

Telefoane și faxuri

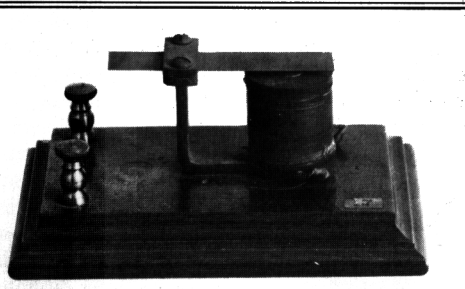
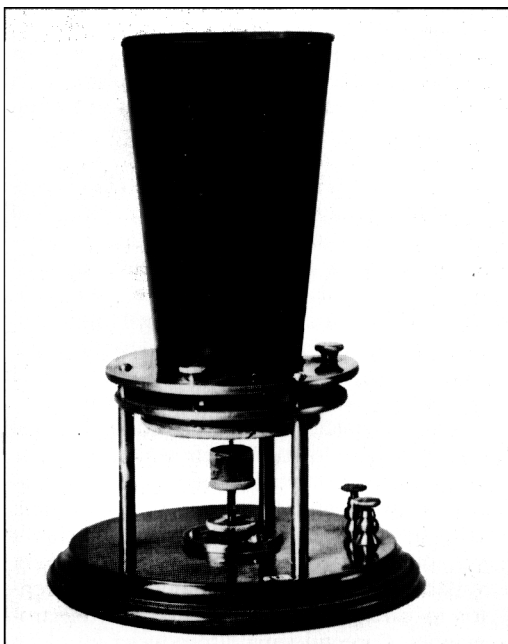
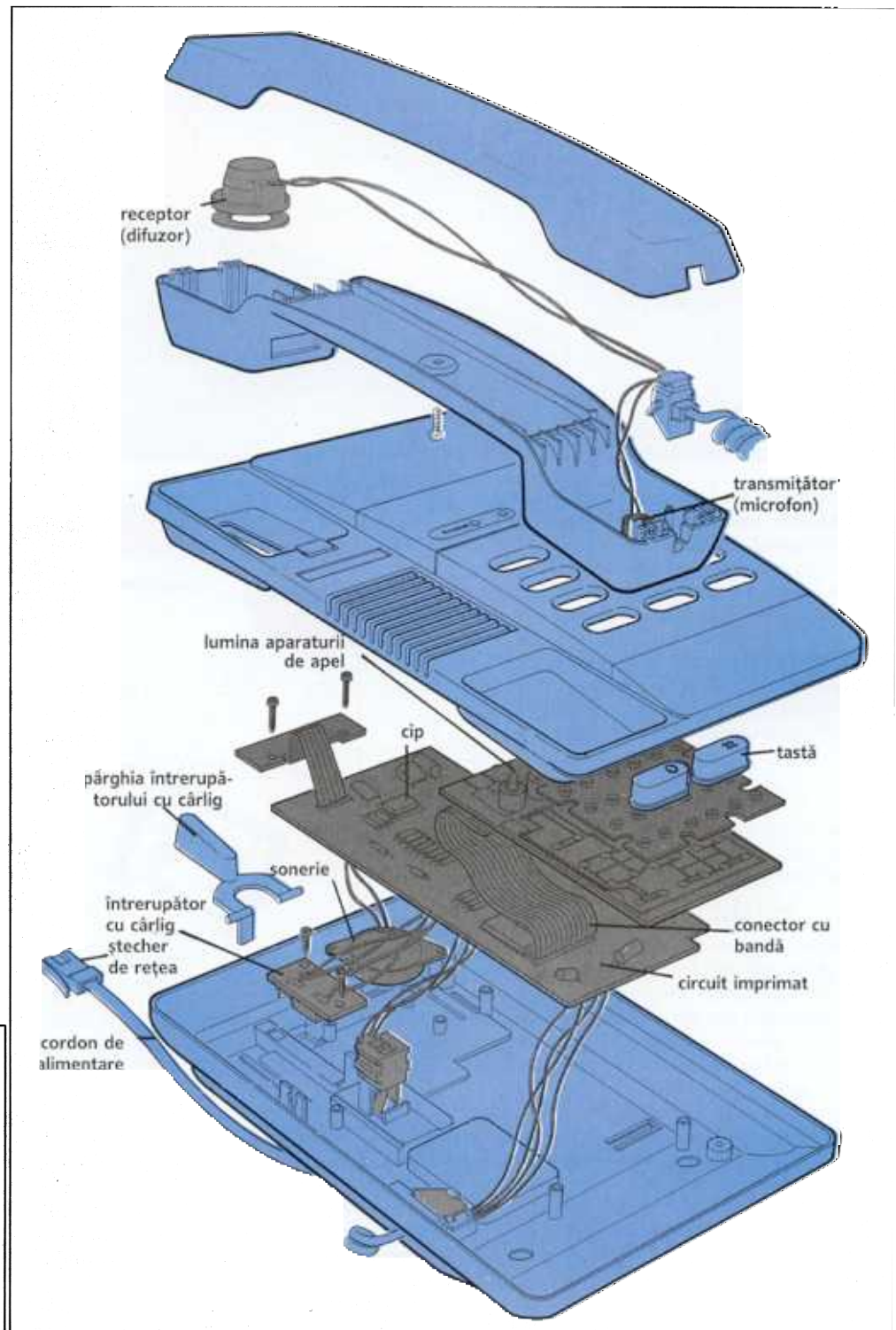
Primele sisteme de semnalare prin cablu foloseau tehnici digitale. Impulsurile electrice purtau mesaje codificate. Telefoanele transmit sunete sub formă de semnale analogice, dar acestea sunt uneori schimbate în formă digitală.

