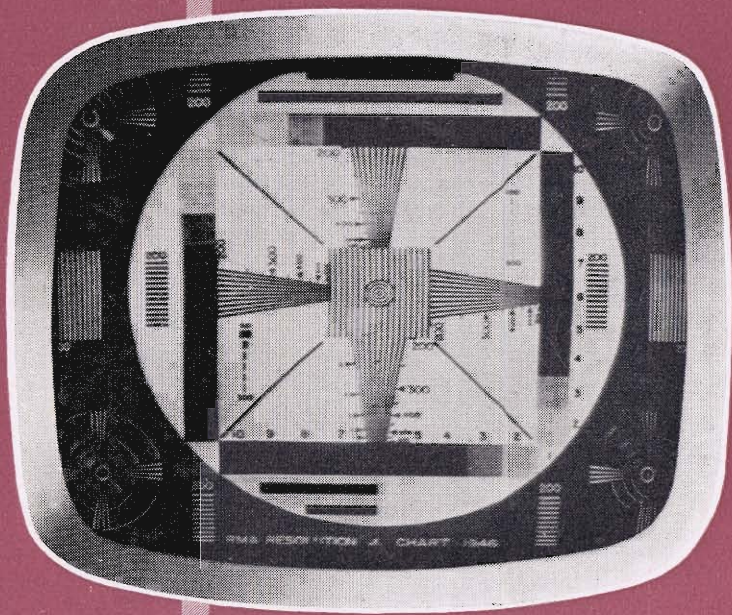


# Televisie



5

WIJ EN DE ELEKTRONICA

## TELEVISIE

Toen de radio in de jaren na 1920 tot ontwikkeling kwam, werd deze techniek door velen als een wonder beschouwd. Langzamerhand is het overbrengen van „wat men horen kan” door middel van de radiogolven voor iedereen iets vanzelfsprekends geworden.

Het verschijnsel televisie is eerst 25 jaar later gekomen, nadat de wetenschappelijke kennis en het technische kunnen voldoende ver ontwikkeld waren om het veel moeilijker overbrengen van „wat men zien kan” mogelijk te maken. Dit nieuwe wonder aanvaardt men nu ook bijna als een vanzelfsprekendheid. Doch de vraag: „Hoe is dat nu allemaal mogelijk?” komt bij velen op en in het volgende zal worden getracht hierop te antwoorden.

Om te verklaren hoe van een gebeurtenis een bewegende afbeelding gemaakt kan worden, moet men eerst nagaan hoe men van het tafereel op één bepaald ogenblik een (stilstaand) beeld maakt. Dat wil zeggen: om de *film* te begrijpen moet men eerst weten hoe een *foto* ontstaat.

Zo zal ook bij de *televisie*, het overzenden van bewegende beelden, eerst verteld moeten worden hoe men één stilstaand beeld kan overbrengen. Dit laatste was al veel eerder bekend; de telegrafisch overgebrachte foto's zijn daar een voorbeeld van.

Als men dan — zoals bij de film — een dergelijke afbeelding telkens binnen één twintigste seconde vervangt door een volgend plaatje, ontstaat door de nawerking van het oog de indruk van een voortdurend aanwezige afbeelding, ondanks de noodzakelijke donkere perioden nodig voor de beeldwisseling (zie ook deel IV pag. 3). Eventuele kleine verschillen in de opeenvolgende plaatjes leiden tot de indruk van beweging in het beeld.

Dit principe wordt zowel bij de projectie van films als van televisiebeelden toegepast: 24 beeldjes per seconde in de bioscoop en 25 per seconde bij de televisie.

Steeds zal men goed moeten onderscheiden tussen het opnemen en het weergeven van het beeld.



## Het vastleggen en overbrengen van een stilstaand beeld

Wij beginnen met de vraag: Hoe wordt één enkel, stilstaand beeld met behulp van radiogolven overgebracht?

Met een lens, bv. een vergrootglas kunnen we van onze omgeving een afbeelding vormen op een stuk papier. Dit zg. „beeld” bevat dezelfde kleuren als de afgebeelde voorwerpen. Afgezien van deze kleuren, kan aan elk beeldpunt op het papier een bepaalde tint of lichthelderheid toegekend worden, een „grijsheid” liggende tussen heel-zwart en heel-wit. Dit beeld kan men vastleggen, bv. langs fotografische weg. Hoe dat gaat wordt hier bekend verondersteld.

Bij andere manieren verdeelt men het beeld eerst in vakjes, hoe fijner het netwerk, hoe beter. Van elk vakje kan men de (gemiddelde) verlichtingssterkte meten en het resultaat van die meting door middel van een zwarte inktstip in dat vakje vastleggen: hoe donkerder het vakje, hoe groter de stip.

Dit lijkt ingewikkeld en vreemd, maar in elke krant worden foto's op deze manier afgebeeld. Bekijkt men een krantenfoto met een vergrootglas dan is dat duidelijk te zien. Alle puntjes zijn met dezelfde zwarte inkt gedrukt op onderling gelijke afstand, doch ze zijn niet alle even groot. Men kan de puntjes in rijen of „lijnen” aaneenrijgen. Hoe fijner het raster, hoe beter de kleine details op de foto uitkomen. Men zie b.v. de in deze serie voorkomende fotoreproducties.

