

HISTORISCHE OPMARS VAN DE TELECOMMUNICATIE 3

Robert Degraef, ON4BGJ

Een groot deel van de ontwikkeling kwam neer op het toepassen van enkele algemeen bruikbare beginselen, het bedenken van nieuwe principes en configuraties.

In 1904 maakte John Ambrose Fleming (1849-1945) van het "Edison-effect" gebruik om een veel gevoeliger ontvanger (diodebuis) voor radiogolven te ontwikkelen.



Het vindingrijk idee van de Amerikaan Lee de Forest om tussen de twee elektrodes (anode en kathode) van een vacuümdiode een wijdmazig rooster aan te brengen was verstrekkend. Met de aldus ontstane triode was het mogelijk om spanningvariatie op het rooster om te zetten in gelijkvormige stroomvariaties tussen anode en kathode, zodanig dat hierbij een versterking van de ingangsinformatie naar een hoger energieniveau optrad.

Hiermede was een onmisbaar onderdeel voor de moderne telegrafie en telefonie de "audion" of radiobuis (rechts) geschapen, welke ononderbroken radiogolven kon genereren. De aandacht van deze uitvinding was in de eerste jaren vooral geconcentreerd op de ontwikkeling van schakelingen die voor het uitzenden (oscillatoren) en ontvangen van radiosignalen nuttig waren.

Een jonge student aan de Columbia University Edwin Howard Armstrong (1890-1954) ontdekte in 1912 de "regeneratieve" schakeling waarbij de zwakke radiosignalen konden worden "teruggekoppeld" waardoor de intensiteit werd opgevoerd en de radio-ontvangst nog gevoeliger werd.

Dr. Alexander Meisner uit Berlijn ontdekte dat de audionbuis kon worden gebruikt om continue, regelbare oscillaties voort te brengen. Spoedig volgde de eerste methode voor het overbrengen van het geluid, gebaseerd op amplitude modulatie (AM). Bij het overbrengen worden radiogolven overgebracht met een constante frequentie, maar de amplitude vormt een nieuw golfpatroon dat overeenkomt met het geluid.

De Amerikaanse radiobelangen werden na de Eerste Wereldoorlog gecombineerd in "Radio Corporation of America" en in 1922 was de eerste commerciële radio-omroep op gang. Dit was ook

de tijd waarin de eerste radioamateurs zend- en ontvangsttoestellen bouwden en de radio in ieder huis een onmisbaar instrument werd.

Verdere verbeteringen volgde in omroep en ontvangst. Armstrong vond in 1920 de nog gevoeliger superheterodyne schakeling uit. Bij de AM-ontvangst veroorzaken luchtstoringen, door ontladingen in elektrische stormen, de plotselinge kraakgeluiden.

De frequentie-modulatie (FM) die Armstrong in 1932 patenteerde loste dit probleem op. Inmiddels had de AM-omroep zich zo verspreid met grote investeringen in zendinstallaties en in de vele ontvangsttoestellen door het publiek gekocht. De invoering van de nieuwe FM-methode zou het verlies van grote kapitaalsinvestering betekenen.

Armstrong werd dus geconfronteerd met de meedogenloze weerstand van de gevestigde radiobelangen. Na de oorlog tot aan zijn dood in 1954 vocht hij zijn FM-conflict nog steeds uit, om zijn rechten te beschermen tegen gevestigde belangen. De ontdekking en het eerste onderzoek van de ionosfeer hangt samen met het groot praktisch belang van het reflectievermogen voor radiogolven.

Kenelly en Heaviside verklaarden de mogelijkheid van de voortplanting van radiogolven over grote afstanden achter de horizon door reflectie op een elektrisch geleidende laag op grote hoogte. Deze laag werd in 1925 experimenteel aangetoond door Edward Victor Appleton (1892-1965) in Engeland en door Breit en Tuve in de Verenigde Staten.

Voor het overbruggen van grote afstanden in de radio-telecommunicatie gebruikt men 's nachts frequenties van 3 tot 10 MHz, overdag is 15 à 25 MHz een normale waarde. (Dit is een grove aanduiding daar de waarden schommelen naargelang seizoen, geografische breedte, zonne-activiteit, ...).

