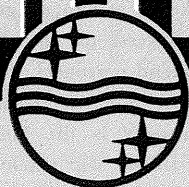


APPARATENBLAD

APPARATENFABRIEKEN N.V. PHILIPS



No. 1 • 1^e JAARGANG • 15 APRIL 1946



OVERZICHT PHILIPS APPARATENFABRIEKEN COMPLEX STRIJP

VOORWOORD

In het eerste nummer van het Apparatenblad wil ik gaarne uiteenzetten, wat de Bedrijfsleiding van de Apparatenfabriek met dit tijdschrift op het oog heeft.

Er bestaat een zeer groot aantal technische periodieken in alle talen, waarin over de meest uiteenlopende onderwerpen zeer vele interessante gegevens worden vermeld. Door het groote aantal dezer artikelen en door de taal, waarin deze artikelen zijn geschreven, is de wetenschap die daarin vermeld wordt, voor

• velen van onze medewerkers niet toegankelijk.

Wij zijn ons er echter van bewust, dat het werk in de Apparatenfabriek zeer afhankelijk is van de groote groep van medewerkers, die bestaat uit het toezichthoudend personeel, de vaklieden, controleurs en hulpassistenten. Voor hen in het bijzonder is dit blad bedoeld. Voor hen zullen wij trachten uit de wetenschap en de literatuur die onderwerpen naar voren te brengen, die hun interesseeren, die hun kennis verrijken en die hun de gelegenheid geven hun arbeid op bredere basis te grondvesten.

Hun medewerking wordt ook ingeroepen voor het geven van raad hoe wij ons blad zooveel mogelijk aan dit doel kunnen laten beantwoorden.

Met enthousiasme is de redactiecommissie haar taak begonnen. Wij hopen, dat met inspanning van ons aller krachten het gestelde doel bereikt zal worden.

Wij hopen, dat de lezers steeds met graagte naar het nieuwe nummer zullen grijpen, dat zij de stof, die erin wordt behandeld, zullen bestudeeren en trachten er dat uit te halen, wat hun bij hun werk van dienst kan zijn.

R. E. LAMAN TRIP.

MEDEDEELING

Het bovengenoemde enthousiasme, waarmede wij onze taak begonnen, had tot gevolg, dat er een groot verschil ontstond tusschen wat we **zouden willen** plaatsen in het eerste nummer en wat we **konden** plaatsen.

Bij de besprekingen werden veel onderwerpen genoemd, die voor plaatsing in aanmerking kwamen en de artikelen zelf volgden al spoedig. Maar voor een tijdschrift is noodig, dat het gezet en gedrukt wordt. De zetmachines zijn overbelast, papier is nog altijd schaarsch; voor de eerste maanden mogen we niet rekenen op een grooteren omvang dan acht pagina's.

Uit de beschikbare artikelen moesten we toen kiezen en die keuze was moeilijk.

De buitenlandsche tijdschriften, die we uit Engeland en Amerika weer ontvingen, bevatten zooveel, dat de moeite

• van het vertalen voor ons blad waard is.

Nu verschillende afdelingen weer op toeren gaan draaien is er over het werk en over wat en hoe we fabriceren zooveel te vertellen.

Er zijn talloze onderwerpen, die momenteel aller belangstelling hebben, zooals televisie, radar, atoombom, planning, loonstelsels e.d.m.

Verder zijn er heele vakken, waarover velen graag iets meer willen weten: radiotechniek, metaalbewerking, scheikunde, enz.

We hebben een keuze gedaan en hopen daarmede Uw belangstelling in het apparatenblad te wekken.

Tenslotte nog enkele praktische mededeelingen:

Door ons wordt het blad gedistribueerd over de afdelingen van het App. Lab. en de App. Fabr. Op elke afdeling zal iemand worden aangewezen, die voor



DISTRIBUTIE VAN HET NIEUWE BLAD

distributie aldaar zorg draagt en die U dus het blad ter hand stelt.

Bij hem kunt U zich dus opgeven als abonné en van hem krijgt U dan elke maand het blad tegen betaling van f 0.10 per nummer.

DE REDACTIE.

WONDERLIJKE WERKELIJKHEID

In het bezette gebied stelden de Duitsers hun torens op voor het afschieten van de V-1. Al was niet elk schot raak, toch vlogen velen de Noordzee over en richtten in Engeland, afhankelijk van de plaats van neerkomen, meer of minder verwoesting aan.

De Radar wist wel te vertellen, wanneer een V-1 in aantocht was met vrij nauwkeurige opgave van plaats en richting. Maar daarmede was het gevaar niet afgewend.

In Engeland werd als afweer toen scheepsgeschut opgesteld, dat projectielen afvuurde, die reeds met succes gebruikt waren bij de bescherming van de vloot tegen luchtaanvallen.

In zoo'n projectiel bevindt zich n.l. een miniatuur zend- en ontvangtoestel,

dat voldoende tegen een stootje kan om na het afvuren intact te blijven.

Compleet met een batterij om de benodigde elektrische energie te leveren. De radiobuizen, die hierbij gebruikt worden, zijn ca. 1 cm in diameter en ca. 4 cm lang.

