiera stron 71. Dział ten zawiera, podobnie jak całość, przedewszystkiem dane ogólne, dotyczące zagadnień, związanych z trakcją elektryczną. Są tu więc podstawy teoretyczne, dane liczbowe, wykresy, tablice, schematy, a poza tym zasadnicze wzory i wartości współczynników, bardzo pomocne przy projektowaniu. Niektóre zagadnienia potraktowane są bardzo obszernie (jak na rodzaj wydawnictwa) o innych, niestety, albo ledwie wspomniano, albo je wogóle pominięto. Szczególnie zwraca uwagę zbyt pobieżne potraktowanie działu tak ważnego, jak wybór mocy silników, omówiony zaledwie w dwu zdaniach, podczas gdy sprawie np. zawieszania silników poświęcono kilka stron. Dość wyczerpująco omówiono kwestję rozruchu i hamowania, natomiast pominięto zupełnie niezmiernie zawsze trudne zagadnienia obliczenia mocy podstacyj i sposób ich rozmieszczenia. Urządzeń samych podstacyj szukać zresztą trzeba w innych tomach wydawnictwa (II i III). I dlatego, chociaż zebrane dane techniczne i bibliograficzne stanowią niezaprzeczenie cenny materiał w ręku projektodawcy, to jednak wydawnictwo ma raczej znaczenie encyklopedyczne i teoretyczne, niż praktyczne.

Część IV, „Zastosowania cieplne”, zawiera stron 49. Pod tą nazwą wydawnictwo obejmuje zastosowania praktyczne ciepła, wytwarzanego drogą elektryczną. Opisane są przedewszystkiem materiały, używane w elektrotermji: z jednej strony materiały ogniotrwałe, a z drugiej — stopy, używane na opory grzejne.

Część elektrometalurgiczna zawiera opis pieców elektrycznych i zastosowanie przemysłowe tych pieców do różnych procesów wytwórczych. Opisane są dosyć szczegółowo (w stosunku do innych działów) z podaniem szkiców i wykresów różne typy pieców oporowych, pieców łukowych i pieców indukcyjnych niskiej i wysokiej częstotliwości. Następnie podane są ważniejsze procesy metalurgiczne, do których używa się pieców elektrycznych, wreszcie omówione zostało zagadnienie zasilania i pracy pieców z punktu widzenia sieci rozdzielczej.

Dalszy rozdział poświęcony jest spawaniu: oporowemu i łukowemu. Przy spawaniu oporowem podany jest ciekawy wzór, pozwalający na obliczenie energii, potrzebnej do spalenia 2-ch prętów metalowych. Przy spawaniu łukowem opisane są metody Bernadosa. Ślawianowa, Kjellberga, Strohmenberga i Langmuira i sposoby zasilania łuku prądem stałym i zmiennym.

W dziale ogrzewnictwa opisane są piece, oparte na zasadzie promieniowania i konwekcji o działaniu bezpośrednim i akumulacyjnym. Podany jest wzór i współczynniki, potrzebne do obliczania energii dla ogrzewania mieszkań i lokali.

Przy gotowaniu wody podane są różne typy grzejników, wraz z użyciem energii dla każdego typu. Bardzo krótko potraktowane są kuchnie elektryczne.

W końcu tej części wspomniano o metodach pomiaru sprawności naczyń grzejnych tudzież o przepisach, dotyczących wykonania tych naczyń.

Część V omawia na 50 stronach zastosowania elektrolityczne. Tą nazwą objęte są wszystkie zastosowania energii, wytworzonej przy pomocy zjawisk chemicznych.

W części teoretycznej podane są definicje i prawa podstawowe chemii fizycznej i elektrochemii wraz z bogatym materiałem liczbowym w postaci tablic, opartych na najnowszych badaniach w tej dziedzinie.

Część praktyczna obejmuje przemysłowe zastosowanie elektrolizy, jak: wytwarzanie tlenu i azotu, wytwarzanie chloru i wodorotlenków, galwanoplastykę (odtworzenie danego przedmiotu sposobem elektrolitycznym) i galwanostęgię (pokrywanie przedmiotu metalowego warstwą ściśle przylegającą drugiego metalu dla upiększenia lub dla ochrony). Rozdział ten obejmuje nikiowanie, srebrzenie, miedziowanie, mosiądzowanie, cynkowanie, osadzanie żelaza, chromowanie, złocenie, cynowanie i kadmowanie. W każdym wypadku podany jest krótko zasadniczy proces elektrochemiczny i odnośna literatura. Osobno potraktowane jest otrzymywanie chemicznie czystych metali, jak: miedź, srebro, ołów, nikiel, cynk, żelazo, wolfram i aluminium.

Szerzej opisane są ogniwa galwaniczne i akumulatory. Podana jest zasada ważniejszych ogniw galwanicznych wraz z tablicą porównawczą pojemności właściwej w amperogodzinach, odniesionej do grama wagi dla różnych substancyj.

Akumulatory ołowiowe, żelazo-niklowe i ołowiowo-cynkowe opisane są w sposób jednolity, ułatwiający porównanie. W każdym wypadku podana jest teoria akumulatora, fabrykacja i wpływ temperatury i wyładowania na pojemność i średnie napięcie ogniwa. Poza opisem podane są wykresy wyładowań w różnym czasie i tablice z danymi fabrycznymi wymiarów i wagi poszczególnych ogniw.

