

1 9 6 8  
Nr 3 (78)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA — MIEDZESZYN

*Biblioteka*



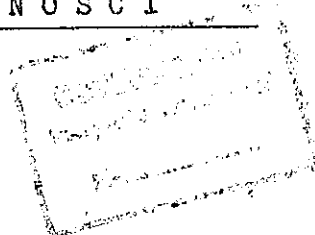
# PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ ŁĄCZNOŚCI





MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---



# PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ ŁĄCZNOŚCI

ROK 8

WARSZAWA 1968

NR 3/78/

---

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Kolegium Redakcyjne:

---

Przewodniczący - prof. Zenon Szpigler  
Z-ca Przewodniczącego - mgr inż. Władysław Cetner,

Członkowie:

mgr inż. Władysław Adaszewski, inż. Edmund Janowski,  
prof. Stefan Jasiński, mgr inż. Adam Mońiuszko,  
mgr inż. Józef Mozejko, dr Stanisław Włoszczowski,  
mgr Zofia Życińska

Sekretarz Redakcji - Irena Kulko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

---

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności  
Format B5. Nakład 710. Druk ukończono  
we wrześniu 1968 r.

PRZEGLĄD  
ZAGADNIEN ŁĄCZNOŚCI

Komutacja telefoniczna i telegraficzna

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Letellier G.: Komutacja telefoniczna - Tłumaczył M. Kowalski	1
2. Sourgeus R.: Telegrafia - Tłumaczyli M. Kowalski i H. Stefański	30
3. Julier E.: Komutacja telegraficzna - Tłumaczyli M. Kowalski i H. Stefański	40
4. M. de Cadenet: Telegrafia kopiowa /symi- lografia/ - Tłumaczyli M. Kowalski i H. Stefański	62

BOLNE



## KOMUTACJA TELEFONICZNA

Tłumaczył M. Kowalski na podstawie artykułu  
Letellier G.: La commutation téléphonique. ...  
Regards sur la France, 1960, t. 4, nr 11,  
s. 91-106.

Le Centre National d'Etudes Telecommunications /CNET/  
jest Państwowym Instytutem Telekomunikacyjnym podległym  
Ministerstwu P. i T. we Francji.

Zakres jego działalności obejmuje prace badawcze z  
dziedziny telekomunikacji nie tylko P. i T., ale i in-  
nych resortów.

W 1960 r. CNET opublikował wyniki prac z pewnych dzie-  
dzin swej działalności. Przegląd tych prac jest jedno-  
cześnie przeglądem rozwoju telekomunikacji w tym okresie  
we Francji.

W zeszycie nr 11/1960 Regards sur la France przedsta-  
wione zostały prace, jakie były prowadzone w CNET w za-  
kresie komutacji telefonicznej konwencjonalnej i elek-  
tronicznej oraz telegraficznej.

W zeszytach nr 3/78/ i 4/79/ Przeglądu Zagadnień Łącz-  
ności podajemy wolne przekłady najbardziej interesują-  
cych artykułów zawartych we wspomnianym zeszycie Regards  
sur la France.

## WSTĘP

Ostatecznym celem usług telefonicznych jest umożliwie-  
nie abonentowi telefonicznemu przeprowadzenia rozmowy z  
dowolnym innym abonentem. Dla spełnienia tego zadania  
konieczne jest, aby łącza telefoniczne tych abonentów do-  
prowadzone były do central telefonicznych, których urzą-  
dzenia zapewniają zestawianie na odpowiedni okres czasu

połączeń między określonymi dwoma abonentami. Urządzenia te nazywane są "urządzeniami komutacyjnymi", zaś cały proces prowadzący w rezultacie do zestawienia żadanego połączenia nazywa się procesem "komutacji".

Obserwując postęp w tej dziedzinie od najwcześniejszego okresu do dnia dzisiejszego można ocenić, jak szerokie pole działania otwarte jest przed badaniami w zakresie komutacji, której przyszłość wydaje się nieograniczona. Tak więc pojawiają się ciągle nie tylko całkiem nowe zagadnienia, ale również w zagadnieniach, które wydają się już ostatecznie rozwiązane wciąż można znaleźć miejsce na lepsze rozwiązanie, czy to z punktu widzenia technicznego /poprawienie pewności i szybkości zestawiania połączeń/ czy ekonomicznego /zmniejszenie kosztów inwestycyjnych lub eksploatacyjnych/.

#### KOMUTACJA TELEFONICZNA PRZED ROKIEM 1950

Pierwsze metody komutacji były całkowicie ręczne: informacje dotyczące żądanych połączeń podawane były przez abonentów ustnie telefonistkom, które siedząc przed odpowiednio ugrupowanymi łącznicami zestawiały na tej podstawie połączenia, określały należność i wreszcie rozłączały abonentów, którzy zakończyli rozmowę. Jednak już bardzo wcześnie, jeszcze przed rokiem 1914 i dawno przed istnieniem słowa "automatyzacja", którego dziś tak chętnie się nadużywa, specjaliści z central telefonicznych poszukiwali sposobów zastąpienia telefonistek urządzeniami automatycznymi, które zestawiałyby połączenia te-



lefoniczne na skutek bezpośredniego sterowania tych urządzeń przez abonenta wywołującego, posługującego się tarczą numerową dodaną w tym celu do aparatu telefonicznego. Można zatem stwierdzić, że inżynierowie zajmujący się urządzeniami telefonicznymi byli pionierami techniki automatyzacji oraz sterowania zdalnego, którego zakres zastosowania nie ogranicza się dziś jedynie do telefonii, lecz rozszerza się na coraz to inne dziedziny. Ilustracją tego faktu jest podany na końcu tego rozdziału konkretny przykład sterowania zdalnego w zastosowaniu do urządzeń alarmowych. Rozwiązanie to nie wynika wprawdzie z komutacji telefonicznej w ścisłym tego słowa znaczeniu, ale korzysta z tych samych metod sygnalizacji i tych samych środków technicznych, a ponadto zostało opracowane i zainstalowane przez specjalistów CNET z dziedziny komutacji telefonicznej.

Przez wiele lat, a mianowicie mniej więcej w okresie od 1920 do 1950 roku, połączenia telefoniczne realizowane były we Francji na drodze całkowicie automatycznej /z wyjątkiem nielicznych i stopniowo zmniejszających się przypadków/ jedynie pomiędzy abonentami tego samego miasta i ewentualnie najbliższych okolic podmiejskich. Ponadto liczba miast z zautomatyzowaną łącznością telefoniczną była początkowo niewielka i ograniczała się w zasadzie do najważniejszych ośrodków, jak Marsylia, Nantes, Lyon, Bordeaux, Paryż, gdzie automatyzacja rozpoczęła się w r. 1928, Lille w r. 1931 itd.

W roku 1935 rozpoczęto automatyzację sieci wiejskich. Potrzeba automatyzacji obszarów wiejskich wynikała z dą-

zenia do zapewnienia całodobowej i szybkiej łączności telefonicznej bez konieczności ponoszenia zwiększonych kosztów związanych z utrzymaniem personelu eksploatacyjnego w małych urzędach. Przyjęty wówczas przez Administrację Francuską tzw. "automatyczny system wiejski" stosowany jest do dnia dzisiejszego w wielu departamentach Francji. W rzeczywistości system ten był tylko systemem półautomatycznym, pozwalającym jedynie na zgrupowanie personelu eksploatacyjnego w mniejszej liczbie central zbiorczych /węzłowych/, obsługujących ruch telefoniczny wychodzący i przychodzący do abonentów danego rejonu. Aparaty telefoniczne abonentów wiejskich nie posiadały tarcz numerowych, gdyż wszystkie połączenia wychodzące od tych abonentów wymagały pośrednictwa telefonistki centrali zbiorczej, której zadaniem było zestawienie żądanego połączenia, określenie należności /zaliczenie/ oraz rozłączenie połączenia z chwilą zakończenia rozmowy przez abonentów. Tego rodzaju system łączności telefonicznej był i jest w dalszym ciągu bardzo pożyteczny, zapewniając w rejonach o słabym ruchu telefonicznym całodobową obsługę abonentów, przy zmniejszonych wydatkach na personel oraz łącza telefoniczne. Z chwilą jednak wzrostu zainteresowania telefonicznego w danym rejonie system ten staje się niekorzystny ze względu na konieczność utrzymywania telefonistek o słabym wykorzystaniu.

Nie rozwiązano również w sposób zadowalający zagadnienia zaliczania rozmów, gdyż każde połączenie wychodzące czy przychodzące wymagało zwrotnego wywołania abonenta inicjującego połączenie w celu jego identyfikacji, a po-

nadto trzeba było każdorazowo wypełniać kartkę zgłoszeniową, która następnie musiała być sprawdzona i sklasyfikowana przez służbę obliczeniową, powodując znaczne jej obciążenie. W związku z tym postawione zostały przed CNET w 1950 r. następujące dwa podstawowe zagadnienia:

- organizacja całkowicie automatycznych sieci wiejskich,
- pełna automatyzacja telefonicznego ruchu międzymiastowego na duże odległości.

Ponadto omówiony zostanie sposób realizacji tych zadań w latach 1950-1960, a następnie przedyskutowane będą zadania perspektywiczne na przyszłość.

#### ORGANIZACJA WIEJSKICH WĘZŁÓW TELEFONICZNYCH W AUTOMATYCZNEJ SIECI KRAJOWEJ

Na rysunkach 1 i 2 pokazany jest schemat okręgu automatycznego Lannion /północne wybrzeże Francji/ jako przykład w pełni zautomatyzowanej sieci wiejskiej, zrealizowany wg opracowania CNET.

Okręg ten posiada następujące rodzaje central telefonicznych:

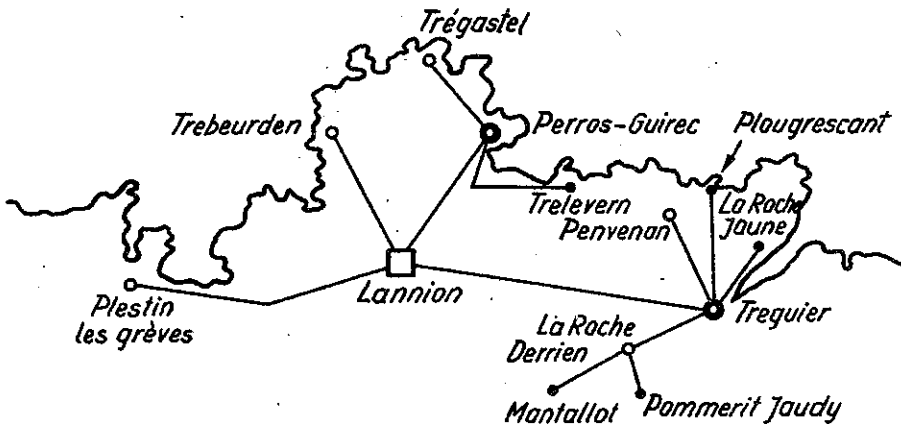
- centrala węzłowa /Lannion/,
- centrale końcowe /Tréguier, Perros-Guirec/,
- centrale satelitowe /Trégastel, Trébeurden itd./,
- koncentratory /Mantallot, Trelevenn itd./.

Konieczność stosowania koncentratorów w omawianym układzie sieci wynika z tego, że pozwalają one na obszarach o małej gęstości telefonicznej przyłączyć 10 lub 20

abonentów za pośrednictwem odpowiednio dwóch lub czterech łączy do centrali satalitowej /sous-centre/, końcowej /centre de secteur/, a nawet węzłowej /centre de groupement/, co pociąga za sobą znaczne oszczędności na łączach w stosunku do przypadku, gdyby abonenci przyłączeni byli do odpowiednich central za pośrednictwem indywidualnych łączy abonenckich.

Załączony schemat pokazuje, w jaki sposób abonenci okręgu Lannion mogą na drodze całkowicie automatycznej uzyskiwać połączenia nie tylko w ramach własnego okręgu, ale również z Rennes i Paryżem. Strzałki wskazują w szczególności drogę, po jakiej mogą być kierowane połączenia całkowicie automatyczne do Paryża, następujących abonentów wiejskich:

— abonentów koncentratora w Mantallot,



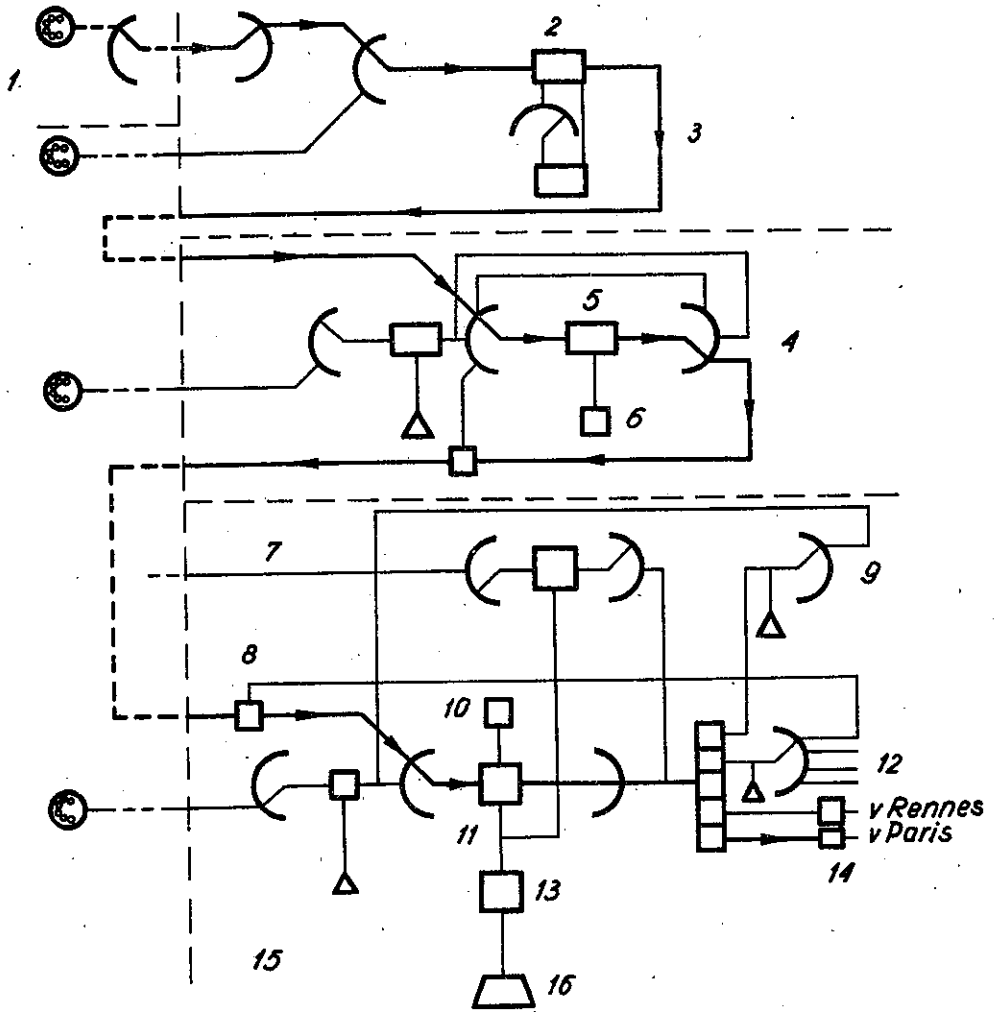
Rys. 1. Zautomatyzowany okręg telefoniczny wiejski Lannion

□ centrala węzłowa

○ centrala satalitowa

● centrala końcowa

• koncentrator



Rys. 2. Schemat blokowy ilustrujący przebieg połączeń automatycznych abonentów węzła wiejskiego

1 - koncentrator Mantallot, 2 - zespół sznurowy /zasilający/, 3 - centrala satelitowa La Roche Derrien, 4 - centrala końcowa Treguier, 5 - zespół sznurowy /zasilający/, 6 - rejestr rozróżniający, 7 - międzymiastowy łańcuch wybierczy przyjsiowy, 8 - translacja dwukierunkowa centrali węzłowej, 9 - wybierak setkowy, 10 - zespół taryfikujący, 11 - zespół sznurowy /zasilający/, 12 - do innych translacji dwukierunkowych, 13 - rejestr, 14 - translacja wyjściowa, 15 - centrala węzłowa Lannion, 16 - zespół kierowania ruchu

- abonentów centrali satelitowej La Roche-Derrien,
- abonentów centrali końcowej Tréguier,
- abonentów centrali węzłowej Lannion.