Ook is het mogelijk van elk vakje waarin het beeld verdeeld is, de (gemiddelde) lichtsterkte door middel van een getal vast te leggen. Men kan bv. het door de lens op een vel ruitjespapier gevormde beeld met een lichtsterktemeter gaan „lezen” en, te beginnen met de bovenste rij of lijn, vakje voor vakje het getal opgeven, dat de meter telkens voor de lichtsterkte aangeeft. Na de eerste lijn volgt de tweede, dan de derde lijn enz.

Figuur 2 toont als voorbeeld van een over te brengen afbeelding een strandgezicht: een stoomboot, de zon, een wolk, de zee, het strand en een zeehond. We denken ons het beeld verdeeld in vijf „lijnen” van elk vijf vakjes. Voor de gemid-

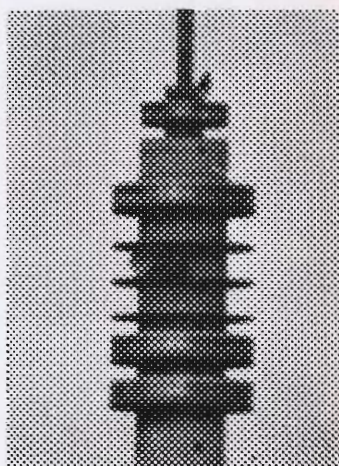


Fig. 1. Vergroot detail van een fotoreproductie

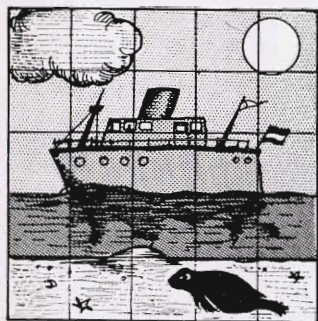


Fig. 2

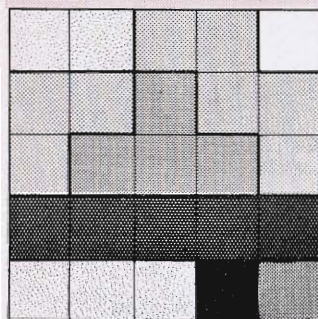


Fig. 3

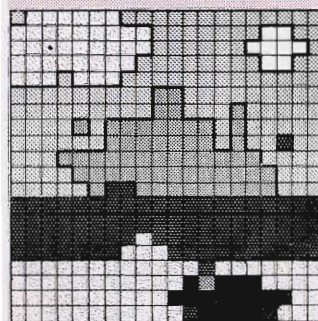


Fig. 4

delde lichtsterkte per vakje beperken we ons tot de gehele getallen 1 — wit tot 6 — zwart. We lezen dan: 22331, 33433, 34443, 55555, 22264.

Deze getallen kunnen nu van de lezer of opnemer A bv. per telefoon of radio overgebracht worden naar de ontvanger B. A „leest” het beeld, terwijl B op een stuk papier met 5 x 5 vakjes met potlood de grijsheid van elk vakje intekent. Het resultaat is in figuur 3 aangegeven.

Natuurlijk moet B in hetzelfde tempo *tekenen* als A *leest*; ze moeten gelijk-op, of zg. synchroon werken. Het is daarom voor B erg prettig, als A telkens aangeeft dat hij met een nieuwe lijn begint, bv. door de komma's in de reeks getallen te noemen. En ook dat het beeld af is, door ook de punt aan het einde door te geven. B weet dan zeker dat hij synchroon meewerkt en bovendien zal het resultaat niet geheel bedorven worden als door storingen de gegevens van bv. één regel verminkt worden. Later zullen we deze tekens bij de televisie tegenkomen als de zg. synchronisatiesignalen. Het bereikte resultaat is niet erg fraai: alle details zijn verloren gegaan. Het kan verbeterd worden door een fijner netwerk, dus door meer lijnen te gebruiken. Figuur 4 is het resultaat bij gebruik van 20 x 20 vakjes. Het spreekt vanzelf dat A aan B veel meer gegevens moet doorgeven om zoiets te verkrijgen. Of er moet sneller gewerkt worden, óf er is meer tijd nodig.

Hoewel het resultaat al heel wat beter is, voldoende is het nog lang niet. Bij de televisie o.a. in Nederland, wordt de over te brengen afbeelding in 625 horizontale lijnen verdeeld. Daar dit beeld  $4/3$  x zo breed als hoog is, kunnen er  $4/3 \times 625 =$  ruim 800 vakjes naast elkaar in één lijn gedacht worden, in totaal voor alle lijnen dus ruim een half miljoen !

Dat is heel veel. Als men bovendien bedenkt, dat bij de televisie 25 beelden per seconde overgebracht moeten worden, dus dat in één seconde van ruim 25 x een half miljoen d.i. meer dan 10 miljoen vakjes de lichtsterkte bepaald moet worden, dan is het duidelijk dat men hierbij de mens niet kan inschakelen. Alleen elektronische middelen kunnen dit vereiste tempo bereiken !

We gaan nu een stap verder en keren daartoe naar figuur 2 terug. De lichtsterkte in elk vakje gaan we niet meer aangeven door een getal maar door de sterkte van een elektri-



sche stroom: zwart (6) door een sterke stroom, wit (1) door een zwakke, enz. Als nu achtereenvolgens de verschillende vakjes doorlopen worden, ontstaat een in sterkte wisselende stroom, dus een wisselstroom of een elektrische trilling. Men noemt deze trilling het video-signaal. De komma aan het einde van een lijn kan men ook in deze code onderbrengen, bv. door een extra sterke stroomstoot en de punt door een langere stroomstoot (zie fig. 5).

