

WIADOMOŚCI

TELEKOMUNIKACYJNE

MIESIĘCZNIK POPULARNY

ORGAN SEKCJI TELEKOMUNIKACYJNEJ STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
WYDAWANY PRZEZ NACZELNĄ ORGANIZACJĘ TECHNICZNA

przy poparciu

MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW oraz MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

*Na pokój się nie czeka,
pokój trzeba zdobyć.*



**W y g r a m y
b i t w e o p o k ó j!**

Nr 10-11-12
1950

Redaktor nacze'ny: mgr inż. Stefan Darecki.

Komitet Redakcyjny:

inż. J. Górnicki, inż. Jasiński, mgr. inż. H. Kowalski, mgr inż. J. Szczekowski.

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna Warszawa, Czackiego 3/5.

Nakład: 6.500 egz. format A 4, obj. 3 ark. papier druk. sat. V kl. 70 gr. Adres Redakcji Warszawa, Nowogrodzka 45 III p. telef. 87170. Adres Administracji: Warszawa, Czackiego 3/5 telef. 89510/15 wew. 51.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	Zł 18.—
Kwartalnie	Zł 4.50
Pojedynczy numer	Zł 1.50

WIADOMOŚCI TELEKOMUNIKACYJNE

MIESIĘCZNIK POPULARNY

ORGAN SEKCJI TELEKOMUNIKACYJNEJ STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
WYDAWANY PRZEZ NACZELNĄ ORGANIZACJĘ TECHNICZNĄ

przy poparciu

MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW oraz MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

TRESC Nr. 10—11—12

1. 7.XI.—7.XII. Miesiąc pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej — inż. J. Górnicki	165	6. Linie telefoniczne podwieszane pod liniami wysokiego napięcia — M. Grodziński	192
2. Nowoczesne urządzenia zasilające — H. Naimski	166	7. Obliczanie słupów — mgr inż. Z. Szparkowski	194
3. Promieniowanie fal elektromagnetycznych — mgr inż. S. Borowski	176	8. Uwagi do art. „Obliczanie słupów“ — inż. M. Grąbczewski	197
4. Jak poprawiliśmy działanie telefonów warszawskich — mgr Wł. Prętkowski i mgr inż. L. Husarski	183	9. Dział racjonalizatorski	198
5. Obliczanie oporności uziemień—inż. W. A. Trembiński	186	10. Z życia Sekcji Telekomunikacyjnej SEP	202
		11. Aktualności	205
		12. Okólniki	206
		13. Ankieta	212

OD REDAKCJI

Wobec napływających ze strony Czytelników reklamacyj w sprawie Nr 5—6 Wiadomości Telekomunikacyjnych Redakcja uprzejmie zawiadamia, że na podstawie uchwały Zarządu Sekcji Telekomunikacyjnej SEP wydano Nr 4—5 Przeglądu Telekomunikacyjnego jako połączony numer Zjazdowy obu czasopism Sekcji Telekomunikacyjnej SEP. Numer ten, zawierający dużo materiału interesującego wszystkich pracowników telekomunikacji postanowiono ze względów formalnych uważać jednocześnie za Nr 5—6

Wiadomości Telekomunikacyjnych i rozstać prenumeratom Wiadomości Telekomunikacyjnych pod nazwą Nr 4—5 Przeglądu Telekomunikacyjnego z odpowiednim wyjaśnieniem na drugiej stronie okładki.

Redakcja ma nadzieję, że Czytelnicy zechcą przyjąć to wyjaśnienie do wiadomości jako wyczerpujące sprawę wspólnego numeru naszych czasopism i zaakceptują decyzję Zarządu Sekcji Telekomunikacyjnej SEP oraz Redakcji.

Inż. JAN GÓRNICKI

7. XI. — 7. XII. — Miesiąc pogłębienia przyjaźni Polsko-Radzieckiej

Obchodzony uroczystie miesiąc pogłębienia przyjaźni Polsko-Radzieckiej nakłada wszystkim obywatelom zaszczytny obowiązek: „Każdy Polak — aktywnym bojownikiem w walce o pokój“. Solidarność ze światowym ruchem obrońców i bojowników pokoju, którego główną twierdzą jest ZSRR, oraz wzmoczenie aktywności na tym odcinku będzie przewod-

nią nicią działalności wszystkich obywateli Polski Ludowej.

Polski Narodowy Plan 6-letni jest wielkim wkładem w walce o pokój. W realizacji tego planu olbrzymią rolę odgrywa braterska pomoc i przykład ZSRR dla Polski. Zapoznając masę pracującą Polski Ludowej z nowymi wspaniałymi rezultatami powojennej Pięcio-

latki Stalinowskiej osiągniemy wyższy poziom we wszystkich dziedzinach naszej dążącej do socjalizmu gospodarki narodowej. Wychoząc z tego założenia, Naczelna Organizacja Techniczna organizuje w ramach akcji dokształcenia inżynierów i techników oraz racjonalizatorów cykl odczytów, które wygłoszą wybitni specjaliści radziecy. W ten sposób zacieśni się jeszcze bardziej współpraca uczonych radzieckich i polskich; przykład i współpraca uczonych radzieckich dopomoże do realizacji naszego Planu 6-letniego, planu odbudowy i rozwoju gospodarki narodowej.

Aby móc korzystać z bogatej technicznej literatury radzieckiej konieczna jest znajomość języka rosyjskiego. Opanowanie tego języka otworzy nieograniczone możliwości zapoznania się z przodującą nauką radziecką i z kolektywem jej uczonych, którzy pomyślnie rozwiązywali szereg zagadnień z zakresu nowej techniki i przeobrażenia przyrody. Wydział Nauk Technicznych Akademii Nauk ZSRR przedstawił 343 zagadnienia naukowe, z których decydująca większość jest bezpośrednio związana z przemysłem, rolnictwem i ochroną zdrowia. Uwzględniając potrzeby państwowego planu technicznego ZSRR 48 ważnych prac zostało włączonych do państwowego planu zastosowań praktycznych.

O znaczeniu nauki techniki radzieckiej w wykonaniu zadań postawionych przez Partię i Rząd świadczą słowa Sergiusza Wawilowa Prezydenta Akademii Nauk ZSRR:

„Radziecka nauka współczesna z jej rozmachem, głębią i bogactwem, zwielokrotniona przez masy ludowe, powinna i może w warunkach Państwa Radzieckiego przeobrazić się w olbrzymie, niebywałe w swojej sile i skuteczności narzędzie socjalistycznego postępu.

HENRYK NAIMSKI

Nowoczesne urządzenia zasilające^{*)}

1. W s t ę p

Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi ogółu teletechników na dziedzinę zasilania urządzeń teletechnicznych, nieraz bagatelizowaną lub traktowaną zbyt szablonowo. Warto na wstępie przypomnieć o współzależności rozwoju urządzeń teletechnicznych od charakteru urządzeń zasilających. Początkowo np. stosowany system telefonów zasilanych z miejscowych baterij został z chwilą rozpowszechnienia się akumulatorów ołowionych zastąpiony w większych sieciach telefonicznych przez system telefonów centralnej baterii. System ten z kolei znalazł zastosowa-

Nauka zastosowana w produkcji, nauka, która przeszła z dziedziny myśli w dziedzinę praktyki, nauka, zamieniona w życie — taka nauka jest jednym z najważniejszych warunków naszych sukcesów na drodze do komunizmu“.

Opanowanie teorii marksistowsko-leninowskiej jest wielką siłą postępu w ZSRR. Radziecy technicy potrafią przewidywać trudności, przeszkody i zawczasu kierują swe wysiłki na zwyciężenie tych trudności — stąd ich bezustanny postęp naprzód. Szeroko stosowana krytyka i samokrytyka pozwala szybko poprawić błędy i nie powtarzać ich w przyszłości.

Na posiedzeniu Rady Moskiewskiej w dniu 6 listopada 1947 r. tow. Malenkow, mówiąc o samokrytyce oświadczył: „Sukcesy nasze są bezsprzeczne, jednakże tow. Stalin uczy nas, że nie wolno wpaść w zarozumiałość i spojczywać na laurach. Tam, gdzie panuje zarozumiałość, dobroduszny kwiatyizm i samouwielbienie, gdzie brak bolszewickiej sprężystości i samokrytyki, ustaje dalszy ruch naprzód, następuje nieuchronny zastój“.

Przy takim nastawieniu, przy doskonałej organizacji pracy, wysokiej dyscyplinie pracy oraz umiejętnym rozstawieniu kadr, technicy radziecy osiągają poważne rezultaty w swych pracach wykonywując plan państwowy oraz polecenia Partii i Rządu.

Technicy polscy, wzorując się na swych towarzyszach radzieckich wykazali w pierwszym roku Planu 6-letniego dużo inicjatywy i zmysłu organizacyjnego, wnosząc w ten sposób poważny wkład w dzieło budownictwa podstaw socjalizmu, realizowane w Polsce Ludowej pod kierownictwem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej w oparciu o przwiążń Narodów Demokracji Ludowej, a w nierwyszym rządzie o przodujący Związek Radziecki.

nie w centralach automatycznych, na stacjach wzmacniakowych i telegraficznych.

Aczkolwiek niektóre z urządzeń telekomunikacyjnych są obecnie zasilane bezpośrednio z sieci prądu zmiennego, baterie akumulatorów są nadal nieodłącznymi częściami składowymi urządzeń zasilających (zwanych inaczej siłowniami). Od właściwego doboru baterij, ich wykorzystania i konserwacji zależy w dużym stopniu sprawne działanie urządzeń teletechnicznych.

Akumulator jest — jak wiadomo — urządzeniem mogącym łatwo ulec szybkiemu zniszczeniu przy nieodpowiedniej konserwacji i niewłaściwym użytkowaniu. Sposób ładowania i wyładowania oraz odpowiednia konserwacja mają zasadniczy wpływ na trwałość baterii, a zatem — na koszty eksploatacji.

*) Patrz również „Nowe buforowe urządzenia zasilające“. Przegląd Telekomunikacyjny 1947 r. Nr 10—11—12.

Celem niniejszego artykułu nie jest poruszenie ogólnie znanych przepisów obsługi i konserwacji baterii akumulatorów ani omawianie zasad ich budowy i działania, lecz — jest zwrócenie uwagi na sposoby ich celowego wykorzystania w urządzeniach teletechnicznych.

Właściwe rozwiązanie tego zagadnienia opracowano już stosunkowo dawno, w latach 1920—1930, w wyniku czego wiele krajów wprowadziło nowoczesną metodę zasilania. U nas jednakże jest ona jeszcze niezbyt rozpowszechniona, gdyż znaczna część siłowni, pochodzących z okresu przedwojennego lub pozostawionych przez okupanta, pracuje systemem dwóch baterii kolejno ładowanych i wyładowywanych, tj. systemem bateryjnym.

2. Wady systemu bateryjnego

Wady systemu bateryjnego są następujące: częste (zwykle codzienne) ładowanie i wyładowywanie baterij dużym prądem prowadzi do stosunkowo szybkiego ich zużycia, gdyż powoduje gromadzenie się w ogniwach osadu, wykrzywianie się i osłabianie korpusu płyt (zwłaszcza dodatnich) itp., a także absorbuje obsługę czynnościami związanymi ze stale powtarzającym się ładowaniem i wyładowywaniem. Obsługa akumulatorni jest też stale narażona na szkodliwe dla zdrowia działanie kropelek kwasu unoszącego się w powietrzu w końcowej fazie ładowania baterii pod wpływem tzw. gazowania akumulatora.

Urządzenie zasilane czerpie prąd z baterii, a nie bezpośrednio ze źródła pierwotnego (np. z prądnicy lub prostownika), stąd też pojemność baterii musi być tak obliczona, aby była wystarczająca na dostatecznie duży okres pracy urządzenia (zwykle na 24 godziny), uwzględniając przy tym możliwość dłużej lub krócej trwających przeciążeń oraz pewien zapas na rozbudowę urządzeń. Konieczne jest oczywiście posiadanie dwóch baterij o określonej jak wyżej pojemności.

W razie uszkodzenia jednej z baterij lub w razie konieczności przeprowadzenia remontu okresowego, powstają trudności przy zapewnieniu ciągłości pracy urządzenia zasilanego. Jest to powodem nadmiernego rozbudowywania baterij. Często np. spotykamy baterie obliczone na 48 godzinną pracę lub nawet dłuższą, podczas gdy wystarczałaby rezerwa 24 godzinna.

Każde też ładowanie i wyładowywanie baterii połączone jest ze stosunkowo dużą stratą energii.

3. System buforowy

Powyżej opisane wady systemu bateryjnego spowodowały wprowadzenie zasilania systemem buforowym, polegającego na rów-

noległej pracy z baterią — prądnicy lub prostownika, które pokrywają większą lub mniejszą część prądu obciążenia i w ten sposób bateria wyładowuje się wolniej.

System ten ma jednak również wady, a mianowicie:

Źródło zasilające (prądnica lub prostownik) musi być przy tym stale regulowane odpowiednio do poboru prądu w danej chwili przez urządzenie zasilane, tak aby pokrywało możliwie jak największą część obciążenia w celu zmniejszenia prądu pobieranego z baterii. Konieczny jest więc stały i uważny nadzór nad siłownią przez obsługę. Ostatecznie jednak po pewnym czasie bateria ulega wyładowaniu i staje się niepewnym źródłem zapasowej energii na wypadek przerwy dopływu prądu z sieci.

Napięcie baterii ulega też ciągłym wahaniom, gdyż przy dużym obciążeniu wynosi około 1,9 V na ogniwo, a w porze małego obciążenia może, skutkiem równoległej pracy z prądnicą lub prostownikiem, podnieść się do 2,3 lub nawet 2,5 V na ogniwo. Jest to szkodliwe zwłaszcza dla central automatycznych.

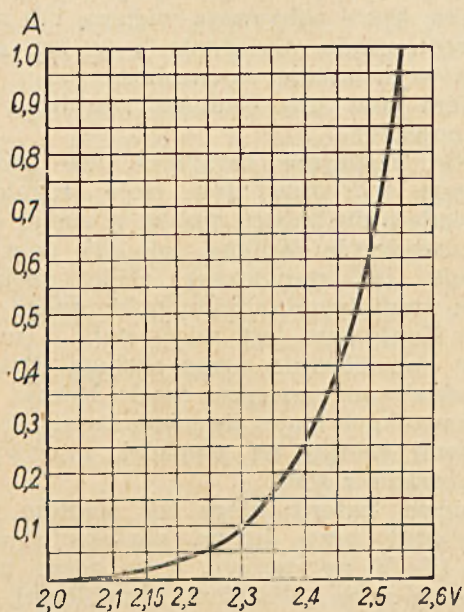
4. Ulepszony system buforowy

Ulepszony, nowoczesny system buforowy opiera się na zasadzie pobierania całego prądu obciążenia z prądnicy lub prostownika, tak aby bateria normalnie nie wyładowywała się. Utrzymanie baterii w stanie pełnego naładowania daje gwarancję, że w razie przerwy w dopływie energii z sieci pojemność baterii będzie w pełni wykorzystana. Daje to możliwość stosowania stosunkowo niewielkich baterij oraz zredukowania do minimum strat energii.

Właściwe rozwiązanie tego problemu osiągnięto po dokładnym zbadaniu warunków pracy akumulatorów ołowiowych. Okazało się, że bateria może być utrzymana w stanie pełnego naładowania wówczas, gdy będzie stale poddana napięciu wynoszącemu od 2,15 do 2,18 V na każde ogniwo (dla ogniw żelaznikowych 1,4 — 1,45 V). Przy tym napięciu do baterii płynie jedynie niewielki prąd ładowania (rys. 1) wystarczający na pokrycie strat samowyładowania, które są spowodowane wewnętrznymi procesami chemicznymi zachodzącymi w baterii oraz wpływem prądu na skutek niedoskonałej izolacji*).

Utrzymanie baterii stale w stanie naładowanym zapobiega stopniowemu zasiarczaniu płyt bez konieczności częstego jej ładowania, co w dawniejszym systemie buforowym było nieuniknione.

Prąd ładowania potrzebny do zrównoważenia strat samowyładowania równa się około 0,001 pojemności baterii (Ah), określonej przy 10 godz. wyładowania. W wypadku akumulatora o pojemności 36 Ah wynosi on $0,02 \div 0,04$ A (patrz wykres na rys. 1).



Rys. 1. Zależność między prądem ładowania a napięciem w naładowanym akumulatorze o pojemności 36 Ah.

Poza tym w baterii poddanej napięciu 2,15–2,18 V na ogniwo nie obserwuje się wydzielania gazów; utrata wody z elektrolitu jest więc stosunkowo mała, spowodowana tylko parowaniem. Nie obserwujemy też prawie wcale tworzenia się osadu, powstającego skutkiem wrywania czynnej masy z płyt pod wpływem intensywnego gazowania, które w tym przypadku normalnie nie zachodzi.

Przekroczenie napięcia 2,18 V na ogniwo powoduje zwiększenie się prądu ładowania, co grozi stopniowym sformowaniem się ołowianych korpusów płyt dodatnich a zatem — osłabieniem ich wytrzymałości mechanicznej i trwałości; natomiast obniżenie napięcia poniżej 2,15 V na ogniwo powoduje samowyładowanie baterii, które prowadzi do jej zsiarczenia.

Zastosowanie powyższego systemu jest jednak możliwe tylko przy użyciu samoczynnych regulatorów napięcia, zapewniających utrzymanie napięcia w wyżej podanych granicach, bez względu na obciążenie lub wahania napięcia w sieci.

5. Samoczynna regulacja napięcia (stabilizacja napięcia)

Aby buforowa praca baterii akumulatorów odbywała się zgodnie z zasadami podanymi w poprzednim punkcie, konieczne jest posiadanie w siłowni prostowników lub prądnic, które odpowiadałyby następującym wymaganiom:

a) Napięcie powinno być utrzymywane samoczynnie na niezmiennej wysokości, w stosunkowo wąskich granicach (około $\pm 2\%$ napięcia znamionowego), niezależnie od

zmian obciążenia i wahań napięcia sieci zasilającej prądu zmiennego (w granicach $\pm 10\%$).

b) Samoczynne regulatory napięcia powinny tak działać, aby przy zmianach obciążenia nie występowały wahania napięcia.

Ponadto źródło prądu stałego (prostownik lub prądnic) powinno być tak skonstruowane, aby umożliwiło podniesienie napięcia do 2,5 — 2,7 V na ogniwo w celu naładowania baterii aż do jej gazowania. Jest to konieczne w przypadku ładowania baterii, wyładowanej skutkiem przerwy w dopływie prądu z sieci lub też przy okresowym jej przeładowywaniu. W prądnicach samoczynna regulacja napięcia może się odbywać np. przy pomocy elektrodynamicznych regulatorów oddziaływujących samoczynnie na wzbudzenie prądnicy (zwykle bocznikowej).

Bardziej jednak rozpowszechnione są obecnie prostowniki suche (selenowe), w których regulacja napięcia odbywa się przy pomocy dławików nasycanych albo transduktorów.

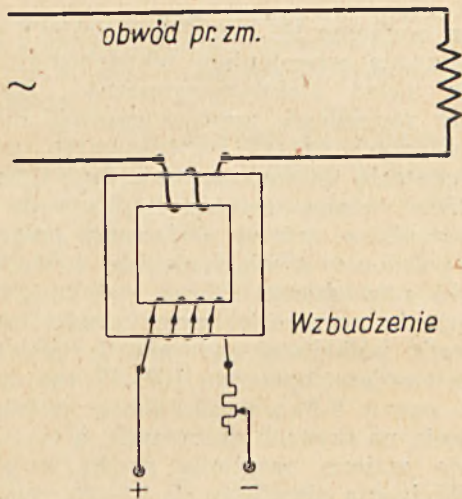
Dławiki te mają, oprócz uzwojenia, włączonego w obwódzie prądu zmiennego, uzwojenie zasilane prądem stałym. Są one załączone na wejściu do prostownika i umożliwiają regulację napięcia zasilającego prostownik przez zmianę natężenia prądu stałego w uzwojeniu magnesującym rdzeń dławika. Pozwala to na regulację napięcia w szerokich granicach przez zmianę natężenia stosunkowo słabego prądu stałego magnesującego rdzeń.

Transduktor (dławik nasycany) spełnia rolę wzmacniacza. Może nawet być kilka stopni wzmocnienia, co umożliwia regulację napięcia prostowników o dużej mocy bez znaczących strat energii i przy użyciu regulatorów o stosunkowo niewielkich wymiarach.

W niektórych siłowniach spotykamy dławiki nasycane w połączeniu z ruchomymi regulatorami elektrodynamicznymi (np. systemu Brown Boveri), w innych zaś są stosowane urządzenia nie posiadające żadnych części ruchomych. Te ostatnie stanowią kombinację kilku transduktorów i pomocniczych prostowników tak dobranych i połączonych, że napięcie głównego prostownika jest utrzymywane na niezmiennej wysokości. Tego rodzaju urządzenia nazwano awostatami.

6. Zasada działania dławika nasycanego (transduktora)

Jak już wspomniano poprzednio, dławik nasycany ma dwa uzwojenia: jedno prądu zmiennego (właściwy dławik), drugie — prądu stałego (wzbudzenie) rys. 2. Zmieniając natężenie prądu stałego, powoduje się większe lub mniejsze magnesowanie rdzenia, a stąd — zmianę indukcyjności uzwojenia prądu zmiennego.

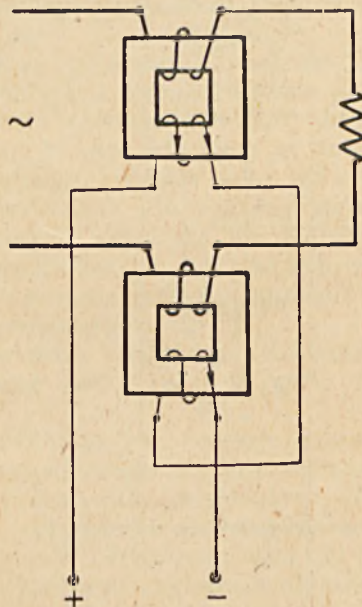


Rys. 2. Zasada działania dławika nasycanego.

Przy nasyconym magnetycznie rdzeniu, indukcyjność uzwojenia będzie bardzo mała i spadek napięcia w dławiku będzie nieznaczny. Przy rozmagnesowanym natomiast rdzeniu, uzwojenie dławika będzie działało dławiająco na prąd zmienny powodując znaczny spadek napięcia.

Zmieniając magnesowanie (wzbudzenie) rdzenia, w granicach od pełnego nasycenia aż do rozmagnesowania, możemy dowolnie regulować spadek napięcia w dławiku. Zmiana wzbudzenia odbywa się bądź przy pomocy opornika włączonego szeregowo w obwodzie uzwojenia prądu stałego (jak na rys. 2), bądź też przy pomocy drugiego uzwojenia prądu stałego przeciwdziałającego pierwszemu uzwojeniu.

Transduktor jest typem dławika nasycanego, którego rdzeń jest wykonany ze specjal-



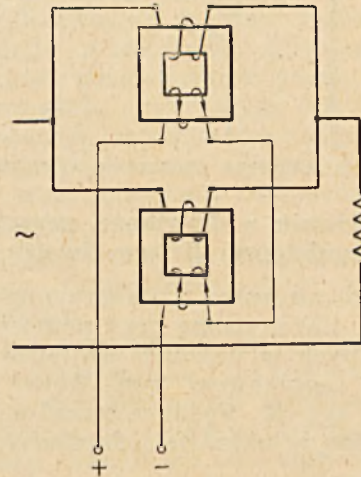
Rys. 3. Zespół dwóch dławików nasycanych, połączonych szeregowo.

nie dobranego materiału o bardzo dobrych własnościach magnetycznych. Działanie transduktora w układzie, przedstawionym na rys. 3, polega na równowadze w każdej chwili amperozwojów prądu zmiennego i prądu stałego. Dzięki temu prąd płynący w uzwojeniu prądu zmiennego jest proporcjonalny do prądu w uzwojeniu prądu stałego (rys. 5).

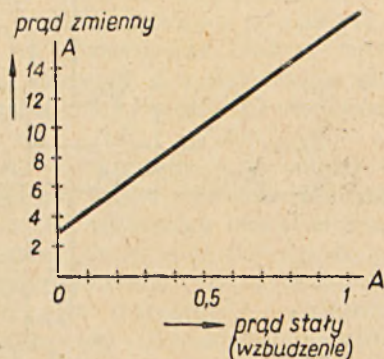
Na schematach transduktory przedstawia się zwykle w sposób uproszczony — jak na rys. 6 lub 7, choć w rzeczywistości składają się one z dwóch dławików.

Stosując w uzwojeniu prądu stałego odpowiednio dużą ilość zwojów możemy stosunkowo słabym prądem stałym regulować w szerokich granicach prąd w uzwojeniu prądu zmiennego.

Wadą układu przedstawionego na rys. 2 jest powstawanie zmiennej siły elektromotorycznej w uzwojeniu prądu stałego pod wpływem prądu zmiennego, przepływającego w drugim uzwojeniu. Aby zapobiec temu stosuje się

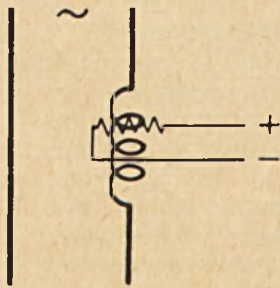


Rys. 4. Zespół dwóch dławików nasycanych, połączonych równolegle.



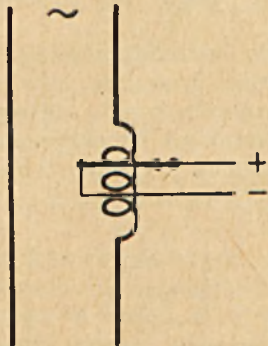
Rys. 5. Zależność między prądem nasycenia (wzbudzenia) a prądem zmiennym w transduktorze.

dwa dławiki w układzie jak na rys. 3 lub 4. Zmienne s. e. m. powstające w uzwojeniach prądu stałego są skierowane w każdej chwili



Rys. 6. Schematyczne oznaczenie transduktora.

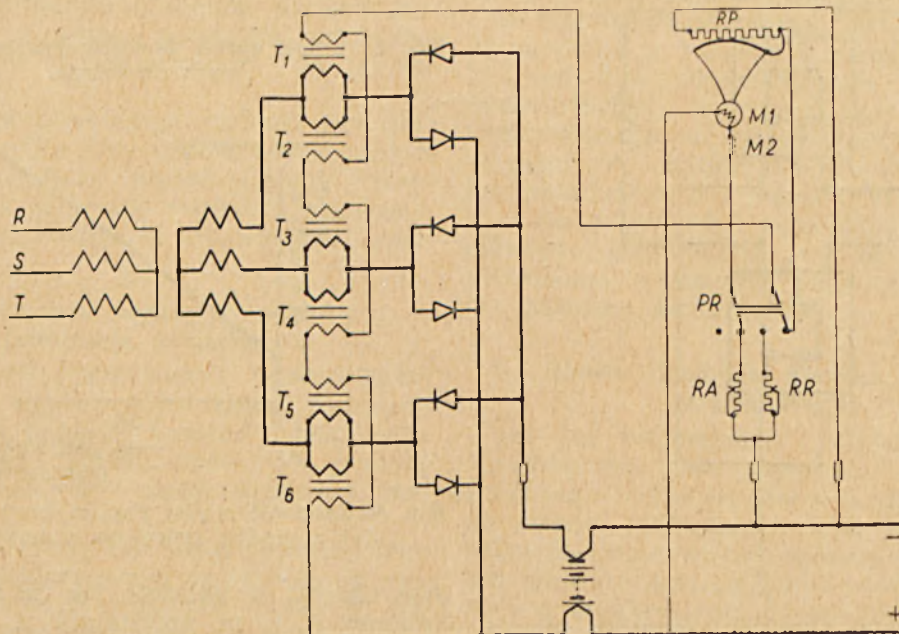
przeciwno sobie i — przy równej ilości zwojów — nie wywołują prądu zmiennego w obwodzie prądu stałego.



Rys. 7. Schematyczne oznaczenie transduktora.

7. Prostownik z dławikami nasycanymi i regulatorem Brown Boveri

Schemat prostownika z samoczynną regulacją napięcia, dokonywaną przy pomocy dławików nasycanych w układzie trójfazowym połączonych z regulatorem syst. Brown Boveri, przedstawia rys. 8. (Podobne urządzenie może być wykonane w układzie jednofazowym).



Rys. 8. Prostownik z transduktorem 3-fazowym i regulatorem Brown Boveri.

Cewka ruchoma M1 regulatora wraz z połączonym z nią uzwojeniem nieruchomym M2 stanowią układ elektrodynamiczny. Jest on załączony równolegle poprzez opornik RA do szyn zbiorczych baterii i prostownika, zasila- jących centralę telefoniczną lub inne urządzenie. Każda zmiana wartości napięcia na szynach, wywołana zmianą obciążenia, powoduje zmianę położenia cewki ruchomej w stosunku do cewki nieruchomej. Wraz z tym zmienia się położenie poruszanej przez cewkę ruchomą szczotki półkolistej zwierającej styki połączone ze zwojami opornika RP. W ten sposób wartość oporu RP zmienia się w zależności od napięcia na szynach zbiorczych, a to z kolei powoduje zmianę natężenia prądu w obwodzie wzbudzenia dławików (T 1 — 6), zasilanego z tej samej baterii.