Opracowano również odpowiednio zaadoptowane urządzenia zasilające, pozwalające na zasilanie central w optymalnych warunkach technicznych i ekonomicznych.

W celu zapewnienia prawidłowego działania central wyposażono je w urządzenia do pełnej zdalnej sygnalizacji i badań.

Dla wszystkich central końcowych, satelitowych i koncentratorów opracowano zunifikowany kod sygnalizacyjny prądu stałego lub przemiennego /zależnie od potrzeby/, pod warunkiem wprowadzenia w tych centralach odpowiednich zmian adaptacyjnych. Zmiany te zostały już opracowane i wprowadzone w centralach telefonicznych wyposażonych w sprzęt automatyczny systemu R6 wszystkich będących w eksploatacji wariantów lub w sprzęt systemu L43. Pozostało jeszcze przystosowanie do zunifikowanego kodu sygnalizacyjnego central systemu Rotary oraz zakończenie prac związanych z przystosowaniem central systemu crossbar. Należy tu dodać, że muszą być jeszcze uwzględnione centrale telefoniczne z wielokrotnymi do obsługi ręcznej.

W r. 1950 zakończone zostały opracowania prototypów, po czym rozpoczęto pod kierunkiem CNET instalowanie central, których liczba oraz pojemność podana jest w tabeli na str. 9.

Tak więc dzięki opracowaniom urządzeń dla automatycznej sieci wiejskiej, oznaczonych skróttem SRCT, abonenci wiejscy uzyskali szybką i niezawodną łączność automatyczną.

na takich samych warunkach co abonenci central węzłowych. W węzłach telefonicznych o znacznym ruchu uzyskano również poważne oszczędności dzięki zmniejszeniu liczby telefonistek oraz odciążeniu służby obliczeniowej. Wszyscy użytkownicy nowej sieci telefonicznej są zadowoleni z jej pracy i wypowiadają się za wprowadzeniem tego nowego systemu w skali ogólnej.

Rok	Liczba central końcowych	Liczba central satelitowych	Liczba koncentratorów	Pojemność całkowita
1950	1			400
1951		1		100
1952	1	1	2	490
1953			2	20
1954	2	1	5	680
1955	4	3	27	1880
1956	7	11	15	2550
1957	23	10	12	7640
1958	27	39	32	9060
1959	56	34	91	16900
Razem	121	100	186	39720

Pomimo tego niewątpliwie istotnego postępu w automatyzacji sieci wiejskich, jaki miał miejsce począwszy od 1950 roku, pozostało jeszcze wiele ważnych zagadnień do rozwiązania. I tak na przykład w centralach końcowych, satelitowych oraz koncentratorach, które w zasadzie przewidziane są jako bezobsługowe, stosowane są wybieraki obro-

towe wymagające sprawdzania i regulacji, co pociąga za sobą konieczność okresowego wizytowania tych central przez personel techniczny. W celu możliwie jak największego ograniczenia częstości tych wizyt, a może nawet całkowitego ich wyeliminowania, należałoby zastosować sprzęt możliwie prosty i nie wymagający regulacji. Warunki te spełnia sprzęt systemu Crossbar i obecnie prowadzone są studia nad opracowaniem rodziny automatycznych central telefonicznych w oparciu o sprzęt Crossbar, możliwie kompletnej i elastycznej, która zaspokajałaby w sieciach wiejskich nie tylko takie wymagania jak urządzenia opisane wyżej, lecz także wymagania obszerniejsze wyszczególnione w programie szczegółowym opracowanym przy końcu 1959 r. W tym nowym programie przewidziana jest np. tzw. centrala pośrednicząca, obdarzona pewną autonomią, włączana pomiędzy centralę węzłową i centrale końcowe. W ten sposób nie każda centrala węzłowa będzie musiała być przyłączana bezpośrednio do centrali węzłowej, przy czym jedna tego rodzaju centrala pośrednicząca będzie mogła obsługiwać kilka central końcowych.

Badania prowadzone są w kierunku obniżenia kosztów inwestycyjnych w porównaniu do kosztów obecnych central automatycznych typu SRCT. Przewidziano że badania te doprowadzą w r. 1961 do wyników, które pozwolą na intensyfikację pełnej automatyzacji sieci wiejskich i podmiejskich w optymalnych warunkach technicznych i ekonomicznych.



## AUTOMATYZACJA TELEFONICZNEGO RUCHU MIĘDZYMIASTOWEGO

Już od roku 1946 inżynierowie francuscy zajmujący się badaniami rozwojowymi analizowali wszelkie możliwości i korzyści wynikające zarówno dla użytkowników jak i dla Administracji z nowych metod eksploatacji opartych na pełnej automatyzacji ruchu telefonicznego na duże odległości. W styczniu 1950 r. prace w tym kierunku były już zaawansowane do tego stopnia, że gdy delegacja francuska udała się w tym czasie do Stanów Zjednoczonych, technicy amerykańscy, którzy trzymali się ściśle zasady przewidującej dla ruchu dalekosiężnego półautomatyczne metody eksploatacji, nie ukrywali zdziwienia i podziwu dowiadując się o postępach w zakresie całkowitej automatyzacji ruchu telefonicznego na duże odległości we Francji, co do czego oni sami wyrażali pewne obawy i zastrzeżenia.

Francja była pierwszym krajem, który wprowadził całkowicie automatyczny ruch telefoniczny /listopad 1951 r./ na takie odległości jak np. relacja Paryż - Lyon, charakteryzujące się jednocześnie znacznym zainteresowaniem /ponad 50 łączy/ i odległością przekraczającą 500 km. Dzięki prowadzonym badaniom Francja była również pierwsza we wprowadzeniu automatycznych połączeń na odległość 800 km, przy czym nie tylko oddany został do eksploatacji w r. 1947 kabel współosiowy /Paryż-Tuluza/, ale w r. 1952 kabel ten został wykorzystany dla realizacji całkowicie automatycznego ruchu międzymiastowego w relacji Paryż-Tuluza.

Pierwsza automatyczna relacja międzynarodowa uruchomiona została przez CNET przy współpracy Belgijskiego Zarządu Telefonów na trasie Paryż-Bruksela.

Automatyzacja telefonicznego ruchu międzymiastowego przynosi korzyści nie tylko abonentom /zwiększenie szybkości oraz pewności zestawiania połączeń/, ale również pozwala na zredukowanie liczby telefonistek oraz, jak to potwierdziły dotychczasowe doświadczenia, powoduje wydatny wzrost natężenia ruchu telefonicznego na zautomatyzowanych relacjach. Tak więc koszty związane z badaniami oraz zakupem odpowiedniego sprzętu amortyzują się bardzo szybko dzięki zmniejszeniu liczby personelu oraz na skutek wzrostu dochodów z eksploatacji.

W roku 1947, po przeprowadzeniu szczegółowych badań, opracowano metodę automatyzacji ruchu międzymiastowego /patrz "Annales des Télécommunications" z kwietnia 1948r/ umożliwiającą abonentom paryskim bezpośrednio i prawie natychmiastowe osiaganie poszczególnych prowincji, a nawet abonentów zagranicznych. Przewidziano, że tarcze numerowe w aparatach telefonicznych abonentów Paryża zaopatrzone zostaną w 10 liter, stanowiących wskaźniki kierunkowe odległych prowincji. Po wprowadzeniu tego systemu do sieci telefonicznej Paryża i rozwiązaniu w sposób ekonomiczny wszystkich związanych z tym problemów technicznych pozostały do realizacji inwestycje techniczne na łączach międzymiastowych oraz w odległych sieciach miejscowych, co w rzeczywistości stanowiło pewne ograniczenie we wprowadzeniu tego systemu łączności międzymiastowej w ruchu wychodzącym z Paryża na skalę ogólną.

Liczby łączy międzymiastowych oddanych do eksploatacji przy udziale CNET w całkowicie automatycznym ruchu międzymiastowym były w poszczególnych latach następujące:

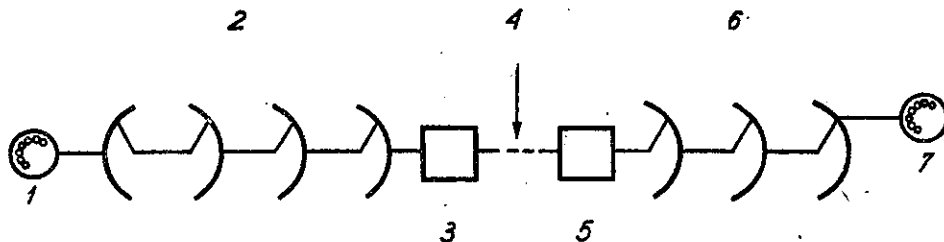
1951 - 111	1956 - 251
1952 - 86	1957 - 278
1953 - 71	1958 - 622
1954 - 216	1959 - 989.
1955 - 324	

W wyniku uruchomienia powyższych relacji automatycznych, których liczba w poszczególnych latach wzrastała bardzo szybko, stan automatyzacji łączności międzymiastowej w dniu 1 stycznia 1960 r. przedstawiał się w sposób przedstawiony na rys. 3.

W tym czasie czynnych było w eksploatacji 4722 międzymiastowe łącza automatyczne krajowe oraz 84 łącza międzynarodowe wychodzące i 104 łącza międzynarodowe przychodzące, pracujące systemem całkowicie automatycznym.

Uzyskanie takich wyników możliwe było tylko dzięki kompleksowym i dokładnym badaniom poszczególnych części przewidzianych do uruchomienia łączy, w skład których wchodzi /patrz rys. 4/:

1. Łańcuch wybierczy wyjściowy, komutujący łącze abonenta wywołującego z wziętą do pracy translacją wyjściową łącza międzymiastowego.
2. Translacja wyjściowa łącza międzymiastowego.
3. Łącze międzymiastowe rozumiane jako kanał transmisyjny zawarty pomiędzy translacją wyjściową i translacją



Rys. 4. Schemat blokowy połączenia międzymiastowego w ruchu automatycznym

1 - abonent wywołujący, 2 - łańcuch wybierczy wyjściowy, 3 - translacja wyjściowa, 4 - łącze międzymiastowe, 5 - translacja przyjsciowa, 6 - łańcuch wybierczy przyjsciowy, 7 - abonent żądany

przyjsciową, w założeniu, że w skład połączenia wchodzi tylko jeden odcinek łącza.

4. Translacja przyjsciowa łącza międzymiastowego.

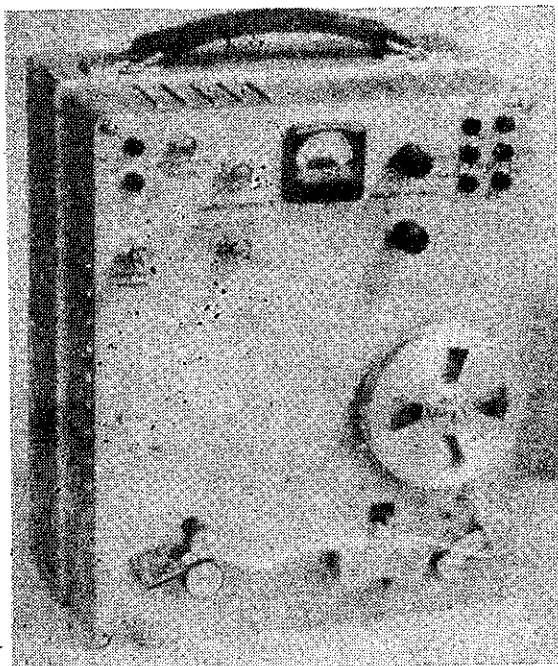
5. Łańcuch wybierczy przyjsciowy powodujący przedłużenie połączenia od translacji przyjsciowej łącza międzymiastowego aż do łącza abonenta żądanego.

Sprzęt stosowany do automatyzacji ruchu międzymiastowego jest tak różnorodny i skomplikowany, że nie ma możliwości przedstawienia na tym miejscu nawet w skrócie prac wykonanych przy uruchamianiu relacji będących już w eksploatacji czy też prac związanych z przewidywanym uruchamianiem dalszych relacji, których liczba z każdym rokiem będzie wzrastać.

Oprócz sprzętu komutacyjnego związanego bezpośrednio z automatycznymi łączami międzymiastowymi należy jeszcze wspomnieć o całym szeregu urządzeń kontrolno-badaniowych i pomiarowych o dużej dokładności, niezbędnych zarówno przy produkcji i uruchamianiu tego sprzętu, jak również

używanych przez personel techniczny dla zapewnienia w warunkach eksploatacyjnych możliwie najszybszego i naj-  
sprawniejszego zestrajania łączy, lokalizacji i usuwania  
uszkodzeń oraz konserwacji sprzętu komutacyjnego i łączy  
obsługujących automatyczny ruch międzymiastowy.

W CNET opracowano już wiele tego rodzaju przyrządów,  
jak np. impulsografy, stroboskopowe mierniki zniekształ-  
ceń impulsowania, hypsometry automatyczne, centralografy,  
automatyczne próbniki dróg połączeniowych itd., ale po-  
zostało jeszcze bardzo wiele do zrobienia w tej dziedzi-  
nie. Należy zauważyć, że wydajność i sprawna działalność  
personelu technicznego zależy jest w znacznym stopniu



Rys. 5. Impulsograf

od środków technicznych, jakimi on dysponuje i z tego też powodu konieczne jest zarówno ciągle ulepszanie istniejących urządzeń kontrolno-badaniowych, jak i opracowywanie nowych coraz sprawniejszych i dokładniejszych urządzeń /rys. 5/.

Wiele bardzo skomplikowanych problemów, związanych z automatyzacją ruchu międzymiastowego nie zostało jeszcze rozwiązanych w sposób całkowicie zadowalający. Do tego rodzaju problemów należą m.in.: połączenia tranzytowe, połączenia dwutorowe, przelew połączeń z dróg bezpośrednich na drogi obejściowe /w razie potrzeby/, sterowanie kierowaniem dróg połączeniowych, budowa central tranzytowych krajowych i międzynarodowych, wzrost szybkości sygnalizacji dzięki zastosowaniu kodu wieloczęstotliwościowego. Uznano w r. 1960, że wszystkie te zagadnienia będą wymagać w CNET wzmoczonych studiów, których wyniki pozwolą na usprawnienie oraz rozbudowę automatycznej łączności międzymiastowej.