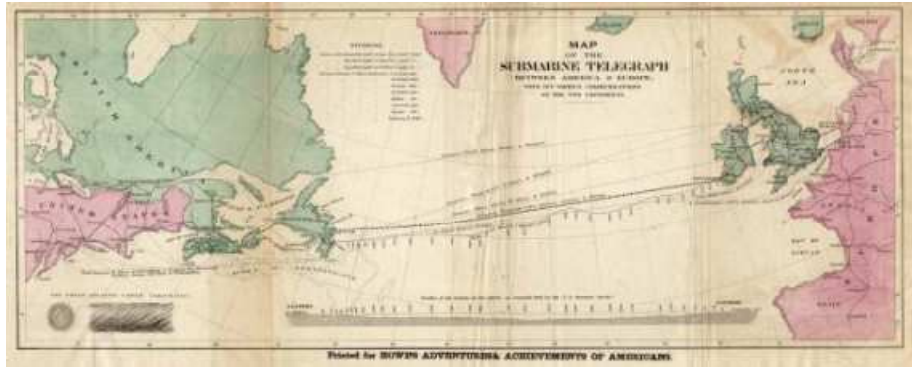
Radiogolffrequenties hoger dan 30 à 40 MHz dringen vrijwel altijd door de ionosfeer heen.

De eerste commerciële telefoondienst via radiogolven (golflengte 5000m) tussen Europa en de Verenigde Staten startte op 7 januari 1927 .

De kortegolf-radiotelefoondienst werd op 6 juni 1928 geopend tussen Engeland en de Verenigde Staten, nadat op 28 februari de eerste publieke kortegolf-radioverbinding ter wereld Nederland-Nederlands Indië geopend werd.

De kwaliteit en betrouwbaarheid liet vanwege het grillige gedrag van de radiogolfpropagatie door de aardse ionosfeer te wensen over. Kwalitatief goede langeafstands-telefoonverbindingen vereisten het toepassen van kabels en versterkers.

De eerste transatlantische telefoonkabel kon in 1925 in dienst worden gesteld. Door het ontwikkelen van de koperen kern van een kabel met een speciale legering van nikkelstaal (permalloy) van hoge magnetische doordringbaarheid werden de signalen beter overgebracht en minder verminkt, later kwam de "coaxiale" (een koperen buis met een kern van koperdraad) tot ontwikkeling.



Alhoewel kabels voor een belangrijke doorbraak zorgden in de communicatiegeschiedenis, blijven ze vrij kostelijk en kwetsbaar een radioverbinding behoeft geen bijkomende infrastructuur en laat snelle reacties toe.

Met het gezegde: “een beeld zegt meer dan duizend woorden “ mag de beeldoverdracht als communicatiemiddel niet ontbreken. Zonder beeldinformatie is onze moderne maatschappij absoluut ondenkbaar.

De belangstelling voor een beeld is opvallend groot als men het aandeel geleverd voor onderzoek, techniek, pers, vrijetijdsbesteding, ... beschouwt.

Beeldoverdracht is net als klankoverdracht toegepaste wetenschap, maar beeldinformatie is bijzonder als verbindingsmiddel tussen mensen omdat het naast overbrenger van een boodschap ook een culturele of artistieke dimensie heeft. Beeldinformatie kan verstuurd en ontvangen worden over de gewone telefoonlijn of met behulp van elektromagnetische golven als drager door facsimilé-apparatuur (fax), Televisie, beeldtelefoon, videoconferentie ...

De basis is dat elk beeld kan opgebouwd gedacht worden uit beeldelementen (picture-elements – pixel) gekenmerkt door hun plaats en beeldeigenschap (kleur, intensiteit, ..) Het aantal bepaalt mee de natuurgetrouwheid van de weergave.

Paul Gottlieb Nipkow (1860-1940) stelde in 1884 een roterende schijf voor, met een spiraal van kleine gaatjes als hulpmiddel om een object op mechanische wijze lijn voor lijn af te tasten. De mogelijkheid van televisie (uit het Grieks *tèle* = ver, uit het Latijn *videre* = zien) is in Rusland kort na 1900 bestudeerd door Boris Rosing.

Een Brits zakenman John Logie Baird (1889-1946) wist in 1925 een systeem te verwezenlijken gebaseerd op de hierboven genoemde draaiende geperforeerde schijf. Zijn bedrijf de “Baird Television Compagny” voorzag de Britse BBC van haar eerste programma dat werd uitgezonden op 30 september 1929. In het begin van de jaren 1930 werd het mechanisch aftasten vervangen door een geheel elektrische methode.