W związku z tym następuje większe lub mniejsze nasycenie rdzeni dławików, powodujące mniejszy lub większy spadek napięcia doprowadzonego do prostownika, a zatem — zwiększenie lub zmniejszenie napięcia wyprostowanego. Tym samym w miarę wzrostu lub spadku obciążenia wzrasta względnie maleje prąd dostarczany przez prostownik do urządzenia zasilanego (np. centrali), a jednocześnie napięcie na zaciskach baterii utrzymuje się na stałej wysokości.

Wartość napięcia utrzymywanego niezmiennie na szynach zbiorczych (tym samym na zaciskach baterii) może być nastawiana w niewielkich granicach opornikiem zmiennym RA.

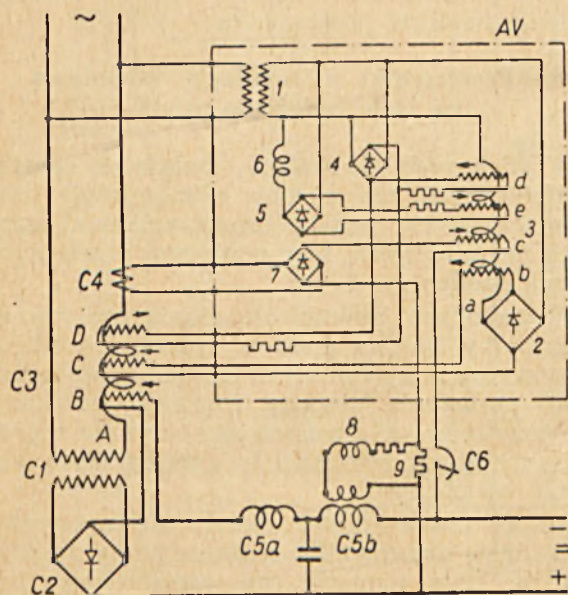
W razie potrzeby regulacja samoczynna może być zastąpiona regulacją ręczną. Wówczas przy pomocy przełącznika PR wyłącza się regulator samoczynny, włączając zamiast niego opornik RR nastawiany ręcznie. Przy pomocy

tego oprnika można nastawić napięcie do wartości odpowiadającej napięciu 2,5 — 2,7 V na ogniwo w celu naładowania baterii aż do jej gazowania.

8. Prostownik awostatowy

Jak już wspomniano wyżej, istnieją urządzenia regulacyjne nie posiadające żadnych ruchomych części. Są to tzw. awostaty. Wyższość ich nad urządzeniami wyposażonymi w regulatory elektrodynamiczne (np. Brown Boveri) jest oczywista.

Zasadę działania prostownika z regulacją awostatową można wyjaśnić na uproszczonym schemacie podanym na rys. 9.



Rys. 9. Prostownik z regulacją awostatową.

Zasadniczymi częściami prostownika awostatowego są:

- Główny prostownik (C_2), zasilany prądem zmiennym z transformatora (C_1).
- Główny transduktor (C_3), którego uzwojenie (A) jest włączone w obwodzie prądu zmiennego i działa jako dławik.
- Awostat (AV), który steruje głównym transduktorem, reagując na wahania napięcia wyprostowanego, na wahania prądu obciążenia oraz na wahania napięcia w sieci prądu zmiennego.

Rozpatrzmy najpierw działanie awostatu, nie biorąc pod uwagę na razie jego uzwojenia (b).

Jak widać na rys. 9, uzwojenie (c) transduktora pomocniczego (3) jest załączone — poprzez prostownik pomocniczy (7) i opornik (C_6) — równolegle do wyjścia z prostownika głównego. W uzwojeniu tym (c) płynie prąd, którego kierunek wskazuje strzałka, a natężenie zależy od napięcia na wyjściu głównego prostownika.

Dwa inne uzwojenia (d) i (e) wytwarzają łącznie pewne wypadkowe, początkowe wzbudzenie, którego kierunek jest zgodny z kierunkiem działania uzwojenia (d) — dłuższa strzałka, a wielkość jest w pewnych granicach niezależna od napięcia sieci prądu zmiennego (o czym jeszcze będzie mowa później).

Uzwojenie (d) powoduje więc nasycenie rdzenia, czemu **przeciwdziała** uzwojenie (c). W miarę zatem wzrostu prądu w uzwojeniu (c) rdzeń transduktora (3) rozmagnesowuje się, co powoduje większe dławienie napięcia zasilającego prostownik pomocniczy (2), a tym samym zmniejsza prąd wychodzący do głównego transduktora (C_3). Odwrotnie, jeśli prąd w uzwojeniu (c) **zmaleje** — wskutek spadku napięcia prostownika głównego (C_2) — to prąd wychodzący z awostatu **wzrośnie**, gdyż rdzeń (3) będzie silniej namagnesowany. Prąd wychodzący z awostatu przepływa przez uzwojenie samowzbudne (b), które potęguje jeszcze namagnesowanie rdzenia (3).

Działanie transduktora w awostacie jest więc tego rodzaju, że małe wahania napięcia na wyjściu prostownika głównego powodują stosunkowo duże wahania prądu wychodzącego z awostatu, przy czym wzrostowi napięcia odpowiada zmniejszenie się prądu, a spadkowi napięcia — wzrost prądu. Dla tego urządzenie takie nazywamy wzmacniaczem transduktorowym.

Przejdźmy teraz do rozpatrzenia działania głównego transduktora (C_3) w połączeniu z awostatem.

Jak już wspomniano na wstępie, uzwojenie (A) głównego transduktora jest włączone w obwodzie prądu zmiennego zasilającego (poprzez transformator (C_1) główny prostownik C_2 . Działając jako dławik ma ono wpływ na wielkość napięcia wyprostowanego na wyjściu tegoż prostownika.

Jeśli teraz, przy wzroście obciążenia prostownika, napięcie jego zacznie spadać (na skutek spadku napięcia w samym prostowniku, w transformatorze oraz w filtrze) to:

- prąd płynący z prostownika głównego do awostatu (uzwojenia c) — **zmaleje**, a jednocześnie
- prąd wychodzący z awostatu — **wzrośnie** skutkiem czego **wzrośnie też prąd w uzwojeniu (C) głównego transduktora (C_3)**.

Ponieważ uzwojenie (C) działa magnesująco na rdzeń głównego transduktora, to — jeśli prąd w nim wzrośnie — działanie dławiące uzwojenia (A) transduktora głównego (C_3) zmniejszy się — zatem napięcie na wyjściu prostownika powróci do ustalonego poziomu.

Aby w zupełności osiągnąć stałość (stabilizację) prostownika, dodano jeszcze dwa dodatkowe uzwojenia w głównym transduktorze, są to uzwojenia B i D. Uzwojenie B, zwane

samowzbudnym, spełnia podobną rolę co uzwojenie C, gdyż — przy wzroście obciążenia prostownika (a zatem tendencji do spadku napięcia) powoduje silniejsze namagnesowanie rdzenia transduktora prądem wyprostowanym, wspomagając działanie uzwojenia C.

Uzwojenie D, działające w przeciwnym kierunku do uzwojenia B i C, ma zadanie pośrednio uniezależnić napięcie prostownika od wahań napięcia w sieci zasilającej pr. zmiennego. Gdy napięcie to wzrasta, zwiększa się równocześnie prąd w uzwojeniu D, rozmagnesowując częściowo rdzeń transduktora, a zatem powodując większy spadek napięcia w uzwojeniu A, i odwrotnie — gdy spada napięcie w sieci, wpływ rozmagnesowujący uzwojenia D zmniejsza się, co powoduje mniejsze dławienie napięcia.

Powracając jeszcze do awostatu trzeba wspomnieć, że podobną rolę spełniają tam uzwojenia (d) i (e), a mianowicie uzwojenie (d), zasilane z sieci za pomocą prostownika (4), wytwarza strumień większy niż uzwojenie (e) i proporcjonalny do napięcia sieci. Uzwojenie zaś (e) jest zasilane prądem, który zmienia się więcej niż proporcjonalnie do napięcia sieci, co uzyskuje się przez włączenie dławika (b) posiadającego rdzeń nasycony. Przez odpowiedni dobór uzwojeń (d) i (e) oraz dławika (6) i oporów uniezależnia się początkowe wzbudzenie transduktora (3) w awostacie od wahań napięcia sieci (w granicach $\pm 10\%$).

Awostat więc w połączeniu z głównym transduktorem utrzymuje niezmiennie napięcie prostownika, bez względu na jego obciążenie i wahania napięcia w sieci.

Wartość napięcia utrzymywanego niezmiennie można nastawiać w pewnych granicach przy pomocy opornika (C6).

Prostownik awostatowy ma poza samoczynną regulacją napięcia jeszcze urządzenie samoczynne **ograniczające** prąd do dopuszczalnego obciążenia i w razie jego przekroczenia powoduje spadek napięcia do zera.

Jest to bardzo cenna właściwość, zapobiegająca uszkodzeniom stosów prostowniczych, które pod wpływem zbyt dużego natężenia prądu mogą ulec zniszczeniu.

Zadanie ograniczania obciążenia spełnia w opisywanym prostowniku transformator (C4) znajdujący się po stronie prądu zmiennego zasilającego główny prostownik.

Jeśli nadmiernie wzrośnie prąd obciążenia, to wówczas wzrośnie też prąd płynący z transformatora (C4) poprzez prostownik (7) do uzwojenia (c) awostatu i osiągnie taką wartość, że spowoduje zanik prądu w uzwojeniu (C) głównego transduktora, wskutek czego jego działanie dławiące stanie się tak duże, że napięcie prostownika spadnie prawie do zera

(Działanie uzwojenia B będzie wówczas zrównoważone uzwojeniem D).

Pokazane na schemacie (rys. 9) drugie uzwojenie dławika (5b) filtru ma na celu wraz z dławikiem (8) i oporem (9) niedopuszczenie do powstania oscylacji (drgań) napięcia prostownika przy szybkich zmianach obciążenia.

Trzeba jeszcze wspomnieć, że w razie potrzeby napięcie prostownika awostatowego może być regulowane ręcznie, bez udziału awostatu. Wówczas obwód uzwojenia (C) transduktora głównego zasilany jest prądem stałym, za pośrednictwem osobnego opornika z ręczną regulacją, który powoduje mniejsze lub większe wzbudzenie transduktora, a tym samym zmienia napięcie prostownika.

9. Prostowniki z regulacją stopniową na stałe natężenie prądu

W większych siłowniach, zwłaszcza central telefonicznych, nie byłoby ekonomicznie uzasadnione użycie jednego prostownika, obliczonego na największą moc pobieraną przez urządzenie zasilane.

W godzinach małego obciążenia prostownik taki byłby bardzo mało wykorzystany, a zatem pracowałby z dużymi stratami. Jest więc wskazane posiadanie zespołu złożonego z kilku prostowników, włączanych samoczynnie i pracujących stopniowo coraz to większą mocą, zależnie od obciążenia.

Zespół prostowników składa się zazwyczaj z jednego prostownika z samoczynną regulacją na stałe napięcie (np. awostatową lub elektrodynamyczną) oraz jednego lub więcej prostowników z regulacją na stałe natężenie prądu (zwanych niekiedy prostownikami transduktorowymi). Regulacja w tych ostatnich odbywa się stopniami.

Zadaniem prostownika transduktorowego na stałe natężenie prądu jest w tym przypadku dostarczanie energii wówczas, gdy obciążenie siłowni zbliży się do górnej granicy dopuszczalnej dla prostownika awostatowego.

Wówczas prostownik transduktorowy samoczynnie przejmuje część ogólnego obciążenia, pracując bądź 1/3, bądź 2/3 lub pełną (3/3) mocą.

Schemat na rys. 10 podaje uproszczony układ połączeń prostownika transduktorowego (2) współpracującego z prostownikiem awostatowym (1).

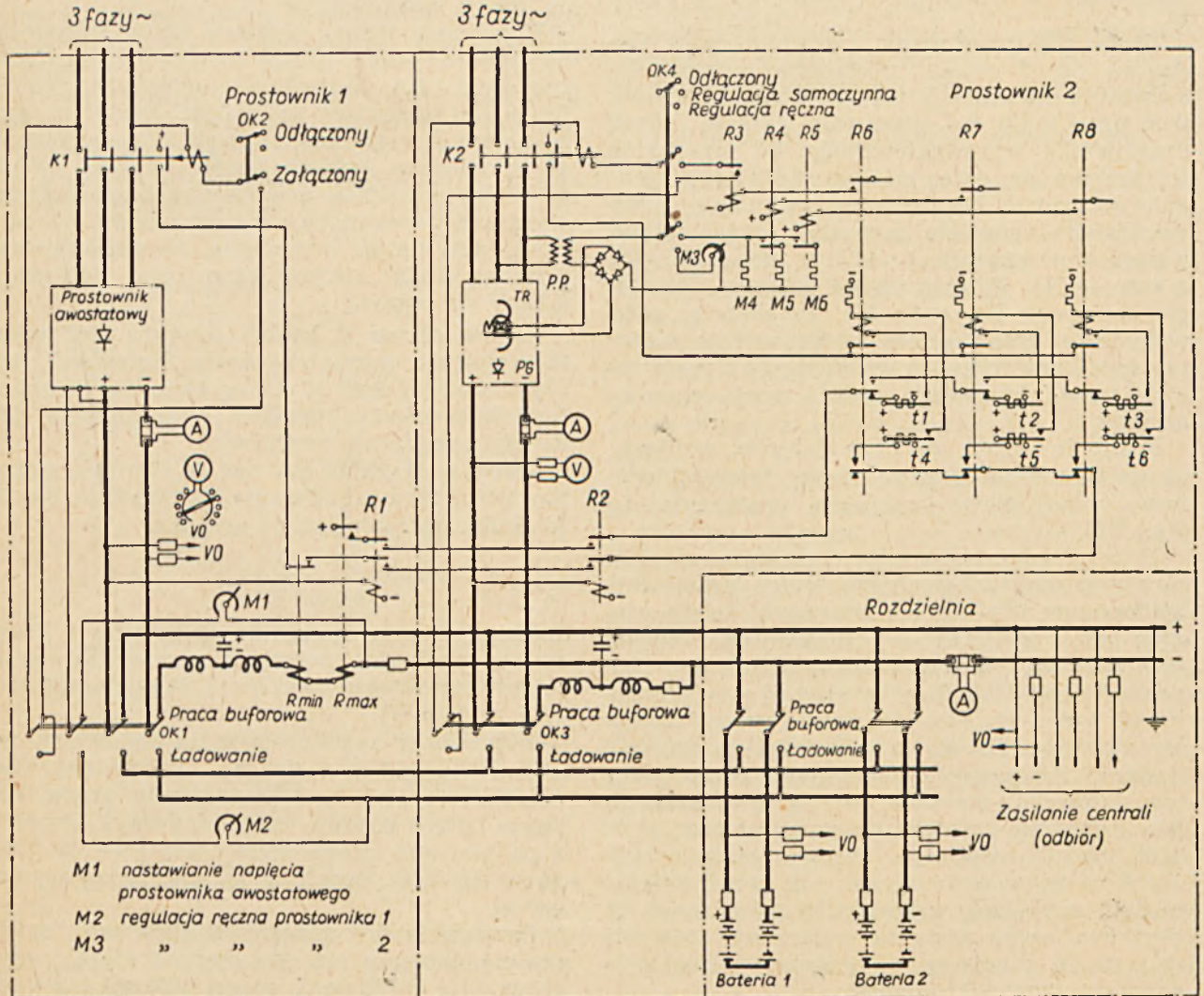
Zasadniczymi częściami składowymi prostownika transduktorowego są:

- a) Prostownik główny (PG) wraz z transformatorem,
- b) Transduktor (TR) (na schemacie części te są przedstawione w uproszczony sposób),

- c) Prostownik pomocniczy (PP), zasilający transduktor,
 d) Oporniki M_4 , M_5 i M_6 regulujące wzbudzenia transduktora odpowiednio do: 1/3, 2/3 lub 3/3 prądu pełnego obciążenia prostownika.
 e) Przekładniki $R_2 \dots R_8$ oraz przekładniki termiczne (cieplne) $t_1 \dots t_6$.

na „praca buforowa“, a przełącznika OK4 na „regulacja samoczynna“ — zadziałają przekładniki R_1 i R_2 , oraz — jeśli będzie dostatecznie duże obciążenie — zadziałają R_{min} .

Prostownik transduktorowy nie będzie jednakże włączony do sieci, gdyż styki przekładnika R_2 pozostaną rozwarte i centrala będzie zasilana jedynie z prostownika awostatowego.



Rys. 10. Zespół prostownika awostatowego i prostownika na stałe napięcie prądu.

Prostownik transduktorowy jest uruchamiany i wyłączany przy pomocy przekładników R_{min} i R_{max} , oraz przekładnika R_1 , znajdujących się przy prostowniku awostatowym.

Jeśli np. prąd znamionowy każdego z prostowników (tj. awostatowego i transduktorowego) wynosi 100 A, to przekładnik R_{max} jest tak wyregulowany, że zamyka swój styk przy 90 A, a rozwiera przy 72 A, zaś przekładnik R_{min} przyciąga przy 25 A, a puszcza przy 20 A.

Po uruchomieniu prostownika awostatowego (przełącznik OK 2 w położeniu „załączony“ — wyłącznik elektromagnetyczny K1 wzbudzony) i po ustawieniu przełączników OK1 i OK3

Dopiero z chwilą, gdy obciążenie prostownika awostatowego zbliży się do górnej granicy jego dopuszczalnego obciążenia, zadziała przekładnik R_{max} (w danym przykładzie przy prądzie 90A), powodując zamknięcie obwodu przekładnika cieplnego t_1 i — gdy obciążenie nie zmniejszy się w ciągu pewnego czasu (np. 30 sek.) — przekładnik ten nagrzej się skutkiem czego styk jego wygnie się (bimetal) zamykając obwód R_6 . Przekładnik R_6 z kolei zamknie obwód R_2 . Wówczas to prostownik transduktorowy zostanie włączony do sieci za pomocą wyłącznika elektromagnetycznego K2, a transduktor (TR) będzie wzbudzony poprzez

opór M4, co odpowiada 1/3 prądu prostownika.

Przełącznik R6 jest przytrzymywany przez własne styki (jest to konieczne, gdyż obwód t_1 przerywa się, aby nie utrzymywać tego przełącznika w stanie nagrzanym).

Przełącznik R6 przedłuża połączenie od górnego styku R_2 do następnego z kolei przełącznika cieplnego t_2 , a od dolnego styku — do t_1 .

Teraz gdy prostownik transduktorowy dostarcza części prądu, obciążenie prostownika awostatowego zmaleje (np. do 60 A) i wskutek tego przełącznik R_{max} puści (nie wyłącza jednak prostownika transduktorowego, bo przełącznik R6 trzyma się przez własne styki). Jeśli jednak obciążenie będzie nadal wzrastało, przełącznik R_{max} zadziała ponownie uruchamiając wówczas przełącznik t_2 , który uruchomi R7, a ten — R4. Przełącznik R4 załączy równoległe do oporu M4 opór M5, zwiększając prąd wzbudzenia transduktora, co spowoduje zwiększenie się napięcia — a więc i prądu z prostownika transduktorowego do 2/3 prądu znamionowego.

Podobnie stanie się przy dalszym wzroście, aż do uzyskania z prostownika transduktorowego pełnej mocy (zadziałają przełączniki t_3 ; R8 i R5).

Przy zmniejszaniu się obciążenia zmaleje najpierw prąd dostarczany przez prostownik awostatowy i — po przekroczeniu dolnej granicy (np. przy 19A) — przełącznik R_{min} zwolni swą kotwicę, co spowoduje zadziałanie (poprzez bierny styk R_{min}) przełącznika termicznego t_6 , który po pewnym czasie zewrze uzwojenie przełącznika R8, a wskutek tego opór M6 zostanie wyłączony. Obciążenie prostownika awostatowego wzrośnie wtedy i przełącznik R_{min} ponownie zadziała, przerywając swój styk. Jeśli będzie malało w dalszym ciągu obciążenie, to w podobny sposób jak wyżej kolejno nastąpi zadziałanie przełącznika termicznego t_5 , skutkiem czego zostanie wyłączony opór M5 itd., aż do zupełnego odłączenia od sieci prostownika transduktorowego.

Nadmienić trzeba, że siłownia może mieć kilka prostowników transduktorowych, kolejno włączanych lub odłączanych zależnie od obciążenia w danej chwili. Urządzenie przełącznikowe jest wtedy nieco więcej skomplikowane, lecz oparte na zasadzie opisanej powyżej. Przełączniki działają stosunkowo rzadko, gdyż zmiany obciążenia w centralach telefonicznych nie są zbyt częste i gwałtowne.

Prostownik transduktorowy może być również użyty do ładowania baterii, przy czym regulacja odbywa się wtedy ręcznie za pomocą opornika M3. Przełącznik OK4 należy wtedy ustawić w położeniu „regulacja ręczna”, a prostownik załączyć na szyny ładowania baterii (OK3 w położeniu „ładowanie”).

10. Pojemność i liczba ogniów w baterii

W nowoczesnych siłowniach, pracujących systemem buforowym opisanym w pkt. 4, stosuje się najczęściej dwie baterie akumulatorów połączone równoległe i normalnie pracujące tak jak jedna bateria. W razie dokonywania bieżących lub okresowych napraw baterii lub ich przeładowywania, kolejno odłącza się je od pracy buforowej.

Pojemność baterii dobiera się w zależności od poboru prądu przez urządzenie zasilane, przyczym dla central telefonicznych przyjmuje się zazwyczaj pojemność każdej z dwu połączonych równoległe baterij równą połowie 24 godzinnego poboru prądu. W ten sposób siłownia, pracująca nowym systemem buforowym, ma zapewnioną rezerwę energii na całą dobę, przyjmując oczywiście, że obydwie baterie są stale utrzymywane pod napięciem 2,15 V na ogniwo.

Liczba ogniów w baterii powinna być taka, aby podczas normalnej pracy buforowej, t.j. przy napięciu 2,15 V na ogniwo, napięcie baterii było równe napięciu wymaganemu dla danego urządzenia zasilanego.

Jeśli na przykład ma być to centrala systemu Strowgera, zbudowana na napięciu 50 V, to liczba ogniów powinna wynosić:

$$\frac{50}{2,15} = 23,2$$

Zaokrąglając tę liczbę do całkowitej i licząc się ze spadkiem napięcia w przewodach zasilających możnaby zastosować 24 ogniwa (2,15 · 24 = 51,6 V).

Jednakże w razie przerwania do siłowni dopływu energii z sieci, gdy prostowniki lub przetwornice nie będą dostarczały prądu, napięcie baterii spadnie raptownie do 2,24=48 V a po pewnym czasie wyładowania — do 1,92. 24 = 46 V tj. będzie o 8% niższe od wymaganego.

Oczywiście tak znaczne stosunkowo obniżenie się napięcia nie jest dopuszczalne, gdyż spowoduje wadliwe działanie centrali i dla tego liczba ogniów w baterii musi być większa, a mianowicie powinna wynosić:

$$\frac{50}{1,92} = 26$$

Z drugiej jednak strony normalnie bateria taka miałaby zbyt duże napięcie: 2,15 · 26 = 56 V tj. o 12% wyższe od wymaganego, co również nie jest dopuszczalne.

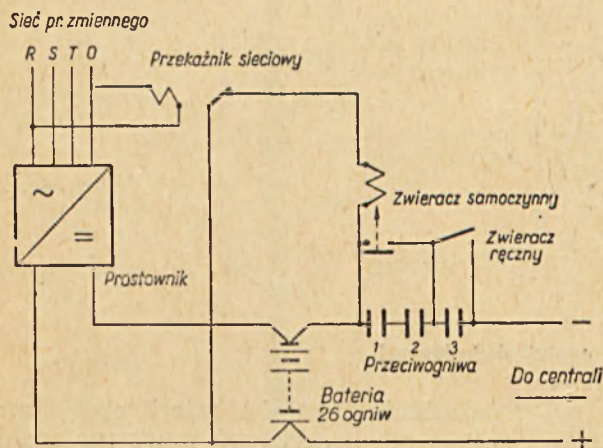
Z powyższego widać, że siłownie pracujące systemem buforowym muszą być wyposażone w dodatkowe urządzenia bądź redukujące napięcie baterii, bądź też odłączające jej część podczas normalnej pracy buforowej, a włączające samoczynnie pełne napięcie baterii w razie zaniku napięcia sieci zasilającej.

Do redukcji napięcia stosuje się przeciwogniwa (zwykle zasadowe), a do odłączania części baterii — przełączniki automatyczne lub ręczne.

11. Siłownię z przeciwogniwami

Budowa, zasada działania i sposób stosowania oraz obchodzenia się z przeciwogniwami zostały już opisane w Wiadomościach Telekomunikacyjnych i Przeglądzie Telekomunikacyjnym*).

Przeciwogniwa są normalnie włączone w szereg z urządzeniem zasilanym, redukując napięcie baterii do pożądanego (rys. 11). Jedne przeciwogniwo obniża napięcie o $1,7 \div 2,5$ V. Średnio można przyjąć 2 V.



Rys. 11. Schemat siłowni z przeciwogniwami.

W przypadku poprzednio rozpatrywanym, stosując baterię akumulatorów złożoną z 26 ogniwi połączoną w szereg z 3 przeciwogniwami, otrzymamy napięcie wypadkowe:

$$(2,15 \cdot 26) - (2 \cdot 3) = 50 \text{ V}$$

tj. wymagane dla centrali telef. systemu Strowgera.

W razie zaniku napięcia w sieci musi nastąpić zwarcie 2 przeciwogniwi, a wówczas napięcie wypadkowe będzie znów:

$$(2 \cdot 26) - 2 = 50 \text{ V}$$

Jeśli bateria będzie wyładowywać się dłużej i napięcie na każde ogniwo spadnie do 1,92 V trzeba będzie zewrzeć i pozostałe (trzy) przeciwogniwo aby uzyskać

$$1,92 \cdot 26 = 50 \text{ V.}$$

Zwieranie przeciwogniwi 1. i 2. zwykle odbywa się samoczynnie przy pomocy łącznika elektromagnetycznego uruchamianego za pośrednictwem przełącznika reagującego na obniżenie się napięcia, a zwieranie 3. przeciwogniwa — przy pomocy ręcznego łącznika.

*1) Uwaga — Inż. Wł. A. Trembiński — „Przeciwogniwa zasadowe” W. T. Nr 9—10/1949 r. Inż. Paweł Mosiewicz „Przeciwogniwa”. P. T. Nr 1—2 1947 r.

Przy obliczaniu ilości przeciwogniwi należy również brać pod uwagę, że napięcie 2 V na jedno przeciwogniwo występuje dopiero przy przepuszczaniu przez przeciwogniwo pełnego prądu znamionowego, tzn. przy gęstości prądu około 2 A/dm^2 . Przy mniejszych natężeniach prądu napięcie na zaciskach przeciwogniwa aradowego jest mniejsze i wynosi np. ok. 1,8 V przy gęstości prądu $0,5 \text{ A/dm}^2$. Przy gęstości prądu rzędu $0,1 \text{ A/dm}^2$ napięcie przeciwogniwa może wynosić 1,5 V lub 1,4 V, co zależy od odległości płyt i stężenia ługu.

12. Siłownię z ogniwami dodatkowymi

W siłowniach tego typu normalnie pracują 24 ogniwa ($2,15 \cdot 24 = 51,6$), a dwa ogniwa, zwane dodatkowymi, są włączane w razie zaniku napięcia w sieci zasilającej lub obniżenia się napięcia baterii poniżej 2,15 V na ogniwo.

Ogniwa dodatkowe muszą mieć oczywiście tę samą pojemność co reszta baterii. Są one utrzymywane w stanie pełnego naładowania przez osobny mały prostownik tzw. doładowujący.

Włączanie ogniwi dodatkowych następuje samoczynnie a odłączanie — ręcznie.

Działanie samoczynnego przełącznika ogniwi dodatkowych jest następujące (rys. 12).

W położeniu przełącznika P2 pokazanym na schemacie ogniwa dodatkowe (25 i 26) są załączone. Przełącznik P3, włączony równolegle do szyn zasilających centralę, nie przyciąga swej kotwicy, gdyż w obwodzie jego jest włączony opór R3.

W celu odłączenia ogniwi dodatkowych naciska się niestabilizowany przycisk W1, który zamyka obwód:

(1) +, R1, P1, styki W1. — oraz zwierza opór R3 skutkiem czego przełącznik P3 przyciąga swą kotwicę.