## ROZWÓJ AUTOMATYCZNYCH CENTRAL I SYSTEMÓW TELEFONICZNYCH

We Francji pracuje jeszcze wiele starych central automatycznych, z których niektóre mają ponad 30 lat. Jeśli sprawność techniczna tych central jest jeszcze wystarczająca, to nie ma uzasadnienia na inwestowanie kapitału w nowy sprzęt komutacyjny oraz w budynki /co byłoby konieczne przy całkowitej przebudowie central/. Bardziej celowa jest w tym przypadku adaptacja istniejącego sprzętu polegająca z jednej strony na zwiększeniu pojemności central

oraz przepustowości ruchowej, pozwalającej na spełnienie nowych wymagań, a z drugiej strony na przystosowanie tych central do całkowicie automatycznych zasad eksploatacji, włącznie z sieciami wiejskimi oraz połączeniami między-miastowymi. Tego rodzaju rozbudowa oraz przystosowanie istniejących central do nowych warunków eksploatacyjnych wiąże się z koniecznością wykonania szeregu ważnych i na ogół skomplikowanych prac. Zadanie to jest tym trudniejsze, że centrale te różnią się między sobą znacznie zarówno co do wieku, jak i typu urządzeń komutacyjnych. Ewolucję telefonicznych systemów automatycznych można rozpatrywać w dwóch aspektach: w aspekcie zmian elektrycznych /schematowych/ oraz mechanicznych /konstrukcyjnych/. Pod względem schematowym obserwuje się postępującą centralizację sterowania rozpoczętą już wcześniej przez wprowadzenie rejestrów i stopniowo zwiększaną przez obciążanie tych rejestrów coraz większą liczbą funkcji. Tak więc rejestry nie tylko przyjmują numer abonenta zadanego, ale również sterują i kontrolują przebiegi wybiercze. Ponadto w konsekwencji automatyzacji ruchu międzymiastowego zachodzi konieczność identyfikacji dróg połączeniowych oraz automatycznego zaliczania rozmów międzymiastowych; w ruchu ręcznym funkcje te spełniała telefonistka.

Jednocześnie ze wspomnianą wyżej tendencją w kierunku centralizacji daje się zauważyć dążenie do uproszczenia konstrukcji mechanicznej. Stosowane początkowo wybieraki dwuruchowe /podnosząco-obrotowe/ w systemach Strowgera i Rotary 7A ustąpiły wybierakom jednoruchowym

w systemach R6 i Rotary 7B. Dalszy postęp stanowi wybierak krzyżowy, który zapewnia zestawianie połączeń pomiędzy łączami wejściowymi i wyjściowymi, bez jakiegokolwiek ruchu mechanicznego związanego z procesem wyszukiwania tych łączy; wyznaczania łączy, które mają być ze sobą połączone, dokonują organy centralne, zwane cechownikami. Systemy z wybierakami krzyżowymi, odznaczające się większą szybkością działania i łatwiejszą konserwacją w stosunku do systemów z wybierakami krokowymi, instalowane będą w sieciach telefonicznych do czasu opanowania przemysłowej produkcji systemów elektronicznych. Należy jednak podkreślić, że wprowadzenie do sieci tych nowych systemów, przy jednoczesnym utrzymaniu starych central, z którymi te nowe mają współpracować, wnosi szereg skomplikowanych problemów, których rozwiązanie w sposób optymalny pod względem technicznym i ekonomicznym możliwe będzie po przeprowadzeniu przez CNET wnikliwych i wyczerpujących studiów.

Analogiczne problemy powstaną z chwilą narodzin systemów elektronicznych.

#### URZĄDZENIA KONTROLNO-BADANIOWE

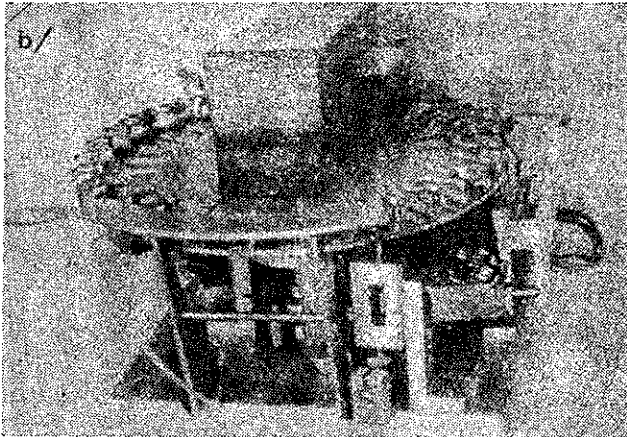
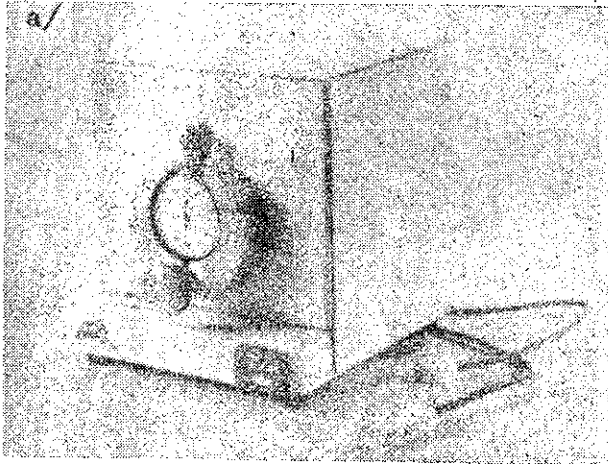
Wyniki badań zmierzających do polepszenia jakości stosowanego sprzętu zależą w dużym stopniu od przeprowadzanej przez CNET kontroli technicznej tego sprzętu. O ważności zagadnienia badań technicznych sprzętu świadczy fakt, że w 1959 r. wartość kontrolowanego sprzętu obejmującego urządzenia telefoniczne central, urządzenia a-



bonenckie i urządzenia zasilające osiągała liczbę ok. 23 miliardy starych franków, z czego odrzucono sprzętu za ok. pół miliarda. Jest rzeczą bardzo istotną, żeby przez właściwą kontrolę unikać kupowania i oddawania do użytku abonentom oraz służbie eksploatacyjnej sprzętu, który nie spełnia odpowiednich warunków technicznych. Z drugiej jednak strony koszty związane z przeprowadzeniem tego rodzaju kontroli /robocizna kontrolerów/ nie powinny być zbyt wysokie, a mianowicie przyjmuje się, że nie powinny one przekraczać jednego procenta od wartości badanego sprzętu. Z tego też powodu należy dążyć do zwiększenia szybkości oraz wydajności prac związanych z przeprowadzeniem kontroli. Można to osiągnąć przez zastosowanie automatycznych urządzeń badaniowych; urządzenia te muszą być jednak przystosowane do indywidualnych właściwości technicznych badanego sprzętu i posiadają program badaniowy nieraz bardzo skomplikowany. Prace w kierunku automatyzacji badań zostały już podjęte /patrz rys. 6/ i obejmują przede wszystkim produkowany seryjnie sprzęt podstawowy. Urządzenia telefoniczne, które muszą być przedmiotem odbioru technicznego, są jednak tak różnorodne i skomplikowane, że pole działania w tym zakresie dla CNET jest bardzo obszerne i prawie nieograniczone.

Ręczne metody kontroli powinny być w możliwie szerokim zakresie eliminowane przez metody automatyczne.

Uznano, że w interesie polepszenia jakości sprzętu telefonicznego prace w zakresie automatyzacji badań powinny być bezwzględnie włączone do programu działalności CNET.



Rys. 6. Przykłady automatycznych urządzeń badaniowych: a/ urządzenie do kontroli chronografów, b/ automat do kontroli lampek

## ZDALNE STEROWANIE URZĄDZEŃ ALARMOWYCH

W ramach współpracy międzyresortowej, spośród opracowań realizowanych w CNET, szczególne znaczenie posiada praca dotycząca budowy krajowej sieci alarmowej.

Omawiana praca została wykonana na zlecenie Krajowej Służby Obrony Cywilnej /Service National de la Protection Civile - SNPC/ Ministerstwa Spraw Wewnętrznych. Zgodnie z przyjętymi założeniami cały układ sieci alarmowej miał być podzielony na trzy strefy, przy czym urządzenia centralne powinny umożliwiać sterowanie wysyłaniem sygnałów alarmowych do jednej lub kilku stref. Oprócz tej centralizacji sterowania syren alarmowych, sieć alarmowa wyposażona została jednocześnie w możliwość wysyłania innych sygnałów, a więc sygnałów typu alarmowego /alarm wstępny/ oraz sygnałów typu badaniowego, pozwalających na skontrolowanie prawidłowego odbioru sygnałów sterujących przez urządzenia odbiorcze.

Przesyłanie sygnałów powinno być szybkie i wykorzystywać w jak najlepszym stopniu możliwości techniczne istniejącej sieci telekomunikacyjnej. Korzystanie z sieci telekomunikacyjnej dla celów sygnalizacji alarmowej narzuca oczywiście konieczność stosowania techniki analogicznej jak w telefonii automatycznej, przy czym musi być jednocześnie zachowana pewność działania wykluczająca przypadkowe, niepożądane zadziałania urządzeń alarmowych od normalnych sygnałów stosowanych w telefonii automatycznej względnie od innych pasożytniczych sygnałów

zakłócających. Wynika z tego konieczność wyboru kodu sygnalizacyjnego z potwierdzaniem sygnałów.

W rezultacie tego rodzaju wymagań powstały urządzenia sygnalizacji alarmowej posiadające oryginalną postać, gdzie za pomocą techniki "czysto przekaźnikowej" udało się rozwiązać wszystkie problemy techniczne związane z generacją sygnałów, kontrolą struktury sygnałów oraz ich rejestrację w pamięciowych układach przekaźnikowych.

Opisywaną sieć alarmową można w dużym uproszczeniu przedstawić jako składającą się z pewnej liczby sieci lokalnych, z których każda obsługiwana jest przez zespół nadawczy /PE/ z przyłączonymi do niego urządzeniami końcowymi /skrzynki sterujące syren, skrzynki alarmu wstępnego/. Uruchamianie alarmów w zespole nadawczym odbywa się zdalnie z tzw. Biura Nadawania Alarmów /Bureau de Diffusion de l'Alerte - BDA/ zlokalizowanego w środku sieci. Należy również podkreślić, że ręczne urządzenia sterujące zespołów PE umożliwiają niezależne nadawanie alarmów wewnątrz obszaru sieci lokalnej, a ponadto, że odpowiednie urządzenia mogą być przystosowane do odbierania sygnałów pomocniczych drogą radiową.

Gęstość rozmieszczenia punktów nadawania alarmów /PE/ jest wystarczająca do pokrycia całego obszaru miejskiego, a liczba skrzynek końcowych, które mogą być przyłączone do jednego zespołu PE, jest nieograniczona. Połączenia skrzynek końcowych PE mogą być przeważnie zrealizowane przy wykorzystaniu istniejących i będących w eksploatacji linii telefonicznych abonenckich, co daje podwójną korzyść, gdyż z jednej strony pozwala na zmniejszenie

szenie na ogół znacznych kosztów przyłączenia, a jednocześnie umożliwia wykorzystanie personelu konserwującego linie abonenckie do nadzoru nad siecią linii alarmowych.

Wreszcie warto wspomnieć, że w CNET wykonany został dla celów dydaktycznych modelowy układ sieci alarmowej przeznaczony do szkolenia personelu przewidzianego do obsługi Biur Nadawania Alarmów /BDA/. Urządzenie modelowe zainstalowane zostało w Narodowej Szkole Obrony Cywilnej /Ecole Nationale de la Protection Civile/ w Nainville-lès-Roches, przy czym do jego budowy użyto identycznych podzespołów jak w normalnych urządzeniach znajdujących się w eksploatacji. Częściowy widok urządzenia przedstawiony jest na rys. 7.

#### URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

Przez długi okres czasu jedynymi urządzeniami eksploatowanymi przez Administrację PTT które wymagały dla niezawodnego funkcjonowania specjalnie zaprojektowanych urządzeń zasilających, były centrale telefoniczne. Z czasem zakres urządzeń wymagających, podobnie jak centrale telefoniczne, gwarantowanych źródeł zasilania niepomiernie wzrósł; można tu wymienić takie urządzenia eksploatowane przez Administrację PTT, jak: stacje wzmacniakowe na łączach dalekosiężnych, radiostacje, stacje łączności UKF itp. W celu uniknięcia dublowania prac, jak również z uwagi na wykorzystanie kompetencji i doświadczeń już wyszkolonego personelu, zagadnienia zasilania wszelkich urządzeń powierzone zostały ekipom utworzonym już dawniej dla potrzeb telekomutacji.

Tak więc oddział komutacji CNET posiada wydzieloną sekcję "Energetyki", której działalność rozciąga się na urządzenia energetyczne przeznaczone do zasilania wszelkiego rodzaju sprzętu. Zakres prac koniecznych do wykonania przez tę sekcję dla innych potrzeb jest już nawet teraz znacznie większy od zakresu prac uwarunkowanych potrzebami samej komutacji.

Sekcja "Energetyki" obejmuje zagadnienia, w których zakres wchodzi:

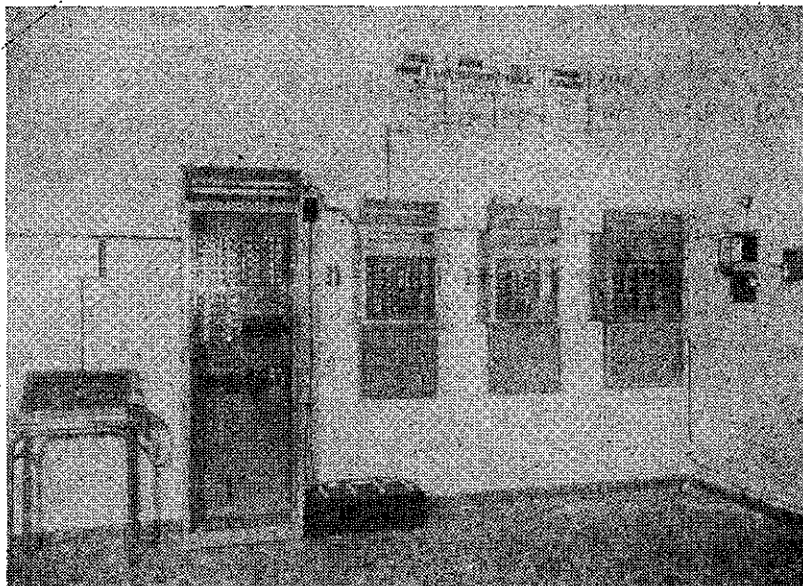
- akumulatory,
- prostowniki,
- zespoły prądowórcze,
- silniki i generatory,
- tablice sterujące i sygnalizacyjne.

Do tych zagadnień, które można by nazwać bieżącymi, należy jeszcze dodać opracowania specjalne, których doniosłość jest nieraz bardzo znaczna, z uwagi na rodzaj i przeznaczenie zasilanych urządzeń.

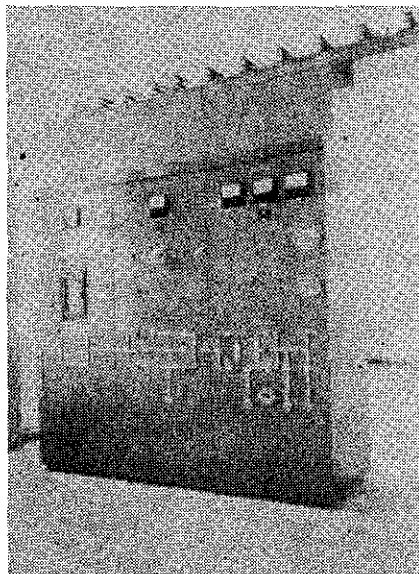
Poniżej przytoczone zostaną niektóre prace prowadzone obecnie przez sekcję "Energetyki".

