

WIADOMOŚCI TELEKOMUNIKACYJNE

MIESIĘCZNIK POPULARNY

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ TELETECHNICZNĄ STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
przy poparciu
MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW oraz MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

KOMITET REDAKCYJNY:

Przewodniczący: inż. E. SZACKI; Sekretarz: inż. R. STEFAŃSKI; Członkowie: inż. ST. JUDYCKI
inż. ST. KIELAN, inż. K. KONWERSKI, inż. H. ŚMIGIELSKI

T R E Ś Ć Nr. 4

	Str.		Str.
1. Wnętrze atomu — nowym źródłem energii (dokończenie) — Zofia Mizgier	33	3. Wzmacniak uniwersalny (dokończenie) Józef Fabijański	41
2. Dalekopisy (ciąg dalszy) Wacław Żochowski	38	4. Opis działania łącznicy automatycznej typu D. T. W. Wacław Dumala	44
		6. Skrzynka Telekomunikacyjna	47

Mgr. fil. ZOFIA MIZGIER

Wnętrze atomu — nowym źródłem energii

(Dokończenie do str. 21 WT. Nr 3)

W pierwszej części niniejszego artykułu wyjaśniliśmy, że materia ma budowę ziarnistą, składa się mianowicie z cząsteczek, te zaś z atomów. Atomy nie są najdrobniejszymi cząstkami materii, jak to pierwotnie sądzono; zawierają one jądra o ładunku elektrycznym dodatnim i krążące dokola jąder cząstki o elementarnym naboju ujemnym, zwane elektronami. Jądro z kolei składa się z protonów i neutronów. Proton jest to jądro atomu wodoru o ładunku elementarnym dodatnim, neutron — to cząstka pozbawiona naboju elektrycznego, ważąca tyle, co i proton. Na zakończenie jeszcze podkreśliliśmy, że wewnątrz atomu jest siedliskiem bardzo silnych działań elektrycznych i magnetycznych. Samo słoczenie ładunków jednakowego znaku w niezmiernie małej objętości jądra jest przyczyną nagromadzenia w atomie wielkiej ilości energii.

W atomach zwykłych, trwałych, układ części jądra jest w równowadze i atom trwa niezmiennie, jako cząstka niepodzielna. Najwyżej może się wydalić z niego jeden lub parę elektronów z powłoki, otaczającej jądro, przez co

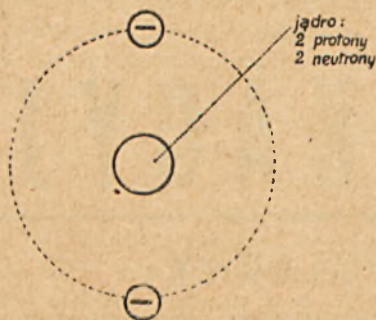
atom zyskuje nabój elektryczny (dodatni) — staje się „zjonizowany“.

W atomach ciał promieniotwórczych, np. radu i toru jądra są jak gdyby nie domknięte. Z nieznanych nam powodów niektóre części jądra wylatują z niego z wielkimi prędkościami, zabierając ze sobą część energii. Pozostałe części tworzą nowy atom, lżejszy od poprzedniego i uboższy w energię. Takie przemiany powtarzają się cały szereg razy z różną szybkością, aż dają w rezultacie ciało trwałe, nie zmiennie. Atom toru, czy radu „wyszumiał się“ i na dalsze miliony lat swego istnienia pozostanie zwykłym, znanym ogólnie ołowiem, w którym nie zdradzającym swej bujnej przeszłości. Ołów spotykany w przyrodzie jest więc dwójakiego pochodzenia — od toru lub od radu.

Jakaż jest natura promieni alfa, beta i gamma, wysyłanych przez ciała promieniotwórcze?

Wspominaliśmy już, że promienie alfa i beta są właściwie strumieniami cząstek materialnych, obdarzonych ładunkiem elektrycznym. Teraz, po omówieniu struktury atomu, możemy

wyjaśnić, że cząstki alfa stanowią jądra atomu pierwiastka helu, złożone z 2 protonów i 2 neutronów (rys. 8). Cząstki alfa niosą podwójny elementarny ładunek dodatni, stanowią bowiem



Rys. 8. Atom helu.

atom helu, pozbawiony 2-ch elektronów. Pierwiastek hel jest gazem, istniejącym zarówno na ziemi, jak i na słońcu, w niczym niepodobnym do ciał, z których wydziela się w postaci cząstek alfa. Mamy tu więc istotnie przeciwieństwo jednego ciała w drugie, o czym napróżno marzyli alchemicy w średniowieczu.

Cząstki beta, niosące pojedynczy ładunek elementarny znaku ujemnego, są po prostu strumieniem elektronów (łżejszych 1850 razy od atomu wodoru).

Promienie gamma, nie odchylające się w polu magnetycznym, stanowią fale pokrewne falom świetlnym i radiowym o nadzwyczaj wielkiej częstotliwości.

Pociski, wyrzucane z ciał promieniotwórczych przy ich rozpadzie, niosą ze sobą kolosalne ilości energii. Gdy pociski nowoczesnych rodzajów broni poruszają się z prędkością rzędu 1000 metrów na sekundę, to pociski atomowe rozwijają prędkość 15 — 20 tysięcy kilometrów na sekundę (cząstki alfa) lub nawet dwieście kilkadziesiąt tysięcy kilometrów na sekundę (cząstki beta).

Zródło tej energii leży w jądrze atomu. Z rozważań teoretycznych wynika, że wszelka materia stanowi pewną formę energii, przy czym energia ukryta w 1 gramie dowolnej materii wystarczyłaby na wyrzucenie 10 milionów ton na wysokość 1 km. — gdyby tę materię udało się zamienić całkowicie na energię. Takich reakcyj na ziemi nie znamy. Przy rozpadzie jąder ciał promieniotwórczych można jednak stwierdzić pewien, bardzo drobny zresztą, ubytek masy, który objawia się na zewnątrz, jako uwolniony nadmiar energii, tzw. energii wiązania, występującej w jądrze na skutek słoczenia w nim protonów i neutronów.

Cząstki alfa i beta, wyrzucane z głębi ciała promieniotwórczego, zostają pochłonięte przez warstwy bliższe powierzchni i oddają im swą energię, która zamienia się na ciepło. Dlatego preparaty promieniotwórcze mają zawsze tem-

peraturę nieco wyższą od temperatury otoczenia. Obliczono, że 1 kg. czystego radu mógłby ogrzać w ciągu godziny 1 kg. wody od 0° do 100° i nawet część jej wygotować. Po przeliczeniu na pracę odpowiada to mocy około 1/4 KM (konia mechanicznego). Kilogram radu jest silnikiem, dostarczającym tej mocy stale i prawie w niezmienniej ilości, gdyż dopiero po upływie 1600 lat moc ta zmniejszyłaby się o połowę.

Zachodzi pytanie, czy tych wielkich ilości energii nie dałoby się zużytkować. Na przeszkodzie temu stoi jednak fakt, że rozpad ciał promieniotwórczych odbywa się zupełnie samorzutnie. Nie można nim pokierować, przyspieszyć go, ani opóźnić żadnymi czynnikami zewnętrznymi. Poza tym ciała promieniotwórcze są bardzo rzadkie i drogie. Gram radu kosztował przed wojną około 1.000.000 zł.

Stało się. Z odkryciem ciał promieniotwórczych przekonanie o niepodzielności atomu zostało obalone, co prawda na razie tylko w stosunku do tych właśnie pierwiastków, lecz należało się spodziewać, że atomy innych pierwiastków niepromieniotwórczych można będzie zmusić sztucznie do rozpadu. Chodziło tylko o dobranie odpowiednio subtelnych a silnych pocisków, które by, trafiając skutecznie w jądro atomowe, mogły wywołać jego rozbitcie. Pociskami takimi są cząsteczki alfa.

Mniej więcej w 20 lat po odkryciu promieniotwórczości, dokonano w Anglii, po raz pierwszy na świecie, sztucznego rozbitcia atomu przez bombardowanie cząstkami alfa gazu azotu. Okazało się, że przy zderzeniu cząstki alfa z jądrem atomu azotu wylatuje z tego jądra proton (jądro atomu wodoru), którego energia przekracza znacznie to, co przy tym utraciła cząstka alfa. Zatem energia wyrzucanego protonu nie pochodzi od cząstki alfa, lecz z wnętrza rozbitego jądra azotu. Czyli: sztucznemu rozpadowi atomu towarzyszy również wydzielanie się znacznych ilości energii, podobnie, jak przy rozpadzie samorzutnym. Tylko... trafne zderzenie się cząstki alfa z atomem jest zjawiskiem niezwykle rzadkim. Pamiętajmy, że pociskami w rodzaju cząstek alfa nie można kierować, jak pociskami armatnimi. Cel, tj. atom, jest dla nas zupełnie niedostrzegalny. W ogromnej większości wypadków cząstka alfa omija atom. Przebiegając w jego pobliżu, wytrąca jednak atom z równowagi o tyle, że z powłoki jego wyrывa jeden lub więcej elektronów. Atom zostaje wtedy zjonizowany.

Wspominaliśmy już, że promienie ciał promieniotwórczych, choć niedostrzegalne dla oka, działają na kliszę fotograficzną i wywołują rozbrojenie nabojev elektrycznych. Dzięki tym objawom można stwierdzić ich obecność i mierzyć ich nasilenie.

Dla śledzenia przebiegu różnych zderzeń w świecie niedostrzegalnie małych atomów obmyślono dowcipny przyrząd, zwany komorą Wilsona (rys. 9). Jest to cylinder szklany, zamknięty od dołu ruchomym tłokiem. Wewnątrz znajduje się badany gaz, nasycony parą wodną. Działanie przyrządu opiera się na zjawisku, że naelektryzowane cząsteczki gazu, tj. jony gazowe, sprzyjają skraplaniu się na nich pary. Jeśli więc wprowadzimy do komory jakieś promienie jonizujące, np. cząstki alfa i przez raptowny ruch tłoka wywołamy jednoczesne skroplenie się pary, to na każdym jonie, wytworzonym przez cząstkę alfa, powstanie kropelka wody. Wzdłuż drogi cząsteczki alfa ułoży się jakby łańcuch złożony z kropelek. Gdy cząstka alfa, zderzywszy się celnie z atomem, wytrąci z jego jądra proton, to proton ten, jonizując gaz na swej drodze, zostawi osobny ślad z kropelek. Łańcuszek kropelek ulegnie więc w pewnym punkcie rozwidleniu. Można to utrwalić na kliszy fotograficznej. (rys. 10).