Puține componente sunt necesare pentru un sistem de semnalare electrică simplu, dar fiabil. Pentru a transmite un impuls electric printr-un cablu sunt necesare doar o baterie electrică și un întrerupător. La celălalt capăt al cablului impulsul poate fi detectat cu un electromagnet și un ac de busolă. Curentul care trece prin electromagnet îl magnetizează și determină devierea acului.

Principala sarcină în dezvoltarea telegrafului electric era găsirea unei căi eficiente de a trimite orice mesaj într-o formă care să poată fi ușor interpretată la celălalt capăt al liniei. Se foloseau întrerupătoare, cabluri, electromagneți și ace separate pentru transmiterea și detectarea fiecărei litere a alfabetului. Însă un cablu cu numeroși conductori era scump și urmărirea devierilor acelor era dificilă.

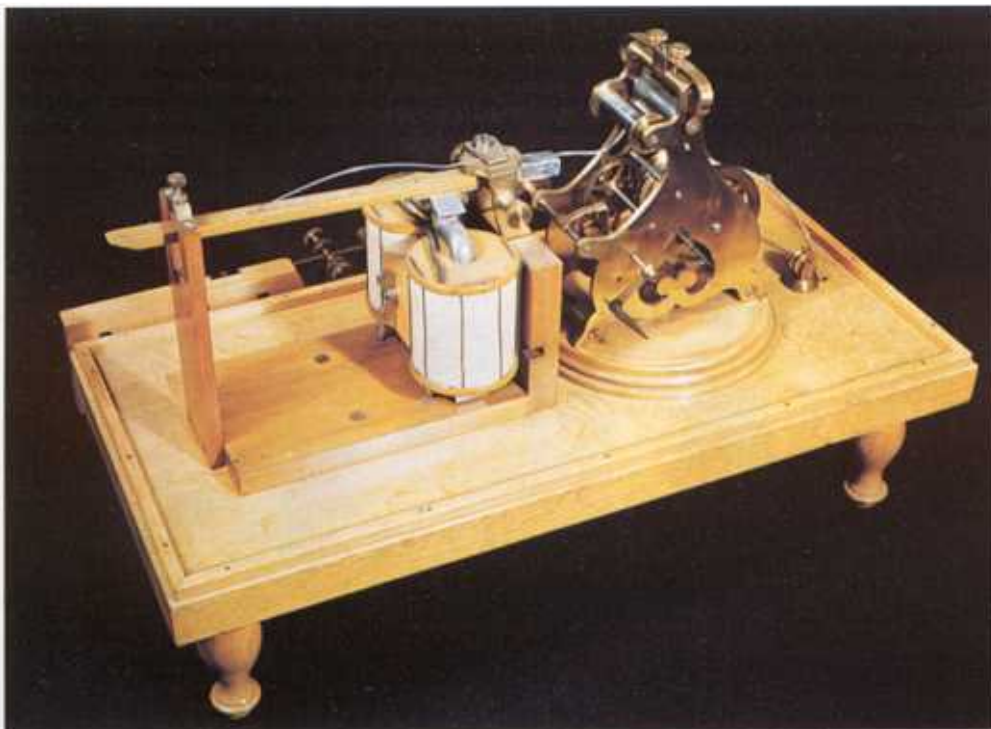
Telegraful Wheatstone

Un important sistem de telegrafiere a fost inventat în Anglia în 1837 de Charles Wheatstone și William Cooke. Receptorul lor inițial folosea cinci ace magnetizate pe un tablou pe care erau înscrise literele alfabetului. Transmițătorul putea să facă să devieze două dintre cele cinci ace astfel încât se îndreptau spre o anumită literă. Cu doi ani