Przełącznik P1 zadziała zamykając obwód: (II) +, P2, styk 5, —

Zadziała wówczas przełącznik automatyczny P2, który:

a) odłącza ogniwa dodatkowe,

b) zamyka obwód:

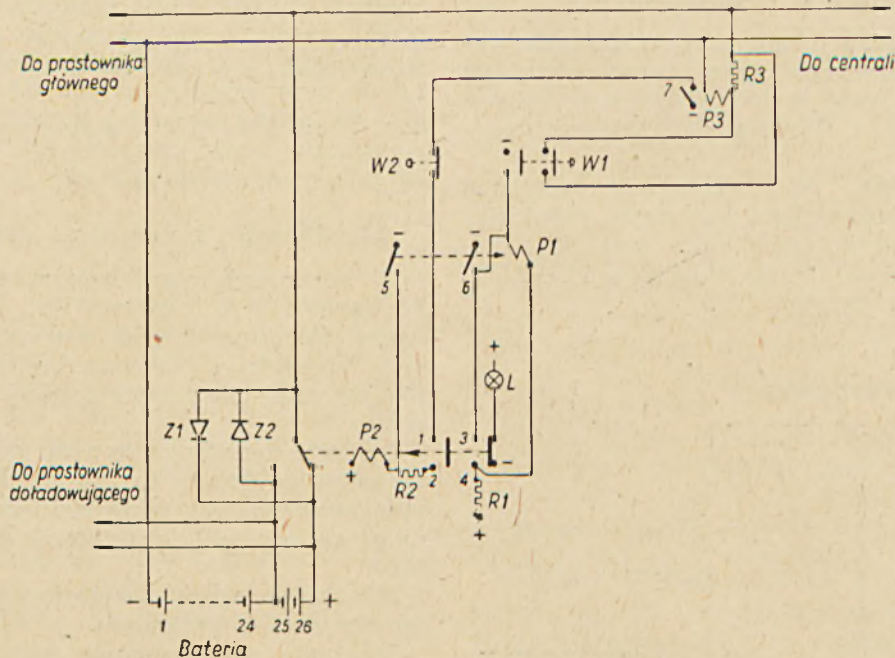
(III) +, P2, R2, styki 2 i 1, styki bierne W2, styk 7 przełącznika P3. —

Przełącznik P2 trzyma się prądem zredukowanym przez opór R2, przełącznik zaś P1 puści za skutkiem zwarcia jego uzwojenia poprzez styki 3 i 4. Obwody I i II są przerwane.

Jeśli napięcie na szynach zasilających centralę spadnie poniżej 48 V, wskutek przerwania dopływu prądu z prostownika głównego, przełącznik P3 puści, przerywając obwód III. Tym samym przełącznik P2 opadnie pod własnym ciężarem załączając ogniwa dodatkowe. Ten sam skutek będzie po naciśnięciu przycisku W2.

Ponowne odłączenie ogniw dodatkowych przez naciśnięcie przycisku W1 może nastąpić dopiero po wznowieniu normalnej pracy buforowej t.j. gdy napięcie ogniw 1 — 24 osiągnie 51,6 V.

a) utrzymanie stałości napięcia, niezależnie od wahań obciążenia oraz wahań napięcia sieci zasilającej, przez zastosowanie automatycznej regulacji,



Rys. 12. Przełączenie ogniw dodatkowych.

Włączenie ogniw dodatkowych jest sygnalizowane zapaleniem się żarówki L.

Prostownik Z2 umożliwia odłączanie lub wyłączenie ogniw dodatkowych bez przerywania obwodu przy wyładowywaniu baterii, a prostownik Z1 spełnia tę samą rolę przy ładowaniu.

13. Zakończenie

Na zakończenie trzeba stwierdzić, że dążeniem w budowie nowoczesnych siłowni, zasilających urządzenia telekomunikacyjne jest:

b) przedłużenie trwałości baterii akumulatorów i ułatwienia konserwacji przez racjonalne ich wykorzystanie,

c) urroszczenie obsługi siłowni przez wyeliminowanie częstego ładowania baterij i automatyzowanie większości czynności.

Ze względu na podstawowe znaczenie jakie mają siłownie dla utrzymania ciągłości pracy urządzeń telekomunikacyjnych, jest konieczne aby ogół teletechników był dobrze zaznajomiony z zasadami pracy siłowni.

Mgr inż. STEFAN BOROWSKI

Promieniowanie fal elektromagnetycznych

1. Rozwój koncepcji fal elektromagnetycznych

Drgania elektromagnetyczne, zbadane obecnie, obejmują szeroki zakres częstotliwości od $f = 0$ do $f = 10^{20}$ c/s, co odpowiada długościom fal od $\lambda = \infty$ do $\lambda = 3,10^{-9}$ mm.

Zależność między długością fali a jej częstotliwością wyraża się następującym wzorem:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

gdzie: λ — długość fali (np. w km),

v — szybkość rozchodzenia się fali (np. w km/s),

f — częstotliwość w c/s.

Dla próżni i z b. dużą dokładnością dla powietrza szybkość rozchodzenia się fali v równa jest szybkości światła $c \cong 300.000$ km/s, a wobec tego:

$$\lambda \cong \frac{300\,000}{f}$$

gdzie λ — w km

f — w c/s.

Na rys. 1 podany jest rozkład widma fal elektromagnetycznych.

Zależnie od częstotliwości fale wykazują różne właściwości. Najniższy zakres od 0 do ok. 10^{11} c/s obejmuje drgania elektryczne.



W technice prądów silnych używane są następujące częstotliwości:

$f = 0$ c/s, co odpowiada prądowi stałemu,
 $f = 15 - 60$ c/s, co odpowiada prądowi zmiennemu dla siły, światła i grzejnictwa.

Następny zakres obejmuje drgania małej częstotliwości (akustyczne):

$$f = 16 - 20\,000 \text{ c/s}$$

Dalej mamy drgania wielkiej częstotliwości, które graniczą już z drganiami cieplnymi, na których krańcu leżą częstotliwości widzialne.

Częstotliwości światła widzialnego leżą w zakresie

$f = 3,85 \cdot 10^{14} - 8,35 \cdot 10^{14}$ c/s, co odpowiada długościom fal

$$\lambda = 0,78 \cdot 10^{-4} - 0,36 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$$

Jeszcze wyższe częstotliwości odpowiadają promieniom Roentgena, promieniom γ i pewnej grupie promieni kosmicznych.

Chronologicznie biorąc, najpierw znane były promienie świetlne.

Teoria mechanizmu zjawisk świetlnych przechodziła kilka etapów.

Pierwszy Newton, uczony angielski XVII wieku, podał t. zw. korpuskularną teorię światła.

Wg tej teorii istota światła polega na ruchu bardzo drobnych cząsteczek tzw. korpuskuł, emitowanych przez świecące ciała. Korpuskuły te miały poruszać się po liniach prostych.

Teoria korpuskularna natrafiła jednak, jak się wydawało, na nieprzezwycięzone trudności przy tłumaczeniu zjawisk uginania się i interferencji światła. W związku z tym miejsce teorii korpuskularnej zajęła niepodzielnie teoria falowa światła, opracowana przez uczonego holenderskiego również z XVII wieku Huyghensa. Wg tej teorii światło polega na rozchodzeniu się energii w postaci ruchu falowego, powstającego dokoła źródła światła.

Rozchodzenie się światła w próżni tłumaczono sobie hipotezą, że cały wszechświat wypełniony jest idealnie sprężystą, nieważką materią, której cząsteczki drgają przy rozchodzeniu się fal świetlnych.

Pojęcie wszechobecnej materii znane było już w starożytności pod nazwą eter (po grecku *aither*, Arystoteles).

Descartes, uczony francuski z XVIII wieku również wykluczał możliwość istnienia absolutnej próżni, mimo, iż Newton uważał, że teoria promieniowania może obejść się bez hipotezy eteru.

Young i Fresnell (XVII — XVIII w.) wprowadzili znów pojęcie eteru w swych teoriach cptyki.

Maxwell (XIX w.), opierając się na doświadczeniach Faradaya, wysunął koncepcję, że natura fal świetlnych jest elektromagnetyczna. Przenośnikiem tych fal jest nieważka materia „eter kosmiczny“, mający własności doskonałego dielektryka.

Nieraz tak bywa, że technika rozwija się, a podstawy teorii pozostają niejasne i niepewne. Takim przykładem jest teoria promieniowania i eteru.

Maxwell, opierając się na koncepcji eteru, wątpliwej co do samej istoty, wyprowadził swe słynne równania, stanowiące podstawę teorii fal elektromagnetycznych.

Dłuższy czas nie było doświadczalnego potwierdzenia teorii Maxwella, przyjmującej, że

nie ma działania na odległość bez istnienia ośrodka pośredniczącego.

Dopiero doświadczenia Hertza w drugiej połowie XIX wieku potwierdziły słuszność teorii Maxwella. Wytworzył on w laboratorium dźwięka wielkiej częstotliwości (fale metrowe).

Teoria Maxwella nie była jednak w ten sposób sprawdzona we wszystkich swych szczegółach w odniesieniu do światła. Dokonał tego dopiero uczonego rosyjski Lebediew (ok. 1903 r.), wykazując w swych klasycznych doświadczeniach, że światło wywiera ciśnienie fizyczne zgodnie z teorią Maxwella, przez co została udowodniona elektromagnetyczna natura fal świetlnych.

Wzór matematyczny na ciśnienie światła jest następujący:

$$F = \frac{P}{c}$$

gdzie F — ciśnienie światła w dyn/cm²

P — moc światła na jednostkę powierzchni w erg./sek. cm²

c — szybkość światła w cm/sek.

W odniesieniu do maksymalnego promieniowania słonecznego, trafiającego na ziemię, powyższy wzór daje następujące wyniki:

$$P = 2 \frac{\text{kcal}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2} = 1,1 \cdot 10^6 \frac{\text{erg}}{\text{sek} \cdot \text{cm}^2} = 1,1 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2}$$

(stała słoneczna)

$$C = 299776 \text{ km/sek} = 299776 \cdot 10^5 \text{ cm/sek}$$

$$F = \frac{P}{c} = \frac{1,1 \cdot 10^6}{299776 \cdot 10^5} \frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2} \cong 0,7 \cdot 10^{-4} \frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2} = 0,47 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Jeżeli chodzi o metody wytwarzania fal ciepłych na drodze elektrycznej, to zadanie to pozostawało przez dłuższy czas nierozwiązane. Dopiero po pierwszej wojnie światowej dokonała tego uczona radziecka, Głagoliewa-Arkadiowa. Zbudowała ona tzw. generator masowy, który pozwalał na wzbudzenie na drodze elektrycznej fal o długości, krótszej od 1 mm, a więc wchodzących już w zakres fal ciepłych. Te same fale mogą być również wytwarzane na drodze cieplnej.

W ten sposób został ostatecznie położony pomost pomiędzy zakresami fal ciepłych i elektrycznych.

2. Sprawa eteru kosmicznego

2.1. Teoria Einsteina

Około r. 1830 uczonego francuski Fizeau udowodnił przez swe doświadczenia, że szybkość światła zależy od ośrodka, w którym światło przebiega, o ile ośrodek znajduje się w ruchu.

Na tej podstawie powstała myśl, że o ile istnieje eter kosmiczny, to musi on być porwany przez ruch ziemi. Dla sprawdzenia tej hipotezy uczonego amerykański Michelson przeprowadził trzy serie doświadczeń. Wynik doświadczeń był jednak dość nieoczekiwany: szybkość światła nie zależy od obrotu ziemi. W ten sposób została zachwiana zasada istnienia ośrodka materialnego, wypełniającego wszechświat, gdyż gdyby był on ośrodkiem materialnym, to musiałby być porwany przez obrót ziemi. Dla wytłumaczenia tego zjawiska powstały nowe teorie.

Wg Lorenza, różni cy szybkości rozchodzenia się fal świetlnych dlatego nie można było wykryć, że przyrządy pomiarowe, będące w ruchu, same ulegają skróceniu.

Inny pogląd na tę sprawę wypowiedział Einstein. Jego teoria względności, posługująca się takimi samymi wzorami wyjściowymi, co teoria Lorenza, interpretuje zjawisko w ten sposób, że istnienie eteru kosmicznego staje się zbędne.

Przestrzeń wg ogólnej teorii względności jest uzależniona od materii, która wytwarza tzw. pole grawitacyjne.

Teoria grawitacji Einsteina streszcza się w krótkości w jednym zdaniu: grawitacja i bezwładność są identyczne.

Przestrzeń dokoła ciała niebieskiego traci charakter najprostszej przestrzeni euklidesowej i nabiera cech przestrzeni nieeuklidesowej.

W polu grawitacyjnym albo co na to samo wychodzi w przestrzenno - czasowej rozciągłości ogólnej teorii względności nie podobna w ogóle określić stałych miar długości i czasu (Białobrzeski — Teoria względności).

Wg koncepcji Einsteina siły grawitacyjne mają określoną szybkość rozchodzenia się, która jest szybkością światła.

Jeśli chodzi o eksperymentalne wykazanie słuszności teorii względności, to nie została ona dotąd w całej rozciągłości dowiedziona. Nawet podstawowy postulat teorii względności, że szybkość światła posiada stałą nieprzekraczalną wartość, jest kwestionowany. Zagadkowo, mianowicie przedstawia się sprawa stwierdzonej doświadczalnie zmienności szybkości światła, skonstatowanej na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat.

Najlepiej zademonstrują to przytoczone poniżej tabelki.

Szybkości światła w próżni

Lp.	Czas doświadczeń	Nazwisko badawcy	Szybkość światła
1	1902 r.	Lerottin	299 961 ± 14 km/s
2	1924 r.	Michelson	299 802 ± 30 km/s
3	1927 r.	Michelson	299 796 ± 4 km/s
4	1927 r.	Karolus i Mittelstaed	299 778 ± 20 km/s
5	1933 r.	Michelson, Pease i Pearson	299 774 ± 1 lub 2 km/s

Obserwacje astronomiczne ostatnich sześćdziesięciu lat wskazują również na powolny lecz stały spadek szybkości światła (Les interprétations physiques de la theorie d'Einstein — P. Dive, Paryż, 1943 r.).

2. 2. Teoria kwantów Plancka

Rozwój teorii względności zbiegł się prawie w czasie z kryzysem, jaki przeżywała teoria promieniowania cieplnego w związku z koncepcją tzw. kwantów. Chodziło o to, że Maxwell i jego poprzednicy opierali się na założeniu, że rozchodzenie się fal elektromagnetycznych odbywa się w sposób ciągły. Tego rodzaju koncepcja nastroczała jednak nieprzewyciężone trudności dla teoretycznego wyjaśnienia widma promieniowania ciała idealnie czarnego. Usunąć te trudności udało się dopiero Planckowi przez wprowadzenie w r. 1900 koncepcji kwantowego promieniowania energii.

Podstawą teorii kwantów jest hipoteza, że światło zostaje wypromieniowane nie w postaci równomiernie rozłożonej w przestrzeni ciągłej fali elektromagnetycznej, ale w formie pewnych kwantów (paczek energii), których wielkość jest proporcjonalna do częstotliwości drgań światła. Kwanty świetlne noszą również nazwę fotonów.

I tu odzywa znowu, teoria korpuskularna światła Newtona z XVII w., obywająca się bez koncepcji eteru. Po upadku teorii emisyjnej światła i po wielkich sukcesach, jakie odniosła teoria falowa przy wyjaśnieniu zjawisk interferencji, dyfrakcji i polaryzacji wydawało się, że nie należy oczekiwać większych zmian w teorii promieniowania. Jednakże sprawa promieniowania ciał idealnie czarnych, jak również szereg innych zjawisk nie można było wytłumaczyć na podstawie teorii falowej. Do takich zjawisk należało m. in. zjawisko fotoelektryczne i tzw. efekt Comptona. (Zjawisko Comptona polega na tym, że krótkofalowe promieniowanie elektromagnetyczne ulega rozproszeniu na wiązce swobodnych elektronów, przy czym zarówno natężenie światła rozproszonego jak i jego długość fali zależą od kąta rozproszenia). Wszystkie te zjawiska znalazły dopiero należyte wyjaśnienie teoretyczne przy pomocy teorii kwantów.

Mimo to sprawa istnienia, czy niestnienia eteru nie została definitywnie rozstrzygnięta.

2.3. Stanowisko uczonych radzieckich w sprawie eteru

Jeśli chodzi o wypowiedzi klasyków marksizmu na temat eteru, to warto przytoczyć następujące cytaty:

„Czy istnieją elektrony, eter itd. w poznaniu pozaludzkiem, jako obiektywna rzeczywistość, czy nie. Na to pytanie przyrodniczy powinni

odpowiedzieć i odpowiadają stale tak“. (W. I. Lenin — Materializm i empiriokrytycyzm 1946 r., str. 230).

„Kinetyczna teoria gazów w idealnym gazie... molekuly znajdują się już na tak dużej odległości od siebie, że można pominąć ich wzajemne oddziaływanie na siebie (Clausius str. 6). Co wypełnia odstępy? Też eter. To oznacza stawianie postulatu istnienia takiej materii, która nie jest rozczłonkowana na molekularne lub atomowe komórki“.

„Eter. Jeśli eter w ogóle stawia opór, to powinien on stawiać opór również i światłu, a w tym wypadku na pewnej odległości musi on stać się nieprzenikliwy dla światła“ (Engels — Dialektyka przyrody, str. 230).

Stanowisko współczesnych uczonych radzieckich nie jest w tej sprawie wyraźnie zdecydowane.

Przy hipotezie eteru obstaje tzw. grupa „mechanistów“ z Mitkiewiczem i Timiriaziewem na czele. Mitkiewicz, znany fizyk radziecki, powołuje się na argument Faradaya i Maxwella o niemożliwości „actio in distans“ — działanie na odległość (Władysław Krajewski: — Materializm dialektyczny w świetle fizyki współczesnej, 1949 r., str. 18).

Jednakże w świetle nowych zdobyczy nauki większość fizyków radzieckich odrzuca obecnie istnienie eteru, uznając pole za jedyną realność.

Polemika w sprawie eteru trwa już dwadzieścia kilka lat i nie doprowadziła na razie do zdecydowanego zwycięstwa żadnej z grup uczonych.

Tak wygląda sprawa eteru kosmicznego, negowanego obecnie przez większość świata nauki mimo, że w programach czytamy wciąż jeszcze o falach eteru.

3. Zależność między mocą, niesioną przez fale a jej natężeniem pola

3.1. Teoria Poyntinga

Poynting (koniec XIX w.), wychodząc z teorii Maxwella, powiązał energię fal elektromagnetycznych, trafiających na jednostkę powierzchni, z natężeniem pola.

W jednostkach praktycznych wzór Poyntinga może być podany w następującej postaci: $E = 1910 \sqrt{P}$

gdzie E — wartość skuteczna natężenia pola fali elektromagnetycznej w V/m,
P — moc fali elektromagnetycznej, padającej na jednostkę powierzchni w W/cm².

3.2. Teoria Umowa

Niezależnie od teorii Poyntinga powstała teoria rosyjskiego uczonego Umowa. Teoria ta uogólnia zjawiska elektromagnetyczne i aku-

styczne. Wychodzi ona z założenia istnienia przenośnika energii, a więc w przypadku fal elektromagnetycznych — eteru kosmicznego.

Wektor Poyntinga wypada w świetle teorii Umowa jako szczególny wypadek w odniesieniu do fal elektromagnetycznych.

4. Praktyczne zastosowanie radiokomunikacji na falach długich

Jak już wspomniano, Hertz wytworzył jako pierwszy fale elektromagnetyczne w laboratorium; były to fale o długości ok. 3 m. (r. 1887).

Jednak praktyczny rozwój radiokomunikacji datuje się od historycznej daty 7 maja 1895 r., kiedy to uczonego rosyjski Popow jako pierwszy zastosował antenę do swego odbiornika radiowego, który skromnie nazwał przyrządem do rejestracji burz. 12 marca 1896 r. Popow przy pomocy tego odbiornika zademonstrował na posiedzeniu rosyjskiego Towarzystwa Fizyczno-Chemicznego łączność bezdrutową między dwoma gmachami. Nadane zostały mianowicie i odebrane na drodze radiowej słowa „Henryk Hertz”. Jako detektor służył Porowowi tzw. koherer Branly'ego (Rurka, wypełniona oślinkami, dającymi styk pod wpływem fal elektromagnetycznych).

Pierwsze połączenie transatlantyckie udało się uzyskać Marconiemu 12 grudnia 1901 r., który umiejętnie skojarzył znane już elementy, jak nadajnik, odbiornik i antenę, dodając do nich detektor własnego pomysłu (detektor magnetyczny).

Dalszy rozwój techniki poszedł w kierunku fal długich, kilometrowych. Spowodowane to było sprawą tłumienia fal przez powierzchnię ziemi. Najdłuższa fala, stosowana dziś w radiotelegrafii, wynosi około 21 km. Fale długie, rozchodzą się wzdłuż powierzchni ziemi, jako tzw. przyziemne. Odznaczają się one tym, że nie podlegają prawie zanikom tak, że łączność na tych falach może być utrzymana w ciągu całej doby niezależnie od pory roku.

Jednakże fale długie nie pozbawione są i wad. Przede wszystkim, na skutek małej sprawności anteny, moc, wprowadzona do anteny, jest znaczna; dla pokrycia dużych dystansów moc w antenie musi być rzędu kilkuset kilowatów. Mała sprawność anten przy falach długich jest wynikiem stosunkowo małej wartości oporu promieniowania w porównaniu z oporem strat anteny, który wynosi przy dobrym wykonaniu uziemienia 2 — 3 omy. Natomiast sam opór promieniowania, malejący odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu długości fali, posiada zazwyczaj wartość poniżej oma.

Dla przykładu obliczymy sprawność anteny na masztach uziemionych w wysokości $h = 200$ m. przy fali o długości $\lambda = 20$ km.

Wzór na opór promieniowania anteny małej w porównaniu z długością fali z uwzględnieniem wpływu ziemi tzw. idealnej, to znaczy doskonale przewodzącej, jest:

$$R_{pr} = 160 \pi^2 \left(\frac{h_1}{\lambda} \right)^2 \cong 1579 \left(\frac{h_1}{\lambda} \right)^2 \text{ omów;}$$

gdzie: h_{sk} — wysokość skuteczna (jest to wysokość, jaką posiadałaby antena zastępcza o równomiernym rozkładzie prądu o wartości równej natężeniu prądu u podstawy anteny rzeczywistej).

λ — długość fali w tych samych jednostkach, co h_{sk} .

Dla masztów stalowych uziemionych można przyjąć

$$h_{sk} = 0,6 h,$$

a więc w naszym przypadku:

$$h_{sk} = 0,6 \cdot 200 \text{ m} = 120 \text{ m}$$

Wobec tego

$$R_{pr} = 1579 \left(\frac{120 \text{ m}}{20.000 \text{ m}} \right)^2 \cong 0,057 \text{ oma}$$

Sprawność anteny z uwzględnieniem oporu strat $R_{str} = 2$ omy wynosi:

$$\eta = \frac{R_{pr}}{R_{pr} + R_{str}} = \frac{0,057}{0,057 + 2} \cdot 100\% = 2,84\%.$$

Tę bardzo małą sprawność można polepszyć przez zastosowanie tzw. uziemień wielokrotnych. Przy tych uziemieniach opór strat będzie:

$$R_{str} = \frac{R_{str}}{n}$$

gdzie: R_{str} — opór strat przy pojedynczym uziemieniu,

n — ilość uziemień równoległych.

$$\text{Przy } n = 10, R_{sk} = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ oma,}$$

a sprawność anteny z uziemieniem wielokrotnym:

$$\eta' = \frac{R_{pr}}{R_{pr} + R_{str}} = \frac{0,057}{0,057 + 0,2} \cdot 100\% = 22,2\%.$$

Mimo to sprawność anten długofalowych jest jeszcze stosunkowo nieznaczna i większa część energii zużywa się na ciepło.

Do niedogodności fal długich należy również występowanie znacznych napięć na antenach nadawczych przy dużej mocy (rzędu 200 kW

dla wyżej omawianej anteny). Pociąga to za sobą wysokie wymagania co do izolacji anten i ewentualnie masztów.

Jako środek zaradczy stosuje się duże pojemności anten, co jednak wymaga kosztownej rozbudowy sieci antenowej i uziemienia.

Dalszą wadą fal długich jest ta okoliczność, że odbiór na tych falach podlega znacznym zakłóceniom atmosferycznym.

Tu jako środek zaradczy stosuje się co prawda anteny ramowe, ramo-anteny, anteny Beverage'a, jednak zysk otrzymany na tej drodze jest stosunkowo nieznaczny wobec długości fali.

Ponadto fale długie posiadają jeszcze i tę wadę, że ilość pasm, mieszczących się na nich jest niewielka. W związku z tym na falach długich może być przesyłana jedynie telegrafia o stosunkowo małej szybkości nadawania (zajmująca wąskie pasmo).

Kulminacyjny punkt rozwoju urządzeń długofalowych przypada na rok 1923. Po tym czasie obserwuje się w radiokomunikacji tendencje do przejścia na fale krótkie.

5. Rozwój teorii rozchodzenia się fali przyziemnej

5. 1. Podstawowe ujęcie teoretyczne

Radiokomunikacja zawdzięcza swój wielki rozwój nie tylko pracom doświadczalnym lecz również teoretycznym.

Początkowe prace z dziedziny teorii promieniowania i rozchodzenia się fal dotyczyły oscylatorów, umieszczonych w przestrzeni swobodnej z dala od ziemi.

Jednym z pierwszych podstawowych wzorów był wzór na opór promieniowania anteny elementarnej (małej w porównaniu do długości fali emitowanej), wyprowadzony na podstawie wzoru Poyntinga przez Rüdemberga:

$$R_{pr} = 80 \pi^2 \left(\frac{h_1}{\lambda} \right)^2 \text{ omów}$$

Uwzględniając wpływ ziemi idealnej otrzymamy wzór na opór promieniowania, podany już w rozdziale 4, a mianowicie:

$$R_{pr} = 160 \pi^2 \left(\frac{h_1}{\lambda} \right)^2 \text{ omów}$$

Teoretyczny wzór na natężenie pola elektrycznego nad ziemią płaską bez strat dla anteny małej w porównaniu z długością fali jest:

$$E = \frac{12 \pi I h_k}{\lambda r}$$

gdzie E — natężenie pola elektrycznego w V/m,

I — wartość skuteczna natężenia prądu w antenie w A,
 h_k — wysokość skuteczna anteny w m,
 λ — długość fali w m,
 r — odległość od anteny nadawczej w m.

Często natężenie pola wyraża się w zależności od mocy wypromieniowanej. Mianowicie, ponieważ

$$P_{pr} = I^2 \cdot R_{pr} = I^2 \cdot 1579 \left(\frac{h_1}{\lambda} \right)^2 = 1579 \left(\frac{I h_1}{\lambda} \right)^2,$$

to

$$E = 300 \frac{\sqrt{P_{pr}}}{r}$$

gdzie E — natężenie pola w mV/m,
 P_{pr} — moc wypromieniowana w kW,
 r — odległość od anteny nadawczej w km.

W warunkach rzeczywistych powyższe wzory wymagają poprawek ze względu:

- na tłumienie ziemi,
- na krzywiznę ziemi.

W związku z tym powstały nowe teorie, dające wyniki dokładniejsze.

5. 2. Teoria Zennecka (1907 r.)

Teoria Zennecka dla ziemi płaskiej rzeczywistej uwzględniła po raz pierwszy nachylenie czoła fali płaskiej, wprowadzając składowe wektora pola: pionową i poziomą. Wynika to z faktu częściowego pochłaniania energii przez ziemię.

Teoria Zennecka wysunęła problem, czy wskutek hamującego działania ziemi nie zmniejsza się szybkość rozchodzenia się fal wzdłuż powierzchni ziemi.

Problem ten, czysto teoretyczny za czasów Zennecka, nabrał dużego znaczenia w wiele lat później, a mianowicie około r. 1933, gdy narodziła się radiolokacja. Jest to szczególnie ważne w tych przypadkach, gdy radiolokacja korzysta z fal przyziemnych np. obecnie w systemie „Consol“.

Jeżeli chodzi o radiolokację, korzystającą z fal przyziemnych to bardzo ważną pod względem teoretycznym okazała się praca badaczy rosyjskich Mandelsztama i Papaleksi p.t. „Nowiejszyje issledowania rasprostranienia radiowołn w dol ziemnoj powierzchni“. Uczeni ci wykazali, że szybkość rozchodzenia się fal elektromagnetycznych nad ziemią nie zależy od jej własności, to znaczy, że szybkość jest taka sama nad morzem jak i nad lądem.

5. 3. Teoria Sommerfelda (1909 r.)

Sommerfeld uogólnia teorię Zennecka, przeprowadzając rozważania dla fali kulistej w założeniu ziemi płaskiej.

Wzór Sommerfelda na natężenie pola elektrycznego jest następujący:

$$E = 120 \pi \frac{I h_{sk}}{\lambda r} S$$

gdzie S — współczynnik tłumienia, inne oznaczenia, jak wyżej.

Jednakże wzory, podane przez Sommerfelda na współczynnik tłumienia S były tak skomplikowane, iż nie nadawały się do praktycznego użytku.

Dopiero van der Pol podał znacznie uproszczony wzór na współczynnik S przy pomocy rachunku przybliżonego.

Wzór Sommerfelda — van der Pola można stosować z dość dużą dokładnością dla fal o długościach 200 — 2000 m i dla takich odległości, na których wpływ krzywizny ziemi można jeszcze pominąć.

Dalsza modyfikacja i poprawienie teorii Sommerfelda zostały dokonane przez Wattsona i Eckersleya (około r. 1926), którzy uwzględnili obecność jonosfery, tworzącej pewnego rodzaju przewodnicę falową.

5. 4. Wzory Austina — Cohena

Niezależnie od wyżej wspomnianych prac teoretycznych powstały w Ameryce wzory empiryczne na natężenie pola dla anteny długofalowej. Były to wzory Austina - Cohena, które wprowadzały współczynniki tłumienia fal w ziemi o ogólnej postaci:

$$e^{-\frac{\alpha r}{\lambda k}}$$

gdzie e — podstawa logarytmów naturalnych — 2,7183,

r — odległość między stacją nadawczą i odbiorczą,

α — współczynnik,

k — wykładnik potęgi, wynoszący 0,5 w pierwotnym wzorze Austina-Cohena i 0,6 w ostatnim.

Wzór Austina-Cohena sprawdza się najlepiej nad morzem dla fal w granicach 5000 m — 17000 m.