Reszta jądra azotu, po wchłonięciu cząstki alfa i wyrzuceniu protonu, staje się jądrem izotopu (bliźniaka) tlenu o ciężarze atomowym większym o jedność od c. at. zwykłego tlenu. Ślad tej cząstki, również jonizującej gaz w komorze, stanowi na rysunku prawą gałąź rozwidlenia.

Azot + cz. alfa = proton + izotop tlenu.

Przez działanie cząstkami alfa można rozbijać również jądra atomów wielu innych substancji. A więc nauczyliśmy się sztucznie przetwarzać pierwiastki. Marzenie średniowiecznych alchemików zostało wreszcie spełnione. Równania podobne do powyższego, przedstawiające reakcje jądrowe, słusznie noszą nazwę „równań alchemicznych“. Należy zaznaczyć, że przy tego rodzaju reakcjach ogólna suma ładunków jąder nie ulega zmianie.

Bombardowanie innych atomów, np. berylu, cząsteczkami alfa dowiodło, że z jąder atomowych można w pewnych wypadkach wytrącić cząstki obojętne — zwane neutronami.

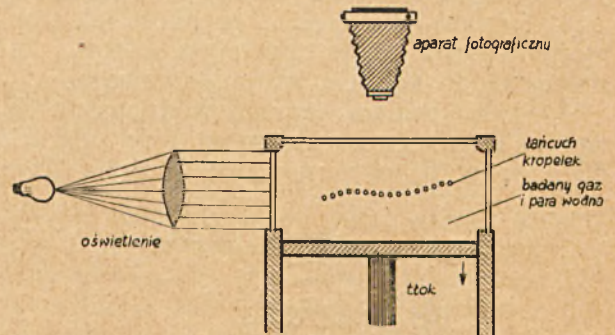
Reakcja jądrowa:

Beryl + cz. alfa = węgiel + neutron.

Neutrony stanowią, jak wiemy, według najnowszych poglądów — wraz z protonami podstawowe cegiełki, z których złożone są jądra atomowe wszystkich znanych nam pierwiastków. W jądrach pierwiastków lżejszych ilości protonów i neutronów są równe, w cięższych — przeważają neutrony. Od protonów różnią się neutrony tylko brakiem naboju elektrycznego.

Skutkiem tego cząstki owe odznaczają się wielką przenikliwością, gdyż przy przejściu przez materię nie ulegają żadnemu przyciąga-

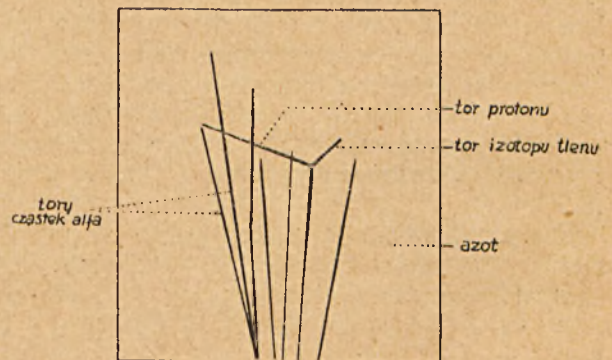
niu, czy odpychaniu ze strony jąder atomowych, czy elektronów. Przechodzą więc swobodnie przez wnętrze atomu i zostają zahamowane dopiero wówczas, gdy wprost zderzą się z samym jądrem atomu. Szczególnie łatwo wytrącają one protony ze związków wodorowych, np. parafiny i po tym objawie poznajemy ich obecność w komorze Wilsona; same bowiem neutrony jako pozbawione zdolności



Rys. 9. Komora Wilsona.

jonizacji gazu, nie znaczą swych śladów w tej komorze kropelkami wody.

Do rozbijania jąder atomowych można obecnie stosować trzy rodzaje pocisków: cząsteczki alfa, wysyłane przez ciała promieniotwórcze, neutrony — najczęściej wytrącane cząstkami alfa z berylu oraz jądra wodorowe czyli protony. Te ostatnie dla uzyskania odpowiedniej ilości energii muszą być przed tym sztucz-



Rys. 10. Zderzenie cząstki alfa z atomem azotu (schemat zdjęcia w komorze Wilsona).

nie przyspieszone w bardzo silnych polach elektrycznych. Potrzebne do tego napięcia wynosiłyby przeszło milion woltów. Przyrząd konstrukcji fizyków amerykańskich zwany cyklotronem, pozwala osiągnąć pożądaną rezultat przez wielokrotne wykorzystanie znacznie niższego napięcia (rys. 11).

Cyklotron jest to rodzaj walcowatej puszkii metalowej, podzielonej na 2 części. W szczelinie pomiędzy częściami puszkii powstaje przy pomocy oscylatora wysokiej częstotliwości

zmienne okresowo napięcie rzędu kilkudziesięciu tysięcy woltów. Pole to przyspiesza wszelkie cząstki naelektryzowane (protony lub inne jony) wprowadzone do puszeki w jej części środkowej. Elektromagnes zakrzywia ich tory i wprowadza je po raz drugi do szczeliny, już po stronie przeciwnej. Jednocześnie napięcie, akurat zmienione na przeciwne, ponownie je przyspiesza. Elektromagnes znów je zakrzywia i znów wprowadza do szczeliny. W rezultacie cząstki biegają po spirali, a prędkość ich stopniowo wzrasta, aż do osiągnięcia wartości dostatecznej do rozbitcia jądra atomowego.

Wielkim krokiem naprzód w dziedzinie badań nad reakcjami jądrowymi było odkrycie na parę lat przed wojną 1939 r. przez Irene



Rys. 11. Cyklotron — przyrząd do przyspieszania jonów.

i Fryderyka Joliot, córkę i zięcia Marii Skłodowskiej-Curie, sztucznej promieniotwórczości. Zaobserwowane przez nich zjawisko polegało na tym, że pewne pierwiastki, poddane działaniu cząstek alfa, wysyłają promienie, złożone z protonów i neutronów jeszcze przez pewien czas po przerwaniu bombardowania. Jest to objaw podobny do promieniotwórczości naturalnej. Jako rezultat przemian powstają przeważnie izotopy znanych już na ziemi pierwiastków, ale nielwale, promieniotwórcze, które po dalszym rozpadzie przechodzą w atomy trwałe.

Oto przykład takiej reakcji jądrowej:

Glin + cz. alfa = radiofosfor + neutron (radiofosfor = promieniotwórczy izotop fosforu).

Pierwszy raz w dziejach nauki zostały wytworzone sztucznie nowe pierwiastki, co prawda nielwale. Przy tych reakcjach stwierdzono również występowanie swobodnie poruszającego się elektronu dodatniego, nazwanego pozytronem. Powstaje on np. przy rozpadzie radiofosforu.

Radiofosfor = izotop krzemu + pozytron.

Najbardziej sprawnymi pociskami do wzbudzenia w ciałach sztucznej promieniotwórczości okazały się z czasem neutrony, które najłatwiej przenikają do jąder atomowych. Do wybuchu wojny wykryto już izotopy promieniotwórcze wszystkich znanych pierwiastków. — Jednakże wszystkie próby rozbijania jąder, do-

konywane do r. 1938 nie potwierdziły nadziei na uzyskanie tą drogą znacznie większych ilości użytecznej energii.

Wnętrze atomu — 4 —

Dopiero pod koniec tego roku nastąpiły rewelacyjne odkrycia. Zaczęło się od tego, że w pracowniach kilku uczonych niemieckich stwierdzono, iż ciężkie pierwiastki, jak uran i tor rozpadają się pod wpływem neutronów na cały szereg lżejszych pierwiastków. Zjawisko to nazwano eksplozją atomu. Po bliższym zbadaniu okazało się, że najskuteczniej działają neutrony powolne w zetknięciu z izotopem uranu o ciężarze atomowym 235, gdy zwykły uran ma ciężar atomowy 238. Izotop ten występuje tylko jako drobna domieszka w zwykłym uranie.

Produktami rozpadu mogą być różne pary pierwiastków o dużo mniejszym ciężarze atomowym, których jądra zawierają w sumie tyle protonów, ile ich posiada jądro pierwiastka macierzystego.

Samo zjawisko eksplozji atomu nie nadawałoby się do praktycznego wyzyskania, gdyż, jak wszystkie reakcje jądrowe, przytrafia się ono bardzo rzadko. Dopiero inne, towarzyszące mu zjawisko, stwierdzone w toku dalszych badań, stworzyło przed uczonymi zupełnie nowe horyzonty. Oto podczas eksplozji jądro uranu wyrzuca z siebie neutrony w znacznie większej ilości, niż liczba neutronów użytych do bombardowania.

Reakcja jądrowa (jedna z wielu, jakie tu zachodzą):

uran 235 + neutron = krypton + bar + + neutrony.

Jest to w zupełnej zgodzie z teorią budowy atomu, według której atomy pierwiastków ciężkich mają w jądrze więcej neutronów niż protonów — a w jądrach lżejszych liczby protonów i neutronów są równe.

Przy podziale ciężkiego jądra na 2 lekkie wydziela się więc z atomu nadmiar neutronów, które opuściwszy jądro, działają jak pociski i pobudzają do eksplozji nowe atomy uranu. Początkowa reakcja jądrowa stanowi jakby zapłon dla całej masy substancji wybuchowej. Powstaje „łańcuchowa reakcja jądrowa”. Mi-mowoli nasuwa się porównanie z lawiną śnieżną w górach — czasem drobny wstrząs powietrza przez niebaczne strącenie kamienia może wywołać zastraszające skutki.

Trudność w wyzyskaniu zjawisk łańcuchowych reakcji jądrowych dla celów praktycznych wywołuje nadzwyczajną przenikliwość neutronów. Znaczna ich część, wyzwolona podczas eksplozji atomowej uchodzi w przestrzeń, nie wywołując dalszych spustoszeń w

otaczających atomach. Wskutek tego reakcja łańcuchowa może wygasnąć przedwcześnie. Stwierdzono jednak, że przy dobraniu odpowiednio dużej masy uranu wszystkie wyzwolone neutrony zdołają natrafić na nowe jądra — i reakcja łańcuchowa dobiegnie do końca.

Stawało się jasnym, że „w odpowiednio dobranych warunkach wielka masa uranu nasświetlana dowolnym źródłem neutronów, powinna ulec całkowitemu rozpadowi, wydzielając przy tym olbrzymią ilość energii“. To zdanie, wyjęte z pewnej pracy naukowej, wydanej tuż przed wybuchem wojny 1939 r., dowodzi, że już wówczas istniała zapowiedź przyszłego wynalazku. Od tej zapowiedzi, do ostatecznej realizacji upłynęło lat kilka.