▲ Părțile componente ale unui telefon modern cu taste. Utilizarea tehnologiei aşchii de siliciu microelectronice (cip) a făcut ca acest instrument să fie compact, fiabil și versatil.

◀ Transmițătorul (stânga îndepărtat) și receptorul telefonic (stânga) ale lui Alexander Graham Bell. În primul apel telefonic, din 10 martie 1876, Bell i-a spus asistentului: "D-le Watson, veniți; am nevoie de dumneavoastră!"



▲ O reproducere a receptorului telegrafic Morse folosit pentru prima dată în anii 1800. Electromagneții atrăgeau o peniță astfel încât aceasta înșcria codurile pe o bandă de hârtie mobilă pentru a fi citite de telegrafist.

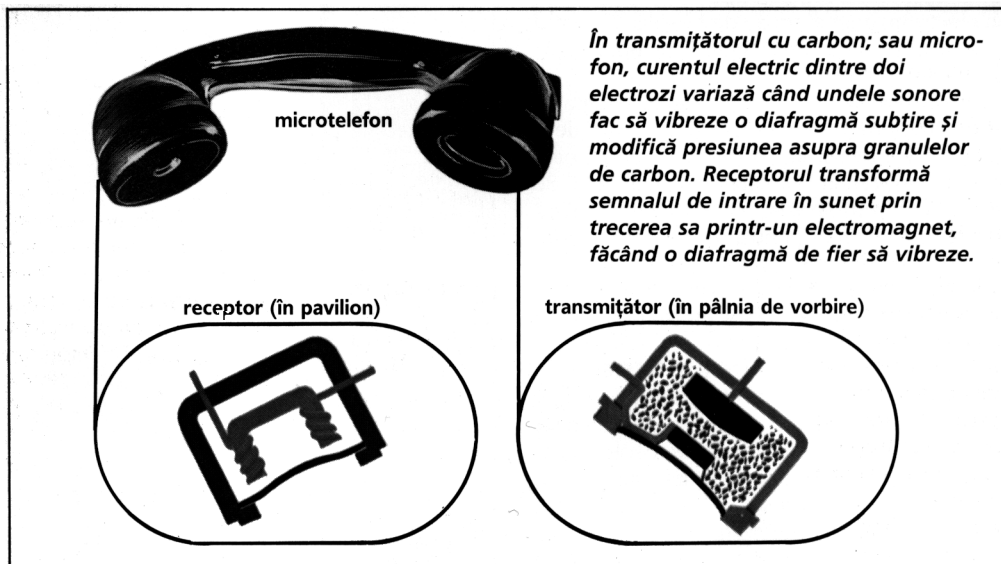
mai târziu Wheatstone a introdus un sistem cu două ace în care numărul și direcția devierii acelor erau diferite pentru fiecare literă. Era nevoie de telegrafiști pricepuți pentru a trimite și interpreta semnalele codificate, dar sistemul cu două ace s-a răspândit pentru că necesita cabluri puține. În 1840 Wheatstone a introdus sistemul său de telegrafie "ABC", în care un mecanism de ceasornic era declanșat de un electromagnet. Acesta rotea un disc pentru a expune succesiv literele dorite.