Eenigen tijd nadat het projectiel is afgevuurd treedt de zendinstallatie in werking en zendt zijn golven uit. Deze golven snellen over een beperkten afstand in alle richtingen voort; botsen zij tegen een voorwerp (b.v. een V-1 aan), dan worden zij teruggekaatst en het ontvangstation in het projectiel vangt deze teruggekaatste trilling op, er gaat een elektrische stroom lopen, die zodanig versterkt wordt, dat de explosie hierdoor wordt bewerkt.

Het is duidelijk, dat de zendinstallatie niet direct na het afvuren mag gaan werken, want dan zou het stuk geschut en de naaste omgeving hiervan nog binnen het bereik van den zender liggen en de explosie zou onmiddellijk volgen.

De eerste week, dat dit geschut tegen de V-1 werd gebruikt, werd 24% van de vliegende bommen tijdig onschadelijk gemaakt. Dit percentage steeg tot 46 in de tweede week, tot 67 in de derde en tot 79 in de vierde week. Op den laatsten dag, dat de bommen op Engeland werden afgevuurd, werden er 104 door Radar ontdekt, maar slechts 4 bereikten Londen. De overigen werden vernietigd voor ze hun vernietigende werking konden volvoeren.

*Uit Electronic Industries,
Nov. 1945.*

van allerlei

UIT DE

STAAL

METALBEWERKING

Het is zeker niet overdreven als we zeggen dat staal een zeer belangrijke plaats inneemt bij de apparatenfabricage.

Niet alleen als een grondstof die toegepast wordt bij de constructie der apparaten, maar vooral ook als een materiaal dat gebruikt wordt bij de fabricage.

Vele onderdelen worden van dit materiaal vervaardigd. Denken we hierbij aan de montageplaten, beugels voor de aandrijvingen der stationsschalen, schakelaars enz.

Bij de fabricage worden alle stempels, noodig voor het ponsen en buigen der onderdelen, van staal gemaakt. Zoo ook de bandgereedschappen en montage-mallen, deze zijn bijna geheel van staal vervaardigd.

Maar, zou iemand kunnen vragen, is dat wel allemaal staal? Worden de montageplaten en beugels niet van ijzer gemaakt? Wanneer men echter een tekening onder de oogen krijgt waarop het materiaal staat aangegeven zal blijken dat er staat: staalplaat blank of bandstaal of staalplaat vertind.

Waarom wordt dit alles dus toch staal genoemd? We zouden dat als volgt willen uitleggen:

Ijzer wordt gewonnen uit ijzererts dat bestaat uit ijzeroxyde — dat is ijzer gebonden met zuurstof — en de noodige steenen en andere onreinheden, het z.g. ganggesteente.

Uit dit ijzererts wordt door het in hoogovens met cokes en een toeslag te smelten het ruwijzer verkregen. Dit ruwijzer kan zijn wit gietijzer of grijs gietijzer. Het eerste is bijna niet bruikbaar, het tweede kan na veredeling gebruikt worden in ijzergieterijen.

Gietijzer is niet smeedbaar en de sterkte is niet zeer groot.

Daarom wordt dit hoogovenproduct nog een keer bewerkt. Deze volgende bewerking kan op verschillende manieren worden verricht, doch welke methode ook gekozen wordt altijd noemt men het staalfabricage en het product dat verkregen wordt staal. Daartoe behoort evengoed de tot platen gewalde soort die niet gehard kan worden als het machinestaal dat wel hardbaar is.

Hoe komt het nu dat men het eene wel en het andere niet kan harden?

Alle soorten staal zijn eigenlijk legeringen (dat zijn mengsels) van ijzer en koolstof.

Wanneer we een ruw afgebroken stuk staal bekijken dan zien we dat het inwendige er korrelig uitziet. Dat komt omdat het staal opgebouwd is uit kristallen. De wijze, waarop de kristallen verdeeld zijn kan verschillend zijn, ook zijn de kristallen niet altijd even groot. De aard nu van deze opbouw noemt men de structuur en men spreekt ook van fijne of grove structuur.

Naar gelang er meer of minder koolstof in het staal aanwezig is zijn er meer of minder kristallen die een verbinding vormen tusschen ijzer en koolstof.

Wordt een stuk staal verhit dan zal de structuur bij stijgende temperatuur eenige malen een verandering ondergaan, totdat het bij 1528° C geheel gesmolten is. Laten we het nu weer langzaam afkoelen dan keert het weer in zijn oude toestand terug.

Laat men het staal echter van ca. 800° C snel afkoelen, b.v. door het in water te dompelen dan zullen er in de structuur spanningen ontstaan.

Deze spanningen ontstaan doordat de structuur door de snelle temperatuurverandering geen tijd krijgt weer in de oude toestand terug te keeren.

Bij laag koolstofgehalte zijn de opgewekte spanningen klein, bij hoog koolstofgehalte daarentegen zeer groot.

De hardheid van een materiaal houdt verband met de spanningen die in de structuur aanwezig zijn, immers hoe grooter ze zijn, hoe meer kracht zal er noodig zijn om de kristallen onderling te verschuiven of om er een kristal af te breken.

Hieruit volgt dus dat een staalsoort beter hardbaar is naarmate het koolstofgehalte hooger is.

Uit bijgaande tabellen blijkt dat die staalsoorten voor harding in aanmerking komen, waarvan het koolstofgehalte 0,25-0,3% of hooger is.