Przede wszystkim stwierdzono, że atomy uranu mogą pękać samorzutnie, wyrzucając przy tym nadmiar neutronów; dostarczanie zatem tych cząstek z zewnątrz, dla wywołania „zapłonu“, nie jest potrzebne. Wystarczy, by w pewnej masie uranu 235 znalazł się choć 1 atom eksplodujący, a reakcja łańcuchowa rozwinię się niezawodnie, o ile tylko użyta ilość uranu będzie dostatecznie duża.

Niewątpliwie ogromne trudności przedstawiało samo oddzielenie od zwykłego uranu jego aktywnego izotopu, występującego jako drobna domieszka (mniej niż 1%). Oddzielenie od siebie izotopów dowolnego pierwiastka jest rzeczą niezwykle uciążliwą, gdyż mają one te same własności chemiczne, a różnią się tylko nieznacznie pod względem własności fizycznych).

Niestety, wojna rozpętana przez wrogów całej ludzkości sprawiła, że odkrycia, zdobyte najofiarniejszą i bezinteresowną pracą uczonych całego świata, pragnących wydrzeć przyrodzie jej tajemnice, musiały być w pierwszym rzędzie wyzyskane do celów zniszczenia, a nie na użytek i dobro człowieka.

Bomba atomowa składa się z kilku, prawdopodobnie dwóch, oddzielnych od siebie bryłek uranu 235 (lub innej substancji, pochodnej uranu 238, zwanej plutonem). Wybuch następuje w chwili, gdy oddzielne bryłki łącząc się ze sobą utworzą jedną, większą masę. Połączenie to zachodzi automatycznie, wskutek działania umieszczonej w bombie pewnej dozy materiału wybuchowego z zapalnikiem czasowym.

Jak straszne jest działanie niewielkiej nawet bomby atomowej, wiemy o tym wszyscy z wiadomości, podawanych przez prasę. Tu wyjaśnimy tylko, dlaczego to działanie jest tak dalece niszczące.

Składają się na to dwie przyczyny:

1) Eksplozja jądra uranu jest procesem,

w którym zachodzi w największym, ze znanych na ziemi, stopniu zamiana materii na energię;

2) Ta ogromna energia, wyzwolona przy tym procesie powstaje jednocześnie w zawrotnie wielkiej liczbie atomów. Od pierwszego momentu zapłonu proces reakcji łańcuchowej posuwa się tak szybko, że liczba eksplodujących atomów podwaja się co $1/100$ cz. sekundy.

Słyszeliśmy wszyscy o strasznych skutkach „czterolionówek“. — Dla wyobrażenia sobie siły niszczącej ukrytej w $1\frac{1}{2}$ -kilogramowej bombie atomowej przypuścimy, że na jeden punkt na ziemi spadło jednocześnie podczas nalotu nieprzyjacielskiego dwadzieścia parę tysięcy ton materii wybuchowej.

Bomba atomowa — to typ bomby zapalającej o temperaturze rzędu miliardów stopni. Wysyła ona niezwykle silne, wprost oślepiające promieniowanie elektro-magnetyczne o wielkiej częstości oraz lawiny neutronów, które rozbijają atomy materii w bliższym i dalszym otoczeniu bomby, produkując ogromne masy ciał przejściowo promieniotwórczych.

Działanie niszczące reakcji łańcuchowych można zahamować przez zastosowanie pierwiastka kadmu, który ma własność pochłaniania neutronów. Dzięki temu odkryciu daje się regulować szybkość rozpadu uranu i zastosować do celów praktycznych.

Jako pierwsze zastosowanie energii atomowej w czasie pokoju należy wysunąć energię opalową. Kilogram uranu może zastąpić 4,5 tysięcy ton węgla. Dalsze przewidywane zastosowania — do komunikacji międzyplanetarnej — wkraczają, jak się nam narazie wydaje, w sferę fantazji.

Lecz nie tu kres naszej wiedzy o energii, z jaką się spotykamy w świecie atomowym.

W promieniach kosmicznych, nieznanego dotąd pochodzenia i bliżej nieznanego natury zdarzają się takie, które niosą nam ze wszechświata energie milion razy większe od energii cząstek wyzwolonych przy eksplozji jądra uranu. Jakże to procesy, zachodzące gdzieś może na gwiazdach dają w ten sposób znać o sobie?

Przed uczonymi całego świata otwierają się znów nowe horyzonty, lecz czy starczy im czasu na prowadzenie dalszych badań? Co będzie, gdy tajemnica bomby atomowej dostanie się w ręce niepowołane?

Obliczono, że kula z tlenku uranu o średnicy około 3 m. wystarczyłaby do zupełnej zagłady całej kuli ziemskiej. Uchylenie przez naukę zasłony, kryjącej dotychczas tajemnicy świata atomów otwiera przed nami zawrotne możliwości, lecz zarazem napawa zrozumiętym lękiem. Niechże rozwój moralny ludzkości uchroni ją od potrzeby stosowania energii atomowej do celów niszczycielskich.

ZOCHOWSKI WACŁAW

Dalekopisy

(Dalszy ciąg do str. 28 Nr 3 WT)

Dalekopisy te pod względem budowy i sposobu działania dzielą się na dwa rodzaje, a mianowicie:

- a) dalekopisy elektryczne,
- b) „ mechaniczne.

W dalekopisach elektrycznych przekład i wydrukowanie znaków telegraficznych w odbiorniku odbywa się na drodze elektryczno mechanicznej. Do klasy tej należy np. dalekopis elektryczny firmy „Siemens-Halske A. G.“. Stanowi on dalsze rozwinięcie pospiesznego telegrafu Siemensa, w którym rozdzielacz szczotkowy został zastąpiony rozdzielaczem z tarczami sterującymi. Pomijając przerobienie tego telegrafu według systemu „Start-Stop“, zasadniczo w jego sposobie pracy nic się nie zmieniło.

Dalekopis mechaniczny zawiera tylko układ mechaniczny dla przekładu i drukowania znaków. Do klasy tej należą aparaty firmy Siemens-Halske A. G. Berlin (32 Si) oraz firmy Kleinschmidt, jak również aparaty firmy Creed-Co, lntd, London. Wspomnieć jeszcze należy o nowo opracowanym typie dalekopisu firmy „Telephon und Normalzeit A. G.“ we Frankfurcie nad Menem. W dalszym ciągu niniejszej pracy będą rozpatrywane tylko dalekopisy mechaniczne. Zaznaczyć jednak należy, że podstawowe rozważania obejmują również dalekopisy elektryczne.

Reasumując powyższe stwierdzamy, że dalekopisy są aparatami typu „Start-Stop“, tj. współpracujące ze sobą aparaty nie mają biegu synchronicznego, natomiast mechanizmy nadawcze i odbiorcze obu aparatów zostają uruchamiane dla nadania tylko jednego znaku, a następnie po nadaniu każdego znaku są zatrzymane. Ponieważ dalekopisy nie są synchronizowane ze sobą, to wskutek tego połączenia dalekopisowe mogą być koncentrowane, tj. można obsługiwać wspólną grupę aparatów, podczas gdy połączeń z aparatami synchronicznym koncentrować nie można. Dalekopis pracuje alfabetem pięcioimpulsowym, jednokierunkowym prądem ciągłym, wskutek czego bateria liniowa może być tylko przy jednym aparacie. Dalekopis jest aparatem, drukującym przesyłane znaki na taśmie lub blankiecie. Przekształcanie impulsów prądu na wydrukowaną literę odbywa się na drodze mechanicznej, lecz jak już wspomniano powyżej, firma Siemens-Halske produkuje również dalekopisy elektryczne. Klawiatura dalekopisu posiada kształt klawiatury zwykłej maszyny do pisania, wobec czego obsługa nie potrzebuje specjalnego szkolenia. Dalekopis jest

napędzany silnikiem elektrycznym z sieci prądu silnego.

Alfabet, przy pomocy którego pracuje dalekopis, składa się z pięciu impulsów prądu, utworzonych z kombinacji włączeń i przerw prądu jednakowej długości. Ogólna liczba wszystkich kombinacji wynosi $2^5 = 32$. Mie-

		☐ wylączenie prądu	● włączenie prądu		
A	-		●		
B	?	●		●	●
C	:		●	●	●
D	klotam ⁴⁾	●			●
E	3	●			
F	1)	●		●	●
G	1)		●		●
H	1)		●		●
I	8		●	●	
J	dzwonek ²⁾	●			●
K	(●	●	●	●
L)				●
M	.			●	●
N	,			●	●
O	9				●
P	0		●	●	●
Q	1	●	●	●	●
R	4		●		●
S	'	●		●	
T	5				●
U	7	●	●	●	
V	=		●	●	●
W	/	●	●	●	●
X	/		●		●
Y	6	●		●	
Z	+	●			●
	bieg powrotny wózka ²⁾				●
	posuw wiersza ²⁾	●			
	zmiana na litery ³⁾	●	●	●	●
	zmiana na cyfry i znaki odstępu.	●	●	●	●
	nie używane		●		

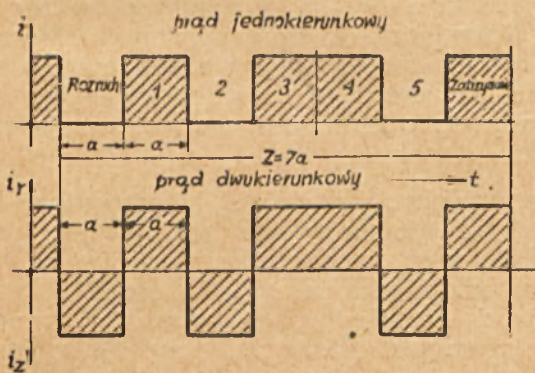
- x) Styczny sygnał
 1) Zarezerwować dla ruchu wewnętrzznego każdego państwa.
 2) Dla dalekopisu blankietowego.
 3) Przy nadawaniu na taśmie równie „naprawa omylki”.
 4) Uruchomienie nadajnika nazwy stacji.