Zasadnicze zadanie tej części, polegające na właściwym rozdziale miejsca w stosunku do wagi każdego zastosowania, należy uznać w tym dziale za rozwiązane trafnie.

Część VI — telekomunikacja, zajmuje 342 strony i składa się z następujących rozdziałów: telefonja teoretyczna, urządzenia telefoniczne, zasada przesyłania sygnałów telegraficznych, opis aparatów telegraficznych, linje teletechniczne napowietrzne, linje teletechniczne podziemne, kable podmorskie, radiotechnika, telewizja i fototelegrafia.

Poszczególne rozdziały zawierają treściwe omówienie zasadniczych wiadomości wraz z licznymi wzorami matematycznymi, wykresami, tabelami, szkicami i fotografiami. Na końcu każdego rozdziału podane są informacje bibliograficzne.

Opisy urządzeń ograniczają się przeważnie do przytoczenia głównych zasad działania i uwypuklenia cech charakterystycznych, bez podawania szczegółów konstrukcyjnych i elektrycznych, jak np. stosowane do wykonania ma-

terjały, ilości zwojów i opisy cewek i t. p. Przytem autorzy nie zajmują się urządzeniami najnowszymi, a tylko typowymi, wychodząc z założenia, że jest to wystarczające do zaznajomienia się z zasadami i linją rozwoju telekomunikacji, oraz że przy tak szybkim rozwoju tej dziedziny, jaki obecnie ma miejsce, nawet aktualnie napisana książka straci tę cechę, zanim dojdzie do rąk czytelnika i będzie przezeń użytkowana.

Bardzo szczegółowo, jak na tego rodzaju wydawnictwo, potraktowany jest opis łącznic telefonicznych automatycznych, ze zwróceniem uwagi głównie na system Rotary, znajdujący duże zastosowanie we Francji. Szkoda natomiast, że nie omówiono zupełnie central międzymiastowych i urządzeń telefonji wielokrotnej.

Pomiary teletechniczne nie zostały tutaj uwzględnione w należyтым stopniu i nie są zebrane w osobny rozdział, lecz zrzadka poruszane przy opisie niektórych zagadnień i urządzeń.

Całość może być wykorzystana z dużym pożytkiem przez osoby, posiadające odpowiednie przygotowanie z elektrotechniki i pragnące zapoznać się z podstawowymi zagadnieniami i typowymi urządzeniami telekomunikacyjnymi, na poziomie szkół wyższych.

Część VII poświęcona jest promieniom X. Na 96 stronach przytoczona została teoria, strona fizyczna, wytwarzanie promieni X, omówione zostały jednostki i pomiary, zastosowania, wreszcie — sprawy, związane ze środkami bezpieczeństwa i ochrony przed szkodliwym działaniem tych promieni.

Forma zewnętrzna wydawnictwa, podobnie jak i w tomach poprzednich, staranna.

J. Dzikowski, M. Essigman, A. Hirszhorn,
St. Ichnatowicz, Cz. Jaworski.

Księga Inżynierów Mechaników Polskich. Warszawa. 1935. Nakładem Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich. Str. 166. Form. 15 cm × 20,5 cm.

Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich (S. I. M. P.) wydało w r. 1935 „Księgę Inżynierów Mechaników Polskich” (str. 166), zawierającą spis 608 członków S. I. M. P. (dane na dzień 17.IV. 1935) oraz spis Inżynierów Mechaników Polskich poza członkami S. I. M. P., których jest jeszcze 636. Niewątpliwie obecnie wzajemny układ tych cyfr uległ zmianie, zwiększyła się bowiem napewno liczba członków S. I. M. P., zawdzięczając to coraz bardziej ożywającej się działalności tego czynnego Stowarzyszenia. Poza to „Księga” zawiera krótki opis historii powstania S. I. M. P., jego zadań i działalności, statut Stowarzyszenia, skład władz, opis informacyjny, dotyczący Akademii Górniczej i Politechnik we Lwowie i Warszawie oraz szkolnictwa zawodowo-technicznego w Polsce z wyliczeniem odnośnych szkół w Polsce, wreszcie spis czasopism technicznych polskich i spis przedsiębiorstw przemysłu metalowego (członków Związku Przemysłowców Metalowych).

Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich dokonało nader pożytecznej pracy, wydając niniejszą „Księgę”. Pożytecznej, — bo skupiło w jednym wydawnictwie prawdopodobnie bezmała wszystkich inżynierów mechaników polskich, bo stworzyło niezastąpioną wprost księgę adresową tej specjalności dla tych wszystkich, którzy się w jakikolwiek sposób tą gałęzią przemysłu interesują, a więc kupców, przemysłowców, inżynierów, techników, a zwłaszcza dla organizacji pokrewnych.

Uważając wydawnictwo tego rodzaju za bardzo pożyteczne, Stowarzyszenie Elektryków Polskich za przykładem Mechaników — przystępuje do wydania „Księgi Inżynierów Elektryków Polskich”.

KSIĄŻKI NADEŚLANE

Inż. S. Działak. *Fizyka*. Str. IV + 260 i 129 rysunków w tekście. Format 15 cm × 21 cm. Wydawnictwo Towarzystwa Kursów Technicznych w Warszawie. 1934.