Vooral bij werkstukken die grillige vormen hebben, dus uitspringende hoeken vertoonen of dunne gedeelten hebben kan het gebeuren dat tengevolge van temperatuursverschillen of schokken de

inwendige spanningen plaatselijk zeer sterk oploopen. Dat geeft dan aanleiding tot springen of scheuren van het geharde werkstuk. Ook kan men zich wel indenken dat bij het harden, tengevolge van de spanningen er gemakkelijk vormveranderingen kunnen optreden. Met andere woorden, het staal is niet krimpvrij.

Daarom heeft men gezocht naar staalsoorten waarbij dit bezwaar verminderd werd en men heeft dit gevonden door bij het ijzer en de koolstof andere metalen te voegen zooals: chroom, wolfram, mangaan e.d.

Door deze toevoegingen bleek het niet meer noodig de afkoeling zoo snel te laten geschieden maar kon die langzaam gebeuren. De afkoeling kan dan plaats vinden in olie of bij sommige soorten zelfs gewoon in de lucht.

Dit heeft weer tot gevolg dat de ontstane spanningen niet zoo sterk zijn, er dus minder vervorming optreedt en de kans op scheuren of springen kleiner is geworden.

Tot deze groep behoren de gereedschapstalen waarvan o.a. de matrijzen der stempels gemaakt worden.

Zoowel bij de koolstofstalen als bij de gereedschapstalen kan men de vereischte hardheid en taaiheid nog regelen. D.w.z. men kan de hardheid verminderen waardoor men aan taaiheid wint. Dit geschiedt door het werkstuk al naar de gewenschte hardheid te verwarmen tot een temperatuur tusschen 180° en 300° C.

Dit noemt men **ontlaten**.

Wil men een werkstuk om de een of andere reden taai houden, maar toch gaarne een hard en dus slijtvast oppervlak geven, dan kan men dit bereiken door het te maken van een koolstofarme staalsoort en dit te cementeeren.

Cementeeren is niets anders dan in een koolstofarme staalsoort aan de buitenkant koolstof inbrengen. Dit gebeurt door het werkstuk te gloeien in een poeder, vloeistof of gas dat koolstof bevat en dus kan afgeven.

Door de hooge temperatuur, ca. 850° C, kunnen de omringende koolstofdeeltjes in het staal dringen.

Van tijd tot tijd glipt er als het ware een koolstofdeeltje naar binnen, beweegt zich daarna langzaam verder en dan

krijgt weer een volgend koolstofdeeltje gelegenheid naar binnen te gaan. Men zegt de koolstof „diffundeert” in het staal.

Er is dus tijd noodig om een laagje staal te krijgen dat voldoende koolstof bevat en dik genoeg is. Voor een laagje van 1 mm dikte is ca. 6 uur noodig.

Na dit cementeeren kan het werkstuk

gehard worden en zal alleen de buitenste laag hard worden want daar is voldoende koolstof aanwezig.

De kern zal zacht en taai blijken.

Het zou ondoenlijk zijn alle staalsoorten uitvoerig te behandelen. De hoofdzaken hebben wij echter in deze korte beschou-

wing willen geven. Om U eenig inzicht te geven omtrent de richtlijnen die gevolgd worden bij de keuze der verschillende soorten geven wij hier de voor- naamste bij Philips in gebruik zijnde constructie- en gereedschapstalen in tabel- vorm weer.

C. WIELENGA.

CONSTRUCTIESTALEN

Benaming	Philips norm-blad	Koolstof gehalte in %	Andere legeringsbestanddeelen in %	Trekvastheid in kg/mm ² 1)	Wijze van harden	Toepassing
Staalplaat blank	S 126	max. 0,1		32—42		Plaatwerk-stampwerk-buigwerk-trekwerk
Staalband besneden blank zacht	S 149	max. 0,1		ca. 34		Stampwerk-buigwerk-trekwerk
Staalband besneden blank extra dieptrek kwaliteit	S 516	max 0,12		ca. 28		Dieptrekwerk
Automatenstaal	S 100	0,05-0,12	Mangaan 0,4—0,8 (phosphor-zwavel)	ca. 55		Voor onderdeelen waarbij goede bewerkbaarheid meer van belang is dan mechanische eigenschappen
Assenstaal	S 142	0,2—0,3	Mangaan 0,3—0,8	ca. 45		Voor dryfassen
Vloeistaal blank	S 146	max 0,15		34—42		Stampwerk-buigwerk en geprofileerd (rond en zeskant)
Vloeistaal ruw	S 307	ca. 0,1		37—45		Voor onderdeelen waarbij geen bijzondere eischen aan sterkte en bewerkbaarheid
Staalplaat zwart	S 130	ca. 0,1		37—45		Idem en ruw plaat- en stampwerk
Veerenstaalband besn. bl. dieptr.	S 697	0,25—0,3	Mangaan 0,4—0,6	zacht 40—50	890°—910° C in water	Voor veeren die bij de fabricage sterk gebogen moeten worden
Machinestaal blank ruw	S 303 S 96	0,4—0,5		60—70	820°—850° C in water	Voor machineonderdeelen met hoge eischen ten aanzien van sterkte
Cementeerstaal blank ruw	S 174 S 95	0,11-0,18		gehard 50—70	cementereen daarna harden 780°—800° C in water	Voor machineonderdeelen met zeer hard oppervlak en taaie kern
Chroomnikkel-cementeerstaal	S 87	0,09-0,18	Nikkel 3,25—3,75 Chroom 0,55—0,95	zacht 60—70 gehard in olie 90—120 gehard in water 120—140	cementereen daarna harden 780°—840° C in olie of water	Voor machineonderdeelen met zeer hard oppervlak en kern van zeer hoge vastheid en groote taaiheid
Chroomnikkelstaal speciaal	S 92	0,3—0,4	Chroom min. 0,8 nikkel 4,25—4,75 Mangaan 0,4—0,8	zacht 80—90 gehard in lucht 160—190	800°—840° C in lucht	Machineonderdeelen met middelhard oppervl. die bij het harden niet mogen vervormen, b.v. tandwielen
Zilverstaal	S 94	1,1—1,3	Wolfram 0,8—1,2 Mangaan 0,2—0,3	75—85	780°—800° C in water	Kleine gereedschappen, centreerpennen e.d.
Veerendstaalband en veerenstaaldraad blank hard	S 145 S 137	0,6—0,8	Mangaan 0,6—0,8 Silicium 0,3—0,5	140—200		Voor bladveeren vlak en weinig gebogen in onbelaste toestand trek, druk en torsieveeren