Ponadto we wzorze na natężenie pola stosuje się niekiedy współczynnik korekcyjny, uwzględniający krzywiznę ziemi. Współczynnik ten ma postać:

$$\sqrt{\frac{\vartheta}{\sin \vartheta}}$$

gdzie ϑ — kąt, mierzony wzdłuż wielkiego łuku ziemi między nadajnikiem i odbiornikiem.

6. Radiokomunikacja krótkofalowa

Radiokomunikacja na falach krótkich zawdzięcza w znacznym stopniu swój rozwój radioamatorom. Właśnie radioamatorzy wprowadzili ten rodzaj fal do połączeń na duże odległości.

Jak już wspomniano, nawrót do fal krótkich nastąpił w ostatnim ćwierćwieczu. Od tego czasu została bardzo rozbudowana teoria promieniowania anten kierunkowych, stosowanych w radiokomunikacji dalekosiężnej.

Ze względu na dodatnie strony połączeń krótkofalowych istniejące dawniej prawie wyłącznie stacje długofalowe zostały w znacznym stopniu zastąpione przez stacje krótkofalowe.

Do zalet fal krótkich należą:

a) możliwość pomieszczenia w „eterze“ bardzo dużej ilości kanałów radiokomunikacyjnych,

b) znacznie większe zasięgi dla fal krótkich, niż dla fal długich przy tej samej mocy wypromieniowanej,

c) wysoka sprawność anten krótkofalowych, będąca wynikiem ich dużego oporu promieniowania,

d) mniejsze koszty instalacji urządzeń

e) mniejszy poziom zakłóceń przy odbiorze.

Duże zasięgi fal krótkich możliwe są dzięki odbiciom tych fal od górnych, zjonizowanych warstw atmosfery, zwanych jonosferą.

Fale przyziemne, promieniowane przez anteny krótkofalowe, ulegają tłumieniu w ziemi tym szybciej, im fale są krótsze; na dłuższy dystans dochodzą do głosu tylko fale przestrzenne, które mogą kilkakrotnie odbić się kolejno od jonosfery i od ziemi.

Do zalet fal krótkich należy jeszcze możliwość ogniskowania ich w wąskie wiązki przy pomocy anten kierunkowych, zastosowanie zaś reflektorów umożliwia otrzymanie jednokierunkowego nadawania i odbioru.

Do wad komunikacji krótkofalowej należą zaniki, przejawiające się w wahaniach siły odbioru i zniekształceniach; występują nawet tzw. sfery martwe, w których odbiór jest niemożliwy.

Wady te mogą jednak być w znacznym stopniu skompensowane przez zastosowanie specjalnych urządzeń, np. przy pomocy systemu anten zbiorczych („diversity“).

W związku z rozwojem fal krótkich została w ostatnich latach mocno rozbudowana teoria jonosfery. Wyniki teoretyków idą obecnie w kierunku jak najtrafniejszego przepowiadania stanu jonosfery, co z kolei umożliwi bardzo racjonalną gospodarkę falową. W Polsce

zestawianiem prognoz jonosferycznych zajmuje się Państwowy Instytut Telekomunikacyjny.

7. Fale ultrakrótkie metrowe, decymetrowe i centymetrowe

W ostatnich czasach rozwinęła się jeszcze technika fal ultrakrótkich, to znaczy o długości mniejszej od 10 m.

Bodźcem do rozwoju techniki fal ultrakrótkich był przede wszystkim brak miejsca na nowe kanały radiokomunikacyjne w eterze.

Fale ultrakrótkie posiadają zasadniczo zasięg tylko optyczny, gdyż nie odbijają się od jonosfery i uchodzą w przestrzeń międzypianetarną.

Własność ta jednak jest okupiona możliwością stosowania bardzo szerokich wstęg. Ta właśnie okoliczność pozwoliła na praktyczną realizację telewizji, modulacji częstotliwości i różnych systemów modulacji pulsowych, które z kolei umożliwiły radar.

Systemy te wymagają szerokości wstęg przenoszonych rzędu od kilkudziesięciu kc/s do kilku Mc/s (w zakresie fal krótkich stosuje się szerokość najwyżej do 10 kc/s, w zakresie zaś fal długich — zaledwie do kilkuset c/s).

Fale krótkie w zakresie wizualnym nie ulegają zanikowi; zasięg ich jednak jest możliwy i poza horyzontem optycznym, a to dzięki uginaniu się fal, podobnie do fal świetlnych i załamaniu w troposferze, czyli w dolnych warstwach atmosfery, jednak w tym przypadku pojawiają się już głębokie zaniki i połączenia stają się niepewne.

Od czasów ostatniej wojny rozwój techniki fal ultrakrótkich poszedł w kierunku fal centymetrowych.

Zastosowanie tak krótkich fal stało się bardzo celowe szczególnie przy urządzeniach ra-

darowych; okazuje się bowiem, iż radar dokładniej „widzi“ na tych falach, niż na długich.

Rozwój prac teoretycznych w dziedzinie rozchodzenia się fal ultrakrótkich idzie obecnie w kierunku badań nad wpływem troposfery.

Niezmiernie ciekawe są pod tym względem badania powietrznych przewodnic falowych, umożliwiających anormalnie duże zasięgi i powodujących występowanie zjawiska mirażu radarowego.

8. Zakończenie

Na podstawie niniejszego artykułu widzimy, jak kształtowały się na przestrzeni ostatnich kilku wieków poglądy ludzkie na istotę i własności fal elektromagnetycznych.

Jest rzeczą interesującą, że zapoznanie się nasze z falami elektromagnetycznymi rozpoczęło się od światła, a więc od fal stosunkowo bardzo krótkich.

Hertz operował już falami decymetrowymi i metrowymi.

Radiokomunikacja w swym dążeniu do zwiększenia zasięgu przechodziła stopniowo do coraz dłuższych fal, zatrzymując się na falach o długości ponad 20 km.

Później rozpoczął się proces odwrotny stosowania fal coraz krótszych i poprzez fale krótkie przeszliśmy znów do stosowania fal centymetrowych.

Na drugim końcu widma fal elektromagnetycznych poznano fale o długości, stanowiącej drobny ułamek angströma.

Poznanie tak rozległego widma częstotliwości znakomicie polepszyło całokształt naszych poglądów teoretycznych na fale elektromagnetyczne. Tym nie mniej istota tych fal pozostaje dotąd nie wyjaśniona.

Mgr WŁADYSŁAW PRĘTKOWSKI
Mgr Inż. LECH HUSARSKI

Jak poprawiliśmy działanie telefonów warszawskich

Telefony warszawskie wyszły z okresu wojennego całkowicie zniszczone. Urządzenia stacyjne były albo wywiezione przez okupanta, albo zniszczone tak, że spod gruzów można było wyciągnąć zaledwie żaluzne resztki sprzętu. Kable miejscowe w przeważającej więk-

zości były wyciągnięte z kanalizacji i wywiezione, te co pozostały były uszkodzone i nadawały się do użytku jedynie w małych odcinkach. Kanalizacja również była w znacznej mierze uszkodzona na skutek zawalenia domów, a na wielu trasach w ogóle przestała

istnieć przez zerwanie mostów, lub całkowite zniszczenie dzielnic, jak np. Muranowa. Jedyne prawa strona Wisły pod względem kanalizacji telefonicznej była w stanie lepszym.

W tym stanie rzeczy to, co można było zrobić w Warszawie w pierwszych latach powojennych dla zapewnienia łączności telefonicznej, trzeba nazwać raczej łataniną, niż rozwiązaniem tego zagadnienia. Składało się na to szereg przyczyn: brak sprzętu stacyjnego, zmiany w trasach ulic i konieczność ciągłej przebudowy sieci, zmiany obciążenia poszczególnych dzielnic, skasowanie szeregu central dzielnicowych, a przez to znaczne wydłużenie średniej długości łączy abonenckich, a przede wszystkim ogrom potrzeb w stosunku do możliwości wykonania, ze względu na ilość posiadanych środków, personelu i materiału.

Rok 1948 postawił nas wobec faktu, że najlepiej rozbudowana pod względem urządzeń stacyjnych i sieci dzielnic Mokotów — początkowo siedziba większości centralnych instytucji państwowych — była po przeniesieniu tych instytucji do śródmieścia nie wykorzystana, natomiast śródmieście obsługiwane przez jedną centralę, stwarzało takie obciążenie tej centrali, że uniemożliwiało jej normalną pracę. Przy tym znacznie większy stopień zniszczeń śródmieścia, zlikwidowanie dawnych central przy Zielnej i Tłomackiem, wreszcie duże przebudowy ulic, utrudniały też rozwiązanie strony sieciowej.

Trudności w teletechnice mają charakter potęgujący się, zarówno w pracy sieci, jak i centrali. Błędne wybieranie numerów powoduje ich wybieranie powtórne, a zatem znaczne przedłużenie zajęcia organów i większe ich zużycie.

Braki sieciowe zmuszają do szukania rozmaitych rozwiązań prowizorycznych, które w większości wypadków powodują znacznie więcej uszkodzeń i w końcu zmuszają do przebudowy nie zawsze planowej, ale zawsze w urządzeniach czynnych, a przez to bardzo utrudnionej.

Warszawa w okresie tym, tj. w 1948 r., była obsługiwana przez 3 centrale telefoniczne miejscowe: na Pradze, w śródmieściu i na Mokotowie.

Centrala na Pradze, wykonana ze sprzętu bardzo mało zużytego, pracowała zupełnie dobrze, na co wpływało też jej wypełnienie w granicach około 50%. Centrala na Mokotowie również zapełniona poniżej 50% działała zadawalająco, natomiast centrala śródmieście, która w tym okresie skupiała już około 65% wszystkich abonentów stolicy i prawie 100% ruchu, działała fatalnie. Najpoważniejszymi błędami były: a) ogromnie długi

czas oczekiwania na sygnał zgłoszenia stacji, b) wiele mylnych wybierania i c) brak organów na pośrednich stopniach łączenia, co abonent odczuwał jako brak jakiegokolwiek sygnału po nakręceniu wszystkich cyfr.

Szczegółowa analiza przyczyn tych błędów pozwoliła je określić następująco:

1) Struktura organizacyjna życia gospodarczego w Polsce Ludowej — odmienna, niż w okresie przedwrześniowym — spowodowała skupienie zainteresowań między poszczególnymi abonentami w godzinach rannych, tzn. w godzinach urzędowania większości instytucji. Zjawisko to daje się zauważyć we wszystkich sieciach w Polsce.

2) Pojemność centrali w stosunku do zapotrzebowania była niedostateczna, w wyniku czego linie dołączone do centrali były nadmiernie przeciążone. Powodowało to stałe zajęcie aparatu i to w znacznej części rozmowami wychodzącymi. Trudno to nawet nazwać rozmowami, bo do rozmowy często nie dochodziło, gdyż wybierając numer również stale zajęty połączenia nie można było uzyskać. Organy centrali natomiast ciągle pracowały.

3) Pierwsze dwa powody wywoływały natychmiast trzeci, a mianowicie znacznie zwiększoną liczbę jednoczesnych wołań do centrali. Grupa 500 NN wyposażona przed wojną w centralach warszawskich w 40 ÷ 45 szukaczy linii, została obecnie wyposażona w maksymalną możliwą w tym systemie liczbę 50 szukaczy. Pomimo to liczba ta okazywała się stale za małą, przy około 70% wyzyskaniu linii z grup normalnych i około 40% z grup PBX.

4) Sprzęt centrali, wyciągnięty z gruzów części central warszawskich i odremontowany, posiadał szereg błędów dających się usunąć przez wymianę części, których jednak brakło. I tak w wybierakach liniowych i grupowych zdarzały się wypadki poślizgu, spowodowane zużyciem zębatek sierpowych, a w rejestrach niedostateczna siła naciągowa sprężyn spiralnych, niejednokrotnie powodowała mylne zarejestrowanie wybranego numeru. Sprężyny te przegrzane były w ogniu pożaru Warszawy.

5) W sieci warszawskiej zainstalowane były aparaty bodajże wszystkich spotykanych w Europie typów. Aparaty te — poza tym, że często działające wadliwie — posiadały tarcze numerowe o nieodpowiednim dla central Ericssona stosunku przerwy do zwarcia. (Centrali te są bardzo czułe na właściwą długość przerw i zwarc). Dlatego też najstarsze nawet impulsowanie z aparatu np. z tarczą A powodowało często mylne przyjęcie numeru przez organy rejestru centrali. Jeszcze większą klęską były centraliki abonenckie, których źle wyregulowane translacje powodowały często zupełne zniekształcenie impulsów. Były to centraliki w znacznej mierze instalowane przez

abonentów siłami niewykwalifikowanymi lub przez takich ludzi, których odpowiedzialność kończyła się z chwilą uruchomienia centrali i zlikwidowania rachunku. Brak dokładnych przyrządów do mierzenia impulsów uniemożliwiało ich stałą kontrolę i skutek był taki, że błędne wybieranie z aparatów dołączonych do centralek abonenckich stanowiło przeważający procent błędów wybierania centrali. Wreszcie instalowanie aparatów równoległych, przyłączonych przez abonentów samowolnie do aparatu końcowego, powodowało zniekształcenie impulsowania, a przez to szereg błędnych wybierania. Wszystkie te powody potęgowały się przy liniach długich, których tak wiele dołączonych było do centrali „Śródmieście“.

6) Wiele linii abonenckich wykonanych było prowizorycznie, ponieważ trzeba było często instalować telefony w domach położonych daleko od istniejących punktów końcowych kabli rozdzielczych. W tych przypadkach trzeba było budować doprowadzenia bądź prowizorycznie, przewodami polowymi, bądź liniami napowietrznymi na wspornikach komińowych, często nad dachami spalonych domów. Linie te, a szczególnie prowizorki polówka, były źródłem stałych błędów, niejednokrotnie powodując przez zwarcie dłuższe zaabsorbowanie centrali. Trzeba też dodać, że do centrali „Śródmieście“ dołączeni byli abonenci bardzo odlegli, np. z Bielana, Boernerowa, Piastowa, Włoch itp.

Odcinki kabli miejscowych byłej PAST, które można było wykorzystać, posiadały pary o żyłach średnicy 0,5 mm. Stan tych kabli nie zawsze był zupełnie dobry; były one raczej na granicy używalności. Zjawiska takie, jak przesłuchy audycji radiowych z odcinków napowietrznych niektórych abonentów radiowęzłów na wszystkie pary telefoniczne tych kabli, były błędem nie dającym się usunąć.

7) Centrale warszawskie, odbudowane z odremontowanego sprzętu przedwojennych central, były w pewnym stopniu odtworzeniem tamtych central. Obecny system gospodarki skupiający zagadnienia w większych biurach, wymaga znacznie większej liczby centralek abonenckich. Centrale warszawskie nie posiadały takiego procentu grup PBX, stąd z konieczności dołączano do grup zwykłych linie od centralek. Dodajmy, że często też pochodziło to stąd, że abonent posiadał początkowo parę aparatów końcowych, które z czasem zamieniał na centralkę, jednak pozostawienie starych numerów było mu na rękę. Takie rozrzucone numerów linii do centrali po różnych grupach normalnych powodowało w razie trafienia na zajętość, parokrotnie dłuższe zaabsorbowanie organów centrali i aparatu wywołującego.

Z przyczyn tych błędów zdawano sobie sprawę, jednak nie umiano lub nie miano środków do radykalnego ich usunięcia. Prowadzono tylko szereg prac zmierzających do ich złagodzenia, gdyż całkowite i radykalne rozwiązanie tego zagadnienia da się osiągnąć tylko przez:

a) budowę central z nowego sprzętu o pojemności i wyposażeniu odpowiadającym potrzebom,

b) rozbudowę sieci telefonicznej wg planu uzgodnionego z programem odbudowy, przebudowy i rozbudowy miasta.

Tak też w obecnej chwili sprawa ta została postawiona. Jest już opracowany projekt budowy siccii nowych central Warszawy z nowego sprzętu polskiej produkcji. Realizacja jednak tego planu wymaga czasu, tymczasem zaś trzeba było umożliwić korzystanie z centrali przyłączonym do niej ważnym abonentom.

Najprostszym sposobem, który się sam przez się narzucał, to takie powiększenie pojemności centrali, które umożliwiłyby rozrzucone istniejących abonentów po większej ilości grup, co zmniejszyłoby obciążenie grup starych. Decyzja taka wymagała jednak przed tym katerycznego postawienia sprawy nieprzyłączenia nowych abonentów, gdyż zapotrzebowanie na telefony jest jeszcze w Warszawie tak wielkie, że w ciągu bardzo krótkiego czasu, określonego tylko szybkością dokonywania instalacji i połączeń, można by zapełnić każdą pojemność centrali.

W jesieni 1949 r. centrala w śródmieściu Warszawy została powiększona. Nowe grupy zostały jednak wykorzystane do pokrycia najpilniejszych zalegających zgłoszeń. Poprzednio dokonywaliśmy innych prób odciążenia centrali. Mianowicie przez przebudowę sieci kablowej pewne dzielnice przełączaliśmy na centrale przedmieść, Mokotowa i Pragi, które były znacznie mniej obciążone. I tak zimą 1948/49 przełączaliśmy grupę abonentów z okolic planu Unii Lubelskiej do centrali „Mokotów“, zmieniając przy tym numerację tych abonentów, w lecie 1949 r. przełączaliśmy abonentów z okolic placu Narutowicza do centrali „Mokotów“, a w grudniu 1949 r. przełączaliśmy abonentów Żoliborza na centralę „Praga“. Ponadto w lutym i marcu 1949 r., wyłączyliśmy całkowicie z centrali dość znaczną grupę abonentów prywatnych.

W dniu 22 lipca 1949 r. włączyliśmy większość z tych abonentów ponownie, jednak na warunkach abonamentu ograniczonego, uniemożliwiając korzystanie z centrali w godzinach rannych, godzinach silnego ruchu. Te tzw. telefony popołudniowe nie tyle poprawiły warunki pracy centrali, co umożliwiły włączenie tych abonentów, dla których korzystanie

z telefonu w godzinach rannych nie było konieczne z punktu widzenia interesów ogółu.

Przez cały ten okres dopływ abonentów nowych był hamowany. Przyłączano do centrali tylko takich abonentów, którzy udowodniali odpowiednimi zaświadczeniami instytucji państwowych, że telefon potrzebny jest do prac tych instytucji. Przy przyłączaniu nowych abonentów z ograniczoną możliwością korzystania z telefonu stosowano nieco łagodniejsze „kryteria“, co jednak nie zaspokoilo jeszcze wszystkich potrzeb Warszawy.

W kwietniu 1950 r. została centrala „Śródmieście“ powiększona jeszcze bardziej. Tę pojemność wyzyskano prawie wyłącznie na rozładowanie przeciążenia dotychczasowych grup.

Przeprowadzono gruntowne badanie zainteresowań poszczególnych abonentów i na tej podstawie opracowano zmianę numeracji około 1300 abonentów. Zmiana numerów dotyczyła wszystkich cyfr numeru abonenta, gdyż pierwsza cyfra „8“ uległa zmianie na „7“. Myślą przewodnią zmiany numerów było to, aby skupić maksimum ruchu wewnątrz części centrali, określonej pierwszą cyfrą, a więc w przypadku centrali pięciocyfrowej w jednym dziesiątku tysięcy. I tak np. wszystkie instytucje podległe Stołecznej Radzie Narodowej zgrupowano w części „7“. Zatem prawie całe zwiększenie pojemności centrali wykorzystano na zmniejszenie obciążenia grup, tak aby wyposażenie grup w szukacze i wybieraki liniowe było wystarczające. Zmniejszono więc obciążenie grup do 55% na grupach normalnych (łącznie z abonentami ograniczonymi) oraz do 30% obciążenie grup PBX. Ponadto, dzięki zastosowaniu pomysłu racjonalizatorskiego jednego z pracowników, udało się bez sprowadzania z zagranicy specjalnych części (przełączników obwodów) przerobić posiadane zwykle przełączniki obwodów wybieraka liniowego na PBX. Powiększono ilość grup PBX i połączono wspólnym numerem linie do centralek abonenckich, które dotychczas — jak to już wspomnieliśmy — były często rozrzucone po różnych grupach.

Te ostatnie pociągnięcia dały pożądaný rezultat a mianowicie skrócenie oczekiwania na sygnał zgłoszenia w godzinach silnego ruchu do maksimum 20 sekund.

Jednocześnie przeprowadzono szczegółową kontrolę urządzeń abonenckich. Szereg pro-wizorek trzeba było przerobić na instalacje stałe, co było możliwe z jednej strony dzięki większej rozbudowie sieci rozdzielczej, a z drugiej dzięki pewnemu odciążeniu kolumn instalatorskich, wobec zmniejszenia tempa przyłączania. Wymieniono szereg aparatów telefonicznych na właściwe co do rodzaju tarczy. Zwrócono też uwagę konserwatorom centralek abonenckich na konieczność regulacji przekaźników impulsowych w translacjach wyjściowych i w ten sposób uzyskano pewne zmniejszenie mylnych wybierañ.

Wreszcie przeprowadzono badania, którzy abonentci prowadzą więcej rozmów międzymiastowych i zwrócono się do nich z propozycją zaabonowania linii bezpośredniej do centrali międzymiastowej. Większość zainteresowanych propozycję tę przyjęła i dzięki ominięciu centrali miejscowej przy wykonywaniu połączeń międzymiastowych zmniejszono natężenie ruchu na centrali miejscowej. Zauważono jednak, że posiadanie przez abonenta linii bezpośredniej nie jest przeważnie znane abonentom i centralom innych miast. Dlatego najwięcej przyjęty sposób zamawiania rozmów międzymiastowych przez podawanie numeru abonenta pożądanego, znowu doprowadza do zajętości centrali miejscowej, gdyż telefonistka nie jest w stanie każdorazowo sprawdzać, czy żądany abonent nie posiada przypadkiem linii bezpośredniej. Postanowiono wobec tego w spisach telefonów na rok 1951 podawać, prócz numeru dla rozmów miejscowych, również numer abonenta dla rozmów międzymiastowych.

Zastosowanie wyżej omówionych środków dało w rezultacie znaczne zwiększenie sprawności urządzeń telefonicznych w Warszawie. Ucząc się jednak z doświadczeń i zdając sobie sprawę, że łączność telefoniczna w naszej socjalistycznej stolicy powinna być zupełna, Dyrekcja Okręgowa Telekomunikacji przewidziała na rok 1951 i przewiduje na dalsze lata Planu Sześcioletniego taką rozbudowę sieci warszawskiej i okręgu warszawskiego, że miniony koszmar telefonów warszawskich nigdy się nie powtórzy.

Inż. WLADYSŁAW ARNOLD TREMBIŃSKI

Obliczanie oporności uziemień

1. Wstęp.

Ważność uziemienia, tego często niedocenia-nego czlonu pomocniczego wszelkich urządzeń telekomunikacyjnych, nie ulega wątpliwości. Sprawa budowy i konserwacji uziemień cieszy

się coraz większym zainteresowaniem wśród szerszego grona fachowców, wobec czego wszelkie praktyczne wskazówki w tej sprawie są na czasie.

W nr. 3 — 4 „Wiadomości Telekomunikacyj-

nych“ z bieżącego roku zapoznaliśmy się zarówno z rodzajami uziemień, jak i ze sposobami ich budowy. Podane tam zostały również zalecane wartości liczbowe oporności uziemień dla poszczególnych rodzajów urządzeń telekomunikacyjnych oraz krótkie wskazówki co do sposobów obliczania oporności uziemień oraz co do ich pomiaru.

Jak wynika z dyskusyj w gronie fachowców, jak również z wypowiedzi z terenu, podane sposoby obliczania są w praktyce zbyt skomplikowane, gdyż wymagają żmudnego przeliczania, podane zaś nomogramy obejmują przykładowo tylko szczególne przypadki i nie dają całości obrazu zmian oporności uziemiaczy. Praktyka codzienna wymaga gotowych przeliczonych wyników, podanych w postaci tabel lub wykresów, na podstawie których każdy z łatwością określi przypuszczalną oporność uziemiacza w danych warunkach lokalnych.

Celem niniejszego artykułu jest podanie takich właśnie prostych sposobów obliczania oporności uziemiaczy przy użyciu nomogramów. Nomogramy te są opracowane na podstawie wzorów, podanych w nr. 3 — 4 Wiadomości Telekomunikacyjnych z bieżącego roku ¹⁾.

2. Wskazówki ogólne co do uzyskania pożądanych wartości oporności uziemień.

Jak wiadomo na wartość oporności uziemiacza wpływa szereg czynników, a mianowicie:

- oporność właściwa gleby,
- warunki atmosferyczne (w chwili pomiaru),
- poziom wody gruntowej i wahania tego poziomu,
- powierzchnia uziemiacza i jego kształt,
- staranność montażu uziemiacza.

Tabela 1
Oporności właściwe różnych rodzajów gleby

Rodzaj gleby	ρ omów/cm ³
grunt błotnisty	0,2.10 ⁴
czarnoziem	0,5.10 ⁴
glina	0,6.10 ⁴
gleba gliniasta	0,8.10 ⁴
ziemia orna	2.10 ⁴
piasek o średniej wilgotności	4,4.10 ⁴
grunt piaszczysty	6.10 ⁴
żwir	10.10 ⁴

Uwaga: Jako oporność właściwą przyjmujemy oporność 1 cm³ gleby zmierzoną pomiędzy przeciwległymi ścianami sześciangu.

¹⁾ Patrz również Wiad. Telekom., 1950, nr 7-8, s. 148.

W niektórych okolicach gleba nie jest jednorodna i zmienia się w zależności od głębokości. Należy brać wartość na ρ dla gleby miejscą zakopania.

Wpływ wyżej wymienionych czynników nie da się jednak określić i dlatego też wszelkie sposoby obliczania oporności uziemiacza dają tylko przybliżoną wartość oporności. Ścisłą wartość oporności daje dopiero bezpośredni pomiar.

Rozróżniamy, w zasadzie, dwa rodzaje uziemiaczy:

- uziemiacze głębokie — sięgające poniżej poziomu wody gruntowej,
- uziemiacze powierzchniowe — umieszczone trwale ponad poziomem wody gruntowej.

Jeśli tylko istnieje możliwość wykonania uziemiacza głębokiego, należy go bezwzględnie zastosować. Dla określenia wartości oporności takiego uziemiacza nie potrzeba żadnych specjalnych przeliczeń: oporność jego wynosi około 1 oma. Gdy poziom wody gruntowej sięga poniżej 5 metrów, to ze względu na koszt wykopów nie stosuje się przy mniejszych urządzeniach uziemiacze głębokich płytowych, lecz rurowe wkręcane. Jeśli z jakichkolwiek względów nie da się zastosować uziemiaczy głębokich, to pozostaje tylko możliwość wykonania uziemiaczy powierzchniowych. Przy uziemiaczach powierzchniowych sprawa obliczania oporności uziemiaczy jest konieczna, gdyż rozpiętość możliwych do uzyskania wartości oporności jest znaczna i zależy od:

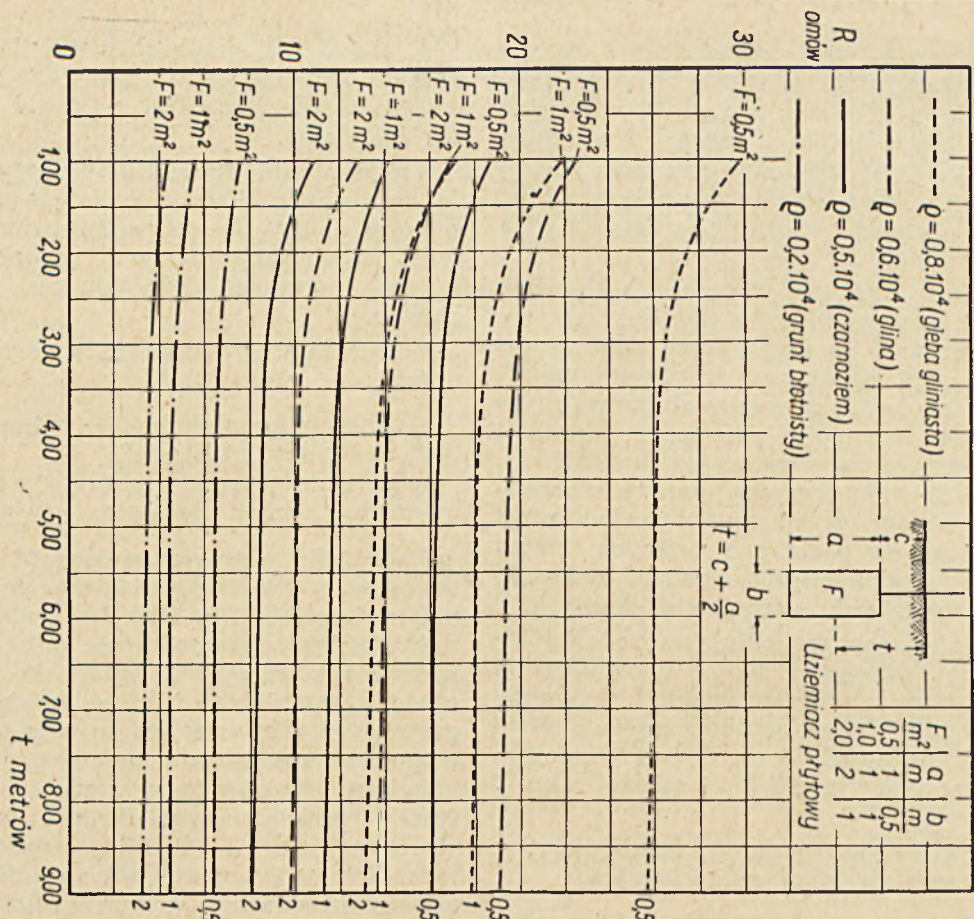
- oporności właściwej gleby,
- głębokości zakopania uziemiacza oraz
- kształtu i powierzchni uziemiacza.