Dr. Inż. Leon Staniewicz, profesor Politechniki Warszawskiej. *Teoria prądów zmiennych*. Str. XVI + 464 i 217 rysunków w tekście. Format 17,5 cm × 25 cm. Warszawa. Wydawnictwo Towarzystwa Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Warszawskiej. Wydano wspólnie z Kołem Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej. 1935.

Dr. Franciszek Leja, profesor Politechniki Warszawskiej. *Geometria analityczna i początki geometrii różniczkowej*. Str. 227. Liczne figury w tekście i około 500 ćwiczeń z rozwiązaniami. Format 15,5 cm × 23 cm Warszawa, 1934. Składy główne: Księgarnia Gebethnera i Wolffa i Księgarnia Techniczna, Warszawa, Czackiego 3.

Inż. Tadeusz W. Jezierski. *Chemja techniczna*. Str. V + III oraz liczne rysunki w tekście. Format 15 cm × 21

cm. Warszawa. Drukowano jako kurs szkolny na prawach rękopisu z zapomogi Kuratorjum Okręgu Szkolnego Warszawskiego. 1935.

Wacław Adamiecki. *Rola instytucji ubezpieczeniowych w akcji zapobiegania wypadkom przy pracy*. Str. 74 oraz liczne tablice i wykresy. Format 16,5 cm × 24,5 cm. Wydawnictwo Instytutu Spraw Społecznych. Warszawa, 1934.

Mieczysław Pożaryski, profesor Politechniki Warszawskiej. *Montaż elektryk*. Zbiór wiadomości praktycznych o budowie i działaniu oraz montażu i obsłudze urządzeń elektrycznych prądu silnego. Str. 350 oraz liczne rysunki i tablice w tekście. Format 12 cm × 17 cm. Warszawa, 1936. Wydawnictwo Księgarni J. Lisowskiej.

Statystyka Zakładów Elektrycznych w Polsce. 1933. 1934. Ministerstwo Przemysłu i Handlu. Str. VII + 263. Format 21 cm × 29 cm. Nakładem Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Warszawa.

Z P R A K T Y K I

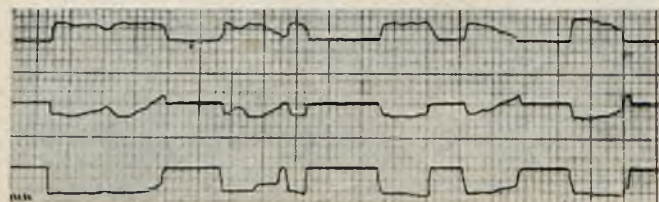
Ważniejsze wypadki w sieci wys. napięcia Ś. Z. E. w roku 1934 *)

Chcąc dopomóc Stowarzyszeniu Elektryków Polskich w zebraniu interesującego materiału z dziedziny zakłóceń w sieciach napowietrznych i kablowych wysokiego napięcia, przygotowaliśmy opis paru ciekawych wypadków, jakie miały miejsce w roku 1934 w sieci Śląskich Zakładów Elektrycznych.

I. Sieć napowietrzna wysokiego napięcia.

Wypadek pierwszy.

W styczniu 1934 r. zaszedł wypadek zerwania się górnego izolatora łańcucha trójczłonowego na słupie przelotowym linii o napięciu 60 kV. Izolator zerwał się bezpośrednio nad daszkiem ceramicznym, wskutek czego przewód wraz z dwoma izolatorami spadł na ziemię. Po opadnięciu przewodu, wskutek wahań, jak wykazuje wykres przyrządu rejestrującego zakłócenia (rys.), nastąpiło kilkakrotne zwarcie z ziemią, poczem z chwilą zmniejszenia się ampli-



Rys. 1.

Wykres przyrządu, rejestrującego zakłócenia w d. 23.I.1934.

tudy wahań przewód osiągnął dostateczną odległość od ziemi tak, że ruch na tej linii mógł się odbywać zupełnie normalnie.

Uszkodzony izolator typu Motor z daszkiem Cu wykazał jamę osadową w środku izolatora oraz pęknięcie poprzeczne w szyjce, zakryte glazurą. Powyższe wady fabrykacyjne, wobec silnych wahań temperatury (od + 8° do - 6° C), jakie tego dnia miały miejsce, przyczyniły się do zerwania izolatora.

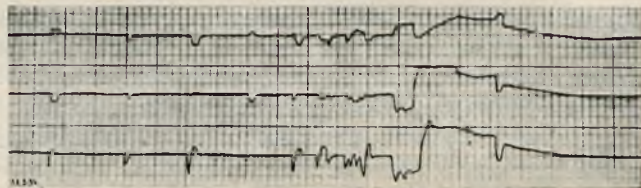
Wypadek drugi.

Główna podstacja 60 kV Ś. Z. E. w Chorzowie jest połączona telefonją wysokiej częstotliwości z trzema elek-

tronicznymi, współpracującymi z elektrownią Chorzowską równolegle.

Kondensatory telefonji wysokiej częstotliwości wykazują skutek wielkich strat dielektrycznych dosyć silne rozgrzanie i osłabienie izolacji, co ma miejsce zwłaszcza przy pogodzie wilgotnej. Wskutek tego jeden z nich był przyczyną następującego zakłócenia.