Telegraful Morse

În timp ce Wheatstone și Cooke dezvoltau sistemul de telegrafie în Anglia, un pictor american, Samuel Morse, experimenta modalități de înregistrare a impulsurilor electrice pe hârtie. Fiecare literă a alfabetului era reprezentată printr-o combinație diferită de impulsuri de curent scurte și lungi. Impulsurile erau transmise printr-un cablu prin apăsarea pe un întrepunător numit manipulator. Receptorul înregistra impulsurile pe o bandă de hârtie sub forma unui șir de puncte și linii. Această reprezentare s-a numit codul Morse.

Ideea inițială era de a instrui telegrafiștii să citească codul scris pe hârtie, dar, prin exercițiu, un telegrafist ajungea să recunoască litere prin simpla ascultare a pocniturilor produse de receptor. Acest fapt a condus la folosirea unui receptor simplu numit ecometru, care producea sunete distinct diferite când o manetă de fier era atrasă și eliberată de un electromagnet. Începutul și sfârșitul fiecărui impuls era mai ușor de identificat, astfel codul devenind chiar mai ușor de recunoscut.

Pe măsură ce utilizarea sistemelor de telegrafie a crescut, au apărut întârzieri din cauza așteptării eliberării liniilor. Deși numărul lor a fost mărit, a devenit necesară și găsirea unei modalități de a transmite mesaje



În transmițătorul cu carbon; sau microfon, curentul electric dintre doi electrozi variază când undele sonore fac să vibreze o diafragmă subțire și modifică presiunea asupra granulelor de carbon. Receptorul transformă semnalul de intrare în sunet prin trecerea sa printr-un electromagnet, făcând o diafragmă de fier să vibreze.

cu viteze mai mari pentru a folosi liniile în mod mai eficient. Charles Wheatstone a găsit o soluție concepând un sistem de emisie Morse de mare viteză.

Sistemul era simplu. Un telegrafist folosea întâi un dispozitiv pentru a codifica mesajul în codul Morse sub forma unor perforări pe o bandă de hârtie. Apoi banda se rula cu viteză mare printr-un dispozitiv de emisie care transmitea codul sub formă de impulsuri electrice. La celălalt capăt al liniei, un receptor înregistra automat semnalele sub forma unor imprimări de cerneală pe o bandă de hârtie. În timp ce un telegrafist calificat putea transmite codul Morse cu circa 30 de cuvinte pe minut, dispozitivul putea să-l transmită cu mai multe sute de cuvinte pe minut. Aceasta însemna că se puteau transmite mult mai multe mesaje prin același cablu într-un timp mult mai scurt.

Inițial, telegrafiștii de emisie și de recepție trebuiau să înțeleagă codul Morse. Dar mai târziu mesajele erau codificate automat prin simpla lor introducere pe o tastatură ca a mașinii de scris. La capătul de recepție, un alt dispozitiv tipărea automat mesajele în cuvinte

▼ Un telex cu un disc cu numere pentru conectare la alte dispozitive prin sistemul telefonic. Acest model are un perforator de bandă de hârtie și un cititor. Mesajele sunt codificate pe bandă pentru transmitere cu viteză mare.