De ideeën van Philo Farnsworth hadden in het begin van de jaren 1920 de aandacht getrokken en hij demonstreerde zijn beeldontleder in 1928.

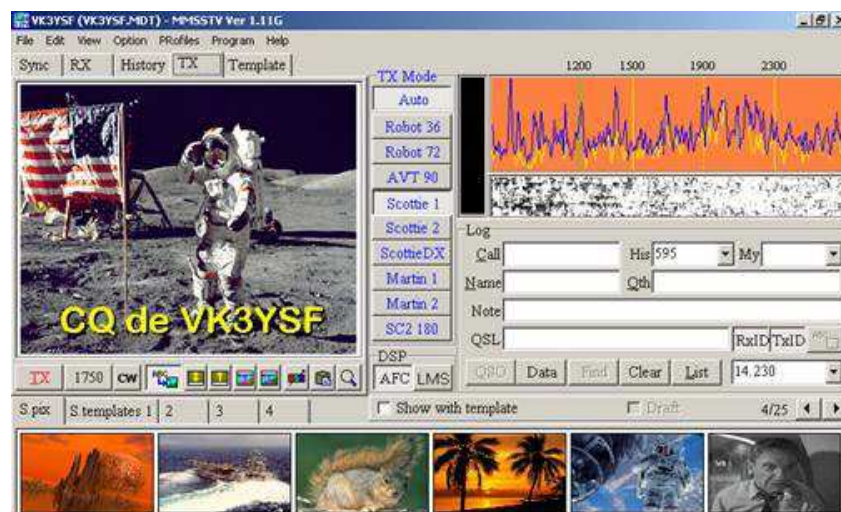
Een assistent van Rosing: Vladimir Zworykin had evenwel, onafhankelijk van Farnsworth aan een televisiecamera (iconoscoop) gewerkt.

Een verdere technische verbetering is het beeld-orthicon. In de opneembuis gebeurt de omzetting van het over te dragen beeld in een elektrisch signaal. Bij de weergave in de beeldbuis

(kathodestraalbuis) wordt het elektrisch signaal omgezet in een beeld door de beeldpunten na elkaar, lijn voor lijn weer te geven. Na de zwart-wit televisie volgde de kleuren televisie waarbij men de voorkeur gaf aan een methode die het mogelijk maakte kleuren zodanig over te brengen dat beelden ook in zwart en wit op niet voor ontvangst van kleuren ingerichte toestellen konden worden ontvangen

Door het ontbreken van een internationale standaard was voor de verscheidenheid aan systemen de ontwikkeling van systeemomzettert noodzakelijk.

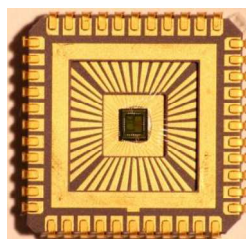
Televisie heeft naast zijn bijzondere toepassingsvormen vooral een plaats in het één-richting communicatie verkeer, van de voor het publiek bestemde omroepprogramma's. De audio-visuele technieken dragen op dit gebied de verantwoordelijkheid van de passieve ontspanning. Terloops vermelden we nog verschillende uitvindingen voor het aftasten en overbrengen van afzonderlijke beelden voor specifieke doeleinden en het gebruik door radioamateurs (SSTV).



De uitvinding van de puntcontacttransistor (John Bardeen (1908-1991) & Walter Hauser Brattain (1902-1987) in 1947, de lagen transistor (William Bradford Shockley (1910-1989)) in 1949 en het enkele jaren hierna volop beschikbaar komen van dit nieuwe versterkingselement, liet toe een groot aantal van deze componenten in betrekkelijk goedkope en hanteerbare communicatieapparaten in te bouwen.

Dit betekende tevens voor de elektronica een perfectionering van een aantal gecompliceerde systemen. De transistor heeft nieuwe wegen geopend om met behulp van enkele eenvoudige schakelementen circuits op te bouwen waarmee logische beslissingen kunnen worden genomen.

Vanaf omtrent 1960 slaagde men erin een aantal transistoren en andere elektronische bouwelementen, die met elkaar een volledige schakeling vormen te integreren op één siliciumplaatje (Chip uit het Engels: schijfje).