Rys. 6. Międzynarodowy alfabet telegraficzny Murray'a (USA) Nr. 2.

dzynarodowy Komitet Doradczy do spraw telegrafii (CCIT) ustalił jako obowiązujący w międzynarodowym ruchu dalekopisowym alfabet Murray'a (USA) Nr. 2, uwidoczony na rys. 6. Przy synchronizacji według metody „Start-Stop“ do każdego pięciu impulsów, od-

powiadających danemu przesyłanemu znakowi, dodaje się jeszcze dwa impulsy, a mianowicie: impuls uruchamiający (start) i impuls zatrzymujący (stop). A zatem liczba wszystkich impulsów przy przesyłaniu jednego znaku wynosi siedem. Na rys. 6 cztery kombinacje, oznaczone przez 1), są zarezerwowane dla ruchu wewnętrznego państw, posiadających specjalne litery. Dla Polski uzyskano litery: e, a, l, ó.

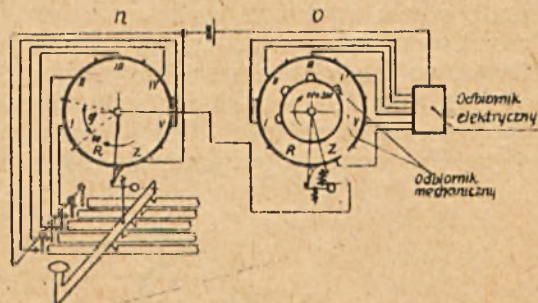
Wykres impulsów przy nadawaniu litery „F” (patrz rys. 6) przy uwzględnieniu prądu jednokierunkowego i prądu dwukierunkowego, stosowanych w dalekopisach, uwidacznia rys. 7. Na rysunku tym w wypadku prądu jednokierunkowego rozruch stanowi przerwa prądu, zaś zatrzymanie — włączenie prądu. W wypadku prądu dwukierunkowego i jest prądem przesyłanego znaku, zaś i₂ jest prądem rozłączeniowym. Jeżeli a oznacza czas trwania elementarnego impulsu w sekundach, to szybkość telegrafowania, wyrażająca liczbę elementarnych impulsów, przypadająca na jedną sekundę wynosi $v = \frac{1}{a}$ Bodów. Gdy np. a = 1 sek, to czas trwania elementarnego impulsu wynosi jedną sekundę, zaś szybkość telegrafowania (nadawania) v=1 Bod. Z rysunku 7 czas nadawania jednego znaku wynosi z=7a sek.



Rys. 7. Wykres impulsów przy nadawaniu litery „F”.

Wyobraźmy sobie, że w dalekopisie przedstawionym na rys. 8 mechaniczne wytwarzanie impulsów odbywa się za pomocą rozdzielacza, podzielonego na siedem odcinków kątowych: R (rozruch) I, II, III, IV, V, i Z (zatrzymanie). Jednemu obrotowi odpowiada nadanie 7 znaków elementarnych, czas jednego obrotu wynosi więc 7a sekund. Wówczas liczba obrotów szrotki rozdzielacza na sekundę wynosi $x = \frac{1}{7a} = \frac{v}{7}$, zaś szybkość kątowa szrotki $\omega = \frac{\varphi}{a} = \frac{2\pi}{7a}$. Ponieważ stosunek

$\frac{2\pi}{7}$ jest mało co mniejszy od jedności, to przyjmując w przybliżeniu $\varphi = \frac{2\pi}{7} = 1$, otrzymujemy $V = \omega = \frac{1}{a}$. A zatem szybkość nadawania V może być rozpatrywana również jako szybkość kątowa wirowania rozdzielacza.



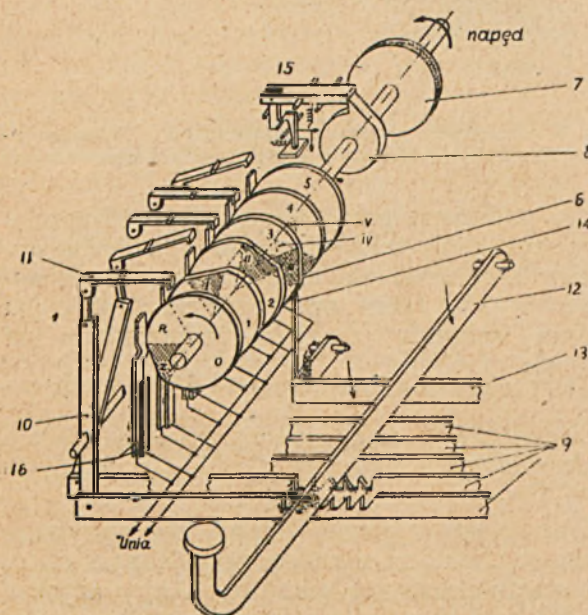
Rys. 8. Dalekopis systemu telegraficznego. Schemat zasadniczy z synchronizacją i rozdzielaczami szrotkowymi.

Na podstawie powyższego zależność pomiędzy szybkością telegrafowania V a liczbą obrotów X rozdzielacza na sekundę posiada postać: $V=7X$. Jeżeli np. rozdzielacz w ciągu jednej sekundy zakreśla jednostkowy kąt φ ($x = \frac{1}{7}$), to wówczas $V=1$ Bod, jeżeli zaś zakreśla on w ciągu jednej sekundy siedem jednostkowych kątów φ ($x = 1$), to wówczas $V=7$ Bodów.

Ten drugi wypadek odpowiada wysyłaniu jednego znaku na sekundę, przy jednym obrocie rozdzielacza na sekundę. Aby uzyskać w dalekopisie uważaną jako prawidłowo sprawność nadawania zwykłej maszyny do pisania, należy zwiększyć znacznie liczbę obrotów X rozdzielacza na sekundę. Stwierdzona dotychczas sprawność pracy na klawiaturze zwykłej maszyny do pisania wynosi 6,5 uderzeń na sek., co w dalekopisie odpowiada 6,5 obrotom rozdzielacza na sekundę, lub szybkości telegrafowania $V = 7 \cdot 6,5 = 45,5$ Bodów. Stosownie do zwiększonej w dalekopisie szybkości nadawania V do wartości 50 Bodów sprawność telegrafowania wynosi $\frac{50}{7} = 7,14$ znaków na sekundę, względnie obrotów rozdzielacza na sekundę. Liczba obrotów rozdzielacza na minutę wynosi więc obecnie $7,14 \cdot 60 = 428,4$ $\frac{1}{min}$, natomiast dawniej wynosiła ona $390 \frac{1}{min}$. A zatem za pomocą klawiatury można nadawać około 428 znaków na minutę. Czas nadawania jednego znaku posiada wartość

$t_z = \frac{1000}{7.14} = 140$ msek, zaś czas trwania jednego elementarnego impulsu $a = \frac{140}{7} = 20$ msek.

Przed nadaniem siedmiu elementarnych impulsów zostają one naprzód przygotowane w rejestrze nadajnika w ten sposób, że przy naciśnięciu jednego klawisza klawiatury, posiadającej postać klawiatury zwykłej maszyny do pisania, odbywa się odpowiednie nastawienie pięciu szyn wybierakowych, uwidoczonych pod klawiszem na rys. 8. Szyny wybierakowe nadajnika posiadają wycięcia, stanowiące określony układ z jednostronną lub dwustronną pochyłością. Przy naciśnięciu klawisza ślizga on się po wspomnianych po-



0-5	tarcze sterujące
6	plaszczyny sterujące
7	sprzęgło
8	garb zatrzymujący
9	szyny wybierakowe
10	dźwignia pośrednicząca
11	blokada styków
12	klawisz
13	szyna wyzwalająca
14	pociągacz
15	urządzenie blokujące
16	styki nadawcze

Rys. 9. Zasada budowy nadajnika Start-Stop. Tarczowy rozdzielacz stykowy.

chyłościach, wskutek czego każdemu klawiszowi odpowiada określone przesunięcie wybierakowych szyn nadajnika i w związku z tym określona kombinacja impulsów stosownie do alfabetu pięcioimpulsowego. Rów-

nocześnie zostają odpowiednio nastawione styki nadawcze. Za pomocą wyzwalającego mechanizmu, wspólnego dla wszystkich klawiszy i uruchamianego na krótko przed osiągnięciem najniższej pozycji dźwigni klawisza, następuje bezpośrednie sprzęgnięcie nadajnika ze stale wirującą osią napędową, przy czym sprzęgnięcie to trwa tylko podczas jednego obrotu rozdzielacza. Po wykonaniu przez nadajnik jednego obrotu i wysłaniu odpowiedniej serii impulsów do odbiornika następuje zatrzymanie nadajnika, który znajduje się wówczas w spoczynku aż do naciśnięcia następnego klawisza.

Sposób odtwarzania przesyłanego znaku w odbiorniku polega na tym, że podczas impulsu rozruchowego, elektromagnes odbiornika zostaje pozbawiony prądu i wskutek odpadnięcia kotwiczki tego elektromagnesu następuje sprzęgnięcie mechanizmu odbiornika na czas jednego obrotu ze stale wirującą osią napędową. Podczas jednego obrotu pięć nadanych impulsów prądu są odebrane przez rozdzielacz odbiornika lub inaczej mówiąc, przez szukacz odbioru, a następnie są przeniesione do rejestru odbioru, jak uwidoczniło na rys. 8. Przy tym, stosownie do nastawienia pięciu wybierakowych szyn nadajnika, odbywa się nastawienie pięciu wybierakowych szyn odbiornika. Na krótko przed odebraniem impulsu zatrzymującego i zatrzymaniem osi odbiornika następuje sprzęgnięcie mechanizmu drukującego z osią napędową. Podczas drukowania przesyłanego znaku mechanizm odbiornika zostaje unieruchomiony i przygotowany do odebrania i zarejestrowania następnego znaku.