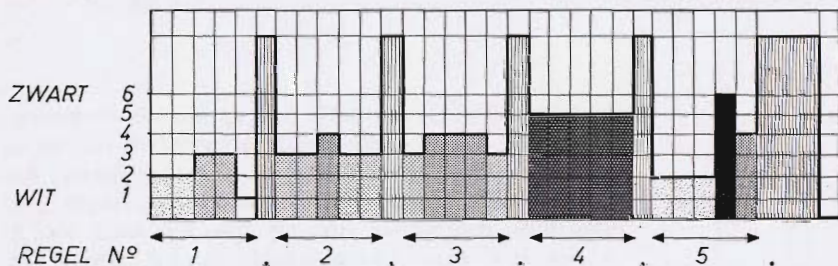


Fig. 5. Figuur 2 in een elektrisch signaal

Het overbrengen over grote afstand van zo'n wisselende stroom is geen probleem meer. In het deeltje „Radio” is verteld hoe door modulatie van een hoogfrequente draaggolf, de door een microfoon geleverde elektrische trilling kan worden overgebracht. Ook bij de televisie gebruikt men zo'n draaggolf voor het overbrengen van de elektrische trilling, die de lichtsterkte van de opeenvolgende beeldvakjes aanduidt.

Hoe wordt dit video-signaal nu verkregen en hoe wordt hieruit weer het lichtbeeld opgebouwd? De hierbij toegepaste elektronische hulpmiddelen zijn elektronenbuizen: de opneembuis aan de zijkant en de beeldbuis aan de ontvangkant.

## De opneembuis

In de loop der jaren zijn diverse typen van opneembuizen ontwikkeld. We bespreken hiervan het moderne „vidicon”. Hierin wordt gebruik gemaakt van een stof, die in het donker een isolator is, maar die zwak geleidend wordt als er licht opvalt. Hoe sterker dat licht, hoe beter deze geleiding. Een dergelijk materieel heet een fotogeleider.

De voorzijde van de opneembuis wordt gevormd door de

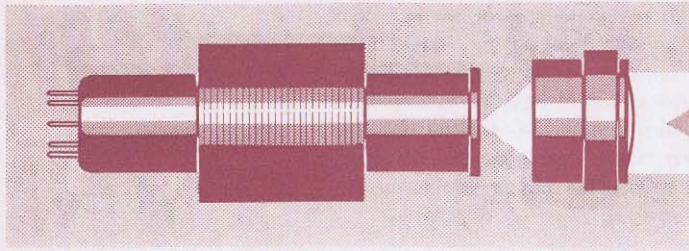


Fig. 6. Lenzenstelsel met vidicon

zg. signaalplaat. Hierop wordt door de lens van de opneemcamera een optisch beeld (lichtbeeld) gevormd van het op te nemen tafereel. Een glazen plaat dient als drager. Aan de binnenzijde is deze voorzien van een dun laagje goed geleidende, doorzichtige stof. Op deze geleidende laag G is een zeer dunne fotogeleidende laag F aangebracht. Laag G is op een positieve spanning aangesloten. Hierdoor tracht dit laagje negatief geladen elektronen naar zich toe te trekken, zoals die bv. in de laag F aanwezig zijn. Dit gelukt natuurlijk alleen daar waar de laag geleidend is, dus daar waar er licht op valt.

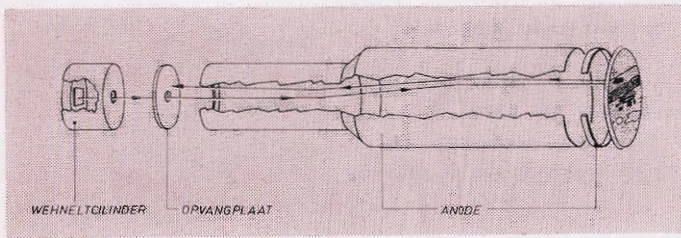


Fig. 7 Een opengewerkt vidicon

Het optische beeld, dat de lens door de glasplaat en laag G heen op deze fotogeleidende laag F projecteert, bestaat uit gedeelten met verschillende lichtsterkten. Deze laag kunnen we ons verdeeld denken in zeer kleine stukjes, elementjes genoemd. Daar, waar het beeld zwart is (geen licht) zijn de elementjes niet-geleidend en behouden dus hun elektronen. Daar, waar licht aanwezig is zijn de elementjes zwak-geleidend en verliezen dus geleidelijk hun elektronen.

Er ontstaat een steeds toenemend elektronentekort; anders gezegd: de elementjes worden steeds sterker positief geladen. Dit gebeurt in een tempo dat sneller is naarmate de elementjes beter geleidend zijn, d.w.z. naarmate ze sterker belicht worden. Zo ontstaat aan de binnenzijde van de laag F een elektrische afbeelding van het optische beeld: snel toenemende elektronentekorten waar veel licht is en langzaam toenemende tekorten waar weinig licht is.

Als er nu verder niets gebeurt, zullen alle elementjes — de een eerder dan de andere — tenslotte alle even sterk positief worden als de positieve plaat G. Zóver laat men het echter niet komen!