Een enorme vlucht nam de elektronische telecommunicatie door de diverse vormen aan geïntegreerde schakelingen, die een groot aantal schakelementen bevatten geïntegreerd tot één schakeling, en als massaproduct op de markt kwamen.

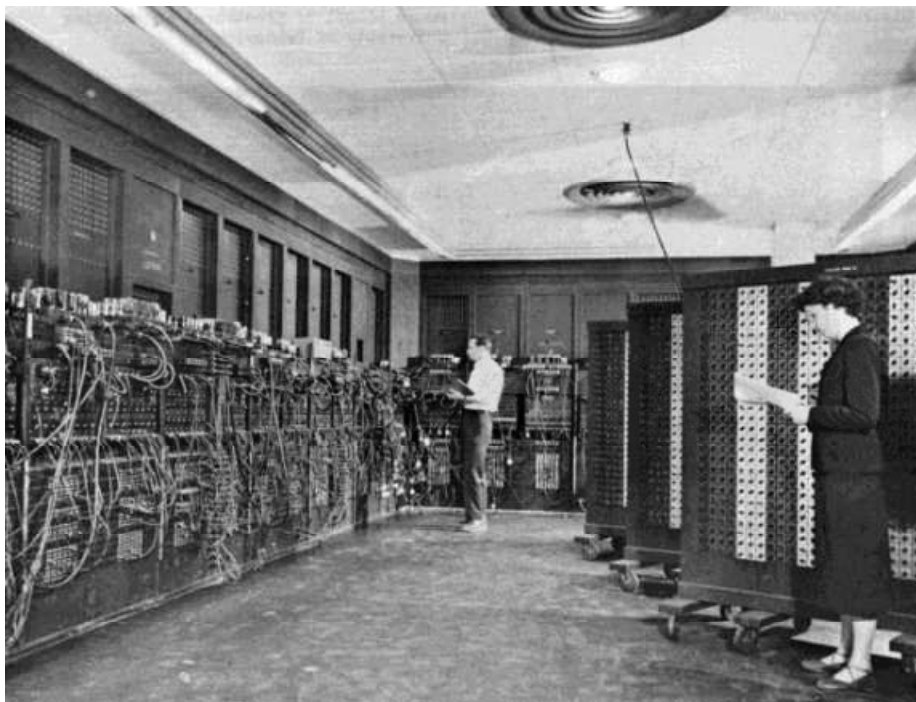
Door een verdere ontwikkeling van de procestechnologie werd het mogelijk complexe elektronische systemen (monolitische geïntegreerde schakelingen) op één chip te bewerkstelligen. Een chip welke een groot aantal lichtgevoelige elementen bevat, die tot een complete beeldsensor zijn geïntegreerd kan beelden opnemen (CCD Charge Coupled Device).

Door de logica-functie die de micro-elektronische schakelingen kunnen vervullen vormen zij de hoeksteen van de moderne elektronica. Daardoor kon men elektronische apparaten ontwikkelen geschikt voor het automatisch verwerken van gegevens.

Twee namen traden hier op de voorgrond bij de verdere ontwikkeling ervan. De wiskundige A.M. Turing (1912-1954), heeft zich bezig gehouden met algoritmen en John (Janos) von Neumann (von Margitta, 1903-1957) met de bestudering van het sturen (de cybernetica).

De eer van de eerste elektronische rekenmachine de "Eniac" in 1943 te hebben ontworpen komt toe aan: Eckerts en Mauchly's.

John von Neuman bracht in 1945 de theoretische grondslag voor het laatste ontbrekende element: de interne programmatie gerealiseerd in Engeland in 1949 (Edsac). Standaardprogramma's, generators en programmeertalen vormen de belangrijkste hulpmiddelen tot automatisering van de programmeerarbeid.



De opkomst van de halfgeleiders en de doorbraak van de geïntegreerde schakelingen leiden tot de ontwikkeling van de microprocessors. Deze vonden hun toepassing in het rekengedeelte: de CPU (central processing unit) waarin door aan- of afwezig zijn van elektrische pulsen (digitaal) in de inwendige circuits; de bewerking van gegevens plaats heeft.

De andere appendages zijn bestemd voor in- en uitvoer of tijdelijke bewaring van de informatie. Met de invoer/uitvoer-operaties op grote afstand van de centrale verwerkingseenheid werd de poort geopend naar informatietransport en de telecommunicatie (teleprocessing).

Bron: VRA RAM sep.2014