GEREEDSCHAPSTALEN

Benaming	Philips norm-blad	Koolstof gehalte in %	Andere legeringsbestanddeelen in %	Trekvastheid in kg/mm ² ¹⁾ (zacht)	Wijze van harden	Toepassing
Gereedschapstaal taaiheid	S 85	0,8—0,9	Silicium 0,2—0,3 Vanadium min. 0,1 Mangaan 0,2—0,3	58—68	780°—800° C in water	Snijdende gereedschappen enz. waarbij geen vormverandering of breuk gevreesd wordt
Gereedschapstaal krimpvrij	S 86	0,95—1,2	Wolfram 0,5—1,5 Chroom 0,5—1,5 Mangaan 0,8—1,1 Silicium 0,2—0,4	65—75	790°—830° C in olie	Profielboren, draadsnijgereedschap, draadkalibers, boorplaten en bussen, buigstempels
Stempelstaal	S 93	1,85—2,2	Chroom 11—13 Silicium 0,5—0,7 Mangaan 0,2—0,3 Vanadium gewenscht	ca. 80	900°—950° C in lucht of 880°—940° C in olie	Snijstempels, schaarmessen
Freezensnelstaal	S 91	0,6—0,8	Colbalt 4,5—5,5 Wolfram 17—20 Chroom 3—5 Vanadium min. 1,25 Molybdeen 0,5—1,5	70—90	langzaam verhitten tot 850° dan snel tot 1250-1325° C daarna afkoelen in perslucht of olie	Freezen
Beitelsnelstaal	S 90	0,6—0,7	Wolfram 17—20 Chroom 4—5 Colbalt 15—18 Vanadium min. 1,5 Molybdeen ca. 0,5	ca. 110	langzaam verhitten tot 800° dan snel tot 1300°-1330° C daarna afkoelen in perslucht	Beitels voor machinale metaalbewerking

Toelichting: Op de S (specificatie)-normbladen zijn de chemische samenstelling, eigenschappen enz. uitvoerig vastgelegd.

- 1) Wanneer een staaf op trek belast wordt dan zal in de staaf een inwendige spanning worden opgewekt. Deze inwendige spanning wordt grooter naarmate de trekkracht vergroot wordt en zal tenslotte zoo hoog oploopen dat de staaf breekt. De uiterste spanning die het materiaal verdragen kan noemt men de **trekvastheid**. Zij wordt uitgedrukt in kg. per cm² of in kg. per mm², zooals in bovenstaande tabellen. Om een staaf stuk te trekken, die een doorsnede heeft van 20 mm² en die gemaakt is van materiaal met een trekvastheid van 37 kg/mm², heeft men dus een kracht noodig van 20 × 37 = 740 kg.

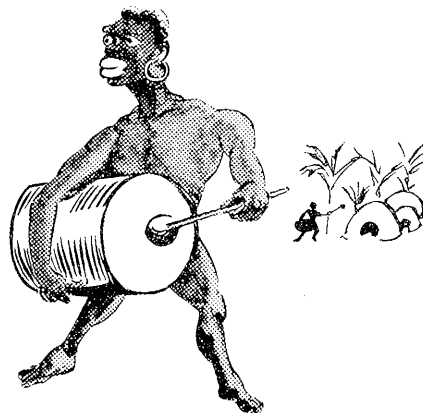
DRAADLOOZE VERBINDINGEN

Met opzet is in de titel van deze beschouwing nog eens het al haast vergeten woord „draadloos” naar voren gehaald. In de eerste jaren van de radio sprak men nl. zeer vaak over de „draadlooze telegrafie en -telefonie” in tegenstelling tot de „gewone” telegrafie en telefonie die wel langs „draden” ging, en nog gaat. Het is echter interessant om na te gaan welke draadlooze verbindingen er al bestonden, lang voordat de telegrafie en telefonie, met draden, uitgevonden was. Laten we eerst even vaststellen wat we onder een „verbinding” verstaan. Wanneer iemand mededeelingen wil

doen aan iemand anders en die andere is zoover van hem verwijderd dat hij niet gewoon naar hem toe kan gaan om hem zijn mededeelingen mondeling over te brengen, kan op een andere wijze de verbinding tusschen beide personen tot stand gebracht worden. Dat kan dan b.v. per koerier, per brief of door van te voren afgesproken teekens. Degene die de mededeelingen verzend, noemen we de zender en de andere de ontvanger. Is een regelmatige overbrenging van de berichten gegarandeerd dan zeggen we dat de verbinding tot stand is gebracht. Nu willen we het hier niet hebben over

post- of koeriersverkeer, maar wel over enkele andere, ook al zeer oude, manieren om een verbinding tot stand te brengen.