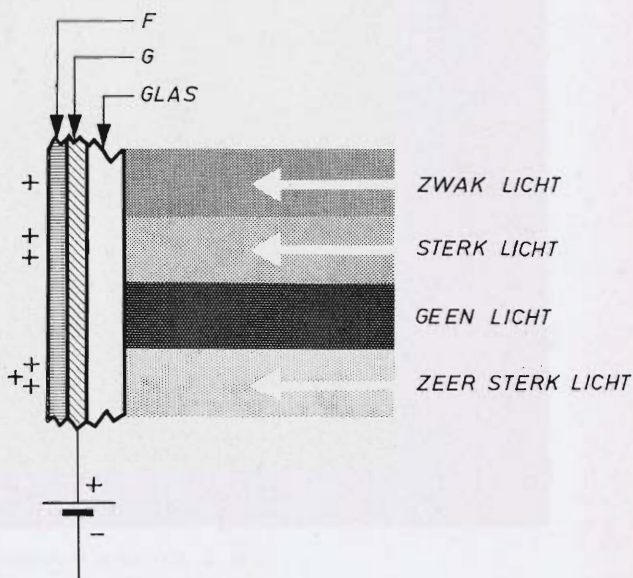


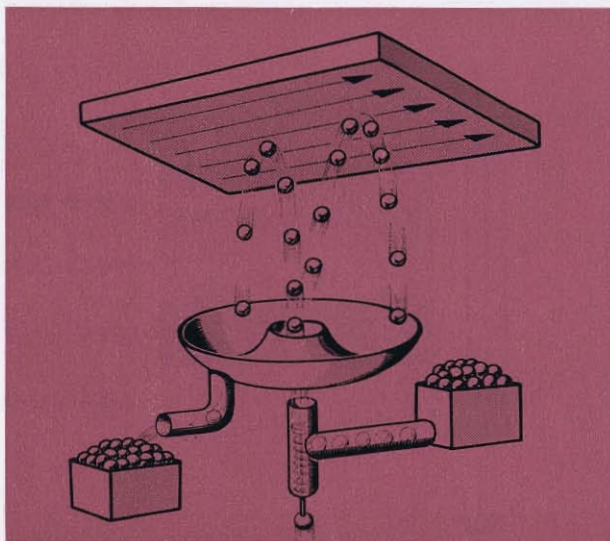
Fig. 8. Doorsnede van de signaalplaat:  
*G = geleidende laag,*  
*F = fotogeleidende laag*

### Het aftasten van de signaalplaat door een elektronenstraal

De opneembuis bevat verder nog een elektronenkanon, zoals besproken in deel IV van deze reeks. Hieruit komt een elektronenstraal met constante intensiteit; deze is aanvan-



kelijk gericht op het midden van de signaalplaat. Focussering van de elektronenbanen geschiedt door een magneetspoel, die om de buis is aangebracht. Verder bevinden zich in de buis enkele ringvormige elektroden, die een elektrisch veld veroorzaken. De elektronen van de straal worden hierdoor eerst versneld en vervolgens vertraagd. Vlak voor de signaalplaat komen ze tot stilstand; ze keren terug en belanden tenslotte op een opvangelektrode of kollektor. Hierin veroorzaken ze de zg. kollektorstroom.



*Fig. 9. Het tennisballenkanon*

De signaalplaat wordt dus nèt niet door de elektronen getroffen; het omkeerpunt van hun beweging ligt er vlak bij. Deze beweging lijkt op die van een reeks tennisballen, die we in een kamer met een „tennisballenkanon” zo hard omhoog gooien, dat ze de zoldering nèt niet raken. De zwaartekracht vertraagt hierbij de omhooggaande beweging en zorgt er vervolgens voor dat de ballen naar beneden gaan en op de grond vallen in een mand, de kollektor.

Er komen per seconde evenveel ballen in de mand, en elektronen op de kollektor, als er „omhoog gegoooid” worden.



Daar het elektronenkanon een constante stroom uitzendt, zal ook de collectorstroom constant zijn.

De elektronenstraal blijft niet voortdurend op één punt van de signaalplaat gericht. Door de spoelen van het magnetische afbuigstelsel, dat om de buis heen is aangebracht, stuurt men n.l. een stroom. De elektronenstraal wordt hierdoor afgebogen. Men wisselt de stroom door de afbuigspoelen nu zodanig, dat het punt waarop de straal gericht is, de gehele signaalplaat doorloopt. Hierbij wordt een raster van horizon-

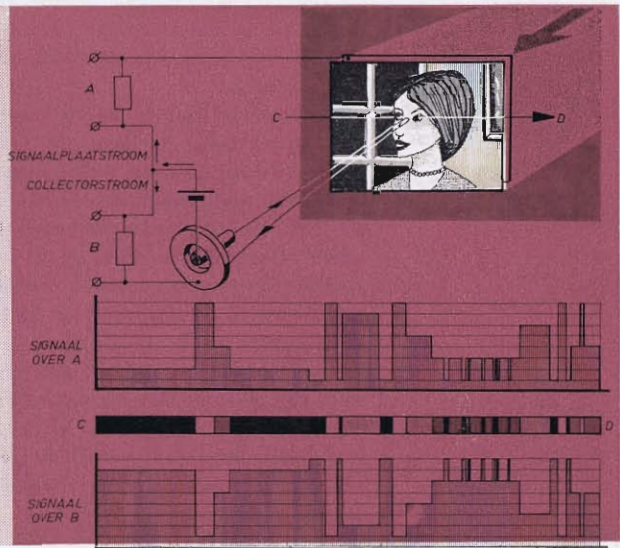


Fig. 10. Het resultaat van het aftasten van een beeldlijn

tale lijnen beschreven: eerst de bovenste van links naar rechts (we zien er van af dat de lens een omgekeerd beeld van het tafereel vormt) en dan de lijn vlak daar onder, enz. We vermeldden reeds, dat men in Nederland het beeld in 625 lijnen ontleedt. Na  $\frac{1}{25}$  sec is het gehele beeld doorlopen en wordt opnieuw met de eerste lijn begonnen, enz. Achtereenvolgens verschijnt dus het omkeerpunt van de elektronenstraal gedurende korte tijd bij elk elementje en komt daar weer telkens na  $\frac{1}{25}$  sec terug. Deze bewegende elektronenstraal gaat nu de signaalplaat aftasten.