Rozdzielacze szczotkowe, przedstawione na rys. 8 głównie dla zrozumienia przebiegu pracy dalekopisu, w tej postaci są stosowane tylko w nadajnikach firmy C. Lorenz A. G., pracujących na taśmie dziurkowanej. Wszystkie inne aparaty od strony nadawania są wyposażone w tarczowy rozdzielacz stykowy, przedstawiony na rys. 9, zaś od strony odbioru w rozdzielacz mechaniczny. Rozdzielacze mechaniczne odbiorników będą opisane szczegółowo przy rozpatrywaniu dalekopisów poszczególnych typów, obecnie zaś wyjaśnimy pokrótce zasadę działania nadajnika z rys. 9, pracującego według zasady „Start-Stop”. Zasadniczo nadajnik ten składa się z rozdzielacza i rejestru nadawczego. Rozdzielacz jest utworzony z szeregu tarcz sterujących 0, 1, 2, 3, 4, 5, w których plaszczyny sterujące 6 są przesunięte względem siebie o $\frac{1}{7}$ obrotu tarczy i służą do sterowania stykowymi sprzężeniami nadawczymi 16. Logicznie biorąc, na rys. 9 winno być 7 tarcz sterujących, lecz wysyłanie impulsów „start” i „stop” odbywa się

za pomocą tej samej tarczy 0, spełniającej to podwójne zadanie zależnie od położenia jej płaszczyzny sterującej. Wysyłanie impulsów „przerwy prądu” odbywa się przy wchodzeniu sterującej sprężyny stykowej na okrągłą część obwodu przynależnej tarczy. Ponieważ początek i koniec okrągłej części obwodu tarczy są przesunięte względem siebie, to wskutek tego w rozdzielaczu powstają obszary: R (rozruch), I, II, III, IV, V, Z (zatrzymanie). Rozdzielacz jest napędzany za pośrednictwem ciernego lub zębatego sprzęgła 7. Do zatrzymania rozdzielacza nadawczego służy garb zatrzymujący 8 i urządzenie blokujące 15. Rejestr nadawczy składa się z pięciu szyn wybierakowych 9, które z lewej strony poprzez dźwignię pośredniczącą 10 łączą się z blokadą styków 11 oraz z mechanizmem wyzwalającym. Przy naciśnięciu klawisza 12 przesyłany znak zostaje zarejestrowany za pomocą wy-

bierakowych szyn 9. Rejestracja ta przenosi się za pośrednictwem układu dźwigni 10 — 11 na styki nadawcze 16. Zależnie od przesyłanego znaku styki nadawcze częściowo są zwolnione, częściowo zaś zablokowane (por. rys. 9). Uruchomienie rozdzielacza odbywa się za pomocą wspólnej szyny 13 i pociągacza 14.

Bezpośrednie sterowanie sprężyn stykowych tarczami sterującymi 0, 1, 2, 3, 4, 5 uwidocznione na rys. 9, może odbywać się również za pomocą pośredniczących dźwigni, które zasadniczo potrzebne są wówczas, gdy telegrafuje się prądem dwukierunkowym. Wspomniane dźwignie służą wówczas do sterowania pośredniego ogniwa, poruszającego ze swej strony nadawczą sprężynę stykową pomiędzy dodatnim i ujemnym stykiem baterijnym.

(d. c. n.)

JÓZEF FABIJAŃSKI

Wzmacniak uniwersalny

(Dokończenie do str. 10 Nr. 2 Wiadomości Telekomunikacyjnych)

II. Stojak wzmacniaków uniwersalnych I.

Zajmiemy się obecnie ustrojem stojaka wzmacniaków uniwersalnych I. Ogólny widok tego stojaka pokazany jest na rys. 10. Stojak zawiera 10 wzmacniaków omawianego typu oraz szereg urządzeń dodatkowych.

W górnej części stojaka, ponad wzmacniakami, umieszczone są bezpieczniki poszczególnych obwodów zasilania oraz zaciski i łączówki dla doprowadzenia napięć zasilających. Cały stojak normalnie bywa uziemiany, jak również ujemny biegun źródła napięcia anodowego (AB) oraz dodatnie bieguny baterii stacyjnej 24 V (ZB), baterii żarzenia (HB) oraz źródeł napięć siatkowych, tak, że do stojaka doprowadza się z siłowni po jednym przewodzie z każdego ze źródeł napięcia stałego.

Z lewej strony głowicy stojaka znajdują się łączówki, przez które poszczególne wzmacniaki są połączone z kablem. Dwie z nich przeznaczone są dla obwodów czteroprzewodowych, jedna — dla dwuprzewodowych.

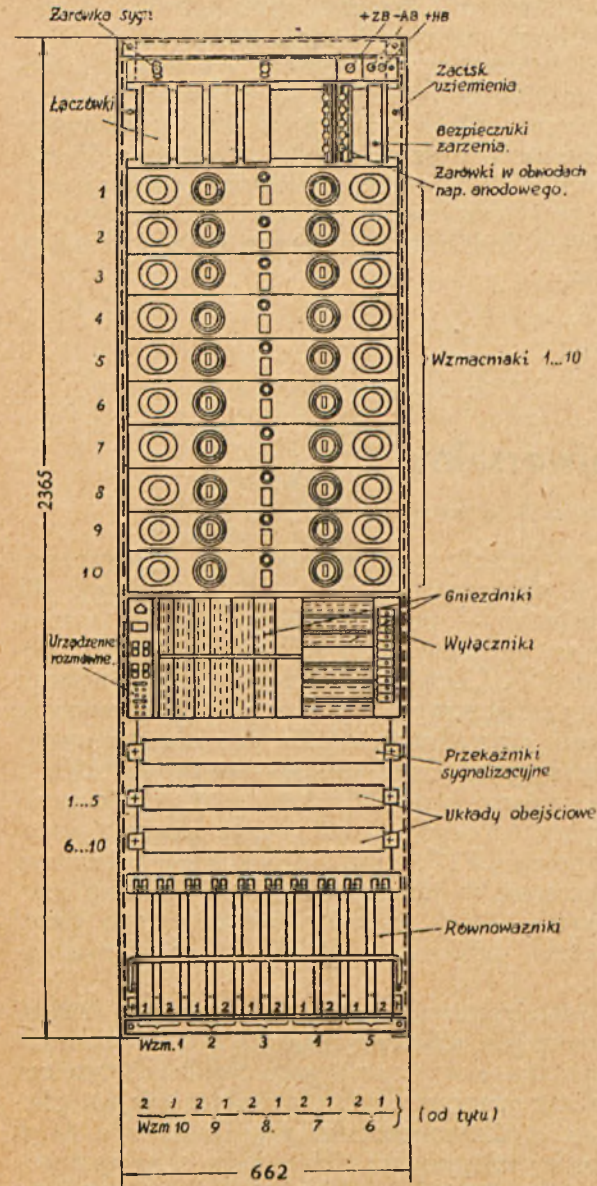
Poniżej umieszczone są kolejno wzmacniaki od pierwszego do dziesiątego oraz tablica obsługi, która zawiera od strony lewej do prawej: urządzenie rozmówne, gniezdniczki oraz wyłączniki napięć zasilających (dla każdego wzmacniaka z osobna).

Urządzenie rozmówne umożliwia podsłuch oraz rozmowę z innymi stacjami wzmacniakowymi przez wzmacniak lub też bez wzmocnienia. Odpowiedni układ realizuje się przy po-

mocy przechylnego przełącznika, którego pozycje oznaczone są w sposób następujący: dla podsłuchu — pozycja „Mithören”, dla rozmowy ze wzmocnieniem lub bez — „Verst. Abfragen” i „Unverst. Abfragen”. W obwodach dwuprzewodowych można przy tym wysłać sygnał częstotliwością 25 Hz z miejscowego źródła (przełącznik niestabilizowany „Rufen”). Do zmiany kierunku służy przełącznik przechylny, którego stabilizowane pozycje oznaczone są „F1” i „F2”. Urządzenie rozmówne włącza się w odpowiedni obwód kablowy przy pomocy dwu sznurów dwużyłowych przez gniazda poziome P odnośnego wzmacniaka.

Rozmieszczenie gniazd w tablicy obsługi podane jest schematycznie na rys. 11. Gniazda wejściowe i wyjściowe poszczególnych wzmacniaków oznaczone są tu, podobnie jak na schemacie ogólnym wzmacniaka, (patrz rys. 1) w sposób następujący: dla układu czteroprzewodowego — wejścia „Flan” i „F2an”, wyjścia „Flab” i „F2ab”, dla układu dwuprzewodowego „F1” i „F2”, przy czym gniazda połączone ze wzmacniakiem oznaczone są nadto skrótem „App”. Bezpośrednio obok gniazd wzmacniakowych znajdują się analogiczne gniazda liniowe połączone przez formę kablową stojaka z łączówkami w głowicy stojaka. Gniazda liniowe oznaczone są skrótem „Ltg”. Zależnie od tego, w jakim układzie ma pracować dany wzmacniak łączy się odpowiednie gniazda wzmacniakowe („App”) z odnośnymi gniazda-

mi liniowymi („Ltg“) przy pomocy wtykanych zwieraczy. Na rys. 11 pokazano również przykłady połączeń dla różnych układów wzmacniaka uniwersalnego. Tak więc pierwszy wzmacniak pracuje jako czteroprzewodowy przelotowy, drugi — jako przejściowy z obwodu czteroprzewodowego na dwuprzewodowy, dziesiąty — jako dwuprzewodowy końcowy.



Rys. 10. Stojak wzmacniaków uniwersalnych I.

Z prawej strony tablicy obsługi znajdują się gniazda zwielokrotnione na stacji wzmacniakowej („Vielfach im Amt“), gniazda zwielokrotnione w grupie stojaków („Vielfach in der Gruppe“) oraz gniazda przewodów pomiarowych („Messleitung“), przez które można poszczególne wzmacniaki łączyć ze stojakiem pomiarowym do kontroli poziomu. Dolne dwa gniezdniczki zawierają gniazda do pomiaru prądów anodowych poszczególnych lamp, ostatki wreszcie — gniazda do pomiaru prądów żarzenia poszczególnych wzmacniaków.

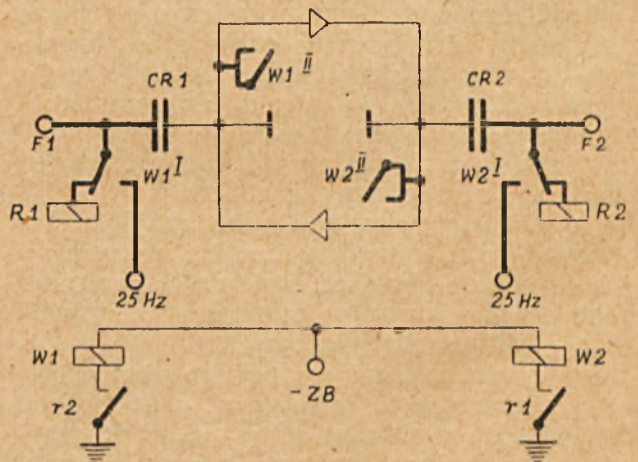
dów anodowych poszczególnych lamp, ostatki wreszcie — gniazda do pomiaru prądów żarzenia poszczególnych wzmacniaków.



Rys. 11. Rozmieszczenie gniazd w tablicy obsługi wzmacniaka uniwersalnego I.