Dla orientacji podaję wartości oporności uziemiaczy powierzchniowych, które dają się uzyskać przy różnych rodzajach uziemiaczy.

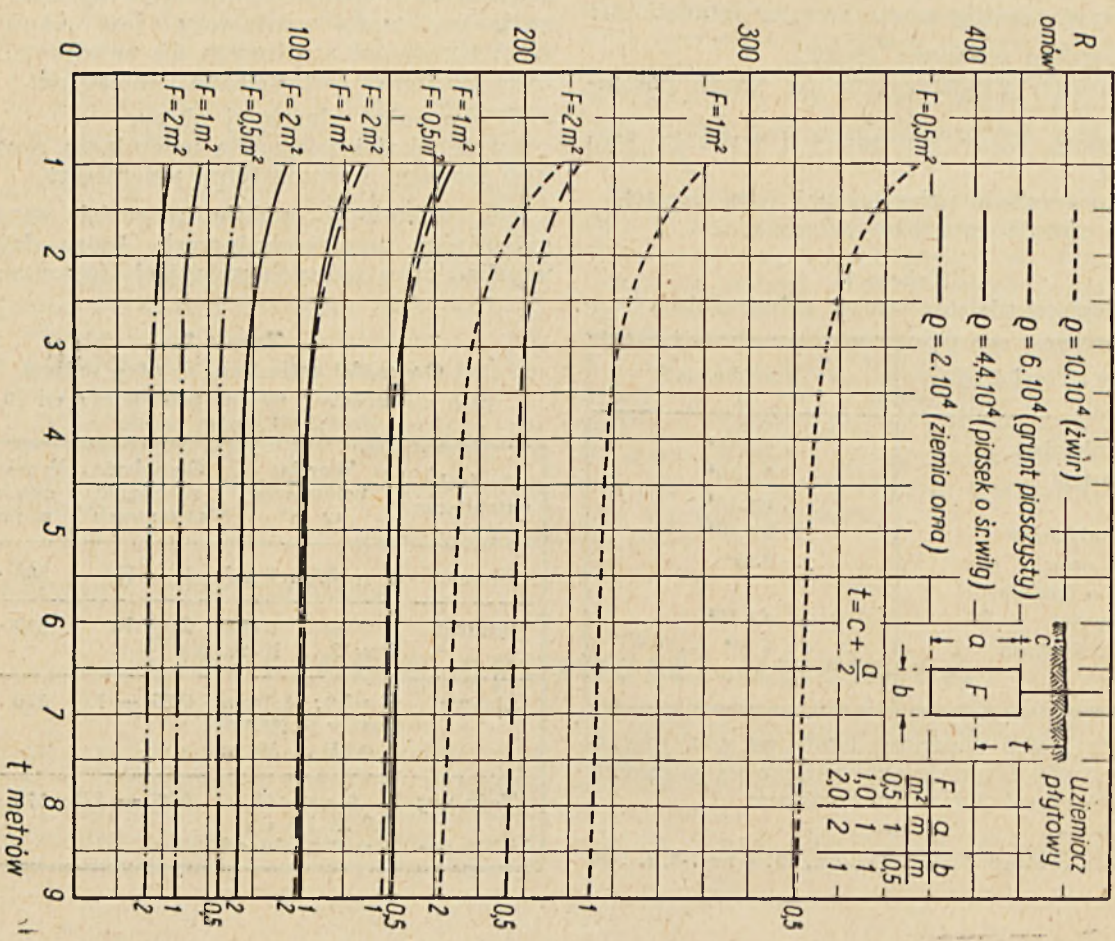
Tabela 2
Oporności uziemiaczy różnego rodzaju (przy opornościach właściwych gleby ρ od 10.10⁴ do 0,2.10⁴ omów na cm³)

Podzaj uziemiacza	Wymiar uziemiacza w m ²	Głębokość zakopania w metrach	Uzyskiwane oporności w omach
Płytowy	F = 0,5 .. 2 m ²	1 — 10	380 — 2,5
Rurowy	d = 40 ... 70 mm l = 2 ... 10 m	2 — 10	390 — 2,0
Linowy	d = 2,8 ... 8,0 mm przeł. 6 ... 50 mm ² l = 5 ... 30 m	0,25 — 1,0	570 — 3,0
Taśmowy	szerokość 0,5 ... 1,5 cm l = 5 ... 30 m ²	0,25 — 1,0	570 — 3,0

Rys. 1. Nomogram do obliczania oporności uziemiacza płytowego powierzchniowego (przy $\rho = 0,2 \cdot 10^4 - 0,8 \cdot 10^4 \text{ Om}\cdot\text{cm}$)



Rys. 2. Nomogram do obliczania oporności uziemiacza płytowego powierzchniowego (przy $\rho = 2 \cdot 10^4 - 10 \cdot 10^4 \text{ Om}\cdot\text{cm}$)



Jeśli oporność uziemia-
cza wypada zbyt duża,
to dla uzyskania pożąda-
nej oporności uziemienia,
łączy się równolegle prze-
wody ziemne odpowied-
niej liczby uziemiaczy.
Odległość pomiędzy naj-
bliższymi uziemiaczami
nie powinna być mniejsza
niż 5 m.

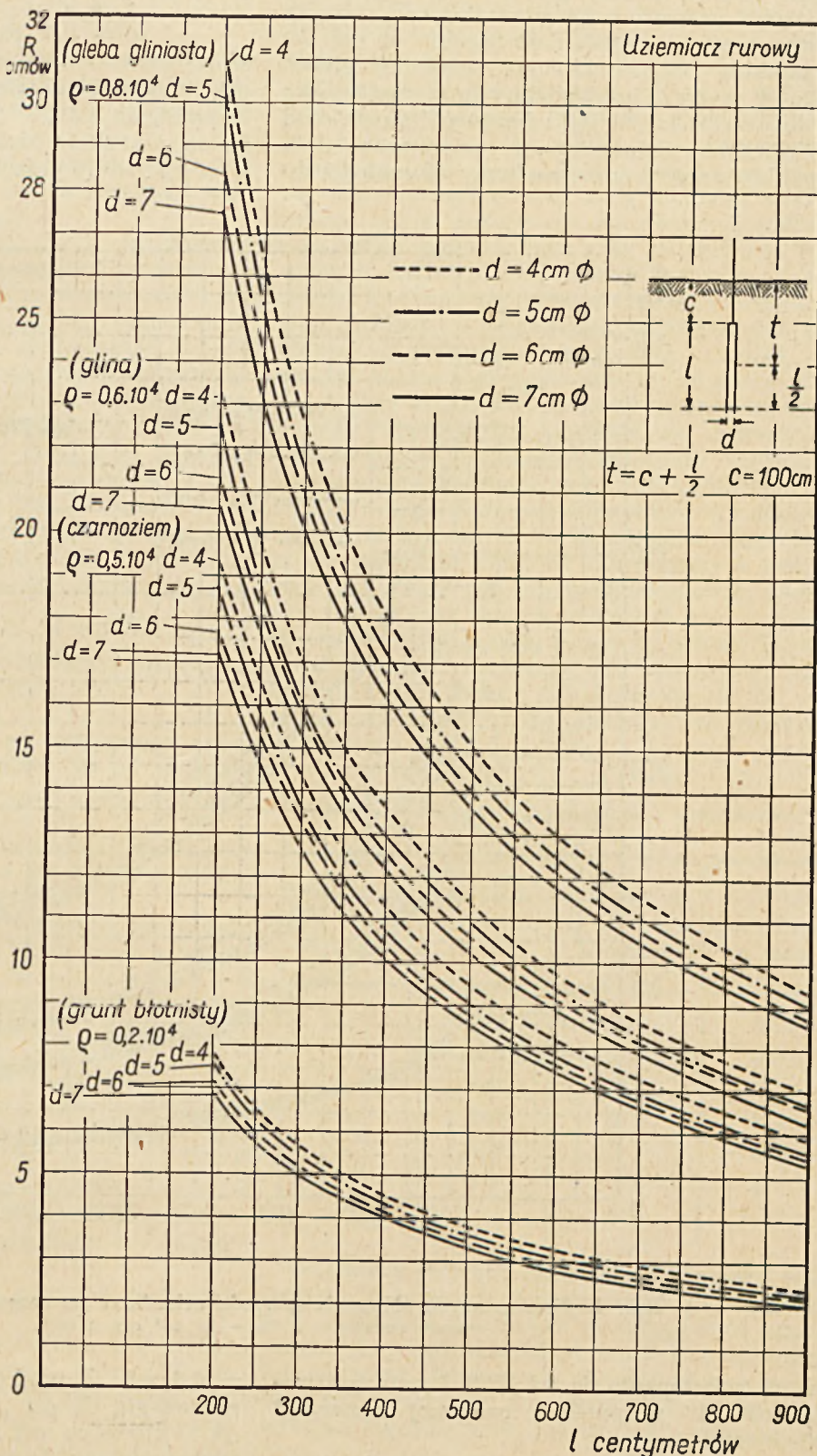
3. Obliczanie oporności uziemiaczy płytowych

Wykresy nomogramów są wykonane jako zależ-
ności oporności uziemia-
cza (R), od głębokości za-
kopania (t) (do środka płyty) przy różnych po-
wierzchniach (F) i róż-
nych opornościach właści-
wych gleby (ρ).

Nomogram rys. 1 obejmuje wartości oporności właściwej (ρ) od 0,2 · 10⁴ ... 0,8 · 10⁴ omów/cm³ przy ustalonej powierzchni uziemiaczy F = 0,5 m², 1,0 m² lub 2 m².

Nomogram rys. 2 obejmuje wartości oporności właściwej od 2 · 10⁴ ... 10 · 10⁴ omów/cm³ przy ustalonej powierzchni uziemiaczy F = 0,5 m², 1,0 m² lub 2 m².

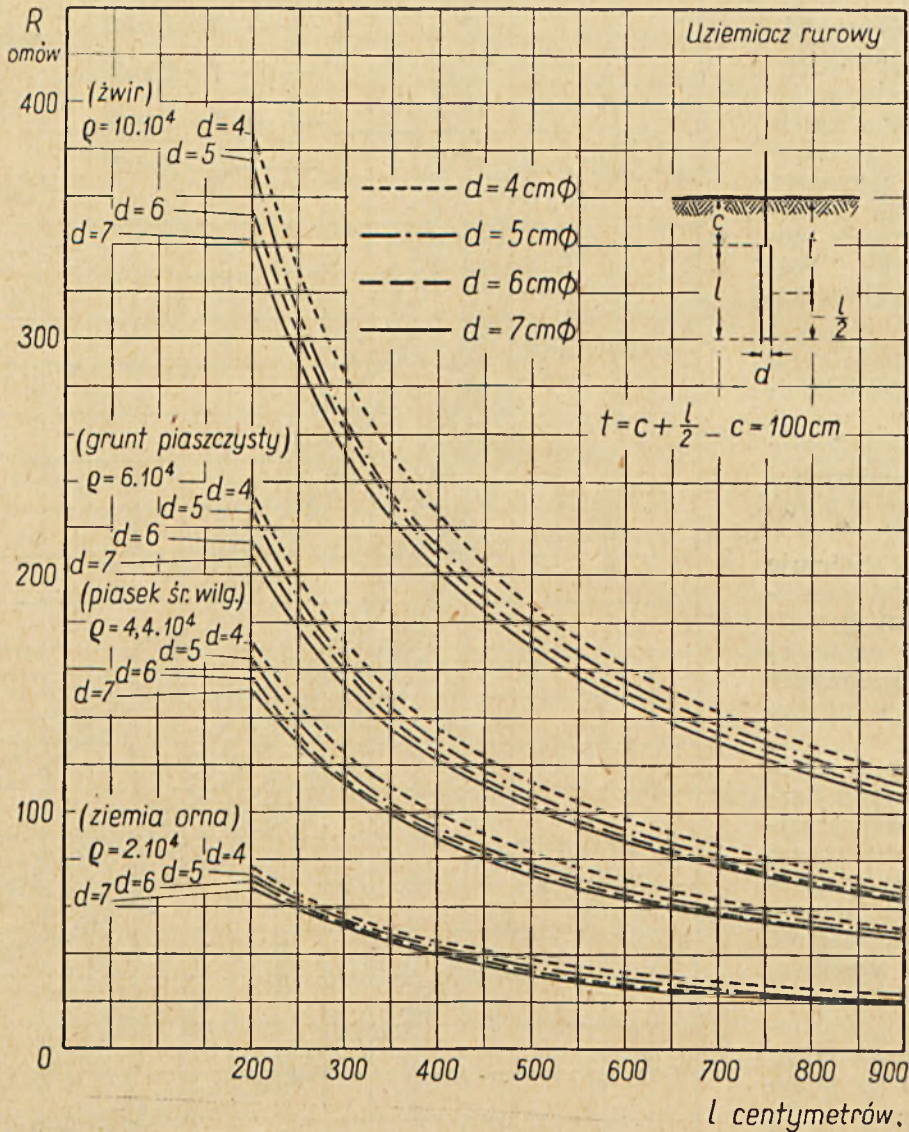
Sposób obliczania opor-
ności uziemiaczy jest bar-
dzo prosty. Przede wszyst-
kim należy ustalić rodzaj
gleby w miejscu instalowa-
nia uziemiacza, a tym
samym liczbową wartość
jej oporności właściwej
(ρ). Oporność uziemiacza
tędy teraz zależała je-
dynie od powierzchni
uziemiacza (F) i od głębo-
kości jego zakopania (t).
Należy się zdecydować
albo na większą głębokość
zakopania płyty, co jest
związane ze zwiększonym
kosztem robocizny, albo
na zwiększenie powierzch-
ni płyty, co jest związa-
ne ze zwiększonym kosz-
tem materiału. Spójrz-
my na nomogram. Z szer-
okiego krzywych intere-



Rys. 3. Nomogram do obliczania oporności uziemiacza rurowego powierzchniowego (przy $\rho = 0,2 \cdot 10^4 - 0,8 \cdot 10^4$ omów/cm³,

sują nas tylko trzy, które odpowiadają oporności własnej naszej gleby. Dla określenia oporności uziemiacza przy ustalonym „t” i „F” postępujemy w sposób następujący: na osi „t” w punkcie odpowiadającym ustalonej głębokości w metrach prowadzimy linię prostopadłą aż do przecięcia się jej z krzywą dla ustalonej powierzchni jednostronnej uziemiacza „F”. Z punktu przecięcia prowadzimy równoległą do

Z podanych warunków zadania wynika, że:
 $F = 0,5 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 0,5 \text{ m}^2$
 $t = 4 \text{ m}$
 $\rho = 0,5 \cdot 10^4 \text{ omów/cm}^3$
 Korzystamy z nomogramu rys. 1. Z punktu na osi „t” odpowiadającemu 4 m prowadzimy prostopadłą do osi „t” (a równoległą do osi „R”) aż do przecięcia się z krzywą odpowiadającą $\rho = 0,5 \cdot 10^4$ (wykreślono linię ciągłą) oraz $F =$



Rys. 4. Nomogram do obliczania oporności uziemiacza rurowego powierzchniowego (przy $\rho = 2 \cdot 10^4 - 10 \cdot 10^4 \text{ om} \cdot \text{w} \cdot \text{m}^3$)

osi „t” (prostopadłą do osi „R”). Prosta ta przecnie oś „R” w punkcie szukanej oporności uziemiacza.

Przykład 1: Obliczyć oporność uziemiacza płytowego powierzchniowego o wymiarach 0,5 mx1m zakopanego w czarnoziemiu na głębokości 4 metrów.

$= 0,5 \text{ m}^2$. Z punktu przecięcia prowadzimy równoległą do osi „t” (lub prostopadłą do osi „R”), która na osi „R” wyznaczy nam punkt odpowiadający 16,4. Oporność naszego uziemiacza wyniesie zatem 16,4 oma.

Z krzywych nomogramu wynika, na przykład, że w glinie (linie kreskowane dłuższymi

kreskami) można uzyskać prawie tę samą oporność albo przez zakopanie płyty o powierzchni $2\text{ m} \times 1\text{ m}$ na głębokości 1 m , albo też płyty $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ na głębokości $9 \div 10\text{ m}$.

Z krzywych nomogramu wynika również, że nie warto robić wykopów głębszych niż $4 \div 5\text{ m}$, gdyż zmniejszenie się oporności uziemiacza przy zakopaniu go głębiej, niż $4 \div 5\text{ m}$ jest bardzo nieznaczne. Zysk na zmniejszeniu się oporności jest niewspółmierny z kosztami wykonania głębokiego wykopu.

W praktyce stosuje się płyty uziemiacza o wymiarach $0,5\text{ m} \times 1\text{ m}$ zarówno ze względu na koszt materiału, jak i na koszty wykopu, gdyż zwiększając wymiar płyty, zwiększamy tym samym ilość metrów sześciennych ziemi, którą należy usunąć z wykopu, oraz ilość desek na oszalowaniu dołu. Tylko w wyjątkowych przypadkach stosuje się uziemiacze płytowe o wymiarach $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ lub $2\text{ m} \times 1\text{ m}$. Z gruba licząc, czterokrotne zwiększenie powierzchni płyty uziemiacza pozwala jedynie na dwukrotne zmniejszenie oporności. Wobec powyższego zmniejszenie oporności uziemienia należy uzyskiwać raczej przez równoległe łączenie kilku uziemiaczy.

4. Obliczanie oporności uziemiaczy rurowych powierzchniowych (rys. 3 i 4)

Wykresy nomogramów są wykonane jako zależność oporności uziemiacza (R) od długości rury (l) przy różnych średnicach rury (d) i różnych opornościach gleby (ρ).

Nomogram 3 obejmuje wartości oporności właściwej (ρ) od $0,2 \cdot 10^4$ do $10 \cdot 10^4$ przy średnicach rur od 4 cm do 7 cm .

Nomogram 4 obejmuje wartości oporności właściwej (ρ) od $2 \cdot 10^4$ do $10 \cdot 10^4$ przy średnicach rur od 4 do 7 cm .

Sposób obliczania oporności uziemiaczy na podstawie nomogramu podany już został w p. 3.

Przykład 2: Obliczyć oporność uziemiacza rurowego powierzchniowego z rury o średnicy 2 cale i o długości 7 metrów, wkręconej do piaszczystego gruntu.

Z podanych warunków wynika, że:

rura 2 cale posiada średnicę zewnętrzną ok. 60 mm , zatem $d = 6$, długość rury — 7 m zatem $l = 700\text{ cm}$.

grunt piaszczysty posiada oporność właściwą $= 6 \cdot 10^4\text{ omów/cm}^3$.

Korzystamy z nomogramu na rys. 4. Z punktu na osi „1” odpowiadającemu $l = 700\text{ cm}$ prowadzimy prostopadłą aż do przecięcia się z krzywą dla $\rho = 6 \cdot 10^4$ i $d = 6$ (linia kreskowana dłuższymi kreskami). Z punktu przecię-

cia prostopadłej z krzywą prowadzimy linię poziomą równoległą do osi „1”, która przecina oś „R” w punkcie odpowiadającym około 80. Oporność naszego uziemiacza wyniesie zatem około 80 omów.

Z krzywych nomogramów na rys. 3 i 4 wynika, że zwiększenie średnicy rury wpływa w minimalnym tylko stopniu na zmniejszenie oporności uziemiacza. Wpływ na stosowanie tej czy innej średnicy rury mają względy mechaniczne, a nie elektryczne. Im głębiej zamierzamy wbijać czy wkręcać rurę uziemiacza, tym większą średnicę rury należy zastosować, aby ta nie skrzywiła się (wyboczyła się) lub nie zerwała gwintu na połączeniu poszczególnych odcinków. Z nomogramów wynika również, że, zgruba licząc, czterokrotne zwiększenie długości rury zmniejsza oporność uziemiacza 3 do 4 razy. Zwiększanie długości rur uziemiaczy jest pożądane, lecz jest ograniczone względami montażowo-mechanicznymi. W praktyce nie stosuje się, poza nielicznymi wyjątkami, rur dłuższych niż $10 \div 15$ metrów. Wobec tego, że normalne długości dostarczanych odcinków rur gazowych lub wodociągowych wynoszą $4 \div 6$ metrów, to uziemiacz taki posiada 2 lub 3 mufki łączeniowe. Dla orientacji podaję średnice zewnętrzne rur gazowych i wodociągowych. Należy przypomnieć, że w rurach tych podaje się średnicę wewnętrzną w calach.

Tabela 3. Średnice wewnętrzne i zewnętrzne rur uziemiaczy

Średnica rury w świetle (w calach)	Średnica zewnętrzna (w mm)	Średnica rury w świetle (w calach)	Średnica zewnętrzna (w mm)
$1\frac{1}{2}$ "	20,6	2"	60,3
$3\frac{3}{4}$ "	26,2	$2\frac{1}{4}$ "	66,7
1"	33,3	$2\frac{1}{2}$ "	76,2
$1\frac{1}{4}$ "	41,3	$2\frac{3}{4}$ "	82,5
$1\frac{1}{2}$ "	47,6	3"	88,9
$1\frac{3}{4}$ "	53,9	$3\frac{1}{2}$ "	90
		4	112,7

Uziemiacz rurowy, zwłaszcza wkręcany, jest jednym z lepszych uziemiaczy i to zarówno pod względem możliwych do osiągnięcia oporności, jak i pod względem montażowym, gdyż nie wymaga stosowania kłopotliwych i kosztownych wykopów ziemnych. Wkręcanie rur odbywa się tak samo, jak przy studniach kryptych.

MIROSLAW GRODZICKI

Linie telefoniczne podwieszane pod liniami wysokiego napięcia

Sieci wysokiego napięcia rozbudowane były przed wojną w Polsce w niewielkim promieniu od elektrowni, które z reguły też były niewielkiej mocy.

Obecnie, szczególnie na Dolnym Śląsku, sieć wysokiego napięcia jest bardzo gęsta, zaś elektrownie i rozdzielnie o dużych mocach pracują synchronicznie, oddając swą moc na jedną wspólną sieć.

Stan ten wymaga ścisłej koordynacji prac tak elektrowni pomiędzy sobą, jak też elektrowni z rozdzielniami i naodwrot, a nad to punktów wytwórczych i rozdzielczych energii elektrycznej z organami dysponującymi przesyłem energii z miejsca produkcji do miejsca zużycia. Szczególnie w momentach awarii odgrywa to poważną rolę. Stąd też wynika konieczność uruchomienia aparatu umożliwiającego szybkie i pewno porozumiewanie się powyższych punktów pomiędzy sobą.

Przed wojną wielu naszych kierowników czy dyrektorów elektrowni nie zastanawiało się nad potrzebą posiadania własnej sieci łączności, własnych urządzeń telekomunikacyjnych. W zupełności wystarczała sieć telefoniczna pocztowa z aparatami i urządzeniami telekomunikacyjnymi, konserwowanymi i obsługiwany przez pocztę.

Tym też tłumaczy się fakt niedoceniań własnej sieci łączności, jaki się zaznaczył np. po objęciu na Dolnym Śląsku rozgałęzionej sieci wysokiego napięcia, oraz nie uświadamiania sobie potrzeb własnej sieci łączności.

Równocześnie z braku konieczności, nie opracowaliśmy sposobu korzystania ze słupów wysokiego napięcia dla zawieszenia przewodów telefonicznych i w świadomości naszej trwale uprzedzenie do tego sposobu budowy połączeń telefonicznych.

Inaczej ta rzecz przedstawiała się w Niemczech, szczególnie na Ziemiach Odzyskanych, gdzie mimo rozbudowanej poważnie sieci kablowej połączeń pocztowych, sieci w wielu przypadkach zautomatyzowanej, zastosowali oni szeroko rozgałęzioną własną sieć telefoniczną, opartą w dużych miastach na własnej sieci kablowej, zaś w ruchu międzymiastowym na liniach telefonicznych podwieszonych pod liniami wysokiego napięcia.

Sieć telefoniczna podwieszona pod liniami wysokiego napięcia różni się od pocztowej na powietrznej sieci telefonicznej większymi przełotami (uzależnionymi od rozstawienia słupów linii wysokiego napięcia) wskutek czego budo-

wana jest często z przewodu o większym przekroju, co z kolei daje mniejsze tłumienie.

Na linię telefoniczną podwieszoną poważny wpływ ma linia wysokiego napięcia, wywołująca w przewodach telefonicznych napięcia i prądy indukowane. Zapobiega się temu, wykonując co 200 — 300 m przeplecenia

Niezależnie od tego zmniejsza się wpływ linii wysokiego napięcia przez podwieszenie linii telefonicznej przynajmniej 2 m poniżej najniższego przewodu linii wysokiego napięcia. Podwiesza się ją po jednej lub po obu stronach słupów na izolatorach stojących lub wiszących. Wybór sposobu podwieszenia uzależniony jest od długości przesł i ma na względzie konieczność uniknięcia splatania się przewodów w czasie wiatru.

Dobrze wykonane przeplecenia zmniejszają wpływ linii wysokiego napięcia do zera wówczas, gdy zostanie zastosowana reguła: suma długości odcinków przewodu „a” zawieszonych po tej samej stronie słupa i w tej samej odległości od linii wysokiego napięcia będzie równa sumie długości analogicznych odcinków przewodu „b”.

Gdy linia wysokiego napięcia posiada odgałęzienia, całkowite przeplecenia muszą być wykonane na każdym z odcinków między odgałęzieniami. Materiał stosowany do budowy linii telefonicznych podwieszonych jest różny. Na terenie Dolnego Śląska stare poniemieckie linie budowane były z drutów brązowych o średnicy 2, 2,5 i 3 mm.

W miejscach obostrzeń linii wysokiego napięcia te same obostrzenia winna posiadać linia telefoniczna i wówczas zwiększany jest również przekrój drutu, a niejednokrotnie na tych odcinkach stosowana jest linka. Linia telefoniczna winna być zawieszona nie mniej niż 6 m od ziemi.

Na liniach telefonicznych przy wejściu do central oraz na skrzyżowaniach z torami kolejowymi lub innymi liniami wysokiego napięcia stosowane są kable. Niemcy stosowali kable telefoniczne specjalne; były one jedno, dwu, trzy, a nawet dziesięcio-parowe i miały oznaczenia NGKBA 2x... (np. 2x 1,77 Cu).

Kable te izolowane są grubą warstwą gumy pokrytej płótnem oraz posiadają osłonę mechaniczną, składającą się z płaszcza ołowianego, warstwy juty, dwóch warstw taśmy stalowej (skręconych w odwrotnych kierunkach) i wierzchniej warstwy juty smołowanej.

Kable te budowane były na 10kV wytrzymałości na przebicie.

Przy przejściu z linii napowietrznej do kabla, umieszcza się puszkę kablową, w której znajdują się ochronniki płytkowe na 2000 V uziemione przy słupie. Niejednokrotnie na słupie stosowane są ochronniki gazowe, jako uzupełniające zabezpieczenie kabla i linii. Przy wylądowaniach atmosferycznych i zerwaniu się przewodów wysokiego napięcia połączonym często z zetknięciem się ich z przewodami telefonicznymi, przed zniszczeniem urządzeń teletechnicznych (central, aparatów) chronią komplety zabezpieczeń.

Na Dolnym Śląsku stosowane są obecnie zabezpieczenia firmy Siemens i zabezpieczenia budowane na ich wzór przez przemysł krajowy.

Zabezpieczenie takie (rys. 1) składa się: z noży wyłączeniowych, płytkowego ochronnika na 2000 V, 2 bezpieczników dwuamperowych w rurkach, dławika z uziemionym środkiem cevek i rdzeniem, 1 lub 2 ochronników płytkowych na 600 V, z jednego lub 2 ochronników gazowych na 600 V, przy czym w zabezpieczeniach o jednym ochronniku gazowym umieszczony jest on pomiędzy żyłą a i b, przy dwóch ochronnikach na każdej żyły zaś drugi koniec ochronnika jest uziemiony. Po przejściu przez całość tych zabezpieczeń prąd z linii telefonicznej podwieszanej dopływa do pierwotnego uzwojenia izolującego transformatora telefonicznego. Na terenie Dolnego Śląska są dwa typy transformatorów o przekładni 1 : 3 i 1 : 1, przy czym każda linia na obu końcach winna posiadać transformatory o jednakowej przekładni. Drugie uzwojenie transformatora zamyka się poprzez 2 bezpieczniki na 0,3, 0,5 lub 0,7 Amp, z zabezpieczeniem każdej żyły ochronnikiem gazowym na 350 V, na klapce centrali bądź na zaciskach aparatu.