In het voorgaande hebben we verteld, dat zich op de fotogeleidende laag F, als deze belicht wordt, een elektrische afbeelding vormt van het optische beeld: snel toenemende elektronentekorten waar veel licht en langzaam toenemende tekorten waar weinig licht is.

Als het omkeerpunt van de elektronenstraal nu bij een elementje komt met een elektronentekort, dus met een positieve lading, zal deze uit de straal elektronen aantrekken en opnemen. Immers positieve ladingen trekken negatieve aan. Er worden zoveel elektronen opgenomen dat de „attractie” verdwijnt, dus tot het elementje weer neutraal is. De normale toestand is dan weer hersteld.

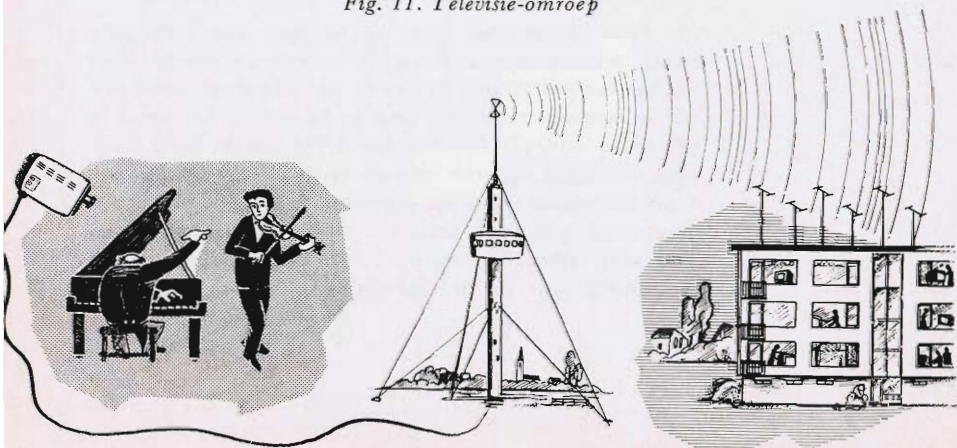
De kollektor zal hierdoor minder elektronen dan eerst ontvangen en net zoveel minder als het elektronentekort van het elementje bedroeg. Uit de kollektorstroom kan men dus dit tekort aflezen.

Alle elementjes van de laag F komen na elkaar binnen  $\frac{1}{25}$  sec aan de beurt. Telkens na  $\frac{1}{25}$  sec worden alle elektronentekorten door de elektronenstraal, die „langs komt”, aangevuld. Sterk belichte plaatsen, die door fotogeleiding in die  $\frac{1}{25}$  sec een groot elektronentekort gekregen hebben, nemen dan veel elektronen op en veroorzaken een sterk verzwakte kollektorstroom. Zwak belichte plekken nemen slechts enkele elektronen op, zodat de bijbehorende kollektorstroom weinig verzwakt is.

De kollektorstroom varieert dus en in die variaties liggen voor alle plaatsen van de signaalplaat de aanwijzingen verborgen van de sterkte van het opvallende licht.

Het doel is bereikt. Het beeld is „gelezen” en de lichtsterkte van alle plaatsen, van alle „vakjes”, is door een elektrisch signaal aangegeven.

Fig. 11. Televisie-omroep





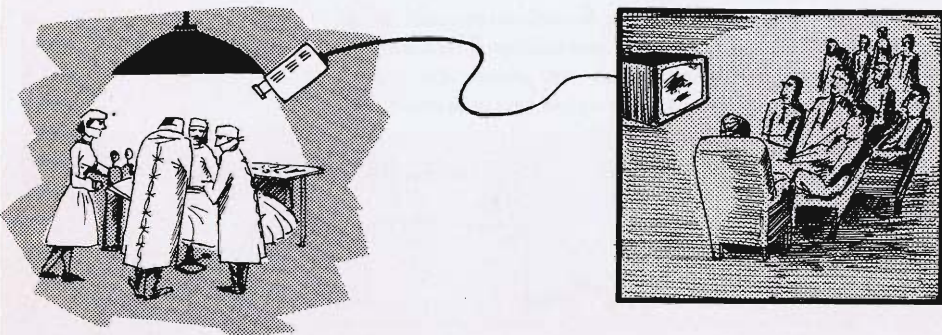
Er zij op gewezen, dat in de praktijk om technische redenen het signaal niet afgenomen wordt van de kollektor, doch van wat — met recht — de signaalplaat heet. Dat daar ook een signaalstroom loopt kan als volgt op vereenvoudigde wijze worden aangetoond. Uit het elektronenkanon komt een constante stroom. Er keert hiervan een niet constant gedeelte naar de kollektor terug. Het verschil, dat dus ook niet constant is, wordt opgenomen door de signaalplaat en verlaat deze door de aansluiting daarvan op de spanningsbron. Ook deze signaalstroom bevat een bruikbaar „signaal”.