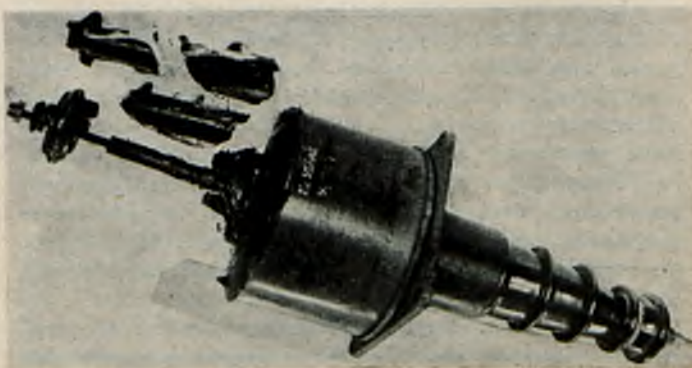
Dnia 22 marca 1934 r. w jednej z współpracujących elektrowni nastąpiło przebicie oraz spalanie się kondensa-



Rys. 2.

Wykres przyrządu, rejestrującego zakłócenia d. 22.III.34.

torą telefonji wysokiej częstotliwości. Wskutek powyższego powstało zwarcie z ziemią fazy R oraz wzrost napięcia w fazach S i T, co spowodowało w naszej głównej podstacji w Chorzowie przebicie i eksplozję izolatora przepustowego wyłącznika olejowego. Odłamki tego izolatora uszkodziły izolatory przepustowe transformatorów prądowych fazy S i T oraz izolatory odłącznika fazy T (rys. 2).



Rys. 3.

*) Komunikat Śląskich Zakładów Elektrycznych.

Wypadek trzeci.

Następny wypadek zdarzył się dnia 27 października 1934 r. Podczas b. mglistej nocy w podstacji Radzionków w fazie R eksplodował przepustowy transformator prądowy (rys. 3 i 4). Wskutek przepięcia na pozostałych dwóch fazach powstały na linii przeskoki na izolatorach, przebicie izolatorów (rys. 5 i 6) oraz międzyfazowe zwarcie łukowe i wyłączenie linii w podstacji Chorzów.

Interesującym zjawiskiem tutaj był fakt, że łuk, który powstał po przebiciu izolatora w fazie T, przeniósł się na wszystkie trzy fazy pomimo dużych dosyć odstępów między przewodami (zawieszenie niesymetryczne w formie trójkąta). Poza to perłki spalonej miedzi oraz opalenie i przepalenie linek dowodzi, że łuk wędrował parę metrów w kierunku wiatru.

Jednocześnie z wyłączaniem się wyżej wspomnianej linii wyłączyła się w Chorzowie linja, prowadząca do podstacji Knurów. W pierwszej chwili po zlokalizowaniu omówionego poprzednio zakłócenia sądzono, że wyłączenie linii Knurowskiej nastąpiło wskutek wadliwego działania prze-

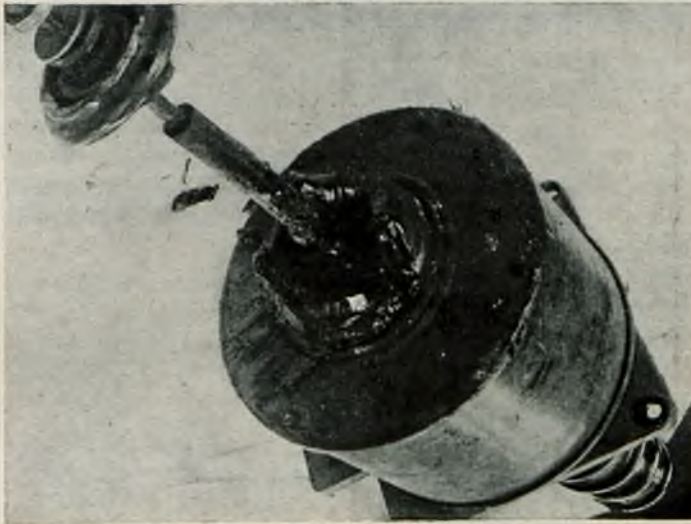
prawdopodobnie nie był szczelny, co spowodowało dostanie się powietrza do masy izolacyjnej. Wyjątkowo duża ilość wilgoci, zawarta dnia tego w powietrzu, spowodowała przebicie masy izolacyjnej i eksplozję transformatora.

Podobne wypadki z izolatorami z silimanitu miały już u nas miejsce. Tak np. opisana w wypadku 2-im eksplozja izolatora wyłącznika olejowego.

Wypadek czwarty.

Dnia 18-go lipca podczas burzy wyłączyły się w podstacji Chorzów linje I i II-a oraz jednocześnie w elektrowni C wyłączyły się linje I, II-a i II-b (rys. 11). Powodem tego było uderzenie pioruna między jednotorową linją I oraz dwutorową II. Uderzenie pioruna w pobliżu elektrowni C widziano i zauważono nawet przeskoki napięcia na szynach zbiorczych. Linja II-a w podstacji Chorzów