#### 1. Urządzenia zasilające dla kabli podmorskich /rys. 8/

Podwodne wzmacniaki telefoniczne kabla podmorskiego /28 wzmacniaków na kablu Marsylia-Alger i 35 na projektowanym kablu Perpignan-Oran/ zasilane są szeregowo wzdłuż kabla, przez który przepływa prąd stały bardzo dokładnie stabilizowany. Zasilanie zdalne wzmacniaków telefonicznych zapewniane jest przez zespoły zasilające dwóch sta-



Rys. 7. Widok części urządzeń sygnalizacji alarmowej wykonanej do celów dydaktycznych w Ecole Nationale de la Protection civile w Nainville-les-Roches



Rys. 8. Urządzenia zasilające dla kabla podmorskiego Marseille-Alger

cji naziemnych. Ta nowa technika zasilania wymaga rozwiązania następujących zagadnień:

a/ stała obecność na kablu prądu stałego ze źródła wysokiego napięcia /2000 V/; najmniejsza usterka w funkcjonowaniu obwodów zasilania może za sobą pociągnąć nie tylko przerwę w eksploatacji kabla, ale również może spowodować ryzyko poważnych uszkodzeń wzmacniaków telefonicznych,

b/ konieczność dokładnej regulacji natężenia prądu w kablu wraz z odpowiednią korekcją i kontrolą,

c/ opracowanie układu komutacyjnego na wysokie napięcie, w sposób gwarantujący zarówno bezpieczeństwo dla obsługi, jak i zabezpieczenie sprzętu przed uszkodzeniami.

Konstrukcja już opracowanych względnie będących w opracowaniu urządzeń opiera się na zastosowaniu baterii akumulatorów wysokiego napięcia, regulatorów elektromechanicznych oraz aparatury elektrycznej niskiego napięcia przystosowanej do potrzeb komutacji automatycznej przy wysokim napięciu 2000 V.

Stosowanie tego rodzaju techniki jest ekonomicznie uzasadnione dla aktualnych kabli francuskich, na których stosowane jest napięcie do 2000 V i stabilizacja z dokładnością 1%. Zważywszy na tendencje rozwojowe tego systemu transmisji i zdalnego zasilania należy się spodziewać, że wymagania dotyczące wysokości napięcia zasilania oraz dokładności stabilizacji prądu zasilania zdalnego będą stale wzrastać. Mając na uwadze te perspektywy roz-



wojowe należałoby raczej zrezygnować z systemów zasilania stosowanych obecnie i nastawić się na nowe rozwiązania, z zastosowaniem takich urządzeń, jak przetwornice statyczne napięcia stałego, które umożliwiają otrzymywanie napięć stałych rzędu tysięcy woltów z napięcia stałego 48 V oraz regulatory elektroniczne pozwalające na stabilizację prądu z dokładnością 0,1%.

## 2. Urządzenia zasilające dla wielokanałowych linii radiowych

Technika elektroniczna łączności za pomocą linii radiowych znajduje się w ciągłym rozwoju i jest rzeczą oczywistą, że również urządzenia zasilające powinny nadążać za tymi zmianami, co narzuca konieczność kontynuowania prac nad ich modernizacją i ulepszaniem.

Pierwsze urządzenia linii radiowych zbudowane we Francji w r. 1950 zasilane były w warunkach eksploatacyjnych bezpośrednio z sieci energetycznej z automatycznym przełączaniem na rezerwowy zespół prądotwórczy. Tego rodzaju rozwiązanie posiada co najmniej dwie niedogodności eksploatacyjne: po pierwsze krótkotrwałe wahania napięcia sieci energetycznej powodują zakłócanie kanałów transmisyjnych, a po drugie całkowity zanik napięcia sieci na którejkolwiek stacji łączności mikrofalowej pociąga za sobą w konsekwencji przerwę w łączności trwającą od 5 do 10 sekund. Niedogodności te są nie do przyjęcia w przypadku telegraficznej i telefonicznej automatycznej łączności międzymiastowej.

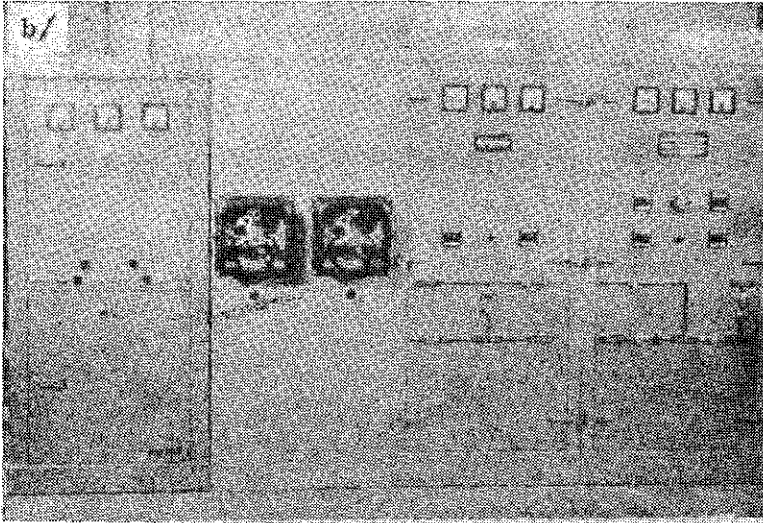
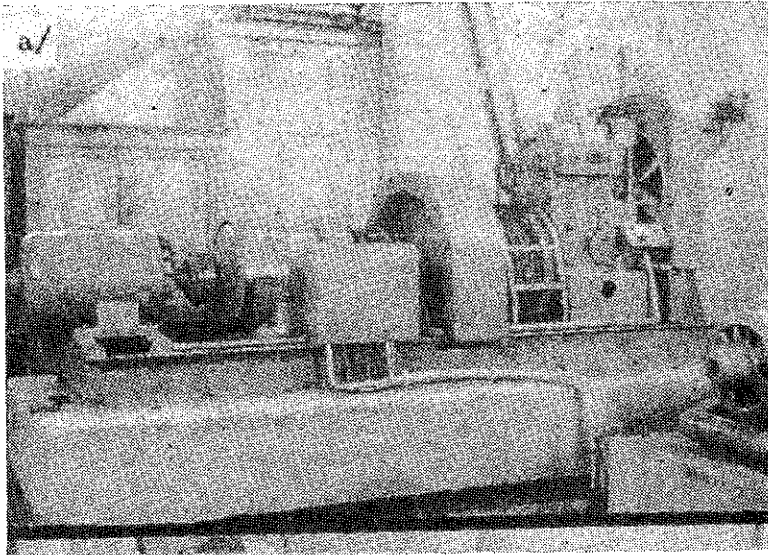
W urządzeniach zasilających relacji na linii radiowej

Paryż-Normandia /1955 r./ zapewniono już skrócenie czasu przerwy w zasilaniu w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej do 0,1 sekundy. Relacje uruchamiane obecnie muszą mieć zagwarantowane zasilanie bezprzerwowe oraz tłumienie zakłóceń powodowanych krótkotrwałymi wahaniami napięcia sieci energetycznej. Te nowe wymagania doprowadziły do opracowania bardzo niezawodnych urządzeń zasilających, w których podstawą są agregaty o mocy wielu dziesiątków kVA.

Prototypowy zespół energetyczny o mocy 20 kVA znajduje się aktualnie w próbnej eksploatacji na stacji doświadczalnej w Sannois. Jest to trójmaszynowy agregat do zasilania bezprzerwowego składający się z następujących maszyn:

- generator prądu zmiennego z kołem zamachowym,
- silnik asynchroniczny zasilany z sieci energetycznej,
- silnik spalinowy ze sprzęgłem elektromagnetycznym.

Wszystkie elektroniczne urządzenia łączności zasilane są cały czas z generatora prądu zmiennego. Wszelkie chwilowe zmiany napięcia sieci energetycznej kompensowane są przez bezwładność koła zamachowego oraz wirników maszyn. Energia kinetyczna magazynowana w kole zamachowym wystarcza na zasilanie urządzeń w przypadku zaniku sieci energetycznej w czasie niezbędnym do uruchomienia silnika spalinowego. Inny zespół energetyczny typu klasycznego umożliwia zasilanie stacji w okresie prac konserwacyjnych lub naprawczych wykonywanych na agregacie do zasilania bezprzerwowego.



Rys. 9. Siłownia prototypowa dla łączności UKF. Zasilanie bezprzerwowe 127 V - 50 Hz - 20 kVA: a/ agregat zasilania bezprzerwowego, b/ tablica sterująca

Wyniki otrzymane z badań omawianego zespołu prototypowego pozwoliły na wykonanie przemysłowe analogicznych urządzeń energetycznych przeznaczonych do zasilania mikrofalowych urządzeń troposferycznych montowanych aktualnie w Algierii i na Saharze.

### 3. Urządzenia zasilające dla linii radiowych o małej liczbie kanałów

Prawie wszystkie stacje mikrofalowe rozrzucone wzdłuż linii radiowych biegnących przez Saharę będą instalowane na obszarach pozbawionych energii elektrycznej.

Stacje energetyczne opracowywane obecnie dla tych urządzeń składają się zasadniczo z dwóch zespołów prądotwórczych /jeden pracujący i jeden rezerwowo - w stanie zatrzymanym/ z przerwą w czasie przełączania wynoszącą 10 sekund /rys. 9/.

Podzespoły użyte do tych urządzeń muszą zapewniać dostarczanie energii elektrycznej w warunkach klimatu suchego z obecnością piasku i przy temperaturze zmieniającej się co najmniej w granicach od 10 stopni do ponad 60 stopni.

## TELEGRAFIA

Tłumaczyli M. Kowalski i H. Stefański na podstawie artykułu Sourgeus R.: Le télégraphe. Regards sur la France. 1960, t. 4, nr 11, s. 152-155.

## HISTORIA TELEGRAFII

Do czasu odkryć Volty stosowano głównie telegraf optyczny. Jego pochodzenie sięga zresztą dawnych czasów, gdyż Polybe, historyk grecki, dwieście lat przed naszą erą opisuje telegraf pozwalający na przesyłanie alfabetycznych znaków za pomocą wskazań dwóch płaszczyzn zaopatrzonych każda w pochodnie w ilości do pięciu. W XVIII wieku wieże Chappe, które istnieją dotychczas w stanie ruin, świadczą o niezbyt zaawansowanej technice telegrafu optycznego.

Wkrótce po odkryciach Volty, w początkach XIX w., zastosowanie elektryczności do celów telegrafu spowodowało szybki jego rozwój. Sommering, Ampere, Gauss, Weber itd. proponowali różne systemy. Praktycznie jednak dopiero aparat Morse'a w roku około 1837 stanowił prawdziwy początek telegrafu elektrycznego i wprowadził, nieśmiało wprawdzie, pojęcie czasu w jego specjalnym kodzie utworzonym z elementów "krótkich" i "długich". Następnie pojawił się aparat Wheastone'a pracujący szczególnie na kablach podmorskich oraz aparat Bregueta stosowany zwłaszcza na dworcach kolejowych i wreszcie aparat Hughesa /Juza/, który pojawił się w 1860 r.

Ten ostatni aparat, który znali najstarsi z naszego pokolenia, był pierwszym aparatem o automatycznym druku. Był to aparat synchroniczny, który w stanie spoczynku znajdował się w położeniu z góry określonym /brak druku/. Przy nadawaniu, w celu włączenia aparatu odbiorczego, należało w pierwszej kolejności wysłać impuls odpowiadający położeniu "brak druku". Przy każdym następnym odbieranym impulsie korekcja fazy następowała mechanicznie. Kończąc przekazywanie obsługa nadajnika z jednej strony i odbiornika z przeciwnej strony przełączała ręcznie własne aparaty na wspomnianą wyżej pozycję spoczynkową.

W następnej kolejności pojawił się aparat Baudota /Baudota/ który, począwszy od roku 1876, zapoczątkował nową erę w telegrafii stosując kod binarny pięciodziesiątkowy. Aparat ten stał się pierwszym nowoczesnym aparatem izochronicznym. Stosowany był on przez pół wieku na wszystkich ważnych drogach przesyłowych, ponieważ zapewniał im wysoką wydajność, jak również prostotę realizacji połączeń.

Aparat ten mógł jednak mieć zastosowanie tylko w połączeniach stałych /sztywnych/. Nie było mowy o zastosowaniu go, przynajmniej w formie, w jakiej był znany, w sieci komutowanej, z uwagi na praktyczną niemożliwość korekcji szybkości i natychmiastowego przyjęcia synchronizmu. Era komutacji przyczyniła się automatycznie do zaniechania stosowania aparatów izochronicznych na rzecz aparatów arytmicznych. Należy zresztą podkreślić, że właściwość aparatu Baudota, umożliwiającą zwiększenie wydajności drogi przesyłowej, zatraciła swoje znaczenie w zwią-

ku z rozwojem systemów telegrafii wielokrotnej. Zwiększając ilość dróg przesyłowych oraz stosując dalekopis, stało się możliwe tworzenie sieci komutowanych pozwalających dowolnemu abonentowi wywołać bezpośrednio drugiego abonenta i dokonać z nim wymiany korespondencji. Jest to zasada obecnie powszechnie stosowana przez wszystkie kraje nowoczesne. Pozwoliło to realizować automatyczne połączenia nie tylko wewnątrz kraju, ale również z abonentami zagranicznymi.

### ROLA CNET<sup>1/</sup>

CNET otrzymał zadanie usprawnienia całej służby telegraficznej. Prace prowadzono w trzech następujących dziedzinach:

- modyfikacja aparatów telegraficznych w celu zmniejszenia zasadniczych wad, jakie wyłoniły się podczas wieloletniej eksploatacji. Zastosowanie elektroniki pozwoli szczęśliwie rozwiązać niemal w całości postawione zadania;

- eksploatacja i konserwacja aparatów i dróg przesyłowych; opracowanie aparatury pomiarowej przeznaczonej do systematycznej kontroli parametrów tych organów i umożliwiającej zapewnienie niezawodności połączeń;

---

<sup>1/</sup> CNET /Centre National d'Etudes des Télécommunications/ Państwowy Ośrodek Badań Telekomunikacyjnych /we Francji/.

- automatyczna komutacja z całokształtem technicznych zależności, a zwłaszcza z zagadnieniami powstającymi przy połączeniach międzynarodowych, ponieważ każdy kraj ma swoje szczególne zasady eksploatacji.

Poza tą rozległą działalnością należy zasygnalizować inne badania zmierzające niemalże wyłącznie do zastosowania elektroniki przy tworzeniu środków telekomunikacji na miarę dzisiejszych potrzeb.

Mimo trudności, powstaje technika przeznaczona do utworzenia elektrycznej mowy, która pozwoli na odległość przeprowadzać konsultacje z nowoczesnymi maszynami matematycznymi.

#### APARATY TELEGRAFICZNE

Badanie różnych funkcji aparatów telegraficznych pozwala podzielić je na dwie kategorie:

- funkcje "logiczne",
- funkcje "fizyczne".

Pierwsze funkcje dotyczą np. w przypadku odbioru rozeznania wejściowego przebiegu modulacji telegraficznej oraz rejestracji elementów informacji pochodzących z tego rozeznania.