### Het overbrengen van het video-signaal

Dit signaal moet naar de ontvanger worden overgebracht. Hierbij zijn twee gevallen te onderscheiden. Met die, welke gericht is op een groot en willekeurig publiek, zijn de meeste Nederlanders sinds 1952 goed vertrouwd. Bij de „televisie-omroep” bereikt het video-signaal, met amplitudomodulatie in een draaggolf ondergebracht, de meer dan één miljoen televisie-ontvangers.

Televisie wordt echter niet alleen voor de omroep gebruikt. In bedrijven bv. is het vaak gewenst vanaf een centraal punt te zien, wat op andere plaatsen gebeurt. Dat kan een v $\acute{e}$ r verwijderde plaats, of een moeilijk toegankelijke, of gevaarlijke plaats zijn. Soms is het nodig tegelijkertijd te weten wat er op verschillende plaatsen gebeurt. Omroep heeft daar geen zin.

Fig. 12. Televisie-over-kabel



Elke opneemcamera wordt dan direct met een televisie-toestel, een zg. monitor, verbonden via een kabel. Men noemt zo iets televisie-over-kabel, „closed circuit“-televisie of ook bedrijfstelevisie. Toepassingen zijn bv. het bewaken van parkeerplaatsen, emplacements en opslagplaatsen, het overzien afstand regelen van het verkeer in een hele stadswijk, het volgen van een operatie door een grote groep artsen, het waarnemen van wat er in een gloeiend hete oven of in een door radio-actieve straling gevaarlijke ruimte gebeurt, enz.

## De beeldbuis in de televisie-ontvanger

Hoe in het ontvangoestel uit de binnengekomen signalen het televisiebeeld opgebouwd wordt, is nu niet moeilijk te begrijpen. We weten uit deel IV van deze serie reeds, dat in de beeldbuis, een elektronenstraalbuis, een elektronenstraal op het scherm een lichtvlekje veroorzaakt. De plaats van dit vlekje kan door elektrische stromen in de afbuigspoelen veranderd worden, de lichtsterkte door verandering van de spanning op de wehnelcilinder.

Allereerst zorgt men dat de lichtvlek telkens in  $\frac{1}{25}$  sec. het gehele scherm doorloopt en wel in 625 horizontale lijnen. Zoals in het begin van dit verhaal bij figuur 2 is gezegd, zal de ontvanger B op elk ogenblik met „hetzelfde“ vakje bezig moeten zijn als de opnemer A. Zo zal ook in de beeldbuis de lichtvlek op het beeldscherm elk ogenblik op „dezelfde“ plaats moeten zijn als de aftastende elektronenstraal in de opneembuis. Hiervoor zijn nu de synchronisatie-signalen nodig. Vlak vóór de opneembuis met een nieuwe lijn begint, wordt telkens door de generator van de opneemcamera een

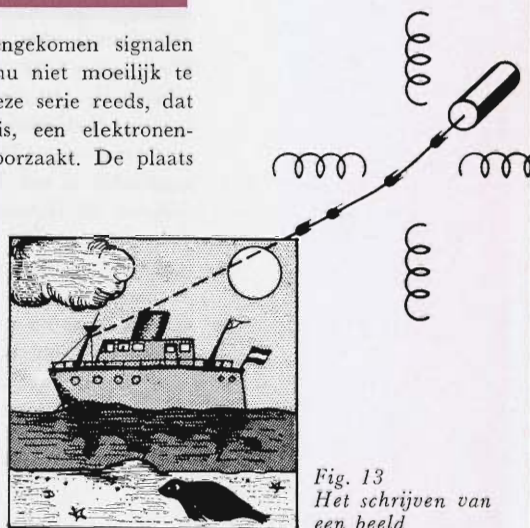


Fig. 13  
Het schrijven van  
een beeld

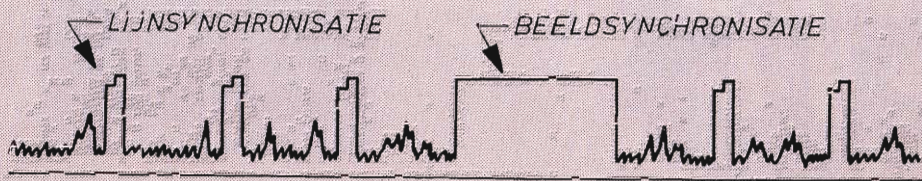


Fig. 14. Het videosignaal



zg. lijnsynchronisatiesignaal (bij figuur 2: de komma) uitgezonden, waardoor ook de beeldbuis met een nieuwe lijn begint. Dit gebeurt dus  $25 \times 625$  keer per seconde. Zo wordt ook vlak voor het beginnen aan een nieuw beeld, een zg. beeldsynchronisatie-signaal gegeven (bij figuur 2: de punt) en begint ook de beeldbuis met een nieuw beeld. Dit gebeurt 25 keer per seconde.

Tenslotte zet men het ontvangen video-signaal op de wehneltcilinder van de beeldbuis..... en dan verschijnen op het tot nu toe witte scherm alle variaties in lichtsterkte, die ook in het oorspronkelijke beeld aanwezig waren. We zien de stoomboot varen en de zeehond in zee duiken. De televisiekijker zal zich moeilijk kunnen voorstellen dat slechts één lichtvlekje met razende snelheid telkens opnieuw het beeldscherm volschrijft, dat elke seconde meer dan 10 miljoen beeldvakjes afgetast en weergegeven worden!

### Het overbrengen van televisiesignalen door middel van radiogolven

Zoals reeds gezegd wordt het video-signaal door middel van een gemoduleerde hoogfrequente draaggolf van de zender naar de kijker overgebracht. Hierbij is men op zeer hoge draaggolf-frequenties aangewezen. Dit kan men gemakkelijk inzien.