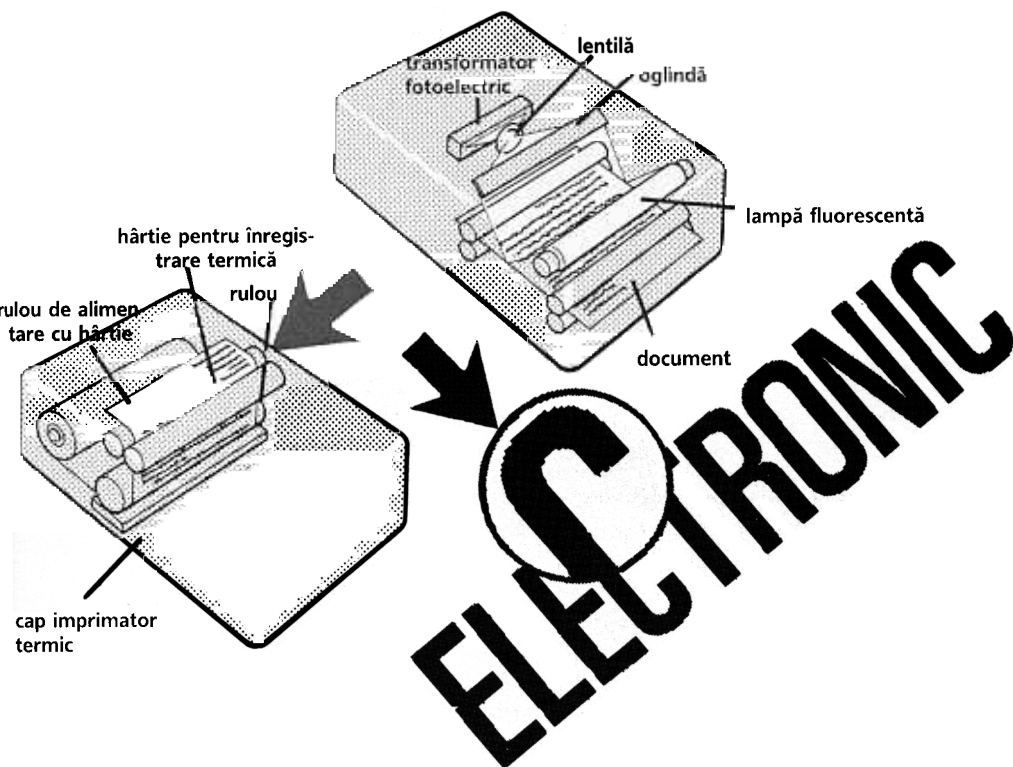


pe o bandă de hârtie. Apoi aceasta se tăia și se lipea pe un formular gata pentru livrare. Teleimprimatoarele sau telexurile au evoluat treptat din acest sistem, dar ele foloseau, în locul codului Morse, un cod special conceput.

Telefonul

"Dacă aş putea face ca un flux de electricitate să varieze în intensitate, exact așa cum aerul variază în densitate în timpul producerii sunetului, aş putea să transmit vorbirea în mod telegrafic." Cu aceste cuvinte, scoțianul Alexander Graham Bell a enunțat principiul telefonului. Iar în 1876, Bell a devenit prima persoană care a brevetat un dispozitiv capabil să emită și să recepționeze cuvinte rostite.

În transmițătorul sau microfonul lui Bell undele sonore loveau o diafragmă flexibilă de care era atașat un magnet permanent. Diafragma și magnetul vibrau și un efect numit inducție electromagnetică producea un curent variabil într-o bobină alăturată. Acest curent variabil era transmis prin cabluri la un receptor în care trecea prin bobina unui electromagnet. Curentul variabil producea un câmp



se modifice într-un mod similar. Ca și în sistemul inițial al lui Bell, curentul variabil era transformat înapoi în sunet prin intermediul unui receptor electromagnetic.