W przypadku nadawania, te same funkcje spełnione są przez rozeznanie kombinacji przeznaczonej do nadania drogą przesyłową w postaci odpowiedniego sygnału elektrycznego.

Funkcje "fizyczne" w odbiorniku zapewniają przedsta-



wienie informacji pod postacią znaków drukowanych bądź też pod postacią perforacji, zależnie od kombinacji kodowych rozeznawanych przez funkcje "logiczne". W nadajniku te same funkcje "fizyczne" polegają na ustawieniu przez naciśnięcie klawiszy w odpowiednie położenie przesuwek kodujących.

W klasycznych aparatach telegraficznych wszystkie te funkcje spełniane są za pomocą układów mechanicznych lub elektromechanicznych, co prowadzi do złożonych zespołów, często hałaśliwych, wymagających kosztownej konserwacji i zużywających się względnie szybko. Obecnie trudno jest wyeliminować w całości w sposób ekonomiczny układy mechaniczne, które zapewniają funkcje "fizyczne", natomiast w dziedzinie "logiki" wygląda na to, że elektronika może być łatwiej zastosowana. Wykonywane były próby laboratoryjne jak również doświadczalne urządzenia, których eksploatacja uwieńczona została powodzeniem. Pozwoliło to sprawdzić pewność założeń.

Elektroniczna część zrealizowana była na lampach próżniowych. Wrażliwość lamp, ich gabaryty, konieczność wcześniejszego żarzenia przed każdym użyciem - wszystkie te czynniki utrudniały rozwój tej techniki.

Pojawienie się tranzystorów, które nie posiadają żadnego z tych niedomagań, pozwoliło opracować aparaty telegraficzne spełniające należycie swoją rolę. Zresztą należy tu zaznaczyć, że w tej technice na ogół żąda się od tranzystora, aby pracował w charakterze przełącznika, co mu szczególnie odpowiada. Wychodząc z tych założeń w CNET opracowano

## ELEKTRONICZNY ZESTAW APARATÓW ARYTMICZNYCH

Zestaw ten zawiera obecnie:

Dalekopis /rys. 1/. - Aparat ten zachował z klasycznych dalekopisów jedynie układ drukujący. Wszystkie logiczne funkcje /podział czasowy, rozeznanie i rejestracja elementów kombinacji otrzymanych, przesyłanie odpowiednich sygnałów elektrycznych itd. ewentualnie dekodowanie sekwencji podwójnych czy też wielokrotnych kombinacji/ wykonywane są elektronicznie przez tranzystory z precyzją nieporównywalną z aparatami mechanicznymi. Z drugiej zaś strony kinematyka uderzenia czcionki została usprawniona tak, że czas przeznaczony na wydrukowanie znaku przy szybkości modulacji 75 bodów jest tego samego rzędu co przy szybkości 50 bodów. Ponieważ przyspieszenia i opóźnienia uległy w ten sposób zredukowaniu do minimum, można było zastosować części lżejsze, a sama praca uległa wyciszeniu.

Aparat został opracowany i przewidziany do pracy w trudnych warunkach klimatycznych, przy czym jego konserwacja jest poważnie uproszczona. Jego parametry użytkowe przewyższają te, które można uzyskać stosując aparat mechaniczny /pomijalne zniekształcenie przy nadawaniu, marża bliska 50% teoretycznej maksymalnej marży przy synchronizmie, zmiany szybkości rzędu 2% w granicach temperatur 20-50°C, niereagowanie na fałszywe elementy startowe o czasie mniejszym od 10 milisekund/.

Aparat składa się z podzespołów łatwo dostępnych i tak zaprojektowanych, że ponowne wmontowanie podzespołów

nie wymaga żadnej regulacji. Istnieje możliwość wbudowania dodatkowo czytnika taśmy dla celów transmisji automatycznej. Może być również przyłączony reperforator w celu przygotowania taśmy perforowanej lub zarejestrowania na taśmie otrzymanej korespondencji, jak również nadajnik znamionowy.

W oparciu o te same założenia opracowane zostały:

Nadajnik automatyczny /rys. 2/ w którym jedynie uproszczone i zminiaturyzowany czytnik jest mechaniczny. Wszystkie inne funkcje rozwiązane są elektronicznie. Aparat ten produkowany jest seryjnie, odznacza się małymi rozmiarami, małym ciężarem, cichą pracą, łatwą konserwacją i obsługą.

Reperforator odbiorczy /samodzielny/. - Elektroniczny zespół odbiorczy zapewniający mechaniczną perforację.

Odbiornik drukujący. - Elektroniczny zespół odbiorczy zapewniający sterowanie mechanizmem drukującym.

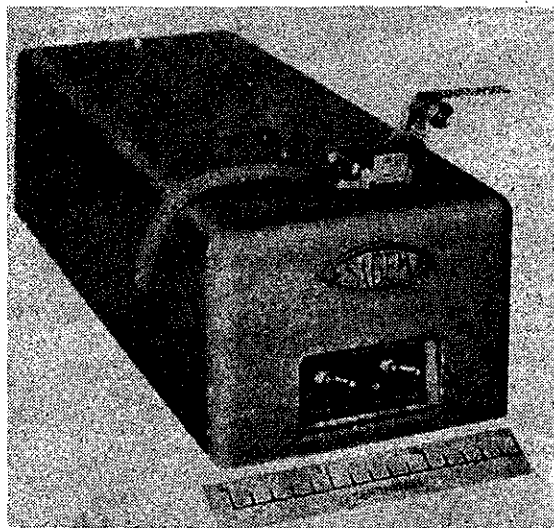
Odbiornik drukujący z perforatorem. - Elektroniczny zespół odbiorczy zapewniający sterowanie mechanizmem drukującym i wbudowanym reperformatorem.

Dziurkarka klawiaturowa - drukująca. - Całkowicie mechaniczna. Nowość polega na zminiaturyzowaniu mechanicznych części wchodzących w skład dalekopisu klasycznego i zespołu dziurkarki, przy czym zastosowanie lżejszych części nie osłabiło ich mechanicznie.

Translacja szyfrowa. - Umieszczona między nadajnikiem a torem z jednej strony oraz między torem a odbior-



Rys. 1. Dalekopis



Rys. 2. Nadajnik automatyczny

nikiem z drugiej strony w celu automatycznego szyfrowania i deszyfrowania za pośrednictwem taśmy sygnałów telegraficznych. Aparat ten, w pozycji spoczynkowej, dokonuje po prostu regeneracji wchodzących sygnałów. Urządzenia zabezpieczające i alarmujące nie dopuszczają do błędnej transmisji.

## TELEGRAFIA ISOCHRONICZNA

Zalety i wady tego rodzaju łączności zostały już wymienione. Przy zastosowaniu elektroniki usunięto wiele wad występujących w rozwiązaniach klasycznych. Łączność izochroniczna dzięki zwiększaniu "wydajności" kodu i marży odbiornika znajduje swoje uzasadnienie każdorazowo, gdy chodzi o eksploatację kosztownej drogi przesyłowej /np. kabel podmorski/, to znaczy wówczas, gdy koszty urządzeń telegraficznych stanowią niewielką część kosztów drogi przesyłowej /łącza/. Ogólnie biorąc aparatura izochroniczna realizuje zwielokrotnianie czasowe, łącząc kolejno każde z wykorzystywanych łączy z jednej i drugiej strony kabla podmorskiego. "Wydajność" takiego rozwiązania jest większa od "wydajności" otrzymywanej przy zwielokrotnianiu częstotliwościowym, w którym "jałowe" pasma filtracji /odstęp między kanałami/ zajmują znaczną część widma. Translacje izochroniczne nie są natomiast w stanie przesyłać sygnałów komutacyjnych, podczas gdy kanały telegrafii wielokrotnej pozwalają na przesyłanie tego rodzaju sygnałów.

Zagadnienie przesyłania sygnałów komutacyjnych w systemach /translacjach/ izochronicznych zostało rozwiązane w CNET, przy czym otrzymano zadowalające wyniki nie obniżające wydajności, w przypadku telegraficznych kabli podmorskich. To urządzenie znajduje się obecnie w eksploatacji między Oranem a Marsylią i pracuje normalnie.

Dla otrzymania takiego rezultatu, którego jak się wy-

daje nie ma równego w świecie, musiały być rozwiązane u-  
przednio liczne problemy:

- wyższa szybkość modulacji /praktycznie podwójna w  
stosunku do szybkości, które występowały w dawnych urzą-  
dzeniach/,

- duża stabilność pracy /z uwagi na niedopuszczenie,  
aby translacja izochroniczna, która jest organem łącze-  
niowym, uległa rozregulowaniu/.

Pośród tych problemów można również wymienić wyelimi-  
nowanie prądów zakłócających, zniesienie składowej sta-  
łej sygnałów telegraficznych i jej odtworzenie w odbior-  
niku, zwiększenie wydajności dzięki nowej zasadzie od-  
bioru, wyeliminowanie zjawiska rozregulowywania wzmac-  
niacza w części nadawczej, zastosowanie urządzenia syn-  
chronizacji, pozwalającego na stosowanie tej samej pod-  
stawy czasu przy nadawaniu i odbiorze bez względu na o-  
późność.

Przy stosowaniu zasady zwielokrotniania czasowego,  
przeznaczonej do translacji izochronicznej na łączu te-  
lefonicznym, opracowano dodatkowe środki w celu umożli-  
wienia, w zależności od stanu łącza telefonicznego, do-  
wolnej zmiany ilości eksploatowanych kanałów.

#### TRANSMISJA INFORMACJI ZAKODOWANYCH

Konieczność szybkiego przesłania informacji prowadzi  
oczywiście do ich zakodowania. Przy wykorzystaniu łącza  
do przetelefonowania tekstu, wydajność wynosi około 150  
słów na minutę. Ten sam tekst zakodowany przesłany zosta-

je telegraficznie przez to samo łącze w ciągu pięć i pół sekundy. Porównanie tych czasów, w tych dwóch przypadkach, wykazuje zysk, jakiego należy oczekiwać przy stosowaniu tego rodzaju techniki. Służy ona do "zasilania" nowoczesnych maszyn matematycznych, maszyn do księgowania itd. Ponadto, przy przesyłaniu informacji zakodowanych można stosować wykrywanie błędów, a nawet ich korekcję, co praktycznie niemożliwe jest przy przesyłaniu mowy.

W tej dziedzinie technika dotycząca urządzeń jest zbliżona do techniki telegrafii. Najważniejsze problemy są oczywiście takie same, jak poruszane przy rozpatrywaniu transmisji informacji z dużą szybkością, wymagającej szerokiego kanału.

621.394.3.

#### KOMUTACJA TELEGRAFICZNA

Tłumaczyli M. Kowalski i H. Stefański na podstawie artykułu Julier E.: La commutation télégraphique. Regards sur la France, 1960, t. 4, nr 11, s. 156-164.

#### SŁUŻBA TELEKSOWA

Służba teleksowa, jak wiadomo, umożliwia każdemu abonentowi przesłanie wiadomości drukowanej do każdego innego abonenta; jest również możliwe prowadzenie "rozmowy" przez wymianę wiadomości między jednym a drugim abonentem; w tym przypadku abonenci nadają informację, jeden po drugim /na przemian/.

Zorganizowanie służby teleksowej nie było możliwe tak długo, jak długo telegraficzne aparaty nadawcze i odbiorcze wymagały obsady wysoce kwalifikowanej. Pojawienie się dalekopisów, które wymagają manipulacji podobnej do pisania na maszynie, umożliwiło udostępnienie tych aparatów zwykłym abonentom.

Od tego czasu służba teleksowa rozwinęła się bardzo szybko; wśród zalet szczególnie cenionych przez abonentów i sprzyjających temu rozwojowi można wymienić następujące:

- Szybkość dostarczania informacji: korespondencja zostaje odebrana w miejscu przeznaczenia w tej samej chwili, w której została nadana; gdyby korespondencja została złożona w urzędzie pocztowym, jak klasyczny telegram, czas dostarczenia byłby znaczny, a z drugiej strony koszty przesłania byłyby wyższe.

- Odbieranie na arkuszu: korespondencja drukowana jest na arkuszu w jednym lub w kilku egzemplarzach, a zatem może być traktowana jak pismo, umożliwia segregowanie i rozesłanie; nie wymaga to przesłania pokwitowania odbioru, co ma miejsce w przypadku rozmowy telefonicznej.

- Możliwość przekazania korespondencji w czasie nieobecności abonenta na stacji wywołanej; szczególnie korzystne jest przekazywanie korespondencji nocą o taryfie obniżonej, adresat znajduje korespondencję następnego dnia w swoim dalekopisie.

Z tych powodów, wiele przedsiębiorstw i organizacji korzysta z sieci teleksowej dla zapewnienia łączności międ-



dzy ich siedzibami, zakładami rozrzuconymi w różnych miejscach, filiami, dostawcami, klientami. Niektóre banki otrzymują za pośrednictwem ruchu teleksowego sprawozdania teleksowe z podległych oddziałów operacyjnych. Wielcy producenci informowani są w bardzo krótkim czasie drogą teleksową o giełdowym kursie istniejącym na rynkach zagranicznych. Można by mnożyć przykłady w nieskończoność. Wynikiem powyższego jest niezmiernie szybki wzrost ilości abonentów ruchu teleksowego.

#### SLUŻBA TELEKSOWA

Sieć telegramowa ma za zadanie przesyłanie telegramów nadawanych przez klientów w urzędach pocztowych w okienku, telefonicznie czy też teleksem /w przypadku gdy adresat nie jest abonentem teleksowym abonent teleksowy składa telegram do przesłania go poprzez sieć telegramów/. Służba telegramowa jest oczywiście starszą od służby teleksowej. Stosowano dawniej aparaty telegraficzne prostsze od dzisiejszych, wymagały one jednak personelu wyspecjalizowanego. Zastosowanie nowoczesnych dalekopisów ułatwiło w dużej mierze eksploatację oraz zmniejszyło czas potrzebny na przekazanie korespondencji.

Niemniej jednak ilość telegramów przekazywana w ruchu telegramowym pozostaje obecnie stała; trzeba jednak wziąć pod uwagę, że korespondencja załatwiana obecnie przez ruch teleksowy uprzednio przekazywana była częściowo przez ruch telegramowy.

## KOMUTACJA AUTOMATYCZNA: KORZYSCI I GŁÓWNE ZASADY

Automatyczna komutacja w telegrafii została wprowadzona mniej więcej z tych samych powodów co w telefonii: szybsze zestawienie połączeń, zwiększona pewność połączeń, niemożność zapewnienia ręcznej komutacji w przypadku znacznego ruchu /ilość potrzebnych telegrafistek byłaby duża/.

Pierwsza francuska automatyczna centrala telegraficzna została zainstalowana w Rouen w roku 1954; następnym dwanaście automatycznych central telegraficznych uruchomiono do r. 1960.

Od 1959 roku wszyscy abonenci teleksowi Francji są przyłączeni do central automatycznych.

W przeciwieństwie do systemu używanego w innych krajach, służba telegramowa we Francji wykorzystuje te same automatyczne centrale i te same łącza dalekośiężne co służba teleksowa: w ten sposób zespoły łączeniowe oraz łącza są faktycznie lepiej wykorzystywane; podjęte są oczywiście odpowiednie środki ostrożności w celu uniknięcia wymiany korespondencji między stacjami sieci teleksowej i stacjami sieci telegramowej. Z drugiej strony opłata za wymianę korespondencji między abonentami teleksowymi jest określona specjalnymi drukarkami dającymi gotowe kartki za każde połączenie teleksowe.