Bij de radio moest men uit geluid verkregen elektrische trillingen overbrengen, met frequenties tot 10.000 Hz. Om nu de sterkte van de draaggolf in dit tempo te variëren (we nemen dus amplitudomodulatie aan) moet de draaggolf zelf dus zeker een hogere frequentie hebben. Hiervoor is 100.000 Hz in principe reeds voldoende.

Het video-signaal van de televisie geeft echter in één seconde de lichtsterkte aan van — zoals we zagen — liefst  $625 \times \frac{4}{3} \times 625 \times 25$  d.i. meer dan 10 miljoen beeldvakjes. Dit signaal bevat dus — nog afgezien van de synchronisatie-

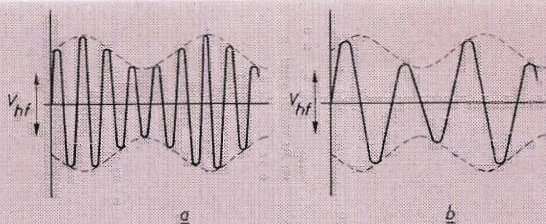


Fig. 15. Modulatie van een snel, resp. langzaam trillende draaggolf



Fig. 16. Het Nederlandse TV-zendernet



signalen — ruim 10 miljoen wisselingen per seconde. Zijn de vakjes om en om zwart en wit, dan komt dit signaal met een elektrische trilling met een frequentie van 5 MHz overeen.

Wil men nu een draaggolf met deze frequentie moduleren, dus bv. de sterkte van die golf in dit tempo variëren (AM), dan kan dit alleen als de draaggolf zelf in een veel sneller tempo trilt. Zoals uit fig. 15 blijkt, kan alleen bij de snel trillende draaggolf het video-signaal met enige zekerheid worden teruggevonden. Daarom zal de draaggolffrequentie tenminste 30 miljoen Hz = 30 MHz moeten zijn, hetgeen met een golflengte van ten hoogste 10 m overeenkomt. Voor televisie, waarbij per seconde zeer veel gegevens overgebracht moeten worden, zijn dus zeer korte golven nodig, de zg. metergolven. Dit is een van de redenen waarom de televisie zoveel later kwam dan de radio; de techniek der zeer-hoog-frequente trillingen is eerst later tot ontwikkeling gekomen.

In het boekje „Frequentie-modulatie” is besproken wat de consequenties zijn van het gebruik van korte golven. Wij noemen: een klein zendbereik, hoog geplaatste zend- en ontvangantennes, afgestemde antennes en de noodzaak van een zendernet. Zo zijn in Nederland o.a. op de torens van het zendernet voor FM-korte golven ook antennes van het televisiezendernet geplaatst en worden de televisie-antennes net zo uitgevoerd als de FM-korte-golf-antennes (zie het kaartje). De voornaamste Nederlandse televisiezender, die in Lopik staat, zendt het video-signaal uit op een frequentie van 62,25 MHz, overeenkomende met een golflengte van 4,8 m. Ter beperking van de toch al grote bandbreedte past men voor het beeld amplitudo-modulatie toe. Het zendvermogen is 100 kW.

Bij het beeld is natuurlijk ook het geluid onontbeerlijk. De tijd van de stomme filmprojectie is al lang voorbij! Dit geluid wordt normaal per „radio” overgebracht. Om geluid en beeld met dezelfde antenne te kunnen ontvangen, gebruikt men een draaggolf, die weinig van de video-draaggolf afwijkt. Voor Lopik is dat 67,75 MHz, overeenkomende met 4,4 m; het vermogen is 20 kW. Natuurlijk past men hier FM met een grote geluidsomvang toe!

De beide draaggolven vormen tezamen een zg. „kanaal”.

Uit hetgeen in het deeltje „Frequentie-modulatie” is besproken volgt dat, ter voorkoming van onderlinge storingen, de draaggolffrequenties in één kanaal voldoende ver uit elkaar moeten liggen. Voor een video-sigitaal van 5 MHz en een geluidssigitaal van 10.000 Hz is een frequentieverschil van  $67,75 - 62,25 = 5,5$  MHz voldoende.

## Schema van de TV-ontvanger

Het TV-toestel ontvangt met de antenne dus twee draaggolven tegelijk. Na het passeren van een kanaalkiezer met afstemkring worden ze tezamen verstrekt en eerst dan gescheiden. De geluidsdraaggolf gaat naar een normale FM-ontvanger, die het geluid reproduceert.

Uit de beelddraaggolf wordt door demodulatie in de video-detektor het video-sigitaal met de synchronisatie-signalen herkegen, zoals dat door de opneemcamera geleverd is. Deze zorgt, aan de wehneltcilinder van de beeldbuis toegevoerd, voor de regeling van de sterkte van de elektronenstraal, dus van de lichtsterkte van het vlekje op het beeldscherm. De synchronisatie-signalen sturen de generators voor