Een hiervan heeft zijn oorsprong in de binnenlanden van Afrika. Was er in een van de negerdorpen iets opwindends



gebeurd dan werd dat door middel van speciale trommelsignalen, die zeer ver te hooren waren, bekend gemaakt. Deze signalen werden in andere dorpen gehoord en dan weer verder doorgegeven. Dat weer doorgeven van signalen noemen we tegenwoordig relayeeren, een woord dat we allen wel eens door de radio gehoord hebben. Het wil dus zeggen dat we een zender ontvangen en de ontvangen signalen zelf weer uitzenden.

Dat trommelgeroffel bestond uit een vrij centonige roffel die met bepaalde tusschenpoozen werd onderbroken. Het aantal en de tijdsduur van de tusschenpoozen gaf een bepaalde beteekenis aan het geluid, en vormde dus de signalen waar het om ging. Het tromgeroffel opzichzelf vormde dus als het ware de drager van de signalen. De signalen zijn dus de hoofdzaak maar deze kunnen niet worden overgebracht zonder „gedragen” te worden door het trommelgeroffel.

Een ander voorbeeld van een dergelijke verbinding is de zonnespiegel. Deze verbinding werd o.a. gebruikt om de uitgestrekte bosschen in Amerika tegen brand te beveiligen. Op hooge torens, boven de boomen uitstekend, waren wachters gestationeerd, voorzien van groote draaibare spiegels. Deze spiegel was zoo opgesteld dat de zonnestralen weerkaatst werden in de richting van andere wachtposten. De installatie doet denken aan het spelletje dat de jongens wel eens met een zakspiegeltje bedrijven om elkaar in de oogen te schijnen. Door nu de spiegel met bepaalde tusschenpoozen te draaien kunnen ook op deze manier weer signalen overgebracht worden.

Dat zouden precies dezelfde signalen kunnen zijn als we hierboven bij het tromgeroffel bespraken (al zal dat in de practijk wel niet erg waarschijnlijk zijn!) Het verschil ligt echter in hoofdzaak hierin dat nu de zonnestralen dienst doen als „drager” van de signalen.

Nu is het merkwaardig dat deze laatste methode om een draadlooze verbinding tot stand te brengen in wezen zeer veel overeenkomst vertoont met de radio-verbinding, en wel omdat de lichtstralen als het ware familie zijn van de straling die van een normale zendantenne uitgaat. Om dit te verklaren moeten we eerst eens wat meer over het licht vertellen. In een ander artikel in het volgende nummer van dit blad kunt U lezen hoe alle stof is opgebouwd uit atomen, die op hun beurt weer voor het grootste deel bestaan uit electronen. Deze electronen zijn electrisch geladen deeltjes welke met zeer groote snelheden in het atoom rond-draaien. Nu kan het gebeuren dat door een of andere oorzaak, bijvoorbeeld door

de stof te verhitten, de electronen in trilling geraten. We hebben dan dus een trillend electrisch geladen deeltje dat een **electrische trilling** de ruimte inzendt. evenals een stemvork een geluidstrilling veroorzaakt. Deze trillingen bewegen zich door de ruimte volgens het golfverschijnsel, zooals we dat kunnen zien wanneer we een steen in het water gooien.

We kunnen dus spreken van watergolven, maar ook van geluidsgolven en van electrische golven. Nu zijn echter niet alle golven van één soort hetzelfde. We weten allen dat er „lange golven” en „korte golven” zijn. Dat wil zeggen we onderscheiden een zekere **golf lengte**, waar- onder we dan verstaan de afstand tus- schen 2 golf toppen. Zoo hebben we op de Groote Oceaan „lange” watergolven, in een plas: korte golfjes. Tellen we op één bepaald punt hoeveel golven of golfjes ons in een seconde passeeren dan noemen we dat de **frequentie**. Hoe langer de golf- lengte, des te kleiner is de frequentie. Wanneer de golven zijn ontstaan door een trillend voorwerp zooals b.v. de ge- luidsgolven ontstaan door de trilling van de stemvork dan is de frequentie ook gelijk aan het aantal trillingen dat in dit geval de stemvork per seconde maakt. Geeft de stemvork een hooge toon aan dan is de frequentie hoog en de golf lengte klein.