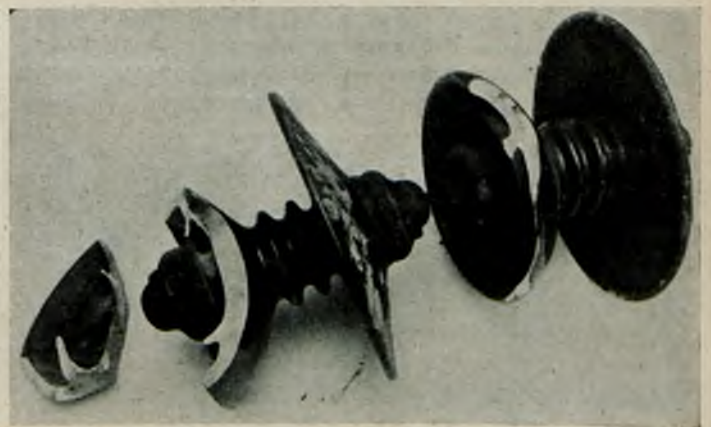
nie wyłączyła się, gdyż wpływu pioruna prawie nie odczuła, była bowiem chroniona przez linję II-a, która służyła dla niej niejako za przewód odgromowy. W elektrowni C natomiast linja II-b wyłączyła się spowodu przeciążenia, musiała bowiem przejąć obciążenie za linje I i II-a.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

każników. Po włączeniu jednak tej linii, amperomierz przy cewce Petersena zarejestrował 19,5 A. W parę minut zaś potem linja poraz drugi wyłączyła się, jak się okazało, wskutek spalenia się w podstacji Knurów kondensatora telefonii wysokiej częstotliwości (rys. 7, 7-a, 8, 9 i 10).

Nadmienić należy, że opisana na początku tego wypadku eksplozję transformatora prądowego w Radzionkowie należy tłumaczyć tem, że izolator przepustowy z silimanitu naj-

Wypadek piąty.

Rys. 12-y przedstawia wykres z dnia 1-go lipca przyrzędu firmy Siemens, rejestrującego zakłócenia. Dnia tego nad naszą siecią przeszła dość silna burza. O godz. 18 59 w podstacji Chorzów wyłączyła się linja do podstacji Knurów. Przy rewizji linji stwierdzono na jednym ze słupów odporowych uszkodzenie łańcucha izolatorowego w fazie S oraz



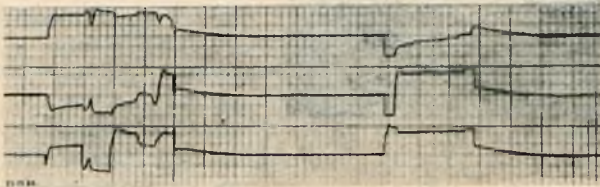
Rys. 7. Przebitý kondensator telefonii wysokiej częstotliwości.



Rys. 7 a

Uszkodzenie izolatora wsporczy Geax telefonii wysokiej częstotliwości.

znaleziono na ziemi przepaloną linkę tejże fazy. Uszkodzenie nastąpiło wskutek uderzenia pioruna w linię. Ponieważ izolacja nie wytrzymała tak wielkiego naprężenia, nastąpił przeskok do słupa, wskutek czego dwa izolatory zostały rozbite a linka przy łańcuchu izolatorowym przepalona. Przyrząd rejestrujący zakłócenia zarejestrował w punkcie A wyłączenie się linii, w punkcie B po załączeniu linii uziemienie fazy białej, w punkcie C odłączenie linii.

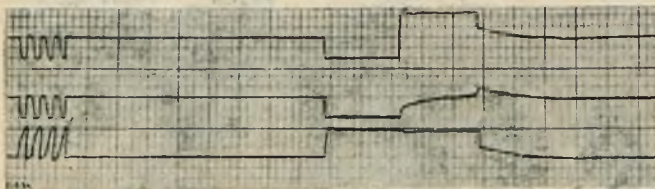


Rys. 8 a.

Wykres przyrządu, rejestrującego zakłócenia w d. 27.X.34.

Wypadek szósty.

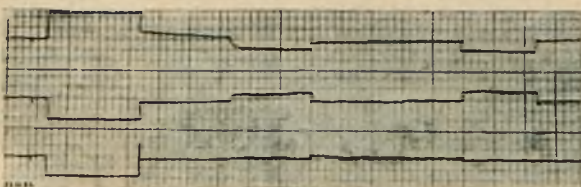
Dnia 16-go maja o godzinie 15.02 dozorca w podstacji w Tarnowskich Górach zauważył przerywane uziemienie w fazie S linii 20 kV Lubliniec. Przekaznik sygnalizujący uziemienie i cewka Petersen'a zareagowały. Celem rewizji linii i stacji natychmiast wysłano jedną grupę monterów z Tarnowskich Gór i drugą z sąsiedniego rejonu. Podczas



Rys. 8 b.

Wykres przyrządu, rejestrującego zakłócenia w d. 27.X.34.

rewizji znaleziono w jednej z podstacji uszkodzone izolatory. Ponieważ zaś w międzyczasie nadszedł wieczór, zaniechano rewizji dalszych 11 km linii. Gdy następnego dnia rano, po odłączeniu linii i wymianie uszkodzonych izolatorów linię spowrotem włączono, zauważono, że uziemienie nie znikło. Wskutek tego zrewidowano pozostałe 11 km linii i znaleziono drut o grubości 1 mm, narzucony na przewód fazy białej. Jak się później okazało, przyczyną całego za-



Rys. 8 c.