System komutacji telegraficznej, stosowany we Francji, został opracowany i zrealizowany przez Compagnie Industrielle des Téléphones; jest to system rejestrowy, w którym procesy związane z szukaniem i zestawieniem połączeń

nia są skoncentrowane w rejestrze. Zgrupowanie tych procesów na szczeblu rejestrów daje szereg korzyści; ponadto ogranicza do minimum elementy tak w wyposażeniu liniowym abonenta, jak i w zespole połączeniowym.

Elementy te zredukowane są do minimum, gdyż ich rola ogranicza się do utrzymania i rozłączenia połączenia. Nie biorą one udziału w procesie zestawiania połączenia - sterowaniu ruchem obrotowym i kolejnych połączeń. Rejestr otrzymując lub odbierając wszystkie sygnały potrzebne i wystarczające do zestawienia połączenia może, poprzez analizę różnych kryteriów "wywołujących" lub "wywoływanych", dokonać kolejnych procesów wymaganych przez eksploatację.

Pod nadzorem rejestru odbywają się wszystkie procesy związane z wybieraniem według metody zwanej "wybieraniem sprzężonym". Pozwala to rejestrowi sterującemu kolejno ustawianymi wybierakami, stanowiącymi kolejne stopnie danego przebiegu wybierania, zrealizować połączenie z łączem określonym przez odebrany numer. W ten sposób zostaje sprzężony zespół sterowniczy połączenia oraz wybierak wtórny dla cechowania wybieraka liniowego.

Połączenie, jakie należy nawiązać, cechuje się przewodem kontrolnym określonym przez odebrany numer. Pozwala to zmienić normalny tok pracy procesu wybierania, ponowić nawiązanie połączenia poprzez wybierak liniowy, jeśli zachodzi potrzeba, np. przy zmianie drogi połączeniowej, nie tracąc przy tym połączenia.

Wynika stąd duża elastyczność w procesach wybierania oraz lepsza jakość pracy.

Stosowanie wybierania sprzężonego pozwala rozdzielić wiązki połączeń na kilka grup wybieraków grupowych oraz utworzyć wiązkę łączą pozwalającą zredukować całkowitą ilość elementów mających za zadanie realizację ruchu, przy jednakowym prawdopodobieństwie strat.

Innymi słowy wybieraki poprzedniego stopnia wybrane do wolnego łącza są jedynie wtedy, gdy mają dostęp, w chwili wywołania w wiązce.

W wypadku uszkodzenia rejestru zostaje on zablokowany i uruchomiona zostaje sygnalizacja. Również łącze lub linia mająca cechy uszkodzenia w chwili zestawienia połączenia lub w chwili przerywania połączenia zostaje zablokowana powodując uruchomienie odpowiedniego alarmu.

## ZASADA DZIAŁANIA CENTRALI AUTOMATYCZNEJ

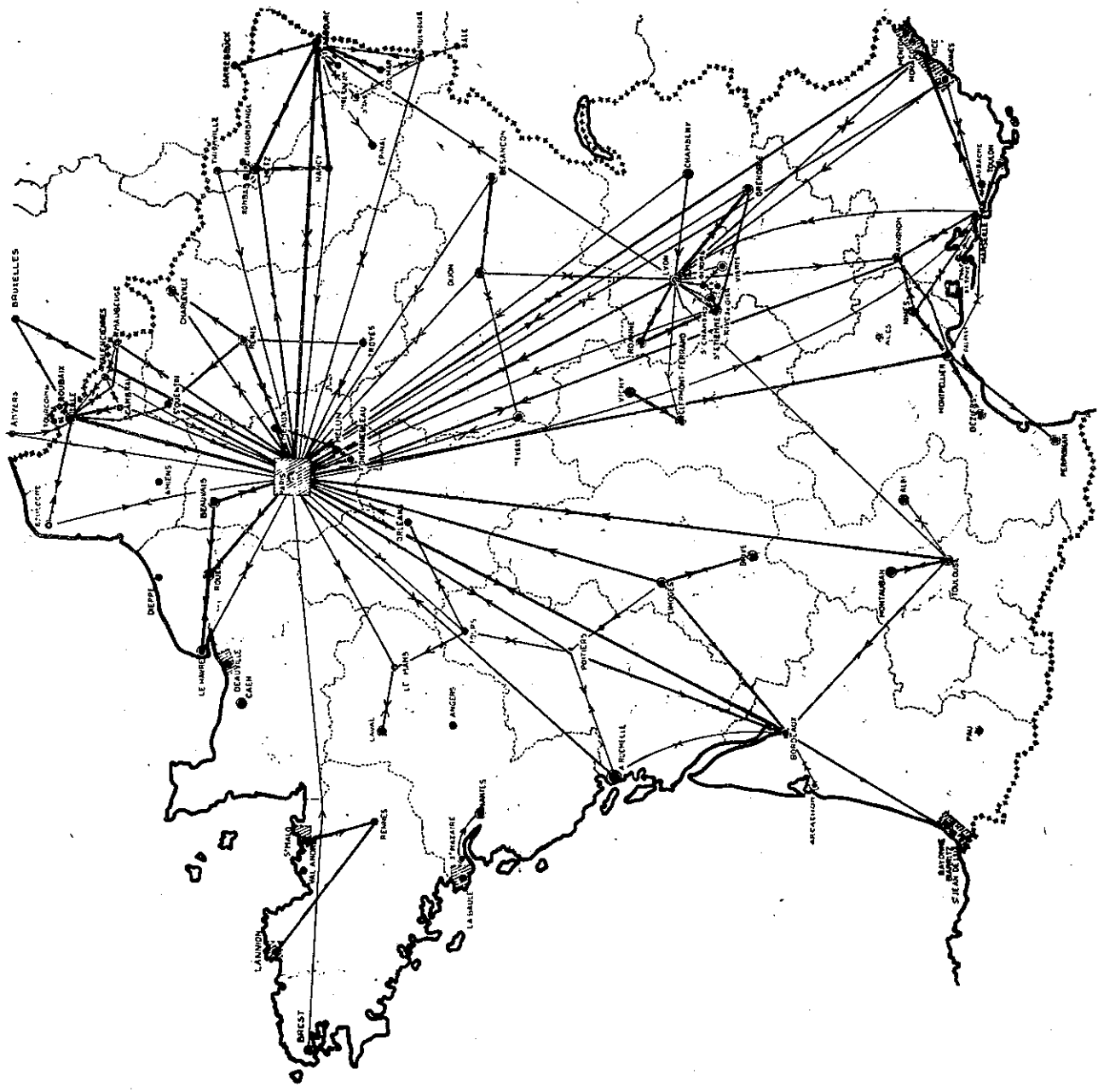
### Szukanie abonenta wywołującego

Poszczególne fazy przy szukaniu abonenta wywołującego, po wysłaniu przez niego sygnału wywołania, są następujące:

- 1/ zajęcie rejestru,
- 2/ wyszukanie zespołu połączeniowego,
- 3/ wyszukanie abonenta wywołującego.

### Zajmowanie rejestru

Z chwilą, gdy abonent wyśle sygnał wywołania, przez naciśnięcie przycisku wywołania, zadziała przekaźnik w wyposażeniu liniowym abonenta, który ustawia się w pozycji wywołania.



Rys. 3. Plan automatycznych relacji międzymiastowych - stan z dn. 1 stycznia 1960 r.

- ⊙ centrala węzłowa
- centrala automatyczna
- łącza międzymiastowe automatyzowane
- kierunek ruchu
- ▨ strefy całkowicie zautomatyzowane

Zadziałanie dalszych przekaźników powoduje zajęcie jednego z wolnych rejestrów. Aby uniknąć uruchomienia większej ilości rejestrów przy wyszukiwaniu wywołującego abonenta, zastosowany jest rozdzielnik, który ogranicza każdorazowo ich liczbę do dwóch.

#### Wyszukiwanie zespołu połączeniowego

Wybrany rejestr, za pomocą szukacza rejestru, wyszukuje jeden z wolnych zespołów połączeniowych i uruchamia szukacz liniowy, którego zadaniem jest wyszukanie wywołującego abonenta.

#### Wyszukiwanie abonenta wywołującego

Rejestr kontroluje ruch obrotowy szukacza liniowego, powoduje zatrzymanie i dokonuje próby na łączu wywołującego abonenta.

Po przyłączeniu szukacza liniowego do łącza abonenta wywołującego zostaje ono bezpośrednio przyłączone do rejestru. Sygnał "zaproszenia" do wybierania powoduje uruchomienie dalekopisu. Sygnał ten informuje, że mogą być przekazywane sygnały wybiercze.

#### Wybieranie żadanego abonenta

Wybieranie następuje natychmiast, gdy na to pozwala liczba odebranych cyfr.

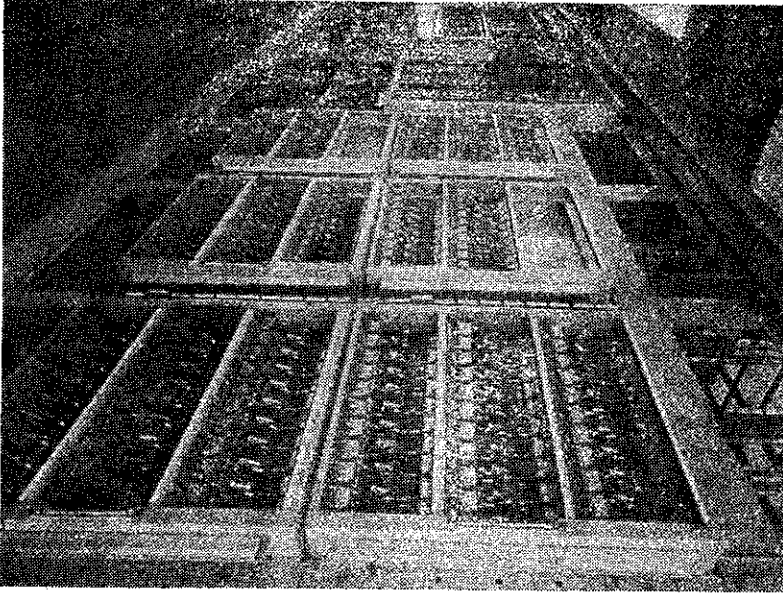
## Wybieranie liniowe

Wybierak zespołu połączeniowego, zwany szukaczem liniowym, uruchamiany jest przez rejestr i zatrzymuje się na określonej pozycji. Od tej chwili wywołanie powinno być utrzymane; rejestr upewnił się co do właściwej drogi /którą stanowi łącze ruchu wychodzącego /rys. 1 i 2/.

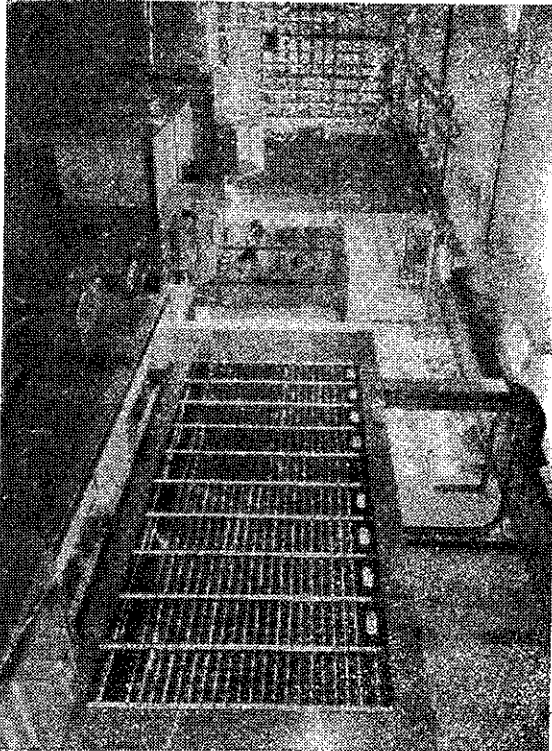
Centralne cechowanie pozwala na łatwe zestawienie połączenia. Wystarczy, aby przewód kontrolny został przyłączony dopiero po odbiorze informacji potrzebnej i wystarczającej dla określenia kierunku, a gdy znany jest kierunek, aby został "przedłużony" do wyjść w celu sprawdzenia, czy jedno z nich nie jest dostępne; następnie zostaje on "przedłużony" do wybieraków grupowych, skąd można osiągnąć wszystkie dostępne kierunki wyjściowe; sprawdza, czy wśród wybieraków są niektóre dostępne, następnie dochodzi do pól szukaczy liniowych umożliwiających dostęp do tych wybieraków grupowych, które są wolne. Przewód kontrolny, przechodząc przez pierwszy stopień wybierania, dokonuje sprawdzenia drugiego stopnia wybierania.

W celu dotarcia dożądanego łącza wystarczy, aby rejestr /rys. 3/ sterował ruchami obrotowymi i przebiegiem prób. Rejestr dokonuje rozeznania wywołanego abonenta, analizuje rozeznania "wywołujący" i "wywołany" i doprowadza do połączenia.

Należy zaznaczyć, że przypadek łączy PBX wchodzi w skład rozeznań "wywołanych"; mogą one być przełączane na dowolne kierunki i to nie kolejno; jednakże, aby u-

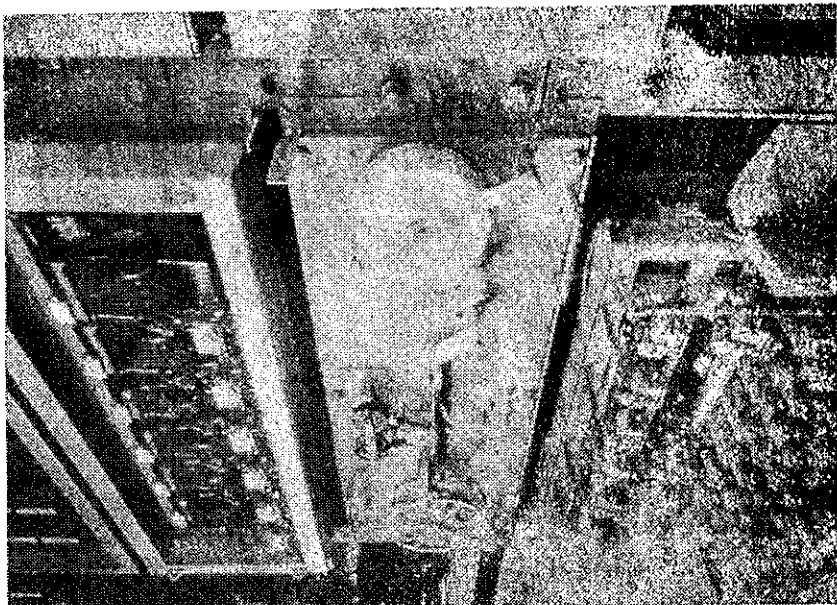


Rys. 2. Widok stojaków z szukaczami liniowymi

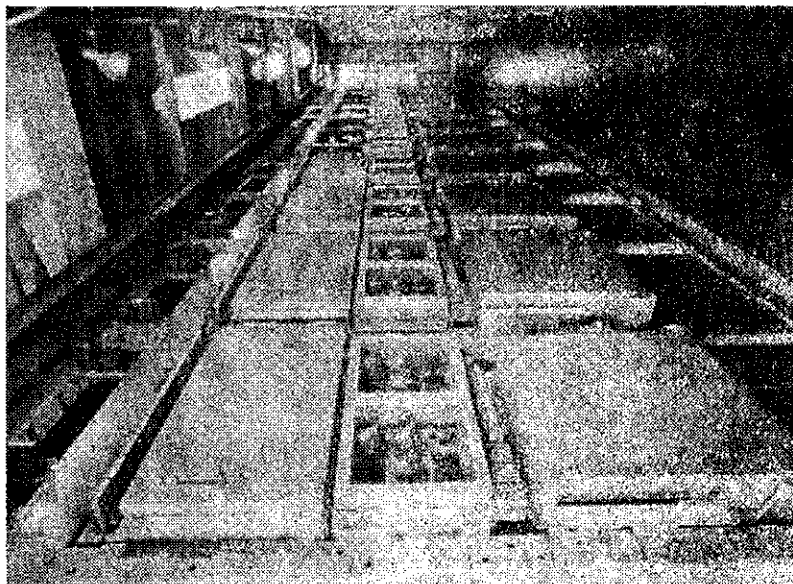


Rys. 1. Automatyczna centrala telegraficzna.  
Widok pomiarowni





Rys. 4. Automatyczna centrala telegraficzna.  
Urządzenia drukujące kartki



Rys. 3. Automatyczna centrala telegraficzna.  
Stojaki z rejestrami przekątnikowymi

możliwiej bardziej racjonalną eksploatację, zwłaszcza w godzinach małego ruchu, łącza te mogą być zajmowane w porządku określonym.