Până nu de mult, majoritatea telefoanelor se făceau cu microfoane de carbon. Noile telefoane au un microfon electric, care poartă o sarcină electrică permanentă. Acest model asigură un semnal mai clar, cu o reproducere a sunetului de o calitate mai bună.

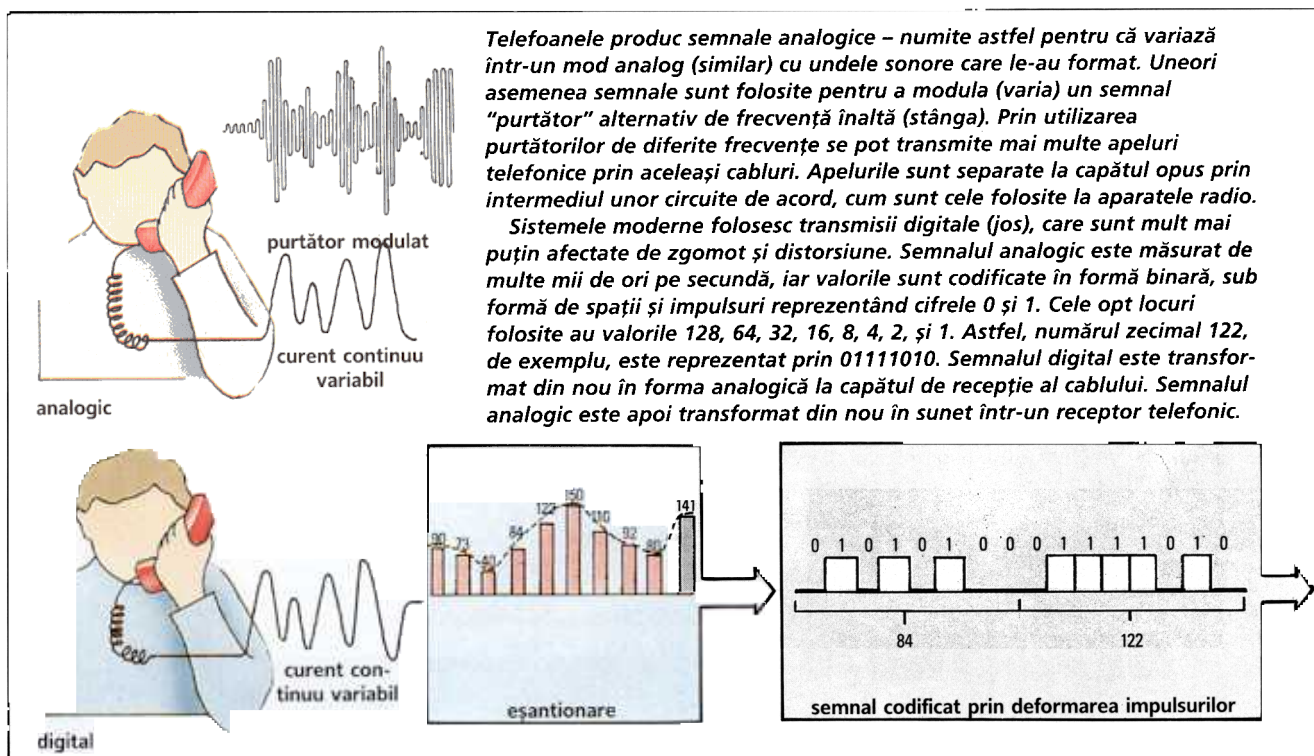
Conectări

Posesorii de telefoane sunt toți conectați între ei printr-o instalație la centrale telefonice. Prima centrală a fost deschisă în Connecticut, SUA, în 1878. La început, telefonii efectuau manual conectările cerute. Prima centrală telefonică automată s-a deschis în Indiana, SUA, în 1892. Impulsuri electrice, transmise de la un disc cu numere atașat la telefonul vorbitorului, acționau întrerupătoare electromagnetice care selectau linia dorită.