Wykres przyrządu, rejestrującego zakłócenia w d. 27.X.34.

klócenia był bezrobotny Tomasz Prokopik, który usiłował popełnić samobójstwo. W tym celu rzucił on przez przewód linii 20 kV drut żelazny o średnicy 1 mm, obciążony kamieniem, trzymając drugi koniec w lewym ręku. Prokopik padł nieprzytomny na ziemię i doznał zwichnięcia lewej ręki do łokcia, częściowego zwichnięcia lewego ucha, straty słuchu na to ucho, ciężkiego poparzenia lewej strony głowy, obu podudzi i obu stóp. P. musiał na miejscu swego czynu przeleżeć nieprzytomny do następnego dnia, gdyż dopiero, koło godz. 15-ej tegoż dnia znaleźli go przechodnie i zawiadomili o wypadku policję. W szpitalu, do którego Prokopik został odstawiony, amputowano mu lewą rękę.

Na miejscu wypadku, w polu z koniczyną, znaleziono obok siebie dwa miejsca zniszczone; jedno pod linią w formie koła o średnicy ok. 3 m, na którym koniczyna do wysokości 7 cm od ziemi była wypaloną, drugie zaś b. silnie zdeplane, z którego Prokopik zarzucił drut.

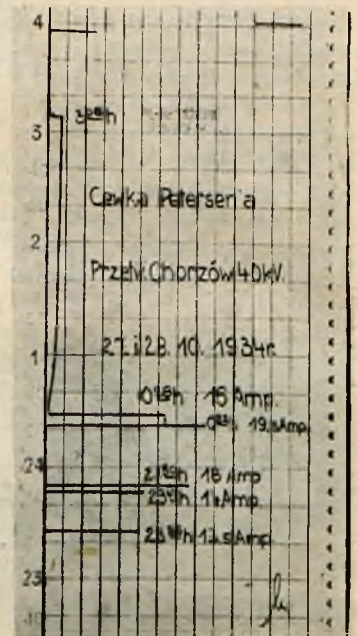
Drut, zwisający z przewodu, poruszany był przez wiatr, powodując tylko wtedy uziemienie, gdy trafił na źdźbło koniczyny. Toteż w nocy, gdy nie było wiatru, uziemienie prawie całkiem znikło, rano zaś pokazało się znowu.

Wypadek siódmy.

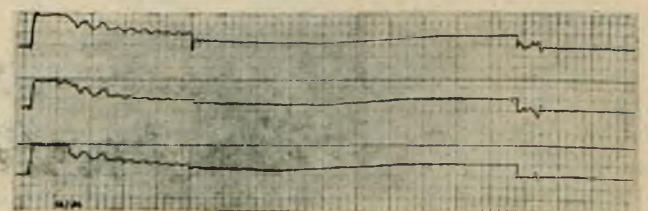
Dla wyczerpania opisu ciekawych powodów zakłóceń w sieci napowietrznej, należy wspomnieć o kradzieżach, jakie miały miejsce na linjach wysokiego napięcia.

Na linii 60 kV złodzieje po wejściu na słup rozpiłowali linkę zapomocą piłki, przymocowanej do długiego drewnianego kija. Po opadnięciu przewodu w dwóch wypadkach na długości 10-ciu pręseł złodzieje z łatwością już rozcinali na ziemi linkę na mniejsze kawałki. Raz tylko mieli oni mniej szczęścia. Trafili bowiem na słup, na którym było przeplecenie faz. Opadnięcie więc linki spowodowało zwarcie międzyfazowe i łuk, który oslepił złodziejów. Przebieg jednego z tych zakłóceń jest uwidoczniony na wykresie rys. 13 i 14.

Widzimy początkowo uziemienie fazy T, później zaś



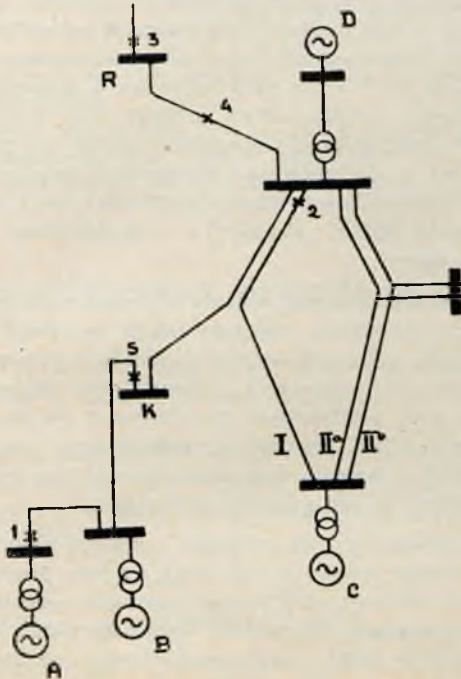
Rys. 9.



Rys. 10

Wykres przyrządu rejestrującego zakłócenia w d. 28.VIII.34.

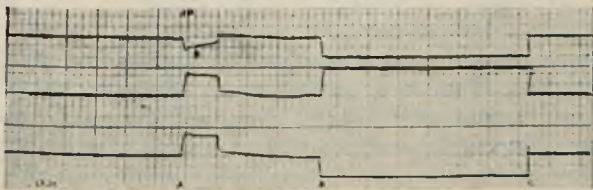
po odłączeniu linii powrót napięcia do wartości prawie że normalnej. Niesymetria napięć wynika tu z nadkompensacji sieci, która powstała po odłączeniu uszkodzonego odcinka.



Rys. 11.