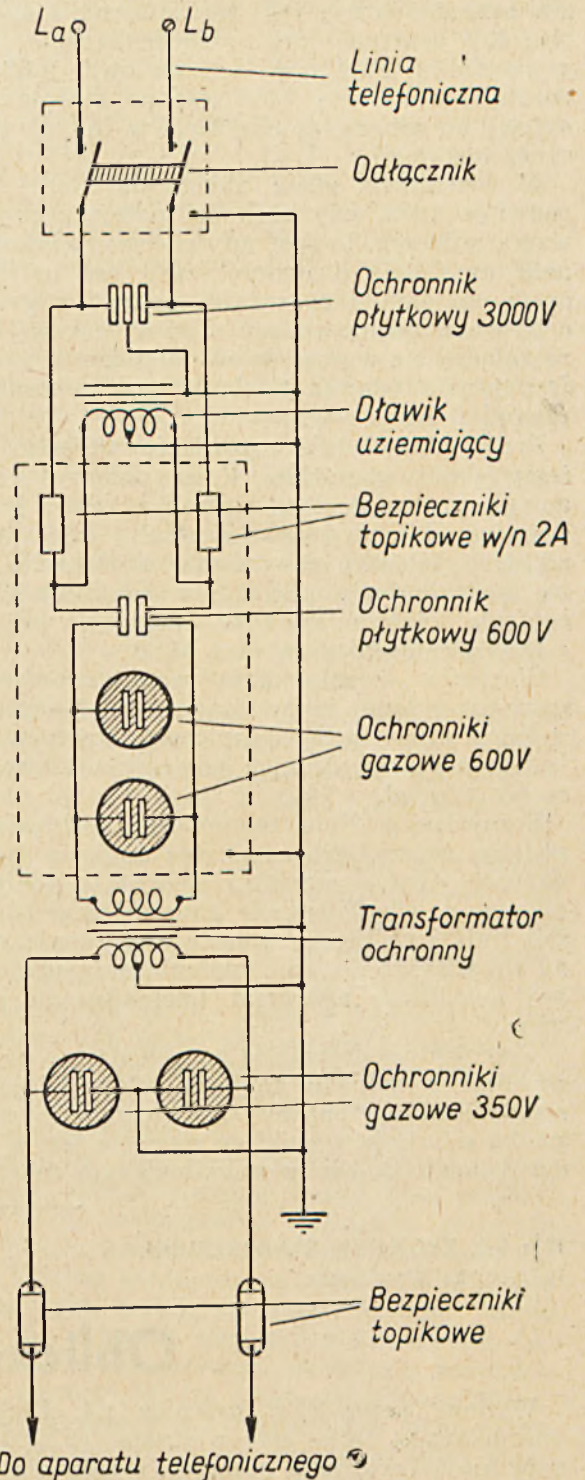
Najczęstszymi uszkodzeniami na liniach telefonicznych podwieszonych są zwarcia przewodów na przelotach w czasie wiatru, na skutek nierównomiernych zwisów, bądź na przepięceniach; rzadziej występują przerwy na linii.

W pierwszym przypadku, jeśli zwarcie jest pełne, jak ma to miejsce na nowych liniach, korbka induktora pracuje ciężko, rozmowy nie ma; na liniach starych, silnie oksydowanych, do przeciwnej stacji nie dochodzą sygnały wywoławcze, rozmowę natomiast można jeszcze przeprowadzić.

W przypadku przerywania jednego przewodu na linii w aparacie pojawia się silne buczenie. W czasie wylądowań atmosferycznych w zabezpieczeniach spalają się bezpieczniki 2 Amp. a czasem następuje przebicie odgromników na 2000 V, lub rzadziej odgromników płytkowych o izolacji mikowej na 600 V i odgromników gazowych na 600 V. Bardzo rzadko

przerzuca się napięcie poza transformator i spalają się bezpieczniki 0,3 Amp. lub przebijane są odgromniki na 350 Volt.

Uszkodzenie zabezpieczenia łatwo jest poznać gdy odłączymy noże, a tym samym linię i pokręcimy korbką induktora. Jeśli korbka



Rys. 1. Zabezpieczenie linii telefonicznych podwieszonych pod liniami wys. napięcia.
(na rys. zamiast 3000 V przy ochronniku płytkowym powinno być 2000 V)

obraca się ciężko, przebity jest któryś z odgromników i daje zwarcie przewodów, jeśli lekko — mogą być spalone bezpieczniki. Uszkodzenie bezpieczników jest widoczne. Niezależnie od tego, można po odłączeniu noży, dołączyć do końcówek w kierunku zabezpieczenia, aparat polowy; jeśli porozumienie z aparatem lub centralą przez zabezpieczenie jest w porządku, błąd musi być na linii, jeśli porozumienia nie ma, błąd jest po stronie stacyjnej, na zabezpieczeniu, bądź w innych częściach instalacji.

W centralach, gdzie zbiega się więcej linii podwieszonych, gdy zachodzi potrzeba prostowania połączeń, to jest gdy chcemy mieć możliwość uzyskania następnej stacji bez potrzeby uciekania się do pośredniej centrali z prośbą o łączenie, stosuje się centralki wtyczkowe, które załącza się wprost do zabezpieczenia pomiędzy transformatorem telefonicznym a bezpiecznikami 2 Amp.

Przez odpowiednie ustawienie wtyczek możemy bądź wszystkie linie połączyć równolegle z pominięciem centrali i tylko jedną, dowolną, dać na kłapkę centrali, bądź tylko niektóre połączyć równolegle, a pozostałe dać na centralę, bądź też każdą z osobna wziąć na centralę i łączyć je przy pomocy wtyczek i sznurów łącznicy ręcznej M. B.

Omijanie łącznic daje nam zmniejszenie strat przesyłanej mocy prądów telefonicznych w transformatorach zabezpieczeń; straty te potęgają się przy długich połączeniach poprzez szereg central.

Sprawdzając linię telefoniczną podwieszoną podczas pracy linii wysokiego napięcia można używać jedynie specjalny aparat telefoniczny polowy z wbudowanym zabezpieczeniem. Jeżeli linia wysokiego napięcia nie pracuje, można się włączać do linii telefonicznej podwieszanej dowolnym aparatem telefonicznym polowym.

Przepisy nie pozwalają na wchodzenie na słupy linii wysokiego napięcia celem włączenia się do linii telefonicznej podwieszanej w przypadku gdy linia wysokiego napięcia jest w pracy. Aparaty polowe z wmontowanym zabezpie-

zeniem posiadają w swym komplecie specjalne drażki z odpowiednimi uchwytnymi, które można zawiesić na przewodach telefonicznych niemal wprost z ziemi.

Reasumując dotychczasowe wypowiedzi nie od rzeczy jest zwrócić uwagę na zalety budowy i korzystania z linii telefonicznych podwieszonych pod liniami wysokiego napięcia.

1. Większa wytrzymałość mechaniczna i mniejsze tłumienie w stosunku do linii pocztowych.

2. Większa pewność działania i bezpieczeństwo nawet podczas burz, czego nie ma na naporczych liniach pocztowych,

3. Własna obsługa central i linii, z czego wynika szybkość powiadamiania o awariach i ich szybkie usuwanie,

4. Możliwość dowolnego ustalania kolejności połączeń np.: na pierwszym miejscu dyspozycja mocy i rozmowy awaryjne, później dyrektorzy, a w dalszej kolejności inni abonenci oraz rozmowy mniej pilne i zwykłe.

5. Możliwość połączenia się w każdej chwili z właściwą placówką w czasie usuwania awarii na linii wysokiego napięcia lub na linii telefonicznej.

6. Przez korzystanie z własnej sieci telefonicznej zachodzi poważna oszczędność w opłatach za rozmowy, które nieraz (jak raporty, telefonogramy, sprawozdania z wykonywanych prac) trwają bardzo długo, nieraz godzinę i więcej. Drugą, o wiele poważniejszą oszczędnością jest uzyskiwanie na czas połączeń (wyróżnie występuje to przy zestawianiu połączeń awaryjnych), co przy korzystaniu z połączeń pocztowych może narazić zakłady przemysłowe i elektrownie na straty z tytułu przedłużania się przerw w dostawie energii elektrycznej, wywołanego koniecznością załatwiania przez pocztę rozmów wg klucza państwowego. Dodać należy, że nie zachodzi potrzeba utrzymywania specjalnego personelu do konserwacji linii telefonicznej podwieszanej, gdyż wykonują to z powodzeniem monterzy sieciowi.

Mgr Inż. ZYGMUNT SZPARKOWSKI
Politechnika Wroclawska

Obliczanie słupów

Wydane przez SEP przepisy p.t. Elektroenergetyczne linie napowietrzne (PN/E-101) zapełniają lukę, jaka powstała w zakresie obliczania statycznego słupów i przewodów, przede wszystkim wskutek całkowitego wyczerpania poprzedniego wydania tych przepisów.

Obecnie są one jedynym dostępnym podręcz-

nym informatorem przy obliczaniu elementów linii napowietrznej i z tego powodu będą bezwzględnie służyły teletechnikom przy rozpatrywaniu naprężeń mechanicznych w słupach, bowiem podobnych przepisów w odniesieniu do linii telekomunikacyjnych dotychczas nie posiadamy.

Wydaje się zatem celowe zwrócić uwagę na pewne charakterystyczne cechy linii telekomunikacyjnej, które powodują, że obliczenie słupa dla niej musi być odmiennie traktowane, niż to się robi dla linii energetycznej.

Nie jest naturalnie moim zamiarem omówienie wszystkich różnic w prowadzeniu obliczenia słupa, tym bardziej, że należy się spodziewać wydania odpowiednich przepisów przeznaczonych wyłącznie dla linii telekomunikacyjnych. Przepisy takie są konieczne, bowiem jeszcze długo podstawową linią, będzie linia napowietrzna, a od właściwego obliczenia zależy w ogromnym stopniu nie tylko jej trwałość, lecz również jej koszt. Olbrzymie ilości materiału drzewnego, zakupywane dla celów budowy nowych linii i konserwacji istniejących, wymagają oszczędności i celowego gospodarowania. Należy dodać, że chodzi tu o materiał pierwszorzędnej jakości. Każda niewielka, w odniesieniu do pojedynczego słupa, oszczędność na jego wysokości lub grubości powoduje wobec masowego użytku duże oszczędności wynikowe, nie wspominając już o znaczeniu tego dla naszej gospodarki leśnej.

Pragnę zatem na paru przykładach wskazać, że teletechnik korzystający z konieczności z przepisów PN/E-101 powinien robić to oględnie, uwzględniając specjalny charakter linii telekomunikacyjnej niosącej zwykle wiele przewodów stosunkowo cienkich, w odróżnianiu od linii energetycznej, gdzie ilość przewodów jest mała, lecz przekrój ich jest stosunkowo wielki.

Chcę poruszyć tutaj sprawę sadzi oraz wzoru przybliżonego na określenie średnicy wierzchołka pojedynczego słupa przelotowego.

Sadz, jak wiadomo, jest zjawiskiem powstającym w specjalnych warunkach atmosferycznych. Prawa rządzące tym zjawiskiem nie są jeszcze tak dobrze znane, aby móc określić ściśle wprowadzane przez sadz dodatkowe obciążenie słupów. Opieramy się wyłącznie na wzorach empirycznych, opracowanych na podstawie obserwacji wielkości sadzi. Stąd pochodzi duża różnorodność wzorów i stosunkowo częste ich zmiany.

Dążymy tutaj przynajmniej do przybliżonego oszacowania wielkości sadzi. Licząc się wreszcie z tym, że jest to zjawisko dość nieuchwytnie, staramy się wyodrębnić pewne obszary, gdzie częstość powstawania sadzi jest duża i dla tych terenów stosujemy specjalne środki ostrożności przy budowie i obliczaniu linii. Dla pozostałych obszarów obliczenie z sadzią możemy pominąć.

Wzór na oszacowanie obciążenia sadzią, podany w omawianych przepisach daje dla linii telekomunikacyjnych na ogół zbyt małe wartości obciążenia. Dlatego, zdaniem moim, należy przyjąć obciążenie sadzią, stosowane w/g dawniejszych przepisów polskich na linie ener-

getyczne, gdzie dla średnie przewodów używanych w telekomunikacji obciążenie sadzią określa się na 600 g/mb przewodu. Jest to obciążenie obserwowane i na terenach naruszonych na sadz powinno być uwzględniane przy obliczeniu słupa.

Przyjęcie obciążenia sadzią pociąga za sobą dalsze konsekwencje. O ile w przepisach PN/E-101 obciążenie to ma znaczenie dla obliczenia zwisów i wpływa w obliczeniu słupa na jego wymiary ze względu na wytrzymałość na wyboczenie, to przy liniach telekomunikacyjnych skutki są poważniejsze. Sadz może spowodować olbrzymi wzrost naprężeń zginających w przekroju przyziemnym słupa w razie naporu wiatru na przewody obciążone sadzią.

Nie jest bowiem słuszne zakładanie, że przy sadzi nie ma wiatru. Może on oczywiście istnieć. Nie osiągnie naturalnie wartości, przy której parcie wiatru wynosi 100 czy 125 kg/m², może być jednak wystarczająco silny, aby zniszczyć całkowicie linię.

Wyjaśnia to zwykle przeliczenie. Przyjmując, że ciężar właściwy sadzi może się wahać od 0,5 do 0,9 i zakładając korzystniejszy warunek ($g = 0,9$) otrzymamy dla przewodu o średnicy 3 mm, pokrywą sadzią o średnicy ok. 30 mm. Ma to oczywiście taki skutek dla obliczenia parcia wiatru, jak gdyby średnica przewodu wzrosła dziesięciokrotnie.

Podobne przeliczenie dla przewodów energetycznych, a więc dla przewodów i linek o średnicach dużo większych, daje wzrost 4,5 — krotny (dla $d = 9$ mm), a dalej 1,06-krotny dla średnicy 14 mm.

Stąd widzimy, że przy liniach energetycznych, które nie niosą zbyt wielkiej ilości przewodów, wzrost parcia wiatru jest stosunkowo nieznaczny, tym bardziej, że przy sadzi szybkość wiatru jest bezwzględnie mniejsza.

Liczenie się zatem tylko z parciem wiatru o wartości 100 kg/m² na przewody nie pokryte sadzią jest przy liniach energetycznych przypadkiem mniej korzystnym i dlatego przyjętym do obliczenia.

Odwrotnie jest przy liniach telekomunikacyjnych, szczególnie przy dużej ilości przewodów. Tutaj niekorzystne warunki powstają przy parciu wiatru na przewody obciążone sadzią, bowiem średnica: przewód + sadz rośnie szybciej niż maleje szybkość wiatru. Mimo istnienia w takich warunkach stosunkowo dużego efektu ekranowania, obciążenia spowodowane parciem wiatru przy sadzi mogą kilkakrotnie wzrosnąć w porównaniu z obciążeniem pochodzącym od parcia wiatru o dużej szybkości na przewody bez sadzi.

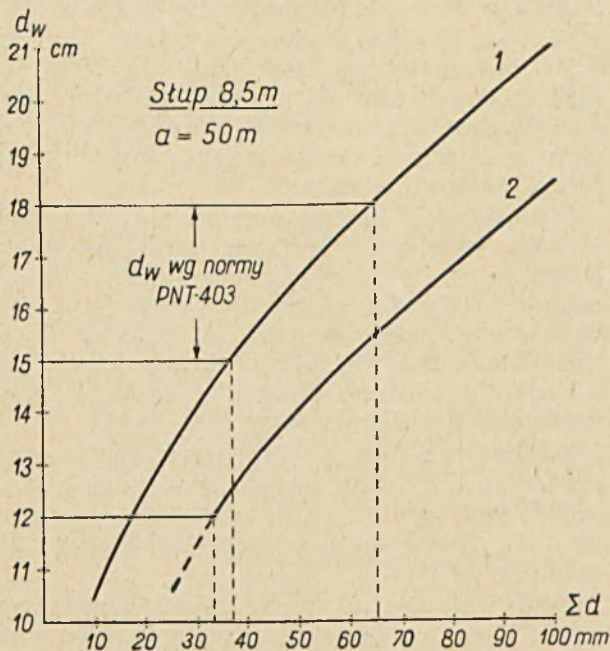
Dalsza uwaga dotyczy stosowania znanego wzoru na obliczenie przybliżonej średnicy wierzchołka pojedynczego słupa przelotowego.

Wzór ten jest następujący:

$$d_w = 0,65 H + 0,22 \sqrt{a \Sigma d}$$

gdzie H — całkowita długość słupa w metrach
 a — rozpiętość w metrach
 Σd — suma średnic, przewodów w milimetrach.

Jest on bardzo zachęcający, ze względu na swą prostotę, ale daje w odniesieniu do linii telekomunikacyjnych zbyt duże średnice wierzchołka. Spowodowane jest to znowu charakterystyczną cechą linii telekomunikacyjnej o dużej stosunkowo ilości przewodów, a zatem du-



Wykres zależności $d_w = f(\Sigma d)$
 krzywa 1 — wzór przybliżony
 " 2 — obliczenie wytrzymałościowe

Rys. 1. Wykres średnic wierzchołka słupa w zależności od sumy średnic przewodów.

żym Σd i stosunkowo małym H i a , oraz tym, że Σd może szybko rosnąć, a H może pozostać bez zmiany.

Jeśli przykładowo weźmiemy linię telekomunikacyjną o trzech poprzecznikach 4×2 z przewodami o średnicy 3 mm, to przyjmując słup o długości 8,5 m i rozpiętość 50 m otrzymujemy ze wzoru przybliżonego średnicę wierzchołka ok. 18,7 cm.

Linia telekomunikacyjna o podanym wyżej obciążeniu nie należy do rzadkości, można ją raczej uważać za linię normalną, charakterystyczną.

Linia energetyczna o takiej sumie średnic, nawet dwutorowa, a więc niosąca 6 przewodów, musiałaby mieć linki o przekroju ok. 95

mm² każda, a przy jednotorowej — przekroje każdej linki ok. 400 mm².

Jest rzeczą oczywistą, że takie linie energetyczne na słupach 8,5 m i przy rozpiętościach 50 m należą raczej do wyjątków. Przy liniach energetycznych zastosowanoby przede wszystkim słupy wyższe, a więc średnica wierzchołka zwiększyłaby się zarówno wskutek wzrostu Σd , jak i H . Innymi słowy przy liniach energetycznych rosną równomiernie obydwa wyrazy omawianego wzoru.

Przy stosowaniu natomiast tego wzoru dla linii telekomunikacyjnych, otrzymujemy wyniki wypaczone faktem, że Σd może rosnąć przy zachowaniu stałej wielkości H (oczywiście do pewnych granic), co powoduje, że przy stosunkowo niskich słupach wypadają nieproporcjonalnie duże średnice wierzchołka.

Dla ilustracji sporządzony został wykres, na którym podano obliczone średnice wierzchołka dla słupa przelotowego 8,5 m i przy rozpiętości 50 m w zależności od Σd . Na tymże wykresie podano również przebieg zależności od Σd , ale po przeliczeniu wytrzymałościowym słupa według następujących założeń:

- obszar nie narażony na sady,
- słup obciążony przewodami 3 mm zawieszonymi na poprzecznikach,
- słup liczony na parcie wiatru 100 kg/m² na słup i przewody,
- dopuszczalne naprężenie na zginanie 150 kg/cm²,
- siła pozioma zaczepiona w odległości 20 cm od wierzchołka, co jest w zasadzie niesłuszne, lecz stwarza mniej korzystne warunki pracy słupa (większe momenty zginające).

Porównanie otrzymanych wyników wskazuje wyraźnie na dużą rozbieżność między wzorem, a obliczeniem przy liniach teletechnicznych. Dla słupa 7-metrowego rozbieżność ta byłaby bezwątpienia jeszcze większa.

Na wykresie dla $\Sigma d < 32$ mm przyjęto średnice wierzchołka równe 12 cm, bowiem z obliczenia wypadają one bardzo niewielkie.

Na zakończenie wspomnę o pewnej sprawie ogólniejszej natury. Trudno jest obecnie określić wpływ, jaki wspomniany wzór miał na wprowadzenie do normy PNT-403 „Słupy teletechniczne drewniane“ granic 15 do 18 cm dla wierzchołka słupa 8,5 m. (Że taki wpływ istniał, nie ulega to żadnej wątpliwości). Wpływ tego wzoru spowodował zupełnie, moim zdaniem, nieuzasadnione stosowanie zbyt grubych słupów tam, gdzie można było bez szkody stosować cieńsze. Wreszcie przez wprowadzenie do norm zbyt wysokiej średnicy minimalnej zmuszono do zakupywania zbyt wielkich ilości drewna i zużywania niepotrzebnych ilości środków nasycających. Rewizja tej nor-

my powinna być możliwie szybko przeprowadzona.

Uwagi Inż. M. GRĄBCZEWSKIEGO

Do art. Inż. Z. Szparkowskiego „Obliczanie słupów“.

Autor w pełni ma słuszość, że nie można bezkrytycznie stosować norm na słupy energetyczne dla celów telekomunikacyjnych.

To, co mówi w pierwszej części, podzielam całkowicie. Tak wypada z rozważań i obliczeń.

Co do stosowania cienkich słupów, to trzeba podejść do tego oględnie i opierać się na obliczeniach wytrzymałościowych, uwzględniających warunki miarodajne dla linii telekomunikacyjnych.

Najgroźniejsze dla słupów, szczególnie niewzmocnionych przelotowych, jest sadz i wiatr, gdy się zbiegną — zgodnie z tym co pisze autor.

Samą sadz słup 8,5 m o średnicy wierzchołka 15 cm wytrzyma bezpiecznie na wyboczenie, nawet znacznie większą niż przyjmuje autor i to przy większym obciążeniu, t.j. przy czterech poprzecznikach z przewodami.

Podobnie samo parcie wiatru, w przewidzianej normie 100 kg/m², daje jeszcze bezpieczeństwo dwukrotne, przy tym samym obciążeniu czterema poprzecznikami (słup obciążony trzema poprzecznikami, podany w przykładzie inż. Szparkowskiego, w tych samych warunkach pracuje z bezpieczeństwem 3,7-krotnym).

Natomiast słup łamie się przy średniej sady i silnym wietrze (40 kg/m²).

Gdy przy średniej sady zdarzy się wiatr silniejszy lub większa sadz z wiatrem średniej wielkości, to nie wytrzyma nawet słup z dwoma poprzecznikami. Ale są to już warunki, jakie wytwarzają żywiołowe działania, które przeciętnie nie mogłyby być brane jako norma, bo niepomiarowo podrożyłyby budowę.

Z mojej praktyki przed wojną, w okresie 15 lat, przypominam sobie dwie katastrofy żywiołowe linii międzymiastowych o dużym rozmiarze (kilka dziesiątków km) z tych przyczyn (sadz + wiatr) i jedną z przyczyn nadmiernej sady, która zdemolowała całą miejską sieć napowietrzną.

Dalsze zagrożenia — według mego zdania — stopniują się następująco:

- a) sadz nadmierna, b) powódź, c) zerwanie jednostronne drutów.

Ostatnie, jeżeli nie ma wiatru, występuje najmniej groźnie, z uwagi na zwolnienie naciągu, czemu dają wyraz normy na słupy energetyczne, zezwalające stosować w tych obliczeniach zwiększone dopuszczalne naprężenia.

Sadz nadmierna i powódź — wchodzi w zakres klęsk żywiołowych.

Zgadzam się z autorem, że bardzo są potrzebne odpowiednie przepisy do obliczania słupów linii telekomunikacyjnych, w celu zapewnienia dostatecznego bezpieczeństwa w ramach racjonalnej ekonomii nakładów.

To powinno być załatwione przez powołanie komisji specjalistów praktyków i sfer naukowych.

Brak ścisłych wskazań, jakie sily i obciążenia należy uwzględniać, prowadzi do tego, że dotychczas nie wiadomo, na ile słupy można bezpiecznie obciążać. W tej dziedzinie panuje całkowita dezorientacja.

Nie można pozostawiać dowolności konstruktorom, bo prowadzi to albo z jednej strony do braku elementarnego bezpieczeństwa wytrzymałości linii, albo z drugiej — do marnotrawienia cennego materiału jakim jest drewno, przez niewykorzystanie go w należyty sposób.

W samym tylko P.P.T. i T. roczne zapotrzebowanie drewna na słupy jest b. duże, a jest i wielka sieć kolejowa, każda więc racjonalna oszczędność, nawet drobna, na poszczególnym słupie ma duże znaczenie.

O ile dla linii energetycznych z potrzeb bezpieczeństwa powstają odpowiednie przepisy, to dla linii telekomunikacyjnych sprawy te leżą odlogiem pomimo dużej ich liczebności.

Nie rozwiązały tych zagadnień również i inne zarządy. Tak np. Niemcy wydali w swoim czasie w ramach Telegraphenbauordnung książeczkę o obliczaniu linii, która nie jest jednak przepisami, lecz raczej próbą rozwiązania tych zagadnień, pomimo że doczekała się drugiego wydania w r. 1938 (pierwsze było w r. 1931). Podane w niej normy obciążeń i sił działających wydają się zbyt wysokie, co widać też w porównaniu z nowymi przepisami na linie energetyczne.

Książeczka jest przez to dobra, że jest jednocześnie podręcznikiem, podającym teorię i przykłady obliczeń, lecz nie ujmuje wyraźnie warunków i ma też pewne niedomówienia. Na ogół jest pożyteczna i coś podobnego przydałoby się u nas.

W tym zakresie istniał podręcznik prof. Odrowąża-Wysockiego bardzo przejrzyste ułożony, lecz dla linii energetycznych. Stosowano go z pewną dowolnością do linii telekomunikacyjnych.

Wydaje mi się za wskazane, aby przepisy na linie telekomunikacyjne, jeżeli będą opracowywane, ustalały:

- 1) zakres stosowania ich w różnych okolicach kraju, zależnie od warunków atmosferycznych mniej lub więcej korzystnych,

- 2) powyżej jakich dopuszczalnych wartości obliczeniowych należy traktować uszkodzenia linii jako wynikające z klęsk żywiołowych (tj. w jakich warunkach godzi się z tym, że może być katastrofa),
- 3) sprawę wzmocnienia linii i jakie wzmocnienia stosować.

Jest np. zagadnienie, jak na ogólną wytrzymałość linii wpływają słupy wzmocnione, ustawiane w pewnych odstępach (np. co 5-ty, 10-ty słup) jako jedna podpora i jeden odcinek, lub dwie podpory i dwa odcinki, albo też jako słupy A-owe w poprzek i wzdłuż linii, przy czym ostatni rodzaj słupów z jedną żerdzią pionową,

drugą pochyłą, na przemian raz w jednym, drugi raz w drugim kierunku.

Z warunków atmosferycznych może wynikać, że w pewnych okolicach i słupy przelotowe muszą być wzmocniane, np. w terenach podgórskich, jak to było w dawnym zaborze austriackim, gdzie linie były budowane w ten sposób, że wszystkie słupy miały kształt odwróconej litery „V”.

Rewizja norm na słupy, o czym wspomina autor, jest w toku, lecz wydaje się, że nie poszła we właściwym kierunku. Prawdłowe znalezienie normy wymaga uprzedniej zasadniczej normy na linie telekomunikacyjne.

DZIAŁ RACJONALIZATORSKI

Usprawnienia z dziedziny telekomunikacji przyjęte przez Komisję Racjonalizacji i Usprawnień resortu poczty i telekomunikacji.