#### Nawiązanie połączenia z abonentem żądanym

Po zakończeniu procesu wybierania rejestr ustawia wzywak abonenta żądanego w pozycji pracy; powyższe powoduje powrót polaryzacji dodatniej. Jeśli sygnał ten nie pojawi się po określonym czasie, łącze abonenta zostaje uznane za uszkodzone i zablokowane; jest to sygnalizowane na tablicy pomiarowej, a w przypadku kilku zgrupowanych łączów czy też wiązek wychodzących rejestr ponawia swoje wybieranie w kierunku innego łącza.

Jeśli pojawia się polaryzacja dodatnia, rejestr po określonym czasie uruchamia silnik dalekopisu abonenta żądanego. Następuje wymiana znamienników między abonentem wywołującym a wywołanym. Rejestr zwalnia się po nawiązaniu połączenia między abonentami.

#### Rozłączenie

Rozłączenie uzależnione jest od każdego z dwóch abonentów, a następuje, gdy jeden z nich naciska przycisk rozłączenia, co powoduje zatrzymanie silnika dalekopisu u jednego i drugiego abonenta.

#### Zaliczanie połączeń teleksowych

Każde połączenie dokonane ze stanowiska abonenckiego pociąga za sobą, pod koniec połączenia, wydrukowanie

kartki za pomocą drukarki wchodzącej w skład centrali automatycznej /rys. 4/.

Na kartce tej notowane są następujące dane:

- numer abonenta wywołującego,
- numer abonenta wywołanego,
- dzień i godzina końca połączenia,
- czas trwania połączenia podległego zaliczeniu /zaokrąglony do 10 sekund/.

Czas trwania połączenia zawarty jest między czasem dokonanej wymiany znamienników a wymiany sygnałów zakończenia.

Jeśli sygnał wywołania dociera do stanowiska służbowego bądź z powodu rzeczywistego wywołania przez wywołującego stanowiska służbowego, bądź dlatego, że sygnał wywołania dotarł do nadajnika sygnałów zajętości, uszkodzenia, numeru nieprzyłączonego czy też oczekiwania na połączenie międzynarodowe, na kartce wydrukowany zostaje znak dobrze widoczny oznaczający, że połączenie zaliczone zostało przez obsługę ręczną lub że zostało uznane za mylne.

Dla rozwiązania tego problemu, w celu rozróżnienia połączenia podlegającego taryfikacji według czasu od połączenia nawiązywanego ze stanowiskami służbowymi, wyznaczono stanowiskom służbowym układ znaków znamionowych, gdzie pierwszy znak w sposób wyraźny różni się od pierwszego znaku układu znaków znamionowych abonenta teleksowego. Znak znamionowy abonenta prywatnego zaczyna się zawsze przez sygnał "litery" /co nigdy nie ma miejsca w pozostałych przypadkach/.

Kartki są drukowane na taśmie papierowej 40 mm szerokości, która rozwija się przed mechanizmem drukującym. Kartki mogą być odcięte ręcznie. Ostatecznie wymiary tych kartek wynoszą 40 mm x 140 mm, są one łatwe do manipulacji i do segregowania.

Każda drukarka zaopatrzona jest w urządzenie alarmowe sygnalizujące zakończenie rolki papieru.

### AUTOMATYCZNA KONTROLA URZĄDZEŃ KOMUTACYJNYCH

Konserwacja central automatycznych oraz wykrywanie uszkodzonych organów ułatwione zostały dzięki automatycznym układom do systematycznej kontroli.

#### Automatyczna kontrola rejestrów

Na pionowej tablicy, zwanej "tablicą sterowania", zmontowane są przełączniki przechyłne oraz sygnały świetlne pozwalające śledzić szczegółowo pracę każdego rejestru poddanego kontroli.

Obsługa, chcąc wypróbować rejestr, opuszcza przełącznik "uruchomienie" systematycznej kontroli oraz przełącznik "impulsowanie". Wybiera klawiaturę dalekopisu umowny numer tego rejestru; gdy organa wybierania są ustawione, rozpoczyna się kontrola rejestru. Kontrola rejestru dzieli się na dwie fazy:

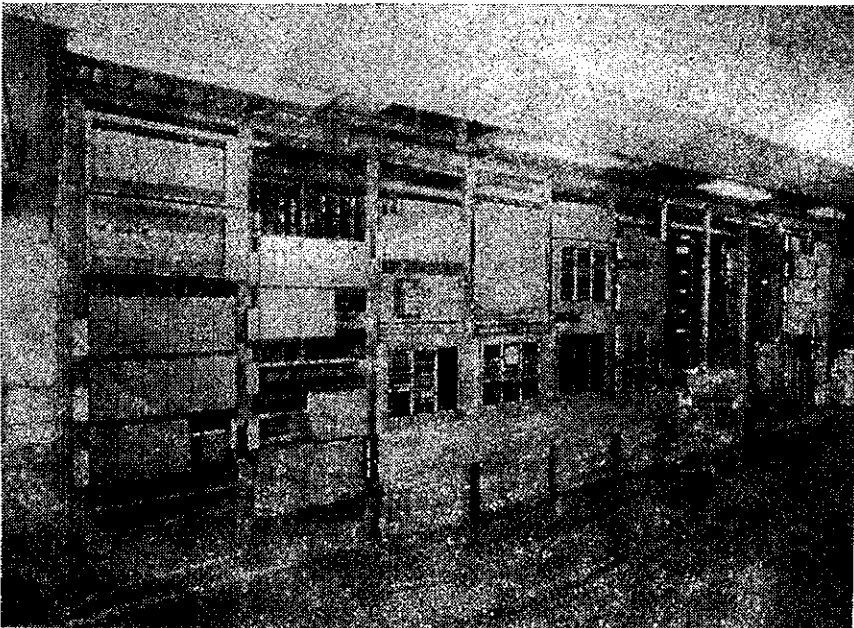
#### Pierwsza faza zwana "kontrolą przewodów"

Kontrola przewodów polega na sprawdzeniu przewodów pod względem izolacji i przerw. Dla przeprowadzenia tej

kontroli elementy cyfrowe rejestru ustawiane zostają kolejno na pozycje odpowiadające określonym przewodom kontrolnym. Dokonuje się sprawdzenia przewodu na przerwę między rejestrem a przełącznikiem dokonującym przełączania przewodów kontrolnych, następnie za pomocą komparatora należy upewnić się, czy nie ma żadnej pomyłki między tym przewodem a innymi przewodami kontrolnymi.

Druga faza zwana "kontrolą pracy" /rys. 5/

Faza ta przeznaczona jest do kontroli pracy rejestru, to znaczy do sprawdzenia każdego rodzaju połączenia dokonanego przez rejestr:



Rys. 5. Stojaki urządzeń pomiarowych ruchu teleksowego

połączenie lokalne,  
 połączenia wyjściowe,  
 połączenia tranzytowe,

oraz na sprawdzeniu procesów wtórnych:

rozeznanie "wywołujący" i "wywołani",  
 odbieranie wszystkich cyfr,  
 nadawanie wszystkich cyfr,  
 różne wartości dopuszczalnego stopnia zniekształcenia.

#### Kontrola sygnalizacji

Lampki oznaczają rodzaj dokonywanej kontroli. Każda błędna praca powoduje zatrzymanie układów kontrolnych. Jest to sygnalizowane optycznie i akustycznie.

Zapalone lampki oznaczają rodzaj kontroli, przy której rejestr błędnie pracuje.

Rozpoznanie rejestru dokonuje się opuszczając przełącznik przechylny "identyfikacji".

Numer rejestru pojawia się na tablicy świetlnej.

Każdy cykl kontrolny może być powtórzony dowolną ilość razy przez opuszczenie przełącznika "powtarzanie cyklu". Podniesienie tego przełącznika powoduje przejście do następnego cyklu o ile kontrola systematyczna nie została zablokowana, przy rozpatrywanym cyklu, przez błędnie pracujący rejestr.

Jeśli jeden z rejestrów jest zajęty, kontrola tego rejestru podjęta zostaje po rozłączeniu.

Zajęty rejestr można obejść bądź automatycznie, bądź ręcznie za pośrednictwem przełącznika.

Czas trwania przyspieszonej kontroli, zawierającej ograniczoną ilość cykli /procesy zasadnicze/ wynosi 5 minut, natomiast całkowitej kontroli - 15 minut.

#### Automatyczna kontrola organów łączeniowych

Na tablicy obsługi zainstalowane są przełączniki przechyłne oraz lampki do sygnalizacji świetlnej, co pozwala na śledzenie kontroli szczegółowej każdego rozpatrywanego organu.

W celu sprawdzenia jednego wybranego organu należy opuścić przełącznik "uruchomienie" kontroli systematycznej, następnie przełącznik "impulsowanie". Następuje wybieranie klawiaturą dalekopisu numeru umownego dla danego organu.

Kontrola organu rozpoczyna się z chwilą, gdy organy ustawione zostaną odpowiednio do wybranego numeru.

#### Rodzaje prób

Zasadnicze próby dokonywane na organach łączeniowych są następujące:

- działanie normalne organu w wyposażeniu liniowym /zgłoszenie, połączenie i rozłączenie/,
- pomiar minimalnych i maksymalnych wartości oporności próby i zajętości,
- badanie izolacji między nimi i w stosunku do masy wszystkich przewodów wchodzących i wychodzących z organu,

- skuteczność kondensatorów,
- nadanie ciągłości,
- kontrola czasu obrotu przełączników obrotowych.

### Kolejność sygnalizacji kontrolnej

Lampki oznaczają rodzaj organu kontrolowanego i typ bieżącej kontroli; każde wadliwe działanie powoduje zatrzymanie "kontroli systematycznej", zapalenie lampki i włączenie alarmu akustycznego.

Zapalone lampki oznaczają rodzaj kontroli, przy której organ wykazuje błąd.

Identyfikacji organu dokonuje się za pośrednictwem przełącznika "identyfikacji".

Numer organu pojawia się na tablicy świetlnej.

Kontrola organu może być ponowiona dowolną ilość razy, naciskając na przełącznik "repetycja cyklu". Podniesienie przełącznika powoduje przejście do następnego cyklu, jeśli żadne uszkodzenie nie spowoduje zablokowania kontroli systematycznej rozpatrywanego cyklu.

Jeśli napotkany zostaje organ zajęty, urządzenie kontroli systematycznej przed przystąpieniem do kontroli oczekuje rozłączenia.

Organ zajęty można obejść bądź to automatycznie, bądź ręcznie, uruchamiając odpowiedni przełącznik.

Osoba prowadząca kontrolę, znajdując się przed organem badanym, może dokonywać manipulacji kontrolnych dzięki doprowadzonej do każdego stojaka instalacji, zwanej "sterowanie zdalne".



Zachodzi więc potrzeba przewidzenia połączenia specjalnego. Różnice w kodach między sieciami, często znaczne, zmuszają nieraz do całkowitego przekształcenia sygnalizacji. Jako przykład podamy jedynie zamianę wybierania kodu klawiaturą na wybieranie kodu tarczą numerową.

Dla rozwiązania problemów, jakie stwarza takie połączenie, najprostsze jest stosowanie rejestrów. Element ten zdolny jest dokonać całkowitej separacji sieci krajowej i łącza międzynarodowego do chwili połączenia dwóch abonentów.

Automatyczna centrala telegraficzna przeznaczona specjalnie dla ruchu międzynarodowego wychodzącego została zainstalowana w Paryżu. Rejestr próbny pozwolił już dokonać połączeń z abonentami Holandii, Niemieckiej Republiki Federalnej, Wielkiej Brytanii. Wytypowanie tych trzech krajów było szczególnie zalecone, gdyż z jednej strony rodzaje sygnalizacji w ich sieci charakteryzują się różnymi cechami, a z drugiej strony ponad 50% ruchu teleksowego międzynarodowego wychodzącego przeznaczone jest do tych trzech krajów.

#### PERSPEKTYWY ROZWOJU

Pewne funkcje spełniane przez rejestry, a zwłaszcza te, które dotyczą kodowania i dekodowania sygnałów telegraficznych, są dość trudne do spełnienia za pomocą klasycznych urządzeń elektromechanicznych. Przeprowadzono badania nad tranzystoryzacją odpowiednich organów.

takich połączeń drogą całkowicie zautomatyzowaną.

Zgodnie z zaleceniem CCITT, w zależności od rodzaju połączenia, rozróżnia się: ruch przychodzący i ruch wychodzący.

### Ruch przychodzący

W związku z tym, że łącza eksploatowane są według kodu sygnalizacji używanego w sieci adresata, ten rodzaj ruchu nie stawia szczególnego problemu.

Międzynarodowe łącza są traktowane jako łącza łączności między centralami sieci.

Łącza te mogą być podłączone niezależnie do automatycznych central telegraficznych krajowych lub do automatycznej centrali telegraficznej specjalnej, przeznaczonej do pracy w ruchu teleksowym międzynarodowym.

### Ruch wychodzący

W ruchu wychodzącym są pewne trudności, czego nie było w ruchu przychodzącym.

W tym właśnie przypadku należy dostosować sygnalizację do wymagań sieci adresata.

W związku z tym, że istnieje duża różnorodność systemów stosowanych przez różne administracje należy przewidzieć dużą ilość przypadków.

Centrale przewidziane do eksploatacji sieci krajowej nie mogą nadawać się do pracy w ruchu międzynarodowym, jak w przypadku ruchu przychodzącego.

Zachodzi więc potrzeba przewidzenia połączenia specjalnego. Różnice w kodach między sieciami, często znaczne, zmuszają nieraz do całkowitego przekształcenia sygnalizacji. Jako przykład podamy jedynie zamianę wybierania kodu klawiaturą na wybieranie kodu tarczą numerową.

Dla rozwiązania problemów, jakie stwarza takie połączenie, najprostsze jest stosowanie rejestrów. Element ten zdolny jest dokonać całkowitej separacji sieci krajowej i łączy międzynarodowego do chwili połączenia dwóch abonentów.