II. Sieć kablowa.

Zakłócenia w sieci kablowej S. Z. E. najczęściej są spowodowane usuwaniem się terenów. Według naszej statystyki z r. 1934 koszty, spowodowane temi zakłóceniami, stanowią około 50% ogólnej sumy kosztów zakłóceń w sieci kablowej. Te t. zw. tereny zapadlinowe powstają na gruntach, podkopanych przez kopalnię, zwykle już po ułożeniu przez nas kabli. Zazwyczaj powodu osunięcia się terenu żyły kabla zostają wyrwane z zacisków mufy, co bardzo często powoduje zwarcie oraz eksplozję mufy. Najlepszym środkiem zaradczym w tych wypadkach okazało się używanie zacisków i kabli wydłużalnych. Trzyletnia praktyka



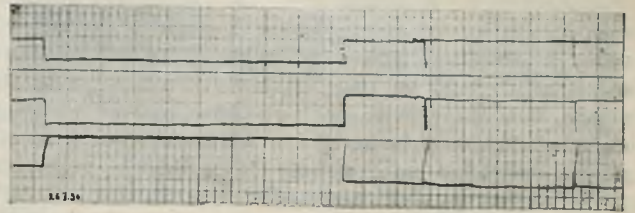
Rys. 12.

Wykres przyrządu, rejestrującego zakłócenia w d. 1.VII.34.

wykazała, że środek ten gwarantuje kompletną prawie pewnością ruchu

Oprócz wyżej wspomnianych, dosyć ciekawy wypadek zdarzył się na terenie jednej z fabryk. Kabel zasilający 3x16 mm², prowadzący do tej huty, leżał na przestrzeni 8-iu metrów nad kanałem, odprowadzającym gorące gazy do komina. Wskutek gorąca nastąpiło kompletne wysuszenie kabla, a co zatem idzie, osłabienie izolacji i międzyfazowe zwarcie. Aby zapobiec podobnym zakłóceniom na przyszłość, został wymurowany kanał kablowy z rurami wentylacyjnymi.

Na zakończenie należy wspomnieć o zakłóceniu kablowym, spowodowanym prądami błędzającymi. W miejscu, gdzie kabel przechodził pod torami tramwajowymi, płaszcz i po-



Rys 13

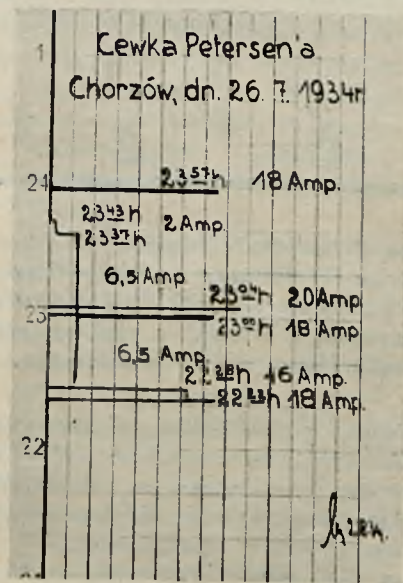
Wykres przyrządu, rejestrującego zakłócenia w d. 26.VII.34.

włoka jutowa zostały na długości 20 cm zniszczone. Płaszcz ołowiany miał miejscami głębokie wyżarcia w postaci dziur, z których niektóre sięgały aż do izolacji. Cała zaś powierzchnia zewnętrzna kabla pokryta była grubą warstwą produktu rozkładu ołowiu w postaci białego osadu.

Badania chemiczne wykazały następujący skład tego osadu:

ołowiu	74,53%
chloru	24,36%
zanieczyszczeń ziemia	1,11%
	100,00%

Wobec tego, że dominującym składnikiem w osadzie, powstałym przez rozkład płaszcza ołowianego, był chlorek ołowiu, występujący jedynie w sąsiedztwie przepływu prądów obcych, należy sądzić, że główną przyczyną zniszczenia kabla było bliskie położenie toru tramwajowego, oraz wskutek tego — silne oddziaływanie prądów błędzających.



Rys 14.

Ważną rolę odegrała również ziemia do zasypania kabla, gdyż, jak analiza wykazała, będąc mieszaniną części zwierzęcych żużlu i popiołu oraz posiadając pewną zawartość chloru, jako dobry przewodnik ułatwiała w dużym stopniu destrukcyjną działalność prądom błędzającym.

Karol Jelowicki

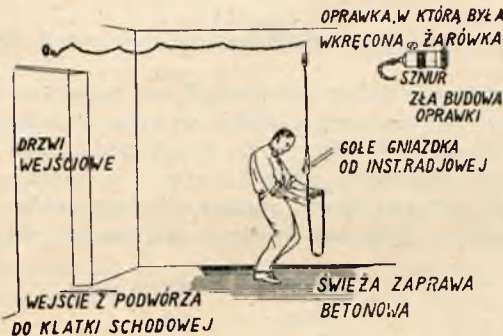
Inżynier Śląskich Zakładów Elektrycznych.

Wypadek porażenia prądem elektrycznym w Łodzi

W dniu 18 maja 1935 roku w Łodzi przy ulicy Kowieńskiej Nr. 9 miał miejsce śmiertelny wypadek porażenia prądem zmiennym o napięciu 220 woltów.