(c. d. do str. 136 W. T. Nr. 7 — 8/50)

35. Wniosek ob. Karola Kapera kier. oddz. RUTT Rzeszów, dotyczący zniesienia druku „Wykaz kontrolny kartek zamówieniowych”. Premia 150 zł.
36. Wniosek ob. Alfonsa Kozłowskiego kier. oddz. Dyr. Okr. P. i T. Gdańsk, dotyczący ograniczenia kontroli opłat telekomunikacyjnych. Premia 1050 zł.
37. Wniosek ob. Jana Wołoszyka kier. oddz. RUTT Poznań, dotyczący szczyków do przenoszenia słupów. Premia 300 zł.
38. Wniosek ob. ob. Mieczysława Wolińskiego i Mariana Brumirskiego, pracowników RUTT Kraków, dotyczący urządzenia zapobiegającego wyłączeniu się dalekopisów systemu „Creed” przy pracy duplexowej podczas własnego nadawania, przez zastosowanie nowego włącznika (dźwigni pociągowej). Premia 1740 zł. (870 zł. każdy).
39. Wniosek ob. Wacława Botfińskiego, kier. oddz. Centrali Miejskiej Warszawa, dotyczący przebudowy wybieraków liniowych dla ruchu P.B.X. Premia 750 zł.
40. Wniosek ob. Józefa Skrukwy, kier. oddz. Dyr. Okr. P. i T. Poznań, dotyczący stosowania ruchomych styków w uproszczonych schematach wybieraków szkoleniowych. Premia 150 zł.
41. Wniosek ob. Jana Grupińskiego, montera RUTT Poznań, dotyczący regeneracji taśm barwikowych. Premia 150 zł.
42. Wniosek ob. Teodora Antowskiego, kier. Warszt. Naprawczych Dyr. Okr. P. i T. Poznań, dotyczący zespolenia dwóch telefonicznych łącznic w jedną. Premia 240 zł.
43. Wniosek ob. Alojzego Zimona, radiotelegrafisty Urzędu Radiokomunikacyjnego Katowice, dotyczący przedłużenia prowadnicy taśmy przy rekorderach. Premia 150 zł.
44. Wniosek ob. Edmunda Jankowskiego, st. technika Urzędu Telegraficznego w Warszawie, dotyczący przystawki zdalnego włączania. Premia 750 zł.
45. Wniosek ob. Michała Józwiaka, robotnika, dotyczący ręcznego zwijaka do drutu. Premia 150 zł.
46. Wniosek ob. Tadeusza Nowaka, techn. UPT Kłodzko, dotyczący naprawy cewek topikowych. Premia 150 zł.
47. Wniosek ob. Stanisława Szamałka, techn. RUTT Brzeg, dotyczący szybkiego oczyszczania piórek na listwach gniezdnikowych w łącznicach. Premia 150 zł.
48. Wniosek ob. Władysława Tabaki, pracownika O.S.M.T. Poznań, dotyczący górnej części stojaka do podtrzymywania długich części w czasie obróbki. Premia 150 zł.
49. Wniosek ob. Stefana Mikuły, pracownika O.S.M.T. Poznań, dotyczący przyrządu do gnięcia blachy na śmietniczki do stołów dalekopisowych. Premia 300 zł.
50. Wniosek ob. Stanisława Mokolińskiego, majstra ślusarskiego O.S.M.T. Lublin, dotyczący zastosowania sprężyny spiralnej, zamiast płaskiej do tel. tarczy numerowej typu P.Z.T. Premia 150 zł.
51. Wniosek ob. Macieja Kasperskiego, mł. techn. RUTT Bydgoszcz, dotyczący przedłużenia żywotności baterii akumulatorowej. Premia 90 zł.
52. Wniosek ob. Wacława Chmielewskiego, majstra stolarskiego O.S.M.T. Lublin, do-

- tyczący sposobu zarzynania desek na ja-skółczy ogon (cynkowanie). Premia 300 zł.
53. Wniosek ob. Mariana Marusia, pracowni-ka O.S.M.T. Lublin, dotyczący przyrzędu do nacinania kanału na łbach śrub. Pre-mia 150 zł.
54. Wniosek ob. Stanisława Sokolińskiego, majstra ślusarskiego O.S.M.T. Lublin, do-tyczący wieszaków do skrzynek bateryj-nych. Premia 150 zł.
55. Wniosek ob. ob. Mariana Koszyckiego, Ja-na Lewandowskiego, Feliksa Gudziolka, pracowników z Nowego Tomysła, dotyczą-cy urządzenia, umożliwiającego szybkie usuwanie niedomagań na obwodach wzmacniakowych. Premia 270 zł.
56. Wniosek ob. ob. Felicjana Woźnickiego, Jerzego Rakoczego, st. monterów RUTT Przemysł, dotyczący zastosowania dREW-nianych powłok do wtyczek łącznicowych. Premia 90 zł.
57. Wniosek ob. Andrzeja Droździaka, asyst. obw. upt. Niemodlin, dotyczący transpor-tera do przekazywania telegramów. Pre-mia 150 zł.
58. Wniosek Ludwika Piszczka, radcy DOP i T. Wrocław, dotyczący doręczania tele-gramów w zamiejscowym obwodzie przez listonoszów wiejskich. Premia 450 zł.
59. Wniosek ob. Stefana Giergielewicza, nacz. wydz. M.P. i T., dotyczący zmiany układu
- druku Nr. 1027 „Koperta do wysyłek te-telegramów”. Premia 300 zł.
60. Wniosek ob. Stanisława Berneckiego, maj-stra P.U.P. Wrocław, dotyczący przeróbki szlifierki narzędziowej na szlifierkę do sworzni. Premia 150 zł.
61. Wniosek ob. Stanisława Berneckiego, maj-stra i Jana Muchy montera P.U.P. Wrocław, dotyczący przeróbki przedniego za-wieszania samochodu typ Renault. Premia 150 zł., każdemu po 75 zł.
62. Wniosek ob. Stanisława Kordasa, monte-ra P.U.P. Wrocław, dotyczący wybudowa-nia mechanizmu kierownicy z samochodu Phönomen, bez konieczności wymontowa-nia silnika. Premia 150 zł.
63. Wniosek ob. Stanisława Berneckiego, maj-stra P.U.P. Wrocław, dotyczący uszczel-niania pomp wodnych samochodów anglo-saskich. Premia 300 zł.
64. Wniosek ob. Anny Grabowskiej, pracow-nicy RUTT Kraków, dotyczący zmiany paragrafu 54 regulaminu teletechniczne-go. Premia 450 zł.
65. Wniosek ob. Alfreda Dindorfa, pracow-nika RUTT Wrocław, dotyczący zmiany przebiegu ciągu kablowego w C.A. Wrocław. Premia 379 zł. 20 gr.
66. Wniosek ob. Jana Gawarkiewicza, nadz. RUTT Toruń, dotyczący zacisku z prze-wodnikiem izolowanym. Premia 150 zł.

WNIOSKI RACJONALIZATORSKIE

WŁACZNIK DO DALEKOPISÓW CREED'A.

Technik Mieczysław Woliński i starszy mon-ter Marian Brumirski z R.U.T.T. w Krakowie opracowali projekt włącznika do dalekopisów Creed'a.

Nowy pomysł umożliwia użycie aparatów Creed'a przy pracy dupleksowej. Dotychczas wyłącznik dalekopisu wyłączał podczas wła-snego nadawania aparaturę i telegrafistka mu-siałaby stale uważać by za każdym razem włą-czać dalekopis, co praktycznie uniemożliwia-ło pracę dupleksową na aparatach Creed'a.

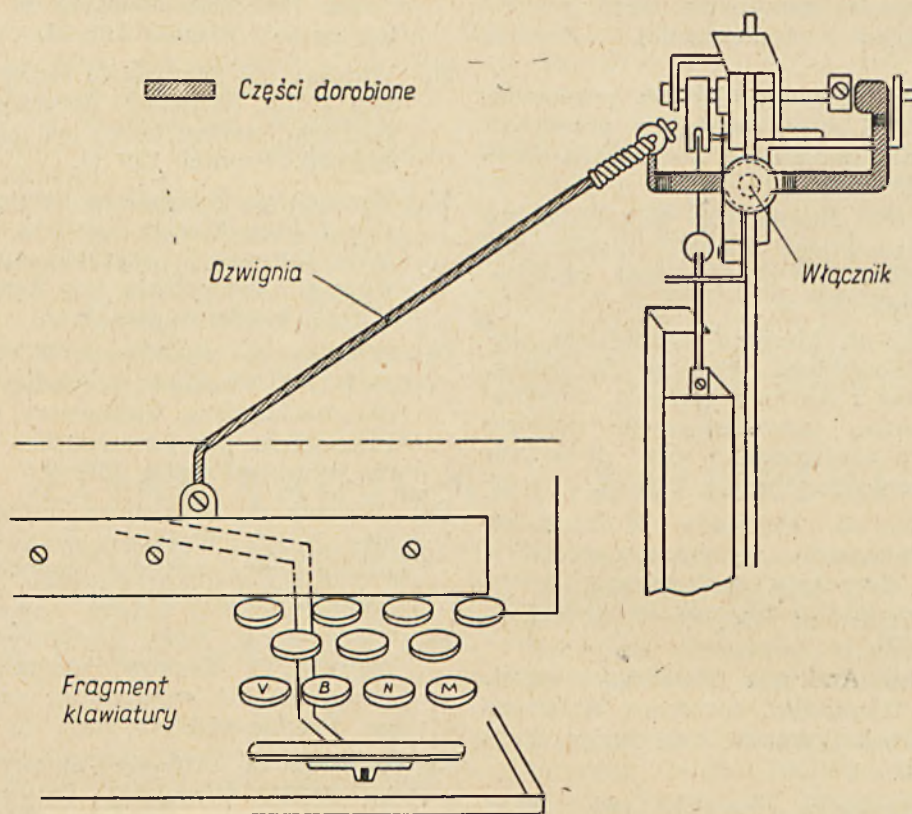
Istotą niniejszego pomysłu są dorobione dźwignie (części zakreskowane — patrz rysun-ek 1), połączone z klawiszem, służącym do da-wania odstępów między znakami; klawisz ten, używany najczęściej, ustawia stale wyłącznik

w pozycji, zapobiegającej wyłączenie się apa-ratu.

Usprawnienie powyższe zostało już zastoso-wane z doskonałymi rezultatami przy dalekopi-sach, pracujących w układzie dupleksowym na trasach: Kraków — Szczecin, Kraków — Wrocław i Kraków — Katowice.

W związku z tym Komisja do Rozpatrywa-nia Wynałazków i Pomysłów Racjonalizator-skich Ministerstwa Poczty i Telegrafów przy-znała ob. ob. Wolińskiemu i Brumirskiemu za usprawnienie, mające znaczenie ogólnokrajowe, premię w wysokości 1740 zł. i wyraziła podziękowanie za cenny wkład w dziedzinie unowocześnienia służby p. p. P.P.T. i T.

Odписы pomysłu przesłano do Urzędu Pa-tenantowego.



Rys. 1. Usprawniony włącznik do dalekopisu Crred'a.

ZWALNIANIE ZABLOKOWANYCH REJESTRÓW

Starszy technik RUTT w Krakowie, Nikodem Bogusz, podaje ciekawy i prosty sposób zwalniania zablokowanych rejestrów w centrali automatycznej w Krakowie o 5000 NN.

Blokada rejestru sygnalizowana jest przez zapalenie się czerwonej lampki kontrolnej na stole kontrolnym rejestrów.

Wg projektu ob. Bogusza zwolnienie zablokowanego rejestru następuje przez włożenie

ślepej wtyczki do gniazdka L. I.: jednocześnie z tym obsługa stołu zgłasza technikowi numer zablokowanego rejestru celem usunięcia przyczyny uszkodzenia.

Zastosowanie powyższego projektu zostało uznane przez Komisję Usprawnień RUTT w Krakowie za bardzo praktyczne i celowe.

S. B.

SZYBKIE OCZYSZCZANIE PIÓREK GNIEZDNIKÓW I ŁĄCZÓWEK Z CYNY

Technik Stanisław Szamałek z R.U.T.T. w Brzegu podaje sposób szybkiego oczyszczania piórek gniezdników i łączówek z resztek drutu, przylutowanego cyną.

Oczyszczanie tych piórek z cyny przy pomocy kolby zajęło by bardzo dużo czasu.

Dla przyspieszenia pracy należy w małej wannie roztopić cynę i zanurzyć w niej piór-

ka oczyszczanego przedmiotu; gdy cyna na piórkach roztopi się, należy przedmiot wyjąć z cyny i mocno strząsnąć.

Komisja do Rozpatrywania Wynalazków i Pomysłów Racjonalizatorskich przyznała ob. Szamałkowi za powyższy pomysł, zresztą nie nowy, premię w wysokości 150 zł.

S. B.

ZASTOSOWANIE DREWNIANYCH TULEJEK DO WTYCZEK TELEFONICZNYCH ZAMIAST TULEJEK BAKELITOWYCH

Starsi monterzy: F. Woźnicki i J. Rakoczy z RUTT w Przemyślu zaproponowali ze względu na brak tulejek bakelitowych, zastosowanie do wtyczek telefonicznych tulejek z drewna impregnowanego, malowanych na odpowiednie kolory.

W centralach miejskich i międzymiastowych w Przemyślu i Jarosławiu przeprowadzono odpowiednie próby z wtyczkami o tulejkach drewnianych; róby te wypadły pomyślnie.

Komisja Usprawnień i Wynalazczości przy RUTT w Przemyślu uznała, że tulejki bakelitowe mogą być zastąpione przez drewniane.

- a) z powodu braku tulejek bakelitowych;
- b) ze względu na większą wytrzymałość tulejek drewnianych;

c) ze względu na niski koszt produkcji tulejek drewnianych, które można łatwo i szybko wytwarzać systemem gospodarczym;

d) ze względu na estetyczny wygląd tulejek drewnianych, które pod tym względem nie ustępują bakelitowym.

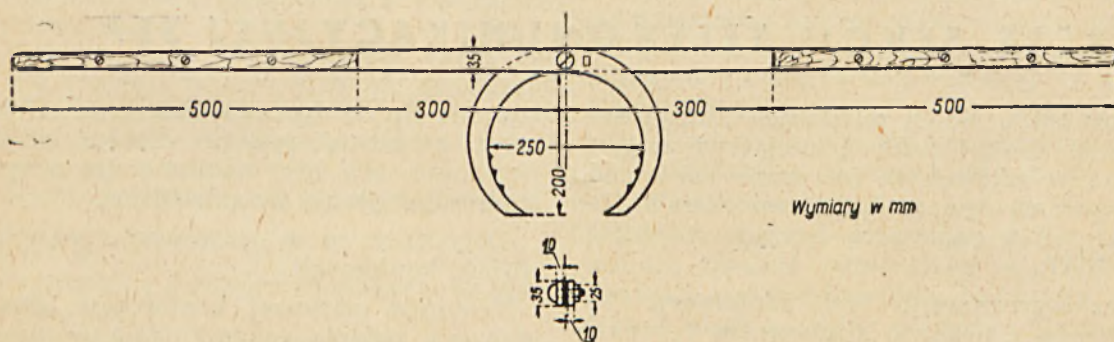
Jednocześnie Komisja Usprawnień i Wynalazczości przy RUTT w Przemyślu, przesała powyższy pomysł do Komórki Postępu Technicznego przy Dyrekcji Poczty i Telekomunikacji w Krakowie z wnioskiem o przyznanie autorom projektu odpowiedniej premii.

S. B.

SZCZYPY DO PRZENOSZENIA SŁUPÓW TELETECHNICZNYCH

Jan Wołoszczyk, kierownik oddziału Urzędu I klasy w Poznaniu, skonstruował szczypy do przenoszenia słupów teletechnicznych (patrz rysunek 2).

słupów; wobec tego wprowadzenie tego pomysłu, po dokonaniu pewnych poprawek konstrukcyjnych do służby telekomunikacyjnej w skali ogólnokrajowej, jest bardzo wskazane.



Rys. 2. Szczypy uchwytyowe do noszenia słupów.

Szczypy te ułatwiają pracę i gwarantują całkowite bezpieczeństwo życia pracowników, przenoszących słupy.

Szczypy montuje się z płaskowników, a dla wygody pracowników zaopatruje się ramiona proste szczypów w ochrony drewniane.

Komisja do Rozpatrywania Wynalazków i Pomysłów Racjonalizatorskich Ministerstwa Poczty i Telegrafów uznała, że chociaż pomysł ob. Wołoszyka nie jest nowy, to jednak nie był dotychczas stosowany do przenoszenia

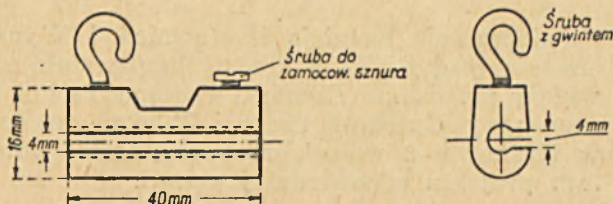
W związku z tym Ministerstwo Poczty i Telegrafów wyraża autorowi projektu podziękowanie za jego cenny wkład w dziedzinie unowocześnienia służby w p. p. „Polska Poczta, Telegraf i Telefon“ oraz zawiadamia o przyznaniu premii w wysokości 300 zł.

Odpisy pomysłu będą przesłane do Urzędu Patentowego z wnioskiem o wystawienie dyplomu racjonalizatorskiego dla ob. Wołoszyka.

S. B.

ZACISKI Z PRZEWODNIKIEM IZOLOWANYM

Ob. Jan Gawarkiewicz, nadzorca w R.U.T.T. w Toruniu, opracował projekt zacisków z przewodnikiem izolowanym. Urządzenie składa się z dwóch zacisków wykonanych wg. rysunku 3, połączonych pomiędzy sobą przewodnikiem izolowanym. Zaciski takie można z łatwością wykonać z zacisku probierczego, pilując otwór wzdłuż zacisku z boku.

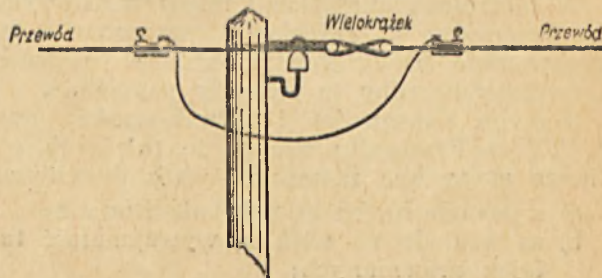


Rys. 3. Zacisk.

Urządzenie ma zastosowanie przy wymianie krosowań na słupach kablowych oraz przy wymianie odcinków przewodów napowietrznych, izolatorów itp., w czasie remontów. Zastosowanie zacisków przy cięciu obwodu pokazane jest na rys. 4.

Stosowanie tego pomysłu w praktyce, jakkolwiek nie da wyraźnych oszczędności, zapo-

biegnie jednak chwilowym uszkodzeniom w postaci przerw i trzasków w obwodach przy wykonywaniu wymienionych wyżej robót naprawczych, czego nie dało się uniknąć przy stosowaniu dotychczas prymitywnie zamocowanych, izolowanych przewodów obejściowych.



Rys. 4. Zastosowanie zacisków przy cięciu przewodu.

Ministerstwo Pocht i Telegrafów uznało pomysł ob. Gawarkiewicza za nadający się do zastosowania w służbie telekomunikacyjnej, udzieliło mu podziękowania oraz przyznało premię w sumie 150 zł.

S. J.

Z ŻYCIA SEKCJI TELEKOMUNIKACYJNEJ SEP

W ostatnich dwóch miesiącach Zarząd Sekcji podjął nową i ciekawą inicjatywę zorganizowania w najbliższym już czasie konferencji krajowych na tematy techniczne. Zamiar ten spotkał się z poparciem Zarządu Głównego SEP i NOT.

Przez organizowanie tych konferencji Sekcja pragnie umożliwić naukowcom i praktykom z różnych terenów pracy zawodowej, wymianę poglądów na pilne i aktualne zagadnienia telekomunikacji.

Taka wymiana poglądów i dyskusja będzie miała bardzo dodatni wpływ na obranie właściwych rozwiązań i kierunków w rozbudowie naszej telekomunikacji.

Tematem każdej konferencji będzie jeden z działów telekomunikacji. Jej program wypełni kilka referatów, w których poruszone będą zagadnienia techniczne lub eksploatacyjne, oraz dyskusja. Referaty będą wydrukowane przed konferencją i wszyscy uczestnicy-fachowcy z danej dziedziny, otrzymają je na pewien czas naprzód, aby mieć możliwość przygo-

towania się do dyskusji. Następnie referaty te wraz z treścią dyskusji Sekcja projektuje drukować, aby były dostępne dla wszystkich, interesujących się daną dziedziną.

Dotychczas są w opracowaniu materiały do dwóch konferencji.

Tematem pierwszej konferencji będą podstawowe zadania teletechników w dziedzinie miejscowej komunikacji teletechnicznej. W ramach tej konferencji będą wygłoszone następujące referaty:

1. Ocena istniejącej sytuacji w dziedzinie miejscowej komunikacji telefonicznej i potrzeby wynikające z Planu 6-letniego.
2. Drogi i sposoby polepszenia jakości połączeń.
3. Sposoby zwiększenia szybkości połączeń.
4. Sposoby obniżenia kosztów.
5. Rozpowszechnienie usług telefonicznych.
6. Polityka udostępnienia telefonów.
7. Rola racjonalizatorów w usprawnieniu połączeń.

Poza pierwszym referatem, który naświetli niedomagania i potrzeby miejscowej komunikacji telefonicznej, wszystkie pozostałe będą zawierać sposoby pozytywnego usunięcia tych niedomagań i zaspokojenia potrzeb.

W poszczególnych referatach zamierzone jest omówienie na przykład takich zagadnień:

Referat 2.

- a) Systematyczne pomiary jako podstawa racjonalnej eksploatacji i celowych inwestycji.
- b) Pomiary impulsowania i tłumienia aparatów telefonicznych i central abonenckich.
- c) Pomiary jakości przesyłania impulsów.
- d) Pomiary tłumienia linii i central miejscowych.
- e) Dopasowanie translacji do central i aparatów telefonicznych.
- f) Zagadnienie polepszenia jakości elektryczno-akustycznej aparatów telefonicznych.
- g) Jednolitość aparatów telefonicznych lub tarcz numerowych w poszczególnych sieciach.
- e) Wprowadzenie wybierania zdalnego z central podmiejskich do central dużych miast.

Referat 3.

- a) Propagowanie właściwego używania telefonu.
- b) Usuwanie przeciążeń poszczególnych obwodów abonenckich, a zwłaszcza numerów zbiorczych (PBX).
- c) Kontrola pracy telefonistek w centralach abonenckich.
- d) Wprowadzenie 24-godzinnego ruchu na wsi i wpływ takiego ruchu na zmniejszenie stopnia koncentracji.
- e) Wprowadzenie wybierania zdalnego z central dużych miast.
- f) Racjonalne obliczanie wyposażenia central.

Referat 4.

- a) Zagadnienie lepszego wykorzystania sieci abonenckiej.
- b) Rola central abonenckich i numerów zbiorczych (PBX).
- c) Koncentracja małych central abonenckich.
- d) Centrale abonenckie wspólne dla kilku przedsiębiorstw.
- e) Linie bezpośrednie pomiędzy centralami abonenckimi.
- f) Zagadnienie uproszczenia central i taryfikacji przez zniesienie liczników.
- g) Zagadnienie lepszego wykorzystania sprzętu centralowego.
- h) Ufitywnienie rezerw w zespołach połączeniowych.
- i) Wprowadzenie bardziej elastycznej gospodarki zespołami wymiennymi (tak w centralach miejskich, jak i abonenckich).

- j) Koncentracja obsługi w sieciach miejskich.

Referat 5.

- a) Rozmównice, kioski i aparaty wrzutowe.
- b) Wprowadzenie stałego personelu w dużych instytucjach dla informowania telefonicznego (jak informator kolejowy).
- c) Urządzenia zbiorowe dla nowych osiedli robotniczych.
- d) Najkorzystniejsze umiejscowienie aparatów telefonicznych we wsiach na podstawie dotychczasowych doświadczeń.

Referat 6.

- a) Kryteria ogólnospołeczne.
- b) Kryteria z punktu widzenia ważności danej dziedziny dla wykonania planu.

Referat 7.

- a) Dotychczasowe wyniki prac racjonalizatorskich.
- b) Główne tematy do dalszych prac (wynikające z poprzednich referatów).

W programie drugiej konferencji przewidziane są następujące referaty:

1. Krytyczne porównanie systemów stacji wzmacniakowych. Treścią tego referatu będzie omówienie warunków, które winny spełniać nowoczesne urządzenia wzmacniakowe oraz na tym tle omówienie schematów blokowych stacji wzmacniakowych różnych systemów. Omówienie schematów nastąpi ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń pomiarowych i zagadnienia współpracy stacji wzmacniakowej z centralą międzymiastową.

2. Wzmacniaki obecnie produkowane w Polsce i zagadnienie nowego typu wzmacniaka.

3. Przenośnia sygnałów typu polskiego.

Referat będzie zewierał opis działania stosowanych obecnie odbiorników sygnałów, opis działania i charakterystykę techniczną odbiornika sygnałów typu polskiego oraz wyniki prób eksploatacyjnych tego odbiornika. Ponadto zostaną podane możliwości wykorzystania odbiornika sygnałów do innych celów.

4. Transformatory liniowe.

Podane tu zostaną charakterystyki porównawcze różnych rozwiązań transformatorów. Będą omówione typy transformatorów liniowych produkowanych w kraju oraz zostaną wysunięte propozycje co do dalszych ulepszeń tych typów.

5. Zasilanie stacji wzmacniakowych.

Referat będzie przedstawiał aktualny stan urządzeń zasilających stacji wzmacniakowych, nowoczesne tendencje rozwojowe oraz aktualne potrzeby polskie w tej dziedzinie.

6. Perspektywy rozwojowe teletransmisji przewodowej, ze szczególnym uwzględnieniem poglądów radzieckich.

Zarząd Sekcji pozyskał już naszych najlepszych fachowców do opracowania poszczególnych referatów.

Projektowane konferencje, przyczynią się w dużym stopniu do zwiększenia tempa postępu technicznego w telekomunikacji i znacznie ożywią nasze zainteresowania fachowe.

Udział w konferencjach będą mogli brać wszyscy członkowie Sekcji Telekom., jednak ze

względu na ściśle wyznaczoną tematykę Zarząd Sekcji będzie się zwracał do poszczególnych instytucji, zatrudniających teletechników, o delegowanie na konferencję imiennie wytypowanych fachowców. Konferencje przewiduje się dwudniowe.

Zarząd Sekcji spodziewa się, że inicjatywa krajowych konferencji znajdzie żywy oddźwięk wśród kolegów w terenie i oczekuje wypowiedzi, dotyczących propozycji co do tematyki następnych konferencji.

E. S.

K O M U N I K A T

Zarządu Sekcji Telekomunikacyjnej SEP.

W poczet członków zwyczajnych Sekcji Telekomunikacyjnej SEP zostali przyjęci następujący kol. kol.:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Bałowski Stanisław | 12. Kotuniak Tadeusz |
| 2. Bielecki Janusz | 13. Kowalak Aleksander |
| 3. Cieliszak Kazimierz | 14. Kudrewicz Edward |
| 4. Chmielewski Jerzy | 15. Małwicki Mirosław |
| 5. Felicki Jan | 16. Mędrak-Dombrowicki Jan |
| 6. Gontarczyk Zygmunt | 17. Nestorowicz Ireneusz |
| 7. Gromczakiewicz Zygmunt | 18. Panecki Maciej |
| 8. Janikowski Andrzej | 19. Piłlich Andrzej |
| 9. Jachimowicz Antoni | 20. Wańkiewicz Stanisław |
| 10. Klecha Władysław | 21. Wrzesiński Kazimierz |
| 11. Kręzolek Wojciech | |

Ponadto wpłynęły następujące zgłoszenia na członków zwyczajnych Sekcji:

Oddział Krakowski:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Broniszewski Kazimierz | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 2. Brzyk Tadeusz | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 3. Dobosz Jan | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 4. Koziol Zbigniew | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 5. Kwinta Marian | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 6. Ostatek Józef | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 7. Schüder Anatol | Państw. Gimn. i Liceum Tel. |
| 8. Sitko Marcin | Chelmek koł. P.Z.O. Chelmek. |
| 9. Spytek Jakub | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 10. Wiśniowski Adam | Państw. Gimn. i Liceum Tel. |
| 11. Wołski Mieczysław | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |
| 12. Zajac Feliks | Kraków P.R.T. Łobzowska 22. |

Oddział Mazurski.

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Skiba Edward | Ostróda R.U.T.T. |
| 2. Trytko Włodzimierz | Ilawa Obw. Upt. Ilawa 1. |

Oddział Radomsko-Kielecki.

1. Różański Jan

Radom R.U.T.T. Radom.

Oddział Warszawski.

1. Ciechanowski Stanisław
2. Cieśliński Andrzej
3. Kawka Władysław
4. Kruszewski Ryszard
5. Kurowski Witold
6. Mazurkiewicz Antoni
7. Mełka Teresa
8. Melaniuk Wojciech
9. Michałek Michał
10. Pasiński Henryk
11. Prokuraz Waclaw
12. Strzyżewski Józef
13. Włodarski Aleksander

Warszawa Z.W.M.T. Stępińska 26.
 Warszawa P.R.T. pl. Małachowskiego
 Warszawa P.R.T. pl. Małachowskiego
 Warszawa P.R.T. pl. Małachowskiego
 Warszawa P.R.T. pl. Małachowskiego
 Warszawa P.R.T. pl. Małachowskiego
 Warszawa Urząd Telekom. Barbary 2
 Warszawa Urząd Telekom. Barbary 2
 Warszawa P.R.T. pl. Małach. 2.
 Warszawa P.R.T. Barbary 2.
 Warszawa P.P.R.K.
 Warszawa Nar. Bank Polski
 Warszawa Nar. Bank Polski

Oddział Wrocławski.

1. Mieczkowski Roch
2. Zawadzki Wiktor

Wrocław Dyr. Okr. P. i T.
 Wrocław Dyr. Okr. P. i T.

AKTUALNOŚCI

ODPOWIEDZIALNOŚĆ MATERIALNA UCZĄCYCH SIĘ W SZKOŁACH TELETECHNICZNYCH

Dla osób uczących się w szkołach teletechnicznych i na kursach teletechnicznych i telemechanicznych, jak również dla wszystkich tych, którzy zamierzają w przyszłości wstąpić do takich szkół, — niezawodnie duże znaczenie ma wynik sprawy sądowej, jaka miała miejsce w Sądzie Grodzkim w Warszawie w dniu 2.X. 1950 r.

Na dwuletni kurs teletechniczny, obejmujący 4 semestry półroczne został przyjęty w czerwcu 1947 r. słuchacz S. W. Przy przejściu na 2-gi semestr miał jedną niedostateczną ocenę i otrzymał ostrzeżenie. Przy końcowej kwalifikacji z drugiego semestru otrzymał niedostateczne oceny z 5 przedmiotów na ogólną liczbę 14 przedmiotów wykładanych na 2-gim semestrze. W wyniku tego Rada Pedagogiczna kursu teletechnicznego nie udzieliła mu promocji, gdyż przejście na następny 3-ci semestr jest możliwe przy najwyżej dwóch ocenach niedostatecznych.

Ponieważ wg przepisów szkolnych na kursie teletechnicznym nie można pozostać na drugi rok w tej samej klasie słuchacz S. W. został skreślony z listy uczniów.

Jak wiadomo, każdy wstępujący na kurs teletechniczny składa w Dyrekcji Okręgu Poczty i Telegrafów pisemne oświadczenie, że zobowiązuje się „do pilnej nauki, dobrych postępów oraz nienagannego prowadzenia się“. Po skreśleniu słuchacza S. W. z listy uczniów i zawiadomienia o tym Dyrekcji Okręgu Poczty i Telegrafów, ta ostatnia, uważając, że S. W. nie wypełnił swego zobowiązania o „dobrych postępach“, zażądała od niego zwrotu zasiłku wypłacanego mu podczas roku pobytu w szkole oraz zwrotu kosztów nauki, razem 88.000 zł.—

S. W. odmówił zapłacenia tego rachunku, twierdząc, że złe postępy wynikły nie z jego winy, lecz z niemożliwości opanowania trudnej dla niego nauki.