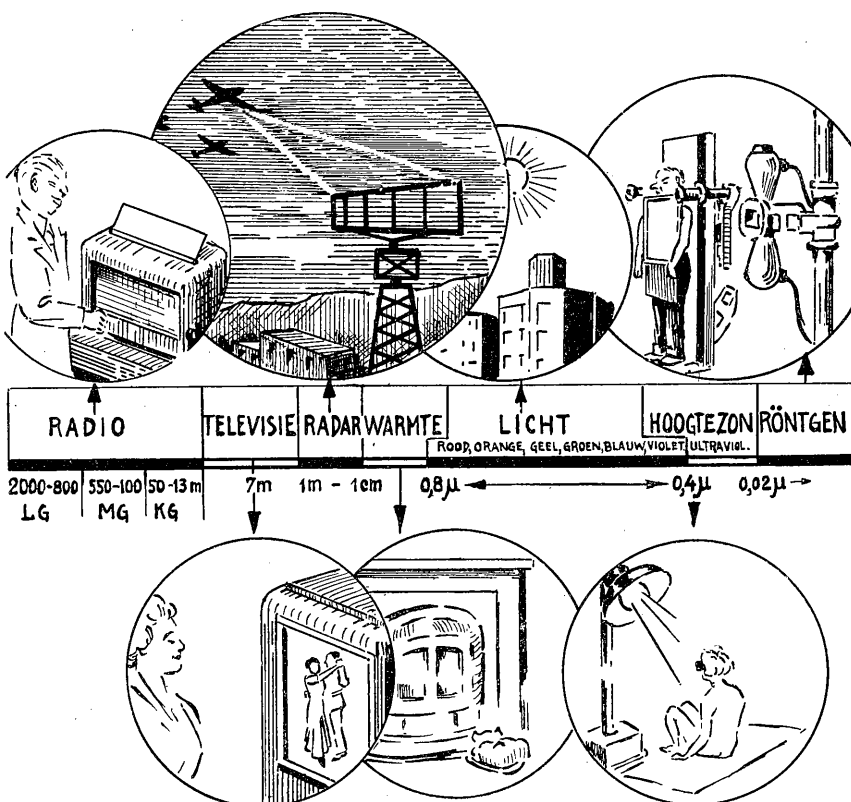
Dit geldt nu ook voor de electrische trillingen. Is de trilling van de electronen

hoog dan krijgen we een electrische trilling met een hooge frequentie en een kleine golf lengte. Nu kunnen er door de electronen allerlei frequenties en golf- lengtes worden uitgezonden en een klein deel van die trillingen kunnen wij, wonderlijk genoeg, met ons oog waar- nemen als licht. Het zijn de trillingen die een golf lengte hebben van 0,8 tot 0,4 micron (1 micron = 1μ = een mil- lionste meter).

Zooals we weten bestaat het licht uit verschillende kleuren. Elke kleur heeft zijn eigen golf lengte, nl. rood 0,7 μ , geel 0,6 μ , groen 0,5 μ , blauw 0,4 μ . Wordt de golf lengte iets grooter dan 0,8 μ dan kunnen we deze nog waarnemen als warmte. We zien dus dat een kachel ook al een soort zender is. Wordt de golf lengte iets kleiner dan 0,4 μ dan krijgen we de bekende ultraviolette straling die we kennen van de „hoogtezon”.

Wordt de golf lengte veel grooter dan komen we zoo langzamerhand in het radiogebied terecht. Eerst bij centimeter- golven, waardoor de „Radar” zoo’n succes heeft gehad, vervolgens krijgen we de „ultra korte golf” met golf lengten van kleiner dan 10 meter, die zoo belangrijk zijn voor televisie uitzendingen en ten- slotte komen we terecht bij de „gewone” korte golf (10-200 meter) de middengolf (circa 200-700 meter) en de lange golf (circa 700-2000 meter).

H. BLOK.



Zoo langzamerhand zal wel bijna iedereen weten, dat we onder televisie de mogelijkheid verstaan om op een zekeren afstand, b.v. door middel van radiogolven, een met een speciale camera opgenomen gebeurtenis, op een hiervoor passend ontvangscherm, weer te geven. In wezen is dit dus hetzelfde soort verlengstuk voor ons gezichtsorgaan als dat we dit voor ons gehoor alreeds een 25 jaar in den vorm van onze radio bezitten.

Uit het feit dat televisie nog steeds voor de meesten van ons een onbekend wonder is, in tegenstelling met de radio, zou het voor de hand liggen om te veronderstellen, dat de geleerden en technici in de wereld pas onlangs op het idee gekomen zouden zijn, om ook eens deze kwestie te onderzoeken. Niets is echter minder waar. Reeds in Januari 1884 kwam de toendertijd ongeveer 20 jarige student Paol Nipkow met een idee aan hoe volgens hem het zien op afstand mogelijk moest zijn. Hij werkte een geheele apparatuur uit, maar eenig resultaat kwam niet tot stand. Niet omdat zijn ideeën phantastisch of foutief waren; integendeel, maar de techniek was toen nog niet ver genoeg om aan vrijwel elke eisch op dit gebied ook maar eenigszins te voldoen. Eerst diende de geheele radio- en electronenbuisentechniek tot volle ontwikkeling te komen voordat televisie voor de huiskamer een kans van slagen had.

Waarom was dit bij de radio dan niet noodig zal allicht menig lezer zich afvragen. De reden hiervan is, dat de radio met veel eenvoudiger middelen tot stand te brengen is. Immers indien we uitgaan van een microfoon, die ergens in een ruimte opgesteld wordt, zal deze microfoon alle geluiden die hij opvangt in elektrische stroomen of spanningen omzetten, die slechts versterkt en uitgezonden behoeven te worden, om via het radio-ontvangtoestel uit de luidspreker weer te voorschijn te komen. Hierbij is het niet zoo noodzakelijk om te weten waar een bepaalde klank vandaan komt; of dat nu links of rechts uit b.v. een orkest

Televisie

komt is niet zoozeer de hoofdzaak, maar wel dat hij er is.