Szczegóły tego tragicznego wypadku są następujące. Na parterze wskazanego wyżej domu pracował murarz

wraz z pomocnikiem przy układaniu posadzki mozaikowej w klatce schodowej. Roboty miały być zakończone w porze nocnej ze względu na ruch lokatorów. Narazie został wykonany fundament betonowy pod mozaikę. Dla lepszego oświetlenia klatki schodowej syn właściciela nieruchomości założył prowizoryczną instalację jednej lampki, odgałęziając ją od istniejącej nad drzwiami oprawki. Uczynił to w



Rys. 1.

sposób nieprzepisowy, gdyż zastosował posiadane przez niego kawałki przewodu radiowego w gumie, zakończone gołymi gniazdkami od wtyczek radiowych. Do tych gniazdek przyłączył zwykłą lampkę na sznurze długości około 1/2 metra. Oprawka mosiężna lampki posiadała kranik, ale była wadliwie wykonana, gdyż metalowa część gwintu wystawała trochę poza pierścień porcelany. Żarówka została włączona, lecz po kilku minutach pomocnik murarza chciał ją wy-

kręcić z oprawki, aby się nie potłukła, ponieważ wisiała na niemocowanym do ściany przewodzie. Po paru obrotach żarówka nastąpiło porażenie prądem. Murarz, widząc padającego na podłogę pomocnika, chwycił go za ramię i usiłował wyrwać mu z ręki oprawkę, lecz również poczuł prąd. Syn właściciela nieruchomości, który tę prowizoryczną instalację wykonał, był obecny przy wypadku i, zorientowawszy się w sytuacji, prędko zerwał plombę przy ograniczniku i wykręcił korki. Porażony nie dawał jednak już znaku życia; ułożono go na podwórzu, zastosowano sztuczne oddychanie, a sprowadzony lekarz pogotowia zrobił zastrzyk, lecz wszelkie zabiegi okazały się bezskuteczne i lekarz stwierdził śmierć.

Na rękach oraz na obnażonych ramionach poszkodowanego nie stwierdzono żadnego znaku oparzenia. Porażenie nastąpiło widocznie wskutek dotknięcia palcem cokołu żarówki przy jej wykręcaniu z oprawki lub też części wystającego poza pierścieniem porcelanowym gwintu metalowego. Możliwe jest również, że poszkodowany, mając zakasane rękawy u koszuli, niebacznie dotknął się zwisającego na przewodzie gołego gniazdka radiowego.

W jednym, czy też z drugim wypadku porażenie nastąpiło wskutek dotyku gołego ciała do fazy prądowej sieci 380-ciowoltowej, czyli przez organizm przeszedł prąd zmienny o napięciu 220 woltów względem ziemi, znajdując dobre ujęcie do świeżo zaprawionego betonu, na którym stał poszkodowany.

Inż. J. Weinberg, Łódź.

R Ó Ż N E

Muzeum Przemysłu i Techniki. Dn. 10 grudnia pod przewodnictwem Wiceministra A. Bobkowskiego odbyło się posiedzenie Prezydium Komitetu Budowy, Rady i Zarządu Muzeum Przemysłu i Techniki, z udziałem przedstawicieli Rządu, Zarządu Miasta, świata technicznego i przemysłowego.

Po przyjęciu sprawozdania wygłoszonego przez Dyrektora Muzeum z dotychczas dokonanych prac w zakresie ogólnego-organizacyjnym oraz finansowym, zebrani obznajmili się z pracami Biura Studiów, funkcjonującego od roku przy Dyrekcji Muzeum.

Szczegółowe sprawozdanie z dokonanych prac zdawał prof. Bohdan Pniewski, który z ramienia Komitetu Budowy miał fachowy nadzór nad pracami tego Biura, na czele którego stoi asystent Muzeum, Inż. Arch. Janusz Ostrowski.

W związku z dotychczas wykonanymi pracami w zakresie sporządzenia wstępnych szkiców projektowanego gmachu, które zostały przeprowadzone specjalnymi studiami zagranicą, w zakresie nowoczesnej muzeologii technicznej, Komitet Budowy powziął doniosłą decyzję powierzenia Prof.

B. Pniewskiemu łącznie z Inż. Arch. J. Ostrowskim wykonania definitywnego planu budowy. Dla fachowej oceny i rzeczowej krytyki dotychczas opracowanych planów Komitet uchwalił zaprosić kilku wybitnych architektów i artystów możliwie z całej Polski.

Ze względu na wielkie trudności finansowe, które będą związane z budową tego tak potrzebnego gmachu, obliczonego na pomieszczenie cennych zbiorów kilku Muzeów stołecznych o charakterze technicznym (Muzeum Przemysłu i Techniki, Muzeum Kolejowe, Muzeum Tramwajów i Autobusów, Muzeum Wodociągów i Kanalizacji i t. d.) oraz na bardzo ograniczone środki finansowe Komitet uchwalił zastosować jaknajdalej idące ograniczenia i oszczędności przy wszelkich wydatkach, związanych z wykonaniem ostatecznych planów, prowadzeniem samych robót i wszelkich innych kosztach, związanych z budową gmachu.

Gmach Muzeum Przemysłu i Techniki winien stanąć w pierwszym rzędzie zbiorowym wysiłkiem techników polskich. Przy budowie specjalnie tego gmachu nasi technicy winni wykazać największą sprawność pracy i najdalej idącą oszczędność grosza publicznego.

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 „Przeгляд Elektrotechniczny”. Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

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