Wtedy Dyrekcja Okręgu Poczty i Telegrafów skierowała sprawę do sądu. Właśnie w dn. 2 października 1950 r. miała miejsce rozprawa sądowa.

Chociaż świadkowie pozwanego S. W. zeznawali na ogół korzystnie dla niego, zaznaczając, że niedostateczne oceny wynikły częściowo z choroby S. W., częściowo z trudności opano-

wania przedmiotu, sąd stanął na stanowisku, że pozwany nie przejawiał wymaganego wysiłku jaki obowiązuje każdego w każdym miejscu pracy przy budowie podstaw nowego socjalistycznego życia w Polsce i wydał wyrok skazujący.

S. W. został zasądzony na zwrot 88.000 zł. i ponadto na zapłacenie 6.000 zł. kosztów procesu oraz odsetek w wysokości 8% w stosunku rocznym.

Wyrok ten powinien być dużą przestrogą dla wszystkich, którzy są uczniami w szkołach teletechnicznych i na kursach teletechnicznych.

Od pierwszego dnia w szkole nie można dopuścić najmniejszego zaniedbania w nauce, opuszczania lekcji, nieuwagi, gdyż utrudni to dalszą naukę i może doprowadzić w końcu do niedostatecznych ocen rocznych i tych przykrych konsekwencji, jakie przypadły w udziale słuchaczowi S. W.

OKÓLNIK I.

Celem podniesienia bezpieczeństwa ruchu i pracy przy spawaniu, cięciu gazowym i łukiem elektrycznym, zachodzi konieczność analizowania wypadków, jakie zachodzą w spawalnictwie.

W związku z powyższym Międzyministerialna Centralna Komisja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy prosi o skierowanie do Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach, ul. Bł. Czesława 16/18, odpisów wypadków zaszłych w zakładach pracy przy wykonywaniu robót spawalniczych. Pozwoli to Instytutowi Spawalnictwa na analizowanie przyczyn tych wypadków i realizowanie środków zapobiegawczych.

OKÓLNIK II.

Jednym z zasadniczych statutowych celów Stowarzyszeń technicznych jest podnoszenie kwalifikacji oraz formowanie światopoglądu stowarzyszonych. Między innymi środkami, zmierzającymi do tego celu, pierwsze miejsce przypisać należy czasopismom technicznym.

Opierając się na powyższych zasadach, Rada Główna NOT, na posiedzeniu w dniu 26 maja r.b., uchwaliła obowiązek prenumeraty czasopism technicznych dla wszystkich członków Stowarzyszeń. W uchwale przewidziany był obowiązek stałej składki prasowej w wysokości zł. 4.50 przy czym każdy z członków miał otrzymywać „Przegląd Techniczny“ oraz do wyboru jedno z czasopism branżowych.

W międzyczasie zaszły zmiany w kierunku uporządkowania i znormalizowania nakładów, formatów, objętości i cen czasopism technicznych.

W rezultacie powyższego, opierając się całkowicie na linii wytkniętej przez Radę Główną NOT, po porozumieniu z odpowiednimi czynnikami społecznymi i PKPG oraz uzyskaniu możliwości dalszych ulg dla członków Stowarzyszeń, Naczelna Organizacja Techniczna podaje do wiadomości wszystkich Stowarzyszeń, co następuje:

1. Każdy członek Stowarzyszenia obowiązany jest do prenumerowania jednego czasopisma branżowego wg swego wyboru, korzystając z cen ulgowych zł. 1.50 wgł. zł. 3.00 miesięcznie wg. zestawień.

Prenumerata „Przeglądu Technicznego“ nie jest obowiązkowa lecz członkowie Stowarzyszeń, którzy interesują się ogólnymi zagadnieniami technicznymi oraz zagadnieniami koncepcyjnymi techniki, mają prawo do prenumerowania „Przeglądu Technicznego“ na specjalnie ulgowych warunkach zł. 1.50 zamiast zł. 4.50.

2. Zarządy Głównie obowiązane są do jak najszybszego nadesłania do Działu Czasopism Technicznych NOT aktualnych adresów swych członków, którym rozesłane będą zeszyty okazowe „Przeglądu Technicznego“.

3. Do każdego wysłanego egzemplarza „Przeglądu Technicznego“ dołączona będzie karta zamówienia.

Każdy członek Stowarzyszenia obowiązany jest, w przeciągu tygodnia od daty otrzymania karty zamówienia zwrócić ją wypełnioną do Działu Czasopism Technicznych NOT, podając wysokość deklarowanej składki prasowej, wynikającej z zamówionych czasopism.

4. Składką prasową objęte są na razie tylko czasopisma techniczne NOT. Odnosnie czasopism technicznych wydawanych przez PNT i Wydawnictwa Telekomunikacyjne, nastąpi oddzielne zawiadomienie.

5. Wszystkie czasopisma NOT podzielone zostały na następujące grupy:

gr. „A“.

1. Przegląd Techniczny,
2. Przegląd Spawalnictwa,
3. Technika Lotnicza,
4. Przegląd Elektrotechniczny,
5. Przegląd Telekomunikacyjny,
6. Inżynieria i Budownictwo,
7. Przegląd Geodezyjny,
8. Przemysł Chemiczny,
9. Przegląd Papierniczy,
10. Gospodarka Wodna,
11. Technika Morza i Wybrzeża.
12. Przemysł Rolny i Spożywczy.

gr. „B”.

1. Mechanik,
2. Energetyka,
3. Przegląd Budowlany,
4. Gaz, Woda i Technika Sanitarna,
5. Przemysł Drzewny,
6. Gazeta Cukrownicza,
7. Materiały Budowlane,
8. Szkło i Ceramika.

gr. „C”.

1. Wiadomości Elektrotechniczne,
2. Wiadomości Telekomunikacyjne.
3. Papiernik.

6. Wysokość składki miesięcznej prasowej ustala się jak następuje:

- | | |
|--|----------|
| a) za jedno czasopismo gr. „A” lub „B” | zł. 3.00 |
| b) za jedno czasopismo gr. „A” lub „B”
i za „Przegląd Techniczny” | zł. 4.50 |
| c) za jedno czasopismo gr. „C”
i za „Przegląd Techniczny” | zł. 3.00 |
| d) za jedno czasopismo gr. „C” | zł. 1.50 |

Należność za zamówione pisma należy wpłacać do PKO na konto I-16598. Prenumerata ulgowa Czasopism Technicznych NOT z podaniem na odwrocie przekazu nazwy Czasopism, na które opłata została dokonana.

1. Prenumerata ulgowa czasopism technicznych NOT w ramach uchwalonej przez Radę Główną NOT składki prasowej obowiązuje od 1 lipca r. b. W związku z tym począwszy od tego terminu Stowarzyszenia nie będą inkasowały składki prasowej od swych członków.
2. Składkę prasową każdy członek Stowarzyszenia powinien wpłacać najmniej za kwartał do PKO na konto I-16598 „Prenumerata ulgowa czasopism technicznych NOT” przy jednoczesnym zadeklarowaniu w karcie zapotrzebowania wysokości jej wynikającej z zamówionych czasopism.
3. Wysokość składki prasowej uzależniona jest od zadeklarowanej ilości i grupy czasopisma.

Przykład:

- a. przy prenumeracie „Przeglądu Technicznego” składka prasowa wynosi zł. 1.50 miesięcznie,
 - b. przy prenumeracie jednego czasopisma branżowego grupy „A” lub „B” składka prasowa wynosi miesięcznie zł. 3.—,
 - c. przy prenumeracie jednego czasopisma branżowego grupy „A” lub „B” i „Przeglądu Technicznego” składka prasowa wynosi miesięcznie zł. 4.50,
 - d. przy prenumeracie jednego czasopisma branżowego grupy „C” składka prasowa wynosi miesięcznie zł. 1.50,
 - e. przy prenumeracie jednego czasopisma branżowego grupy „C” i „Przeglądu Technicznego” składka prasowa wynosi miesięcznie zł. 3.—.
4. Każdy członek otrzymuje okazowy zeszyt „Przeglądu Technicznego”, do którego dołączona będzie karta zapotrzebowania. Kartę każdy członek Stowarzyszenia powinien dokładnie wypełnić wskazując nazwę czasopisma, które w ramach składki prasowej będzie otrzymywał.
- Wysyłka okazowych zeszytów „Przeglądu Technicznego” za miesiąc lipiec i sierpień rozpoczęła się w m-cu X, dalsze zeszyty wysyłane będą w miarę ich ukazywania się.
5. W wypadku gdyby składka prasowa za miesiąc lipiec została przez członka wpłacona do Stowarzyszenia, Stowarzyszenie obowiązane jest wpłacić ją do PKO na konto I-16598 „Prenumerata ulgowa czasopism technicznych NOT”, przesyłając jednocześnie do działu czasopism technicznych NOT wykaz imienny członków, którzy składkę wpłacili.
 6. W wypadku gdy wpłacona już do Stowarzyszenia składka prasowa za miesiąc lipiec i następne miesiące jest niższa od zadeklarowanej w karcie zapotrzebowania, różnicę powinien członek Stowarzyszenia wpłacić do PKO na wyżej podane konto.
 7. W wypadku gdy składka prasowa wpłacona przez członka do Stowarzyszenia lub do PKO jest większa od zadeklarowanej w karcie zapotrzebowania, wówczas różnica będzie załiczona na poczet prenumeraty następnych miesięcy.
 8. W wypadku gdy członek Stowarzyszenia za wpłaconą już do Stowarzyszenia składkę prasową za miesiąc lipiec r. b. otrzymał pismo branżowe, powinien o tym nadmienić w karcie zapotrzebowania dołączonej do okazowego zeszytu „Przeglądu Technicznego”.

K O M U N I K A T S E P

Kurs przygotowania na stopień inżyniera zawodowego

Powołanie i cel kursu

Zarząd Główny SEP organizuje 2 sześciomiesięczne korespondencyjne kursy przygotowawcze na stopień inżyniera zawodowego:

Kurs na stopień inżyniera - elektryka prądów silnych.

Kurs na stopień inżyniera telekomunikacji.

Celem kursów jest ułatwienie kandydatom ubiegającym się o stopień inżyniera zawodowego ugruntowanie wiadomości teoretycznych z podstawowych przedmiotów, których znajomość jest wymagana przez Komisję Weryfikacyjno - Egzaminacyjną stosownie do Ustawy o stopniu inżyniera z dnia 28 stycznia 1948 rku.

Warunki przyjęcia na kurs

Kandydaci na kurs powinni odpowiadać następującym warunkom:

1. Ukończenie zawodowej szkoły elektro-technicznej lub równorzędnych kursów.
2. Pięcioletnia praktyka zawodowa w tej dziedzinie, w tym przynajmniej trzy lata na stanowisku powierzonym zazwyczaj inżynierom.
3. Pozytywna opinia zakładu pracy, Koła związkowego i Rady Zakładowej.

Uwaga: Kandydaci nie posiadający wykształcenia określonego w punkcie 1. muszą wykazać się 10-letnią praktyką zawodową, w tym przynajmniej 5 lat na stanowisku powierzonym inżynierowi.

Ilość kandydatów na kurs jest ograniczona.

Zgłoszenia

Kandydaci na jeden z powyżej wymienionych kursów powinni zgłaszać się pod adresem: Stowarzyszenie Elektryków Polskich — Warszawa, ul. Czackiego 3/5.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Konkurs na popularną broszurę techniczną

Państwowe Wydawnictwa Techniczne, mając na uwadze potrzebę zasilenia literatury technicznej książkami autorów polskich, które by w sposób przystępny, a jednocześnie wyczerpujący pogłębiały wiedzę fachową robotników zatrudnionych w przemyśle, ogłaszają:

K o n k u r s o t w a r t y

na opracowanie popularnej broszury technicznej o charakterze praktycznym, przeznaczonej dla robotników dowolnej gałęzi przemysłu z wyłączeniem rolnictwa, leśnictwa i komunikacji (lotnictwo, koleje, motoryzacja, drogi kołowe i wodne śródlądowe, żegluga morska, porty).

Konkurs jest dostępny dla każdego robotnika, technika i inżyniera przy zachowaniu niżej podanych warunków.

Warunki konkursu

1. Temat i ujęcie.

Prace konkursowe powinny opisywać jedną z typowych czynności produkcyjnych w sposób prosty, wyczerpujący a jednocześnie

nie przystępny dla robotników zatrudnionych przy omawianym w broszurze procesie wytwórczym. Jako przykłady tematów tego rodzaju prac można wymienić:

- skrobanie płaszczyzn i panewek,
- montaż kół zębatach i przekładni ślimakowych,
- prostowanie, cięcie oraz gięcie prętów do zbrojenia w robotach żelbetowych,
- obsługa urządzeń do mechanicznego nanoszenia wypraw (tynków),
- obsługa nawijarki uzwojeń przekładników telefonicznych,
- obsługa piwnicy fermentacyjnej w browarze,
- ryflowanie walców młyńskich,
- sortowanie lnu w roszarniach,
- czyszczenie tkanin,
- obsługa wsadzarki pieców koksowniczych,
- obsługa suwnicy rozlewniczej,
- obudowa zmechanizowanej ściany,
- zakładanie otworów strzałowych w chodnikach przygotowawczych.

Broszury zgłaszane na konkurs powinny się odznaczać prostotą stylu, jasnością wy-

rażanie myśli, dostateczną ilością dobrze dobranych rysunków (w miarę możliwości perspektywicznych i fotografii).

2. Objętość pracy.

Objętość nadsyłanych prac powinna mieścić się w granicach od 32 do 160 stron druku (2 do 10 ark. wydawn.) o formacie A5, tj. od 45 do 220 stron maszynopisu.

3. Forma opracowania.

Prace konkursowe powinny być dostarczone w 3 egzemplarzach maszynopisu zapisanego jednostronnie, z zachowaniem interlinii i marginesem 4 cm z lewej i 1,5 cm z prawej strony.

Do prac należy dołączyć ponumerowane rysunki lub ich szkice zaopatrzone w opisy ewent. fotografie, spis rzeczy, spis rysunków, skorowidz, (jeśli wymaga tego charakter pracy).

4. Termin i miejsce składania prac konkursowych.

Prace należy składać lub nadsyłać w zamkniętej kopercie opatrzonej w lewym dolnym rogu uwaga „Konkurs nr 1“ do dnia 31 marca 1951 r. pod adresem: Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, ul. Poznańska 15.

Prace należy podpisywać dowolnie obranym godłem autora, dołączając równocześnie do przesyłki kopertę opatrzoną tym samym godłem oraz zawierającą wewnątrz imię, nazwisko i dokładny adres autora.

5. Sąd konkursowy.

Nadesłane prace zostaną rozpatrzone przez Sąd Konkursowy w skład którego wejdą przedstawiciele:

Departamentu Techniki PKPG,
 Dep. Techn. Ministerstwa Budownictwa,
 Dep. Prod. i Techniki Min. Przem. Ciężk.,
 Dep. Prod. i Techn. Min. Przem. Lekkiego,
 Dep. Prod. i Techn. Min. Górnictwa,
 Dep. Techn. i Techn. Min. Przem. Roln. i Sp.
 Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego,
 Centralnej Rady Związków Zawodowych,
 Naczelnej Organizacji Technicznej,
 Państwowych Wydawnictw Technicznych.

Do

CZŁONKÓW STOWARZYSZEŃ INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW.

Administracja Działu Czasopism Technicznych prosi o dokładne i czytelne wypełnianie kart zamówienia na prenumeratę ulgową czasopism technicznych.

Na karcie zamówienia należy podać:

Tytuły zamawianych czasopism,

Ilość egzemplarzy,

sumę wpłacaną z tytułu prenumeraty ulgowej (kwartalnej, półrocznej, rocznej) dla każdego czasopisma oddzielnie,

6. Rozstrzygnięcie konkursu.

Wyniki konkursu zostaną ogłoszone do dnia 1 września 1951 r. i podane do wiadomości za pośrednictwem prasy codziennej, zawodowej, radia oraz indywidualnie wszystkim uczestnikom konkursu.

7. Nagrody.

Autorem najlepszych prac zostaną przyznane następujące nagrody:

1 nagroda pierwsza	3.000 zł
2 nagrody drugie po	2.500 zł
3 nagrody trzecie po	1.500 zł
oraz 15 nagród po	500 zł

W przypadku jeśli na podstawie oceny Sądu Konkursowego prace nie zostaną uznane za odpowiadające wymaganiom konkursu, Państwowe Wydawnictwa Techniczne zastrzegają sobie prawo podziału pierwszej, drugich i trzecich nagród ewentualnie prawo zmniejszenia ogólnej liczby nagród.

8. Wydanie drukiem prac konkursowych.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne zastrzegają sobie pierwszeństwo do wydania drukiem prac nadesłanych na konkurs.

Prace zakwalifikowane do druku, zostaną wydane przez PWT po zawarciu z autorami odpowiednich umów na warunkach i według stawek ustalonych pismem okólnym PKPG nr 13 z dnia 28.12.49 roku z uwzględnieniem premii za terminowość, tzn. po zł 1.155.— za arkusz wydawniczy. Honoraria autorskie będą przysługiwały autorom niezależnie od otrzymanych przez nich nagród konkursowych.

Prace niezakwalifikowane do wydania drukiem zostaną zwrócone autorom w terminie jednego miesiąca od czasu ogłoszenia wyników konkursu.

O wszelkie dodatkowe informacje w sprawach konkursu należy zwracać się listownie lub osobiście (w godzinach od 11 do 13) do Państwowych Wydawnictw Technicznych, Warszawa, ul. Poznańska 15 — Sekretariat Konkursu, pokój nr 309.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne

łącznie sumę wpłacaną na konto PKO I-16598.

datę rozpoczęcia wysyłki,

imię, nazwisko, dokładny adres prenumeratora,

nazwę Stowarzyszenia, którego zgłaszający prenumeratę jest członkiem.

Brak powyższych danych i nieczytelne wypełnianie kart zamówienia i przekazów PKO uniemożliwiają nam sprawne i terminowe wysyłanie zamówionych czasopism.

OD ADMINISTRACJI.

W związku ze zbliżającym się końcem roku prosimy PT prenumeratorów o uregulowanie należności z tytułu załęgłej prenumeraty „Wiadomości Telekomunikacyjnych“ za rok 1950.

Upomnienia wysyłane do prenumeratorów stwarzają niepotrzebne koszty manipulacyjne i utrudniają sprawne rozprawdzanie czasopism.

W wypadku nieopłacenia prenumeraty będziemy zmuszeni wstrzymać wysyłkę czasopisma, co uniemożliwi prenumeratom skompletowanie całego rocznika.

Powtórne zamówienia numerów brakujących nie zawsze mogą być uwzględniane z powodu ewentualnego wyczerpania nakładu czasopisma, który jest regulowany wg stanu prenumeratorów.

Prosimy o opłacanie prenumeraty z góry w okresach co najmniej kwartalnych.

K o m u n i k a t

G ł ó w n e g o P e ł n o m o c n i k a

SPISU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW

W związku z zakończeniem w dniu 20 października 1950 r. spisu inżynierów i techników oraz osób wykonujących czynności bądź też zajmujących stanowiska powierzone zazwyczaj inżynierom lub technikom, podaje się do wiadomości osób, które podlegając, w myśl ustawy z dnia 18 lipca b. r. spisowi nie mogli z jakichkolwiek przyczyn zgłosić się do rejestracji, aby natychmiast zawiadomili o tym Naczelną Organizację Techniczną — Rejestr Inżynierów i Techników, — Warszawa ul. Czackiego 3/5, celem uniknięcia konsekwencji prawnych.

Należy wyraźnie podać imię, nazwisko, dokładny adres zamieszkania, adres zakładu pracy, stanowisko, zawód, wykształcenie i powody niezgłoszenia się do spisu.

Warszawa, dnia 24 października 1950 r.

K o m u n i k a t S E P.

Składka członkowska.

Zarząd Główny SEP na posiedzeniu w dniu 19.9.50 r. powziął uchwałę treści następującej:

W związku z propozycją NOT, dotyczącą składki prasowej, Zarząd Główny SEP postanowił co następuje:

- 1) Składkę członkowską obniża się do zł. 3.00 miesięcznie. Składkę tę inkasować będą nadal Oddziały SEP.
- 2) Wprowadza się opłatę za czasopisma techniczne wg stawek NOT, którą to opłatę każdy członek jest obowiązany wpłacać bezpośrednio do Administracji Czasopism NOT.
- 3) Każdy członek jest obowiązany prenumerować co najmniej jedno czasopismo branżowe według swego wyboru, ma zaś prawo zaprenumerować dowolną liczbę czasopism wydawanych przez NOT po ulgowych stawkach członkowskich.
- 4) W związku z powyższym postanowiono przedstawić do zatwierdzenia najbliższemu Zjazdowi Delegatów odnośną zmianę § 18 statutu SEP.
- 5) Wobec konieczności bezzwłocznego ujednoczenia sprawy prenumeraty czasopism we wszystkich stowarzyszeniach i opierając się na upoważnieniu NOT do zawieszenia mocy obowiązującej § 18 statutu, Zarząd Główny wprowadza powyżej wymienione zmiany od dnia 1 lipca br.

Sumy składek prasowych pobrane od członków za okres od 1 lipca br. powinny być przekazane przez Oddziały bezpośrednio do Administracji Czasopism NOT.

Rozstrzygnięcie konkursu na zacisk probierczy

Na konkurs ogłoszony w Nr 11—12/1949 r. Wiadomości Telekomunikacyjnych na zacisk probierczy zgłoszono w terminie 21 prac i jedną pracę Nr 22 po terminie.

Pierwsze miejsce przyznano projektowi Nr 17, drugie Nr 19, trzecie Nr 8, czwarte Nr 3 — wg oceny Komisji Konkursowej w osobach ob. Z. Waszula oraz ob. ob. W. Jabłońskiego i St. Smolińskiego.

Pierwszej nagrody nie przyznano, gdyż żaden projekt nie spełnia wszystkich warunków konkursu.

Nagrodę II w sumie 450 zł. przyznano projektowi Nr 17.

Sumę pierwszej nagrody podzielono i przyznano nagrody zachęty: projektom Nr 19 i Nr 22 (poza konkursem) po 300 zł oraz projektom Nr 8 i Nr 3 po 150 zł.

Poza tym wyróżniono projekt Nr 18.

Wszystkim autorom wyraża się niniejszym podziękowanie za przysłanie projektów na konkurs.

Autorami wymienionych prac, — po otwarciu kopert okazał się:

projektu Nr 17 — autor Krukowski Ferdynand, Zielona Góra, Rajska 3,

projektu Nr 19 — autor inż. Jachimski Eugeniusz, Ministerstwo P. i T.

projektu Nr 22 — autor Słodki Piotr, RUTT. Łowicz,

projektu Nr 3 — autor Miłowicz Władysław, DOPT Olsztyn,

projektu Nr 8 — autor Sławik Tadeusz, Ministerstwo P. i T.

projektu Nr 18 — autor Kuchciński Adam, Leszno, ul. Śniadeckich 6/2.

Trzy pierwsze projekty będą poddane próbom w terenie.

Ankieta Wiadomości Telekomunikacyjnych

Zgodnie z wytycznymi V Plenum KC PZPR jednym z najważniejszych zagadnień, jakiemu należy poświęcić najwięcej uwagi przy realizacji planu 6-cio letniego jest zagadnienie szkolenia kadr.

Jedną z wielu form szkolenia kadr jest wydawanie przez Naczelną Organizację Techniczną miesięczników popularnych, których zadaniem jest informować i uczyć nasze obecne i przyszłe kadry techniczne poszczególnych specjalności w ich zawodach. Do miesięczników tych należą również „Wiadomości Telekomunikacyjne” — organ Sekcji Telekomunikacyjnej Elektryków Polskich.

W trosce o jak najbardziej właściwy dobór treści tego miesięcznika i przystosowanie jej do aktualnych potrzeb i zadań, jakie powstają przy realizacji planu 6-cio letniego Redakcja „Wiadomości Telekomunikacyjnych” zwraca się z gorącym apelem do wszystkich Czytelników o wspólne ustalenie rodzajów artykułów, ich poziomu i charakteru oraz zakresu dziedzin telekomunikacji, jakie mają one obejmować. Taka współpraca Czytelników z Redakcją będzie rozłożona na dwa okresy czasu.

W pierwszym okresie Redakcja zwraca się z apelem do Czytelników o wypełnienie przez **każdego** Czytelnika podanej drugostronnie ankiety w terminie możliwie jak najkrótszym, np. do dn. 15.2.51.

Ażeby taka ankieta mogła dostatecznie zorientować Redakcję w życzeniach Czytelników i spełniła swe zadanie, musi być ona wypełniona przez możliwie największą ilość Czytelników, przez, jak wyżej podano, każdego Czytelnika; nadesłanie odpowiedzi przez 100-u czy 200-u czytelników przy nakładzie 7000 egzemplarzy Wiadomości Telekomunikacyjnych będzie dla Redakcji tylko nikłym i do pewnego stopnia niewłaściwym obrazem wymagań i potrzeb większości.

Po nadesłaniu ankiet, ich zanalizowaniu, ogłoszeniu wniosków i stopniowym realizowaniu tych wniosków w następnych numerach Wiadomości Telekomunikacyjnych nastąpi drugi okres współpracy Redakcji z Czytelnikami, w którym Redakcja spodziewa się, że będzie otrzymywać listy Czytelników z uwagami i rzeczową krytyką, co w Wiadomościach Telekomunikacyjnych należy pochwalić, a co zganić i poprawić, aby czasopismo nasze było aktualne i użyteczne.

Treść ankiety jest tak pomyślana, aby z jednej strony ułatwić Czytelnikom jej wypełnienie oraz z drugiej strony, aby umożliwić Redakcji szczegółową analizę życzeń Czytelników.

Formularz ankiety należy wyciąć z numeru i po wypełnieniu wysłać w kopercie pod adresem: Redakcja Wiadomości Telekomunikacyjnych, Warszawa I, ul. Nowogrodzka 4E.

ANKIETA
„WIADOMOŚCI
TELEKOMUNIKACYJNYCH“

1. **Zawód Czytelnika**
2. **Wykształcenie zawodowe** (nazwa szkoły, kursu, ilość lat nauki)

3. **Praktyka w zawodzie** (ilość lat i rodzaj praktyki)

4. **Pożądany poziom artykułów w Wiadomościach Telekomunikacyjnych*):**
 - a) popularny (artykuły opisowe bez wzorów i wykresów); artykuły te powinny , stanowić część**) numeru
 - b) średni (artykuły z nieskomplikowanymi wzorami i wykresami); artykuły te powinny stanowić część**) numeru.

5. **Zagadnienia interesujące czytelnika:**
 - a) opisy budowy, działania i konserwacji urządzeń telekomunikacyjnych i ich części, jak np. aparaty telefoniczne, aparaty telegraficzne, aparaty radiowe, łącznice, centrale telefoniczne, wzmacniaki, stacje radionadawcze, lampy elektronowe, prostowniki, przekaźniki, ogniwa, akumulatory, urządzenie sygnalizacyjne, urządzenia pomiarowe
 - b) opisy budowy i konserwacji teletechnicznych linii kablowych i napowietrznych
 - c) opisy budowy i konserwacji urządzeń radiokomunikacyjnych
 - d) sposoby eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych
 - e) opisy wniosków racjonalizatorskich i usprawnień
 - f) artykuły o charakterze szkoleniowym z poszczególnych dziedzin telekomunikacji, omawiające różne zagadnienia w popularny sposób (wymienić tu interesujące zagadnienia).

*) właściwe podkreślić.

**) wstawić odpowiednią liczbę ułamkową np.: $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ itd.

ZAWIADOMIENIE

Stowarzyszenie Elektryków Polskich zawiadamia, że zlikwidowało swój dział sprzedaży wydawnictw SEP.

Zamówienia na wydawnictwa SEP należy obecnie kierować:

1. Do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Nowy Świat 1, na polskie normy elektrotechniczne PN/E i polskie normy telekomunikacyjne PN/T.
2. Do Centralnej Rady Związków Zawodowych, Warszawa, Kopernika 36/40, na plakaty ostrzegawcze, tablicę instrukcyjną

„Wskazania ogólne jak uniknąć porażenia prądem elektrycznym“ i tablice (blaszane) PN/E-9, „Wskazówki niesienia do-
rażnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym“.

3. Do Księgarni Domu Książki, na wydawnictwa książkowe.
4. Do Państwowego Przemysłu Miejscowego — Dyrekcji Metalowej i Elektrotechnicznej w Poznaniu, Poznań, Plac Wolności 6, na tablice ostrzegawcze blaszane emaliowane i litografowane) wg PN/-39.

BIBLIOTEKA TECHNICZNA NOT

Warszawa, ul. Czackiego 3/5

posiada

czytelnię czasopism

obejmującą 700 tytułów czasopism technicznych,

bibliotekę podręczną

z działami encyklopedii w 450 tomach
słowników w 140 tomach
podręczników w 330 tomach

księgozbiór

w ilości 7000 tomów obejmujący wydawnictwa techniczne, techniczno-gospodarcze i literaturę marksistowską

zakupuje

wszelkie nowe publikacje techniczne polskie i radzieckie,

uzupełnia

swój księgozbiór wydawnictwami nabywanymi antykwarycznie,

zamawia

dzieła w językach obcych, zapotrzebowane przez specjalistów z poszczególnych branż techniki,

jest czynna

codziennie w dni powszednie w godz. 9—19