Bij het zien is echter juist de plaatsbepaling van elk klein deeltje van het onderwerp waarnaar men kijkt van het aller-grootste belang. Zoodra de rangschikking van alle lichtindrukken maar iets verwrongen wordt weergegeven, geeft dit onmiddellijk al ontoelaatbare, soms komische afwijkingen (denk aan lachspiegels e.d.). Om televisie te verwezenlijken moet men dus het beeld gaan verdeelen tot heel kleine beeldstukjes en deze op één of andere, aan de lichtintensiteit evenredige, wijze in elektrische stroompjes veranderen.

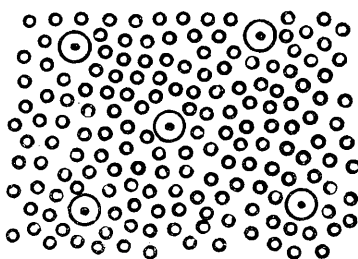
Eigenlijk is dit in principe niets anders dan het proces dat ook in ons oog plaats grijpt. Het oog is in zijn wezen te vergelijken met een donkere kamer, waarin aan de binnenzijde van de achterwand het netvlies gespannen is. Als verbindingsschakel tusschen oog en hersenen fungeert dan de z.g. gezichtszenuw, waarvan het netvlies een bekervormige uitbreiding is. Dit netvlies bevat nu een zeer groot aantal staafjes en kegeltjes, die, ieder voor zich, lichtgevoelig zijn, met dien verstande echter, dat de kegeltjes alleen het vermogen bezitten om kleur te onderkennen. De staafjes hebben dit niet, doch zijn veel gevoeliger, hetgeen duidelijk bij schemerdonker naar voren komt. Men onderscheidt dan geen kleuren, maar ziet alles in een blauw grijze tint. Een typische bijzonderheid van het oog

is nog, dat bij een langer verblijf in het donker de gevoeligheid voor licht toeneemt. Na eenige uren is zelfs een kaars op 32 K.M. afstand nog waar te nemen. Doch terzake.

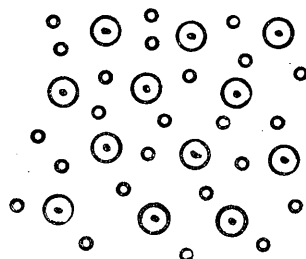
Op deze staafjes en kegeltjes wordt nu door de ooglenzen een klein omgekeerd beeldje geprojecteerd van het voorwerp waar we naar kijken.

Over het algemeen zijn meer staafjes en kegeltjes met een zenuwvezel naar de hersenen verbonden, doch de natuur heeft tevens gezorgd, dat er één plaats op het netvlies is, waar alleen kegeltjes zijn aangebracht, die ieder afzonderlijk met een zenuwvezel voorzien zijn, zoodat op deze plaats de fijnste details in het beeld zijn waar te nemen ten gevolge van de groote onderverdeeling. Als we dus turen naar b.v. een zeer kleine drukletter, dan zullen we onbewust ons oog zoodanig richten dat dit lettertje juist op deze plaats geprojecteerd wordt, zoodat zooveel mogelijk kegeltjes gebruikt kunnen worden, om het waargenomen aan onze hersenen door te geven. Wordt het detail te klein, dus ter grootte van één of twee kegeltjes, dan kunnen we dit voorwerp niet meer scherp waarnemen en zullen we het moeten vergrooten.

Al deze zenuwvezels loopen nu door de gemeenschappelijke gezichtszenuw, zoodat deze laatste op te vatten is als een dikke kabel met draden. We zouden dus, uitgaande van de studie van het oog, de natuur zoo getrouw mogelijk kunnen nabootsen en in de televisiecamera een soort netvlies kunnen inbouwen, die, met het oog op de scherpte, uit een zeer groot aantal lichtgevoelige elementjes bestaat, die, ieder voor zich, met een



a.



b.

Fig. 1. Twee delen van het netvlies; staafjes en kegeltjes. a) bij de gevoelige plek; b) ver van de gevoelige plek.

draad (de zenuwvezel) elektrisch verbonden zou zijn met een lichtgevend deeltje op de overeenkomstige plaats van het ontvangscherm. We zouden dan echter een enorm dikke kabel (de gezichts-zenuw), bestaande uit al deze verbindingsdraden, noodig hebben van camera naar ontvanger. Op zichzelf zou dit, afgezien van de kosten, wel uitvoer-

vinden van één of ander gebeuren. Elk van deze opnamen wordt in het projectie apparaat een oogenblik stil voor de lens gezet, waardoor een vergroot beeld op het doek ontstaat. Daarna wordt het licht een kort moment onderschept en de film snel één opname verder getrokken en weer op het doek geprojecteerd. Indien we dit nu voldoende vlug telkens her-

dat een opname voor de lens stilstaat. Er ontstaan op deze wijze dus zonder de filmlengte te vergrooten twee onderbrekingen van het licht per opname, dus 50 per seconde, waardoor het trillende karakter niet meer opvalt.