Bezpośrednio pod tablicą obsługi znajduje się wysuwany stolik, pod którym umieszczona jest listwa z przekaźnikami do sygnalizacji uszkodzeń. W razie uszkodzenia zapala się żarówka umieszczona z lewej strony głowicy stojaka. Sygnalizacja działa w przypadku braku prądu żarzenia w którymkolwiek z włączonych wzmacniaków, a nadto w razie zwarcia w obwodzie napięć siłkowych. Chcąc stwierdzić, w przypadku uszkodzenia, który wzmacniak pracuje nieprawidłowo, należy zmierzyć prądy żarzenia i anodowe, włączając specjalny przenośny przyrząd pomiarowy (woltomierz firmy Siemen & Halske A. G. typu Ms 1dr 270 b n. Rel. Bv 240/1) do gniazd pomiarowych w tablicy obsługi.

Pod listwą z przekaźnikami przewidziane jest miejsce dla dziesięciu układów obejściowych. Ilość ich zależy od tego, ile wzmacniaków w danym stojaku pracuje w układzie dwu-



Rys. 12. Układ obejściowy wzmacniaka uniwersalnego I.

przewodowym z sygnalizacją o częstotliwości 25 Hz, gdyż tylko w tym wypadku są one w ogóle potrzebne. Ideowy schemat układu obejściowego pokazany jest na rys. 12.

Jak widać, składa się on z dwu identycznych członów, z których każdy zawiera czuły przekaźnik odbiorczy sygnału R oraz przekaźnik W, do dalszego wysyłania sygnału z miejscowego źródła napięcia o częstotliwości 25 Hz.

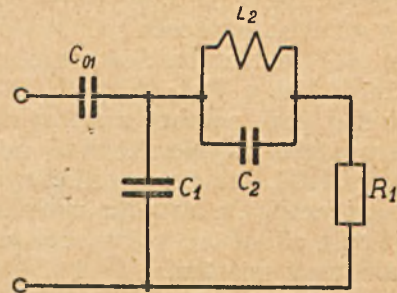
Rozpatrzmy przebieg pracy układu obejściowego w przypadku przenoszenia sygnału w kierunku 1 — 2. Napięcie sygnału 25 Hz, pojawiające się w punkcie F1 wzbudza przekaźnik R1, który przez swój styk r1 włącza dodatni (uziemiający) biegum baterii stacyjnej 24 V na uzwojenie przekaźnika W2. Przekaźnik ten przez swoje styki w 2 I odłącza przekaźnik odbiorczy sygnału R2 przeciwnego kierunku przenoszenia (zabezpieczenie przed sygnałem zwrotnym), łącząc jednocześnie F2 z miejscowym źródłem napięcia zmiennego o częstotliwości 25 Hz. Styk w 2 II zwiernia nadto wejście wzmacniacza dla kierunku przenoszenia 2 — 1, zabezpieczając przed wzbudzeniem się wzmacniacza, którego zrównoważenie ulega podczas przenoszenia sygnału 25 Hz pewnemu zakłóceniu.

Układy obejściowe umieszcza się na stojaku w miarę potrzeby. Łączy się je z odpowiednimi wzmacniaczami, lutując połączenia między łączówką danego układu obejściowego oraz łączówką znajdującą się na stojaku, bezpośrednio nad każdym z układów.

Liczba równoważników obwodów kablowych, umieszczanych na stojaku wzmacniacza uniwersalnego 1 zależy również od tego, ile wzmacniaczy danego stojaka pracuje w obwodach dwuprzewodowych. W ogóle przewidziane jest miejsce w dolnej części stojaka na umieszczenie dwudziestu równoważników (po dwa dla każdego wzmacniacza), przy czym dzieśięć umieszcza się z przodu, dziesięć — z tyłu.

Równoważnik powinien stanowić wierne odwzorowanie obwodu kablowego, innymi słowy, jego opór pozorny winien być równy oporowi pozornemu obwodu kablowego dla wszystkich częstotliwości przenoszonego pasma. Ze względu jednak na to, że dokładność zrównoważenia jest rzeczą bardzo ważną a jednocześnie charakterystyka częstotliwości oporu pozornego obwodu kablowego zależy od zbyt wielu czynników, nie jest możliwe stosowanie w tych warunkach równoważników uniwersalnych. Jako równoważniki obwodów kablowych stosuje się różne układy, złożone z oporów rzeczywistych, pojemności i indukcyjności, przy czym wielkości tych elementów

dobiera się dla każdego obwodu kablowego zazwyczaj doświadczalnie przy pomocy odpowiednich przyrządów pomiarowych (na przykład nastawnego równoważnika firmy Siemens & Halske A. G. typu Rel msl 46 a). Nie będziemy tu szerzej omawiali tego zagadnienia, gdyż przekroczyłoby to ramy niniejszego artykułu; podamy tylko w charakterze przykładu ogólny schemat jednego ze stosowanych układów (rys 13).



Rys. 13. Równoważnik obwodu kablowego pupinizowanego

Poszczególne elementy równoważnika montuje się na specjalnej szynie (korpusie) i całość zawieszona się u dołu stojaka w odpowiednim miejscu. Każdy równoważnik łączy się z odnośnym wzmacniaczem przy pomocy dwu zwieraczy.

Kończąc omawianie wzmacniacza uniwersalnego, zwrócimy jeszcze uwagę na to, iż sama zasada tego wzmacniacza, pomimo jego licznych i niewątpliwych zalet, budzić może jednak pewne zastrzeżenia. Jest bowiem rzeczą jasną, że w ogromnej większości wypadków nie zachodzi potrzeba przelączania wzmacniacza uniwersalnego, pracującego w pewnym układzie, na przykład czteroprzewodowym, na inny, a przeto znaczna ilość jego podzespołów jest w ogóle nie wykorzystana. Umieszczenie wszystkich podzespołów w każdym wzmacniaku sprawiać może wrażenie niepotrzebnej rozrzutności. Dlatego też trudno w chwili obecnej przewidzieć, czy wzmacniak uniwersalny, przynajmniej w obecnej swej postaci, zastąpi w praktyce całkowicie inne, prostsze typy wzmacniaków. Jednak wzmacniak ten, dzięki swym niezwykłym zaletom, z których najważniejszą jest chyba wielka różnorodność jego zastosowań, oddać może, zwłaszcza w obecnych warunkach, nieocenione usługi.

WACŁAW DUMAŁA

Opis działania łącznicy automatycznej D. T. W.

Rozmowa miejska wychodząca. Skoro abonent centrali D. T. W. pragnie przeprowadzić rozmowę z abonentem centrali miejskiej, po otrzymaniu sygnału zgłoszenia, nakręca Nr 2.

Przełącznik P linii sznurowej próbuje, która linia miejska jest wolna. Próba odbywa się w obwodzie: —, R 38 omów, h 12, b I 2, przycisk blokujący S, gs 2 III 2, ab 1 III, żyła ek 2 (schemat z numeru poprzedn.), F w 150, styk i szczotka „C” wybieraka liniowego, p1 1,6 omów, P 14, P 200, v V2, c V2, f IV, +;

Przełącznik R przy pomocy sprężyn r III załącza elektromagnes wybieraka linii miejskich AW do żyły „RU”, tak że szczotki wybieraka miejskiego obracają się w polu wielokrotnym w poszukiwaniu abonenta, który chce przeprowadzić rozmowę z miastem.

—, DAW 15 omów, e III2, r III c III2, żyła RU,

+ . Po znalezieniu abonenta następuje obwód: —, W3 35, ab I, żyła dk2, styk i szczotka dLW (schemat z poprzedn. numeru), p v1, F 20, styk i szczotka d AS, styki lutownicze IV—III, ab uprawnionego do przeprowadzenia rozmowy z miastem, żyła „d”, styk i szczotka d wybieraka linii miejskich AW, r I, u I, C 32 omów, +;

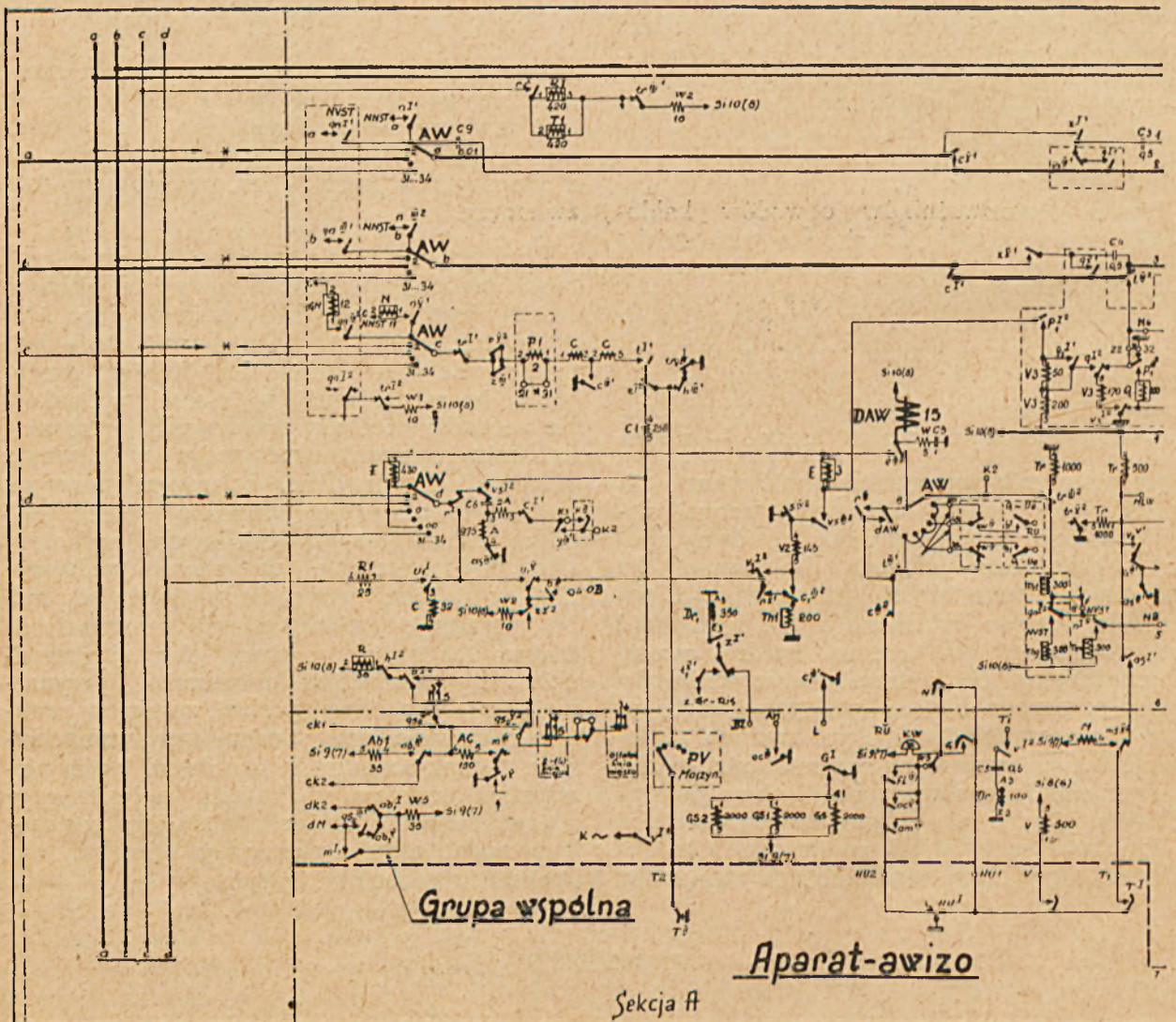
Przełącznik F przyciąga przerywając stykami f II, obwód przełącznika C sznura, tak że ten ostatni odpada zwalniając tym samym zespół połączeniowy. Abonent trzyma się teraz poprzez styk i szczotkę c AW.