La un telefon modern tipic, numerele se formează prin apăsarea unor taste. Aceasta provoacă transmiterea mesajelor audibile la instalația electronică de la centrală. Instalația recunoaște semnalele și conectează apelul automat. Telefoanele mai elaborate au facilități suplimentare, cum ar fi o memorie electronică în care numerele frecvent folosite pot fi sto-

▲ Într-un aparat de fax, un transformator fotoelectric scanează documentul original (sus) și formează o serie de impulsuri electrice în funcție de cantitatea de lumină reflectată de pe fiecare parte a imaginii. Semnalele sunt transmise prin telefon la un alt aparat. Acesta transformă impulsurile recepționate pentru a reproduce imaginea pe o hârtie termosensibilă.

▼ Videotelefoanele nu au intrat în folosință generală pentru că sunt scumpe. Până acum cererea pentru acest serviciu a fost foarte mică.

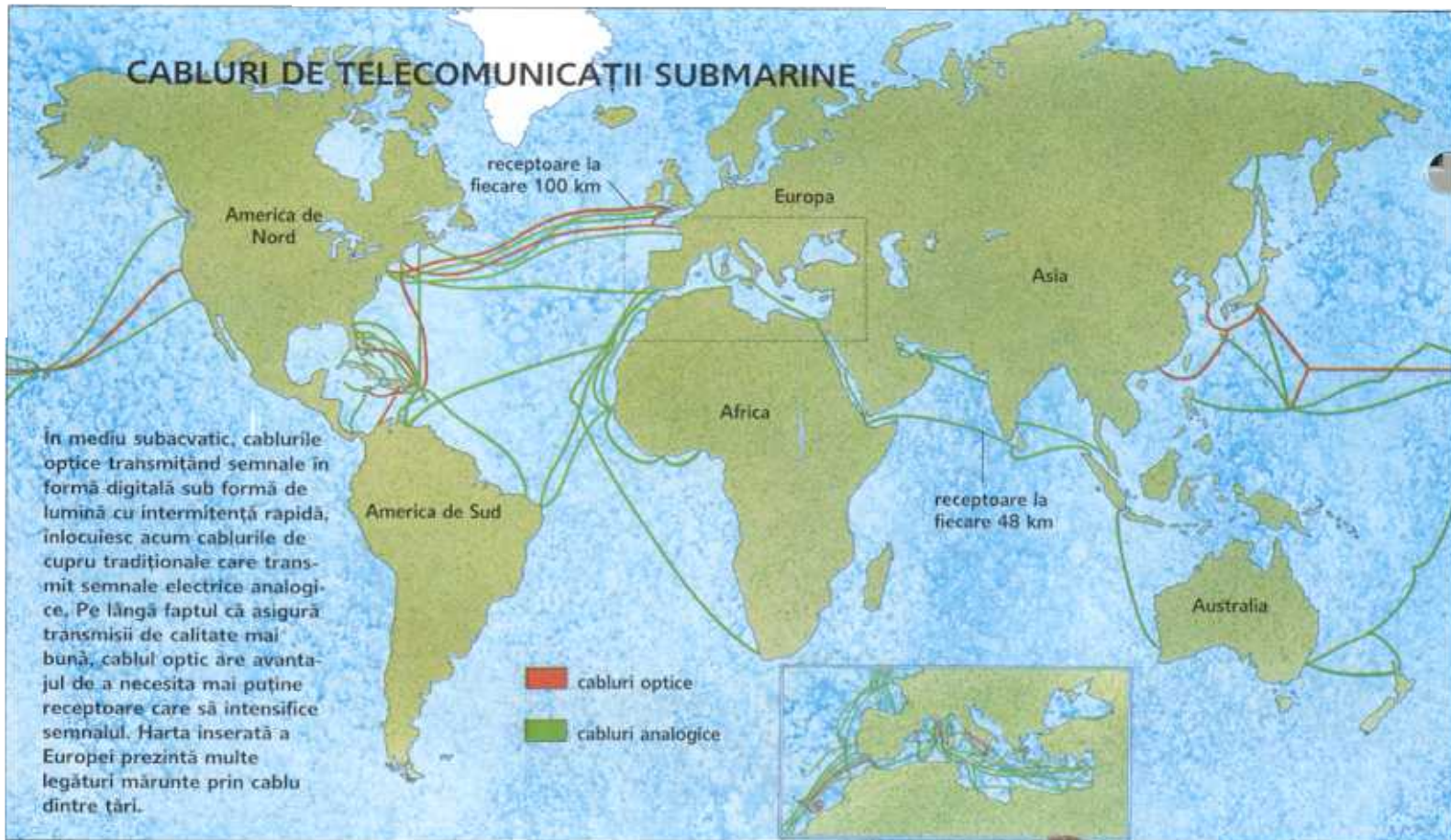


magnetic variabil care făcea să vibreze o diafragmă subțire de fier pentru a reproduce vibrațiile sonore inițiale. Transmițătorul lui Bell producea doar un semnal slab, fără mijloace de a-l amplifica (întări). Rezultate mai bune au fost obținute de inventatorul american Thomas Alva Edison în 1878. Edison a folosit un microfon cu carbon în care undele sonore loveau o diafragmă, determinând-o să vibreze și să modifice presiunea asupra unei capsule cu granule de carbon. Rezistența granulelor la un curent electric de la o baterie electrică varia în funcție de presiunea aplicată asupra lor. Variațiile presiunii sonore determinau un curent electric trecut prin granule să

cate și formate automat. În prezent, telefonul face parte dintr-o rețea vastă de comunicații care include tehnologia transmisiei prin fibre optice, televiziunea, calculatoarele și sateliții. Utilizând transmisia prin facsimil (fax) și poșta electronică (e-mail), orice informație poate fi transmisă prin linii telefonice.