Uit deze beschouwingen is het nu wel duidelijk in welke richting de verwezenlijking van televisie gezocht is om die enorm dikke kabel — of dat groote aantal zenders —, dus die surrogaat gezichts-zenuw, te ontgaan. Men verbindt n.l. alle lichtgevoelige elementjes van het netvlies van de camera niet gelijktijdig naar het overeenkomstige lichtgevende deeltje van het ontvangscherm door, doch deeltje voor deeltje achter elkaar. Dat dit geen eenvoudige opgave was, volgt direct uit de bedenking, dat voor een goed beeld minstens 400.000 of meer elementjes noodig zijn en dat deze allen een beurt gehad moeten hebben in $\frac{1}{20}$ seconde. Immers, we zullen evenals in de film, minstens 25 beelden per seconde moeten geven, zoodat in één seconde 25 maal deze 400.000 elementjes met de lichtgevende deeltjes doorverbonden moeten worden, waaruit volgt, dat per seconde 10 miljoen maal een aansluiting tot stand gebracht moet worden. Dit is een groot aantal en gaf dan ook aanvankelijk geweldige moeilijkheden, die pas langzamerhand behoorlijk opgelost konden worden.

Natuurlijk is dit probleem door verschillende onderzoekers over de geheele wereld op allerlei manieren aangepakt, doch tenslotte heeft de electronenstraal de functie van de gezichts-zenuw het gemakkelijkst kunnen overnemen, zoodat we hierop in het volgende nader zullen ingaan.

F. KERKHOF.

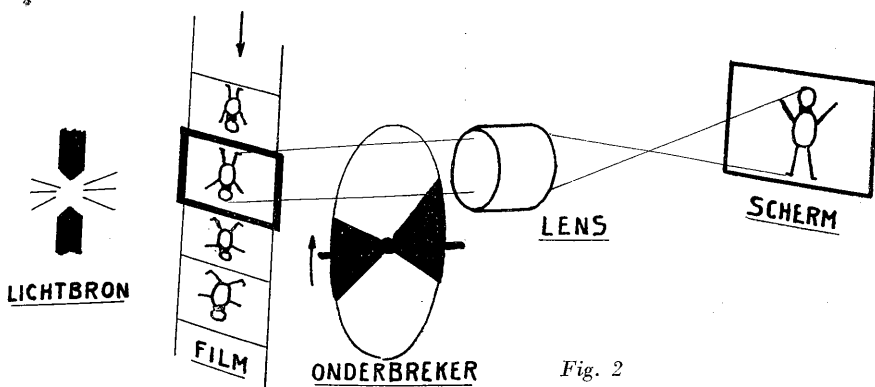


Fig. 2

baar zijn, doch indien we bedenken, dat tenslotte deze verbinding tussen camera en ontvanger door middel van hoogfrequentzenders tot stand gebracht moet worden, dan zien we dat dit niet gaat, want dan zouden zooveel zenders noodig zijn, dat voor andere doeleinden geen plaats meer in de aether was. Men diende dus hiervoor iets anders te bedenken.

Nu bezit ons oog gelukkigerwijze een technische onvolmaaktheid, die we direct kunnen constateeren door b.v. een lichtend voorwerp, zooals een gloeiende punt van een cigaret, snel heen en weer te bewegen. We zien dan n.l. boven een bepaalde snelheid dit gloeiende puntje niet meer in elke stand afzonderlijk, doch alleen een lichtende streep. Dit effect wordt veroorzaakt door het feit, dat, indien ons netvlies door een lichtindruk getroffen wordt, deze indruk nog een korten tijd blijft nawerken. D.w.z. de staafjes en kegeltjes hebben eenigen tijd noodig om, nadat de lichtindruk verdwenen is, zich weer geheel te herstellen. M.a.w. ze bezitten eenige traagheid. En van deze traagheid is nu een dankbaar gebruik te maken, evenals dit gedaan is bij filmprojectie in de bioscoop.

Zoo'n film bestaat n.l. uit een strook celluloid van kilometers lengte waarop zich een zeer groot aantal snel achter elkaar opgenomen momentopnamen be-

halen, merken we van deze onderbrekingen practisch niets en ook niets van het feit, dat telkens eigenlijk alleen maar stilstaande foto's geprojecteerd worden. Tijdens de onderbrekingen van het licht houdt de traagheid van ons oog dus den indruk, die we gekregen hebben nog even vast waarna direct daarna weer een indruk op ons oog inwerkt, doch waarvan het bewegende object zich in een iets anderen stand bevindt. Ook hiervan bemerken we niets, de standen vloeien als het ware in elkaar over en we meenen een ononderbroken beweging waar te nemen.

De snelheid waarmee de afzonderlijke opnamen weergegeven worden is tegenwoordig 25 beelden per seconde. Dit is voldoende voor een vloeiende beweging, alleen treedt dan nog een iets te hinderlijk flikkeren van de lichtsterkte op, hetgeen veroorzaakt wordt doordat de indruk op het oog al eenigszins in sterkte is afgenomen op het moment dat het volgende beeldje geprojecteerd wordt.

Om dit te ontgaan zou men meerdere beeldjes per seconde kunnen weergeven, doch dan wordt de film langer voor dezelfde speelduur en dit is kostbaar. Men heeft dit nu zeer listig opgelost door niet alleen het licht te onderscheppen wanneer van beeldje verwisseld wordt, doch dit nogeens te doen tijdens de tijd

INHOUD:

Voorwoord	Blz. 2
Mededeeling	2
Wonderlijke werkelijkheid	2
Van allerlei uit de metaalbewerking	3
Draadloze verbindingen	5
Televisie	7

ADRES REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
H. JANSEN, BUR. APP. LAB.
GEBOUW SL 5e ETAGE