—, T 160 omów, rI, R50, punkty lutownicze II — I, żyła, styk i szczotka c AW, tr I, z III1, P1 2, C12, CIII, +;

Równocześnie działa przełączn. C i S.

—, C1 500 omów, C I 2, +;

—, S 140 omów, X70, V1 III2, ASI, 112 cVI,



styk i szczotka „a” AW, żyła „a” ab. aparat abonenta, żyła „b”, styk i szczotka „b” AW, i 1, 1 III₂, as III₁, vl VI, X 70, S 140, +;

S uruchamia przek. V₁, a V₁ B:
 —, V₁ 250 omów, s IV1, vs V₂, +;
 —, B 400 omów, B 100, v₁ V₂, +;

Przekaznik B cechuje sprężynami bl₂, translację linii miejskiej na zajętość, oraz przelacza żyłą „k 2” na następną translację miejską.

Przekaznik R odpada.

Równocześnie w aparacie awizo zapala się lampka zajętości linii miejskiej „UL”, dając znać telefonistce, że dana linia jest zajęta.

—, W₂ 10 omów, IV1 c₁ I₂, hV2, bVI, tr VI, UL, +;

Przekaznik S przedłuża pętlę abon. do centrali miejskiej: żyła „a” linii miejskiej, y I₂, S II₁, Ū 19, U1 300 omów, Ū19, y III₂, żyła „b” linii miejskiej.

(Uwaga: w centralkach D. T. W. 1 linia miejska przechodzi jeszcze dodatkowo poprzez sprężyny robocze przek BK). Po otrzymaniu

sygnału zgłoszenia centrali miejskiej ab. może wykręcać pożądany numer miejski. Przy pierwszej przerwie przyciąga V₂ w obwodzie: — oporność W₂ 10 omów, IV2, u₁ V, V₁ I₂ V₂ 145, S IV2, +;

V₂ jest przekazywaniem seryjnym i trzyma podczas całej serii impulsów (poprzez V₂ 12 zawierając swoje 54 omowe uzwojenie).

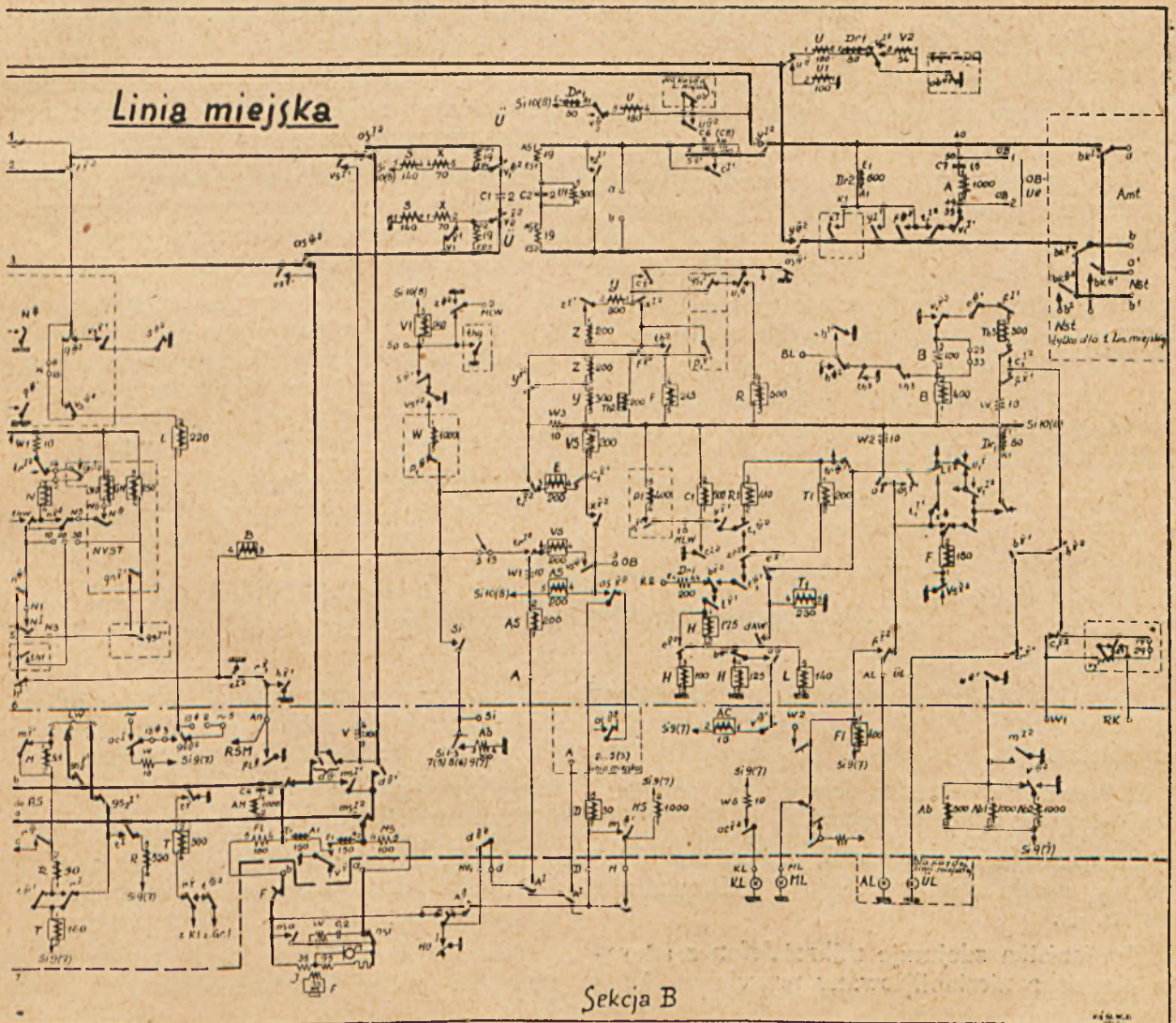
Po wybraniu numeru miejskiego odpada V₂ i rozmowa odbywa się w obwodzie: żyła „a”, as I₂, Ū19, V₁ III₂, kondensator 2mF, V₂ V₂, Ū 19, as III₂, żyła „b”.

Po skończonej rozmowie abonent kładzie mikrotelefon na widelki aparatu, wówczas odpada przekaznik S przerywając pętlę abonenta w stronę miasta. Odpada również z opóźnieniem V₁. W międzyczasie przyciąga przekaznik V₂, uruchamiając stykami V₂ V₁ przekaznik T r 500 omów.

— Tr 500, v2 VI, v₁ III₁, as III₁, +;

po opadnięciu V₂ TR pracuje w obwodzie:

— Tr 500, Tr oporność 1000 omów, tr V₂, +;



Tr I₁ przerywa żyłę c, tak że puszczają przekaźniki, R, T, C, i C₁, a wybierak miejski wraca do pozycji spoczynku:

— DAW 15 omów, c III₂, styk i szczotki e AW, l III₁, c III₂, żyła RU, +;

Równocześnie pracuje przeciwsobne uzwojenie przekaźń. Tr. 1000 omów.

— DAW 15 om., c III₃, styk i szczotka „e“ AW, tr III₂, Tr 1000 om. +.

Przekaźnik B pracuje nadal i blokuje przez pewien czas jeszcze linię miejską w obwodzie:

— B 400 om, th₃, h III₂, b I₁, +;

Nagrzewa się również przekaźnik termiczny Th₃, —, oporność W₃ 10 om., c₁ I₂, Th₃ 300 om., f I₁, c III₁, v₁ V₂, th₃, h III₂, bI₁, +;

Po nagraniu się przekaźnika Th₃ odpada B odblokowując linię miejską dla następnej rozmowy. Równocześnie gaśnie zielona lampka zajętości ŪL w aparacie awizo, dając znać telefonistce, że rozmowa jest skończona i dana linia miejska jest wolna.

Rozmowa miejska przychodząca.

Rozmowy przychodzące przyjmuje telefonistka, obsługująca aparat „awizo“ i przekazuje je następnie dalej.

Prąd sygnałowy idący z centrali miejskiej uruchamia przek. A odpowiedniej linii miejskiej w obwodzie:

żyła „a“ linii miejskiej, kondensator 1,5 mF, przek. A 1000 om., v₁ I₁, t₁ I₂, żyła „b“ oraz —, AC 10 om., vIII₁, a IV, b III₂, e V₂ H 100, +;

i —, AC 10 om., vIII₁, a IV, b III₂, L 140 om., +; w aparacie awizo zapala się lampka alarmowa AL i kontrolna KL:

—, w₂ 10 om., a II, IV₂, AL, +;

—, w₆ 10 om., ac V₂, KL, +;

Przekaźniki H i L niezależniają się od przekaźnika A w obwodzie:

—, DAW 15 om, e III₂, szczotka i styk „e“ AW, K₂, Dr₁ 200 om., b V₂, lv₁, H 175 om., e V₂, H 100 om., + oraz równolegle L 140 om +; h I₂ blokuje translację miejską dla rozmów wychodzących.

Równocześnie dzwoni dzwonek w dodatkowej skrzynce aparatu awizo:

—, dzwonek KW, wyłącznik dzwonekowy WS, ac V₁, przełącznik widelkowy HUI aparatu awizo, +;

Telefonistka zdejmuje mikrotelefon z aparatu i naciska niestabilizowany przycisk A, alarmującej linii miejskiej.