Faxul și e-mail-ul

Faxul înlocuiește vechiul sistem telex care a intrat în folosință în 1930. În cazul telexului, mesajele dactilografiate pe un teleximprimator sunt transmise prin telefon la alt teleximprimator, care decodifică semnalele și tipărește mesajul inițial pe hârtie. Un aparat de fax poate



să transmită și scrisul de mână, schițe și fotografii. Faxul este o metodă populară de comunicare în lumea afacerilor, dar e-mail-ul (poșta electronică) se afirmă din ce în ce mai mult.

E-mail-ul este o metodă prin care informațiile din calculator sunt transmise prin linie telefonică la un alt calculator de pe strada alăturată, sau chiar celălalt capăt al lumii. Un dispozitiv numit modem (prescurtare pentru modulator/demodulator) transformă semnalul digital al calculatorului în semnalul analogic al telefonului, și apoi înapoi, după nevoie. Abonații la rețeaua de comunicații ISDN (rețeaua digitală de servicii integrate), care

folosește numai semnale digitale, pot să transmită informații din calculator fără modem.

Telefoane mobile

În ultimii ani s-au introdus telefoane mobile, cu baterii electrice. Apelurile sunt transmise sub formă de unde radio, iar semnalele ajung la destinație printr-o rețea de stații de emisie/recepție, fiecare controlând o zonă mică sau "celulă". Când vorbitorul se deplasează dintr-o celulă în alta, semnalul este transferat automat. Un post central de comutare conectează rețeaua celulară la rețeaua telefonică obișnuită.

☑ Linii telefonice aeriene necesită des întreținere deoarece se pot avaria cu ușurință. Oriunde este posibil, liniile noi sunt dispuse subteran pentru o protecție mai bună.



G Finlayson/Tony Stone



Peter Ryan/ASA



Mercury Communications Ltd

☑☑ Avariile pe circuitele telefonice moderne pot fi detectate imediat de calculatoare (stânga). Cablurile din fibre optice (sus) pot transmite 30000 de apeluri telefonice pe o singură pereche.