Automatyczna centrala telegraficzna przeznaczona specjalnie dla ruchu międzynarodowego wychodzącego została zainstalowana w Paryżu. Rejestr próbny pozwolił już dokonać połączeń z abonentami Holandii, Niemieckiej Republiki Federalnej, Wielkiej Brytanii. Wytypowanie tych trzech krajów było szczególnie zalecone, gdyż z jednej strony rodzaje sygnalizacji w ich sieci charakteryzują się różnymi cechami, a z drugiej strony ponad 50% ruchu teleksowego międzynarodowego wychodzącego przeznaczone jest do tych trzech krajów.

#### PERSPEKTYWY ROZWOJU

Pewne funkcje spełniane przez rejestry, a zwłaszcza te, które dotyczą kodowania i dekodowania sygnałów telegraficznych, są dość trudne do spełnienia za pomocą klasycznych urządzeń elektromechanicznych. Przeprowadzono badania nad tranzystoryzacją odpowiednich organów.

Prototypy zostały wykonane i wypróbowane z powodzeniem w normalnej pracy przez kilka miesięcy. Obecnie rozpatrywane jest przejście do produkcji przemysłowej. Przewidziane jest wyposażenie w urządzenia tranzystorowe dla kodowania i dekodowania przyszłych central, a w szczególności automatycznej centrali telegraficznej dla ruchu teleksowego międzynarodowego w Paryżu.

Zastąpienie obecnych drukarek, dających gotowe kartki, przez perforatory taśm było również poddane badaniom; pozwoli to w przyszłej fazie na wprowadzenie mechanizacji przy przeprowadzeniu rozrachunku z abonentami, szczególnie interesującego w tak wielkim ośrodku, jakim jest Paryż.

#### APARATURA KONSERWACYJNA

Kontrola i konserwacja dalekopisów wymagają zastosowania odpowiednich urządzeń; są to głównie: nadajnik pomiarowy, przeznaczony do określenia praktycznej marży dalekopisów, oraz miernik zniekształceń arytmicznych, przeznaczony do pomiarów zniekształceń przy nadawaniu, jak również do kontroli prędkości dalekopisów.

Stosowana obecnie aparatura konserwacyjna składa się z urządzenia typu 44, /stojakowa/ oraz typu 53, przenośna lub na stojakach. Pomiar prędkości, przeprowadzony za pomocą pierwszych urządzeń typu 53, okazał się dość skomplikowany. Opracowano więc i wprowadzono zmiany w konstrukcji w celu łatwiejszego przeprowadzenia pomiaru. W aparaturze konserwacyjnej będącej w eksploatacji wpro-

wadzano te zmiany; nowa aparatura produkowana już jest w oparciu o nową dokumentację.

Aparatura konserwacyjna przenośna typu 53 składa się z trzech oddzielnych zestawów przenośnych /jeden stanowi miernik zniekształceń arytmicznych, dwa pozostałe przedstawiają sobą nadajnik pomiarowy/ ważący 15 kg każdy; całość jest więc ciężka i wielka. Zastosowanie półprzewodników pozwoliło opracować tę aparaturę w postaci jednego zestawu przenośnego, obejmującego jedną trzecią całości typu 53; aparatura ta służy jednocześnie jako nadajnik pomiarowy, jako miernik zniekształceń arytmicznych oraz jako miernik prędkości; przez przekręcenie przełącznika przechodzi się z jednego rodzaju kontroli na drugi.

Jeśli aparatura ma kontrolować ciągłą pracę łącza jako miernik zniekształceń, można mu dołączyć dodatkowy, mały licznik, który automatycznie rejestrować będzie maksymalne zniekształcenie stwierdzone na łączu.

Badanie wymienionych dwóch rodzajów aparatury zostało zakończone; prototypy zostały zrealizowane. Produkcja przemysłowa została poważnie opóźniona z braku kredytów. Cena urządzenia, pochodzącego z produkcji seryjnej, będzie jednak niższa w porównaniu do ceny aparatury typu 53.

TELEGRAFIA KOPIOWA  
/SYMILOGRAFIA/

Tłumaczyli M. Kowalski i H. Stefański na podstawie artykułu: M. de Cadene: La transmission télégraphiques des images. Regards sur la France, 1960, t. 4, nr 11, s. 165-168.

Przesyłanie obrazów na odległość środkami elektrycznymi, zwane symilografią /telekopią/, nie stanowi nowego wynalazku. Już w 1843 r., kiedy Morse dokonał pierwszego połączenia telegraficznego między dwoma miastami Stanów Zjednoczonych, Szkot Bain wymyślił system przekazywania obrazów, który praktycznie nie został zrealizowany. Pierwszy aparat wykonany został przez Anglika Bakewell w roku 1847.

Od roku 1863 został oddany do użytku publicznego aparat pozwalający przesyłać wiadomości pisane ręcznie między Paryżem, Lyonem i Marsylią. System ten, zwany pantelegrafem, opracowany przez Włocha Caselli, został szybko zarzucony z powodu zbyt powolnego przesyłania /około 600 słów na godzinę/.

W początkach XX wieku duży sukces odniosła transmisja telekopiowa z zapisem fotograficznym, zrealizowana przez Francuza Belin, który w roku 1907 utworzył we Francji, a następnie w świecie pierwszą sieć transmisji symilograficznej z zapisem fotograficznym.

W obecnych czasach aparaty telekopiowe, mimo że nie są tak rozpowszechnione jak telegraf lub telefon, znaj-

dują duże zastosowanie. Dzielią się one na dwie kategorie:

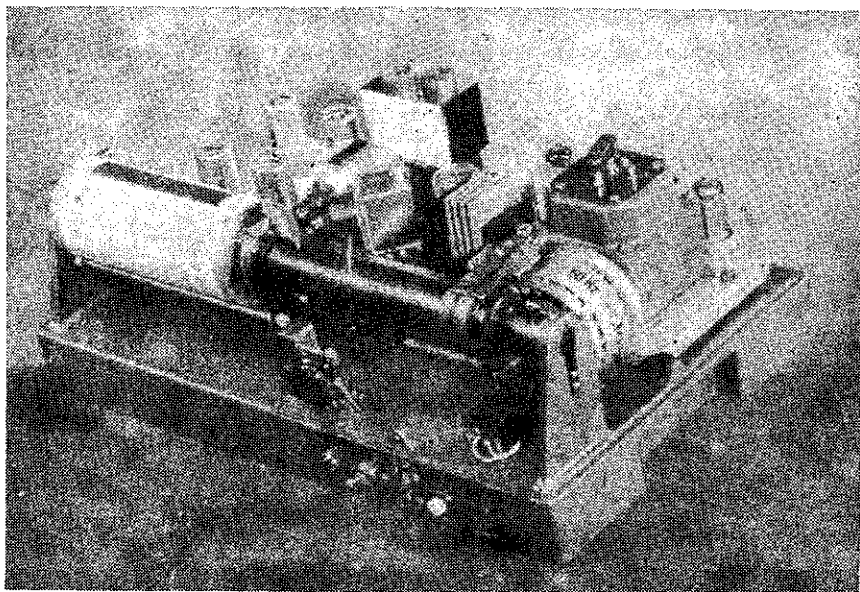
- aparaty symilografii odcieniowej z zapisem fotograficznym na błonie lub papierze światłoczułym. Odbierana kopia stanowi fotografię przesłanego oryginału. Wymaga ona jednak po dokonaniu zapisu obróbki fotograficznej, jak wywołanie, utrwalenie, i w związku z tym upływa dużo czasu od chwili odebrania do użytkowania tej kopii;

- aparaty symilografii kontrastowej wykonujące zapis kopii metodami elektromechanicznymi, elektrotermicznymi, elektrochemicznymi itd. /rys. 1/. Kopie otrzymywane są natychmiast, ponieważ nie wymagają żadnej obróbki, co pozwala na natychmiastowe użytkowanie, gdy tylko zakończy się przesyłanie.

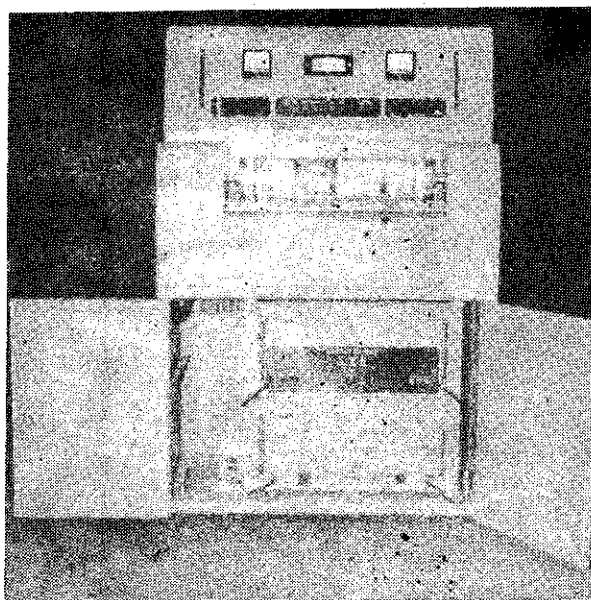
#### AKTUALNE ZASTOSOWANIE

Telegrafia kopiowa o zapisie fotograficznym znajduje zastosowanie prawie wyłącznie w różnych agencjach prasowych, gdzie wykorzystywana jest do wymiany fotografii przeznaczonych do natychmiastowej publikacji. Jakość kopii odebranej jest nieraz mało czytelna i dlatego często zachodzi potrzeba powiększenia jej w celu zlikwidowania różnic między kopia a oryginałem.

Aparaty symilograficzne kontrastowe znajdują szerokie zastosowanie począwszy od przesyłania telegramów dla użytku publicznego, do przesyłania map synoptycz-



Rys. 1. Nadajnik aparatu symlograficznego Belin stosowanego przy przesyłaniu telegramów /systemu CNET/



Rys. 2. Nadajnik aparatu symlograficznego Metox używany przez Meteorologię Państwową do transmisji map synoptycznych



nych na arkuszach papieru dużego formatu dla potrzeb meteorologii, poprzez przesyłanie tekstu ręcznie pisanego, wykresów i rysunków, nie zapominając również o zastosowaniach wojskowych.

Transmisja dokonywana może być drogą przewodową na łączach telefonicznych o jakości dostosowanej do właściwości zastosowanego systemu lub drogą radiową.

Przekształcanie zmian stopnia zaczernienia dokumentu przeznaczanego do przesłania na równoważne zmiany natężenia prądu dokonywane jest za pomocą układów fotoelektrycznych. Układ taki dokonuje rozeznania powierzchni nadawanego dokumentu za pomocą wąskiego strumienia światelnego, padającego kolejno na wszystkie elementy powierzchni dokumentu wzdłuż linii analizy.

W celu odtworzenia nadanego dokumentu stosuje się:

- metodę fotograficzną, przy której zapis dokonywany jest na błonie lub papierze światłoczułym przez oddziaływanie na źródło światła,

- metodę elektromechaniczną, w której zapis dokonywany jest na papierze za pomocą kółka zapisującego, którego krawędź barwiona jest pierścieniem filcowym,

- metodę elektrochemiczną, przy której zapis dokonywany jest przez elektrolizę papieru odbiorczego przesyconego odpowiednimi substancjami chemicznymi nadającymi przewodność elektryczną lub przez przebijanie zewnętrznej białej warstwy izolacyjnej pokrywającej papier koloru ciemnego, cechującego się przewodnością elektryczną.

Podstawowym warunkiem prawidłowego odbioru kopii nadanego dokumentu jest zachowanie synchronizmu między układami dokonującymi analizy dokumentu a układami dokonującymi syntezy. W większości przypadków w układach analizy stosuje się analizę bębnową, natomiast w układach syntezy stosuje się syntezę bębnową lub płaską, w której papier odbiorczy jest rozwijany z rulonu w sposób ciągły. Szybkość transmisji jest oczywiście funkcją żądanej jakości odtworzenia oraz pasma przenieszonego przez łącza przeznaczone do danej transmisji. Ze względu na szerokość zajmowanego pasma przez sygnały telegrafii kopiowej wykorzystuje się zazwyczaj naturalne lub nośne kanały telefoniczne.

#### ROLA CNET

Działalność CNET dotycząca telegrafii kopiowej obejmuje badania naukowe i kontrolę techniczną.

Dalsze badania naukowe ze względu na to, że koncepcja i realizacja aparatów symilograficznych opiera się na takich technikach, jak: fotometria, elektrotechnika, optyka, fotoelektrotechnika, elektronika, mechanika, chemia itd. obejmują wszystkie te dziedziny w ramach stałego badania nad udoskonaleniem aparatów symilograficznych w kierunku ulepszenia jakości dokumentów odtwarzanych, zwiększenia pewności działania aparatów, uproszczenia przeprowadzanych regulacji i konserwacji oraz zmniejszenia ceny. Z uwagi na różnorodność możliwości zastosowań aparatów duża ilość poważnych przedsiębiorstw

nie posiadających własnych komórek badawczych, która pragną przesyłać niektóre informacje /wiadomości/ w oparciu o aparaty symilograficzne, zwraca się do CNET w sprawie przystosowania istniejących aparatów do nowych potrzeb, czy też w celu poznania możliwości urządzeń dostępnych w handlu. I tak na przykład w CNET studiuje się także przy współpracy służby Meteorologii Państwowej parametry aparatów telekopiowych przeznaczonych do pracy w francuskiej sieci transmisyjnej map synoptycznych dla potrzeb meteorologii /rys. 2/.

CNET dla potrzeb różnych instytucji oraz innych państw zapoznaje się z aparatami telekopiowymi, jakie znajdują się na rynkach, dając w ten sposób konstruktorom francuskim cenną pomoc techniczną przy zapoznaniu się ze sprzętem.

W CNET prowadzi się również badania sprzętu specjalnie dostosowanego do potrzeb eksploatacji Administracji pocztowej, w szczególności sprzętu przeznaczonego do przesyłania telegramów telekopiowych z urzędów pocztowych, w których ruch telegraficzny nie wymaga stosowania dalekopisów.

Druga dziedzina działalności CNET obejmuje kontrolę stanu aparatów będących w eksploatacji.

Transmisja dokumentów dokonywana może być prawidłowo, zgodnie z wymaganiami technicznymi, odnoszącymi się do aparatów i łączy transmisyjnych oraz do ujednoczenia aparatów, będących w eksploatacji, pod warunkiem, że pracujący sprzęt odpowiada określonym normom.

CNET partycypuje w opracowaniu tych norm przy współudziale takich międzynarodowych organizacji jak CCIR czy CCITT.

CNET prowadzi kontrolę aparatów konstrukcji francuskiej lub importowanych, będących w eksploatacji na terenie Francji, które spełniają wymagane warunki.

W związku z tym, każdy aparat telekopiowy, jaki ma być opracowany lub sprowadzony do pracy na terenie Francji, podlega surowej kontroli przeprowadzonej przez CNET, który wydaje swoją opinię i udziela zezwolenia na wprowadzenie aparatu do użytku.

Widać stąd, że działalność CNET obejmująca telegrafię kopiową jest szeroka. Wyniki otrzymane dzięki współpracy prowadzonej z francuskimi konstruktorami są pocieszające; sprzęt transmisyjny telegrafii kopiowej produkcji francuskiej wytrzymuje korzystnie porównywanie z najbardziej znanym sprzętem zagranicznym i przewyższa go pod wieloma względami, a szczególnie pod względem wytrzymałości.