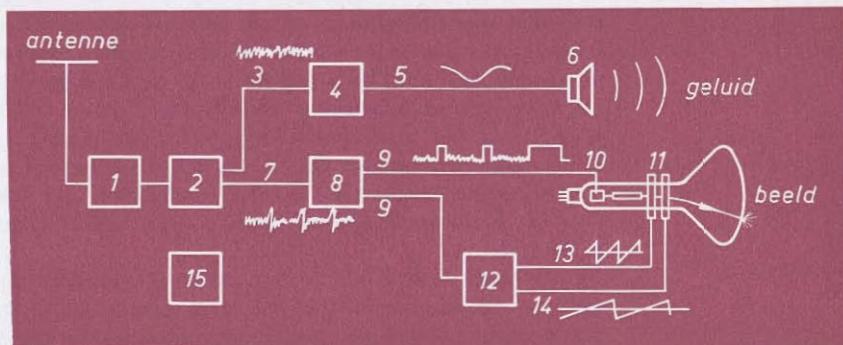


Fig. 17. Blokschema van een televisieontvanger

- |  |   |
|--|---|
| 1. Kanaalkiezer met afstemkring              | 9. Video-sigitaal met synchronisatie-signalen |
| 2. Versterker                                | 10. Wehneltcilinder                           |
| 3. Geluidsdraaggolf                          | 11. Beeldbuis                                 |
| 4. Demodulator en versterker voor het geluid | 12. Generators voor afbuigspanningen          |
| 5. Geluidssigitaal                           | 13. Horizontale-afbuigstroom                  |
| 6. Luidspreker                               | 14. Vertikale-afbuigstroom                    |
| 7. Beelddraaggolf                            | 15. Voeding                                   |
| 8. Demodulator en versterker voor het beeld  |   |



de twee afbuigspanningen: een snelle voor de horizontale en een 625 maal langzamere voor de verticale afbuiging. Tenslotte is er nog het voedingsgedeelte, dat de spanningen opwekt, die in de vele elektronische schakelingen nodig zijn. Met deze sterk vereenvoudigde beschrijving zullen wij moeten volstaan.

## Enkele opmerkingen

Volledigheidshalve zij vermeld, dat men ter vermindering van het flikkeren van het beeld, zg. interliniëring toepast. Dit betekent, dat eerst alle oneven lijnen (van boven af no. 1, 3, 5 enz.) en vervolgens alle even lijnen (no. 2, 4, 6 enz.) worden weergegeven. Zodoende ontstaan eigenlijk per seconde 50 rasters van elk  $312\frac{1}{2}$  lijnen.

Terwijl in de meeste landen van Europa het 625-lijnen-systeem wordt toegepast, gebruikt men in Frankrijk, Luxemburg en een deel van België een beeldontleding in 819 lijnen, in Engeland in 405 lijnen. Er bestaan echter plannen om over te gaan op het eerstgenoemde systeem. Om ontvangst ook van het 819-lijnenstelsel in het Zuiden van Nederland mogelijk te maken zijn de zg. „universele ontvangers” verkrijgbaar. De „superontvangers” lenen zich alleen voor de ontvangst van zenders die met 625 lijnen werken.

De lichtsterkte van het televisiebeeld is zo groot, dat het niet nodig is om de uitzending te volgen in een geheel verduisterd vertrek. Het is zelfs beter een deel van de verlichting te laten branden. Dit voorkomt de „kijkmoetheid” die een gevolg is van te grote lichtcontrasten. Bovendien wordt dan niet iedereen in de huiskamer tot kijken gedwongen.

Ook moet men niet te dicht bij het toestel gaan zitten, daar dan het lijnenraster zichtbaar wordt.

En tenslotte: een televisietoestel is een toestel dat men met inzicht moet leren gebruiken. Laat „het venster op de wereld” de kijker niet tot een slaaf maken !

## WOORDENLIJST

|                               |       |                        |       |
|-------------------------------|-------|------------------------|-------|
| Aantal beeldlijnen            | 17    | Lijnsynchronisatie     | 13    |
| Afbugspoelen                  | 9     | Metergolven            | 15    |
| Aftasten                      | 7     | Opneembuis             | 5     |
| Beeld                         | 3     | Opneemcamera           | 6     |
| Beeldbuis                     | 12    | Opvangelektrode        | 8     |
| Beeldsynchronisatie           | 13    | Raster                 | 3, 9  |
| Beeldtelegrafie               | 2     | Signaalplaat           | 6     |
| Blokschema van een ontvanger  | 16    | Signaalplaatstroom     | 9     |
| Collectorstroom               | 8     | Signaalstroom          | 11    |
| Draaggolf                     | 13    | Synchroon              | 4     |
| Elektronenkanon               | 7     | Synchronisatiesignalen | 4, 12 |
| Elektronentekorten            | 7     | Superontvanger         | 17    |
| Elementjes                    | 6     | Televisie-omroep       | 11    |
| Film                          | 2     | Televisie-ontvanger    | 12    |
| Foto                          | 2     | Televisie-over-kabel   | 12    |
| Fotogeleidende laag           | 6, 10 | Tennisballenkanon      | 8     |
| Fotogeleider                  | 5     | Tint                   | 3     |
| Generator voor afbuigspanning | 16    | Universele ontvanger   | 17    |
| Interliniëring                | 17    | Verlichtingssterkte    | 3     |
| Kanaal                        | 15    | Videosignaal           | 5, 11 |
| Kijkmoeheid                   | 17    | Vidicon                | 5     |
| Lezen van het beeld           | 3, 10 | Wehnelcilinder         | 13    |
| Lijnen                        | 3     | Zendernet              | 14    |

© N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken — Eindhoven (Nederland) 1962

Nadruk, ook gedeeltelijk verboden

Vermelding van gegevens in dit boekje impliceert geen vrijdom van octrooirechten

Gedrukt in Nederland

Nr. 5 Juni 1962





**PHILIPS NEDERLAND N.V. EINDHOVEN**  
AFD. ONDERWIJSVOORLICHTING