Powstaje obwód: —, AS 200 om., przycisk AI, d II₂, przełącznik widelkowy H U I, +;

AS utrzymuje się natychmiast w obwodzie: —, AS 200 om., as v₂, D 30 om., wszystkie przyciski A II wszystkich linii miejskich, przełącznik widelkowy H U I, +;

Równocześnie działa przekaźnik S, a telefonistka otrzymuje zasilanie w obwodzie:

—, S 140 om., X 70 om., v₁ III₂, as I₂, d II₁, ms I₂ MSw 100 om., sprężyny tarczy numerowej nsi, mikrofon aparatu awizo, przycisk F, Flw 100 om., ms III₂, d IV, as III₂ v₁ V₁, x 70 om., S 140 om., + w obwodzie tym nie działa przekaźnik X, gdyż jest nawinięty przeciwsobnie; działa w dalszej kolejności V₁: —, V₁ 250 om., s IV₁, vs V₂, +; dalej B: —, B400 om., Bw 100 om., v₁ V₂, +;

równocześnie zapala się zielona lampka zajętości ŪL w aparacie awizo w obwodzie: —, w₃ 10 om., IV₁, hV₂, bV₁, tr V₁, ŪL, + w dalszym ciągu pali się również lampka wywołacza AL:

—, W₂ 10 om., as V₁, fV₂, AI, +; odpadają przekaźniki H i L, a blokada zajętości odbywa się przez styki b I₂.

Sprężyny s II₁ zamykają pętlę w stronę miasta, dzwonięcie zostaje przerwane, a aparat telefonistki włączony zostaje w linię miejską.

Telefonistka zgłasza się i zapytuje abonenta miejskiego z kim chce mówić; po otrzymaniu odpowiedzi łączy dalej rozmowę miejską.

Przełączanie odbywa się następująco: telefonistka naciska na moment niestabilizowany przycisk V, umieszczony po prawej stronie aparatu awizo, na skutek tego powstaje obwód: —, V 500 om., przycisk V, przełącznik widelkowy H U I, + oraz —, S 140 om., X 70 om., Ū 19, as I₂, d II₁, ms I₂, Dr 150 om., vV, +;

Przekaźnik X uruchamia VS i E:

—, VS 200 om., xV₂, as V₂, D 30 om., wszystkie przyciski A II przełącznik widelkowy HUI +;

oraz: —, w₃ 10 om., t₁ V₂, E 200 om., c₁ V₁, x V₂, as V₂, D 30 om., przyciski A II, + t₁U I, +;

Po odpadnięciu przycisku V odpadają V i X, a przekaźnik VS trzyma się w obwodzie: —, w₁ 10 om., tr. I₂, VS 200 om., vs III₁, as V₂, D 30 om., przyciski A, HU I, +;

Przekaźnik E trzyma się w obwodzie:

—, DAW 15 om., e III₂, E 430 om., styki i szczotka „d“ wybieraka linii miejskich AW, r I, vs I₂, C₁ w 250 om., h III₁ tr V₂, +;

Telefonistka wybiera tarczą numerową odpowiedni numer pożądanego abonenta centrali D. T. W.

—, DAW 15 om., c III₂, E 3 om., vs III₂, s IV₂, + sprężyny vs V₂ powodują opadnięcie V₁, a V₁ III₂ i v₁ V₁ zawierają przenośnik Ů tak, że abonent miejski nie słyszy wybierania numeru wewnętrznego.

Po skończeniu impulsowania odpada przełącznik E, a działa H:

—, W₂ 10 om., tr III₁, T₁ 200 om., z V₂, tr III₁, b V₂, l V₁, H 175 om., e V₂, H 100 om., +; w międzyczasie odbywa się próba wybranego abonenta

—, T 160 om., l II₁, R 50 om., punkty lutownicze II — I (patrz schemat z Nr. 2), styk i szczotka c wybieraka linii miejskich AW, tr I₁, r V₂, P₁ 2 om., C 14 om., C 200 om., l II, e I₂, h III₁, tr V₂, +;

w wypadku gdy abonent jest wolny działają przełączniki C, R i T i powstaje obwód: —, T 160 om., r I, R 50, punkty lutownicze II — I, styk i szczotka „c” AW, tr I₁, r V₂, P₁ 2 om., C 14 om., c III₁, +;

cechując wybranego abonenta plusem poprzez C 14 om., i P₁ 2 om. na zajętego. Równocześnie działa C₁: —, C₁ 500 om. C I₂, +;

Lampka zajętości ŮL w aparacie „awizo dołączona zostaje do żyły Rk maszyny sygnałowej, a lampka ŮL zapala się i gaśnie w takt dzwonienia, dając znać telefonistce, że wybrany abonent jest wolny.

—, W₂ 10 om., sprężyny N 1 maszyny sygnałowej, żyła RK (schemat z Nr. 2), V₃ V₂ V₂, c₁ V₂, h V₂, b V₁, tr V₁, lampka ŮL, +;

Prąd dzwonienia idzie w obwodzie:

—, Tr, sprężyny N₁ maszyny sygnałowej, żyła 5 (schemat z Nr. 2), gs III₂, l 220 om., v₃ III₂, l I₂, c V₁, styk i szczotka „a” AW, żyła „a”, aparat abonenta, żyła „b”, styk i szczotka „b” AW, c I₁, l III₂, p₁ III₂ +;

Telefonistka może teraz odwiesić słuchawkę i połączenie między abonentami miejskimi i centrali DTW odbędzie się samoczynnie.

W wypadku gdy abonent wewnętrzny, jest zajęty przełącznik C i C₁ nie zadziałają, a po przyciągnięciu przełącznika H przerywa się również żyła próbna.

Lampka zajętości ŮL w awizie dołączona zostaje do żyły W 1 maszyny sygnałowej: —, W₂ 10 om., styki N₃, żyła W₁, c₁ V₂ b V₁, tr V₂, lampka zajętości ŮL, + w obwodzie tym lampka miga, dając znać telefonistce, że abonent rozmawia. W wypadku pilnej rozmowy telefonistka może włączyć się do rozmowy, w tym celu musi na dłużej nacisnąć przycisk V.

Działają wówczas przełączniki V i X i powstaje obwód: żyła „a” aparatu awizo, MS w 100 om., ms I₂, d II₁, Vs 100 om., vs I₁, kondensator 0,5 m. F, x I₁, styk i szczotka „a” AW, żyła „a”, aparat abonenta, żyła „b”, styk i szczotka „b” AW, x V₁, kondensator 0,5 mF, vs V₁, d IV, ms III₂, Flw 100 om., żyła „b” aparatu awizo. Telefonistka może teraz zawiadomić pożądanego abonenta o pilnej rozmowie miejskiej.

Po skończonej rozmowie puszcza ją kolejno wszystkie przełączniki, a rozłączenie następuje tak, jak było poprzednio opisane.

Skrzynka Telekomunikacyjna

Radar.

Spieszmy zawiadomić naszych Czytelników, którzy w listach swoich wykazali zainteresowanie tym sensacyjnym wynalazkiem lat ostatnich, że ciekawość ich, dzięki uprzejmości prof. Ryżki będzie zaspokojona. W najbliższym numerze ukaże się artykuł na ten ciekawy temat.

Zagadnienie eksploatacyjne.

Podzielamy poglądy Kolegów Czytelników, że zagadnienia eksploatacyjne w telekomunikacji są b. ważne i należałoby je poruszać w „Wiadomościach”. Postaramy się pójść w tym kierunku. Prosimy bardzo o nadsyłanie swoich spostrzeżeń i uwag, a chętnie je umieścimy.

Realizacja uchwał I-go Zjazdu Kierowników Bezpieczeństwa Pracy Ministerstwa Przemysłu

Odbyty w r. ub I-szy Zjazd kierowników bezpieczeństwa pracy w Centralnych Zarządach Przemysłu, Zjednoczeniach i Zakładach pracy podległych Ministerstwu Przemysłu uchwalił m. i. podstawową strukturę organizacyjną dla realizacji bezpieczeństwa i higieny pracy w tych zakładach.

Podwaliny organizacyjne dla realizacji przyjętych na Zjeździe uchwał zostały już wprowadzone w życie po przez

- a) uruchomienie referatów bezpieczeństwa pracy w zakładach pracy,
- b) uruchomienie „Kół bezpieczeństwa i higieny pracy” w tychże zakładach, jako organów kontrolujących i doradczych dla referatów bezpieczeństwa pracy,
- c) uruchomienie referatów bezpieczeństwa pracy w Zjednoczeniach (Dyrekcjach) branżowych, dla kont.oli realizacji bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach pracy oraz w celu koordynacji tej akcji na terenie danej branży,
- d) uruchomienie Wydziałów (Referatów) bezpieczeństwa pracy w Centralnych Zarządach Przemysłu, Energetyki i Dep. Przemysłu Miejsowego,
- e) uruchomienie w Ministerstwie Przemysłu Centralnego ośrodka dla spraw bezpieczeństwa higieny i ochrony pracy, planującego, organizującego i kontrolującego pracę w terenie.

Uchwała dotycząca powołania do życia branżowych komisji bezpieczeństwa i Higieny Pracy przy C. Z. P. została również w znacznej mierze zrealizowana, a m. dotychczas uruchomione zostały i działają Komisje Bezpieczeństwa i Higieny Pracy: w przemyśle: 1. węglowym (przy Wyższym Urzędzie Górniczym w Katowicach), 2. Paliw Płynnych (przy Wyższym Urzędzie Górniczym w Krakowie), 3. chemicznym, 4. elektrotechnicznym, 5. metalowym, 6. zbrojeniowym, 7. włókienniczym, 8. materiałów budowlanych, 9. hutniczym i 10. skórzanym. Pozostałe Komisje znajdują się w toku organizacji.

Dotychczas zorganizowane Komisje Bezpieczeństwa i Higieny Pracy obejmują swoim zasięgiem ok. 85% wszystkich pracowników zatrudnionych w zakładach pracy podległych Ministerstwu Przemysłu

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Nowogrodzka 45, III p., telef. 871-70.

Konto: rachunek miejscowy Nr. 9 Warszawa 1.
Sekretariat czynny codziennie od godz. 9 do godz. 14.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	Zł. 200.—
Kwartalnie	Zł. 50.—
Pojedynczy numer	Zł. 20.—

Redaktor: inż Henryk Kowalski.

Wydawca: Sekcja Teletechniczna SEP.